



L'arrondissement de Ville-Marie

En route vers un développement durable

Volet 3 – Efficacité énergétique et gestion de l'eau

Décembre 2009

Remerciements et crédits

Le présent document a été préparé par Équiterre.

Direction : Sidney Ribaux

Coordination : Colleen Thorpe

Rédaction et recherche documentaire : Sylvain Ouellet, Colleen Thorpe, Marilyne Simard et Andreea Iliescu

Comité de suivi (section efficacité énergétique) :

François Limoges et Normand Roy, Équiterre

Merci à tous les groupes et experts consultés dans la préparation de ce document (Annexe 1), notamment les Directions de l'arrondissement de Ville-Marie, principalement celles des Travaux publics, de l'Aménagement urbain et des Services aux entreprises, et M. Étienne Longtin, agent de recherche au sein de cette dernière, M. Louis-François Monet, conseiller spécial, ainsi que M. Michel Pinard, directeur adjoint de l'Arrondissement.

Graphisme : Sophie Geffroy

Révision linguistique : Sophie Geffroy

Sommaire

L'Arrondissement de Ville-Marie souhaite intégrer les principes de développement durable à sa gestion municipale. Pour ce faire, il a mandaté en avril 2008 l'organisme Équiterre pour réaliser un diagnostic environnemental de sa gestion municipale en tenant compte de ses champs de compétences. À partir de ce portrait, et en se basant sur les meilleures pratiques dans ce domaine, Équiterre devait émettre une série de recommandations afin d'aider l'Arrondissement à s'améliorer et devenir une source d'inspiration en matière de développement durable. L'étude comprend trois volets. Le premier traite des matières résiduelles et du déneigement et a été déposé à l'Arrondissement en décembre 2008. Le deuxième volet aborde les thèmes du transport et des espaces verts et a été déposé en juin 2009. Le dernier examine les questions liées à l'énergie et à l'eau et fait l'objet du présent rapport.

a L'efficacité énergétique

Dans un contexte marqué par les fluctuations du prix du pétrole et par les changements climatiques, il n'est pas étonnant qu'un nombre croissant de municipalités misent sur l'efficacité énergétique. Celles-ci ont vite compris que le rapport coût/bénéfice lié aux mesures d'efficacité énergétique était généralement avantageux, et ce, même à court terme. Ainsi, en éliminant le gaspillage, les gestionnaires ont pu diminuer la facture énergétique, réduire les impacts environnementaux rattachés à la production d'énergie et créer des emplois locaux en efficacité énergétique. Les économies réalisées leur ont offert une marge de manœuvre pour réaliser de nouveaux projets urbains, incluant de nouvelles initiatives pour lutter contre les GES. De plus, en incitant les promoteurs à construire des bâtiments éco-efficaces, certaines villes se sont positionnées comme des chefs de file en développement durable. Ces considérations interpellent la Ville de Montréal, et particulièrement l'Arrondissement de Ville-Marie qui, en raison de la densité de son territoire, affiche une consommation énergétique élevée.

Le secteur des bâtiments est responsable de 20 %¹ des émissions de gaz à effet de serre (GES) produites à Montréal. Cette part est plus élevée dans Ville-Marie en raison de la forte concentration d'immeubles commerciaux et institutionnels sur le territoire, bâtiments consommant d'importantes quantités de gaz naturel. Pour atteindre les objectifs de réduction des GES de la Ville, l'amélioration de l'efficacité énergétique du parc immobilier privé dans Ville-Marie paraît

¹ Logé, H. (2006) Inventaire des émissions de gaz à effet de serre 2002-2003, Collectivité montréalaise.

incontournable. Le potentiel est d'ailleurs significatif : 60 % des logements ont été construits avant l'introduction des premières normes d'isolation.

Enfin, à l'instar de plusieurs grandes villes, Montréal connaît un réel engouement pour les projets immobiliers « verts » ou certifiés LEED et un nombre croissant d'acheteurs et de locataires se montrent prêts à payer un léger supplément afin d'occuper de tels lieux. Grâce à leur haute performance énergétique, ces immeubles constituent une piste de solution intéressante pour les nouvelles constructions et les projets de rénovations majeures.

Objectifs : efficacité énergétique

Comparativement aux dossiers de gestion des matières résiduelles ou d'aménagement, l'Arrondissement n'a pas beaucoup de latitude pour agir de façon autonome dans les questions liées à l'efficacité énergétique. Il peut cependant favoriser l'implantation de certaines technologies efficaces par son propre règlement d'urbanisme, et accorder préséance aux projets verts dans le cadre de programmes particuliers d'urbanisme. L'Arrondissement peut également jouer le rôle d'agent de changement en sensibilisant la population locale et en montrant l'exemple. Enfin, la présence du centre-ville sur le territoire de l'Arrondissement place ce dernier en bonne position pour persuader la Ville de mettre en œuvre des projets d'efficacité énergétique et d'adapter sa réglementation en conséquence.

Considérant les partages des pouvoirs et des enjeux mentionnés précédemment, Équiterre propose des objectifs pour Ville-Marie visant à améliorer l'efficacité énergétique de ses opérations, et sur son territoire en général :

- Jouer un rôle de chef de file dans l'établissement de partenariats financiers auprès des gouvernements supérieurs pour financer et améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments existants;
- Rehausser les normes d'efficacité énergétique pour les nouvelles constructions;
- Augmenter la part des énergies renouvelables dans le bilan énergétique des immeubles sur son territoire;
- Améliorer l'efficacité énergétique des opérations et des équipements de l'Arrondissement;
- Adapter la réglementation municipale, les procédures internes et les méthodes de travail en cohérence avec les objectifs d'efficacité énergétique.

Portrait

En 2005, les émissions corporatives de GES de l'Arrondissement représentaient 2,1 % des émissions de la Ville de Montréal, soit 3885 tonnes de CO₂e². Bien que considérable, cette quantité représente 200 fois moins que les émissions de GES générées par la consommation électrique et de gaz naturel des bâtiments privés situés sur le territoire de Ville-Marie. L'Arrondissement compte 54 696 unités de logements avec un âge moyen de 59 ans, dont 61 %³ d'entre elles ont été construites avant 1972, soit avant l'introduction des premières mesures obligatoires d'isolation. Malheureusement, au-delà de ces informations sommaires, il n'existe pas de caractérisation (superficie, systèmes de chauffage, isolation thermique, etc.) de ces bâtiments. Le parc immobilier des institutions, commerces et industries (ICI) n'est également pas répertorié.

Ni la Ville, ni l'Arrondissement n'ont adopté de cibles de performance ou de plans d'action en efficacité énergétique des bâtiments privés présents sur leurs territoires, contrairement à ce qui a été réalisé dans le domaine du transport avec le *Plan de transport 2007* de la Ville de Montréal.

Concernant les mesures incitatives pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, ces dernières ne sont souvent pas adaptées au cadre bâti unique de Ville-Marie et ne sont pas assez simples ou rentables à court terme pour convaincre les propriétaires d'effectuer les travaux de rénovation appropriés. De plus, les subventions municipales à la construction et à la rénovation n'incluent pas systématiquement des critères d'efficacité énergétique.

Par ailleurs, la motivation des propriétaires, mais aussi des locataires à participer aux efforts d'efficacité énergétique varie en fonction de qui des deux bénéficiera des économies d'énergie. Par exemple, une facturation directe au locataire rend ce dernier responsable de sa consommation, mais décourage en même temps le propriétaire d'améliorer l'isolation de ses logements et l'efficacité de ses systèmes de chauffage.

Outre la forte concentration d'immeubles locatifs, Ville-Marie affiche une autre particularité : la présence de 191 bâtiments patrimoniaux⁴, de 44 propriétés municipales d'intérêt patrimonial⁵ et de nombreux immeubles centenaires sur son territoire. Construits à une époque où les préoccupations énergétiques étaient secondaires, la majorité de ces bâtiments ne sont pas isolés, sont munis de systèmes de chauffage désuets et ont une fenestration à simple vitrage. Le

² Logé, H. (2006) Inventaire des émissions de gaz à effet de serre 2002-2003, Collectivité montréalaise.

³ Arrondissement Ville-Marie et Équiterre.

⁴ Ville de Montréal (2009). *Grand répertoire du patrimoine bâti de Montréal. Base de données sur le patrimoine.*

⁵ Idem.

potentiel de gain énergétique est donc élevé, mais les mesures correctrices doivent s'adapter aux contraintes particulières imposées par ces types de construction.

Du côté des projets de bâtiments durables, une dizaine de bâtiments possèdent la certification LEED tandis qu'aucun logement n'est certifié Novoclimat. L'intégration de technologies d'autoproduction d'énergies renouvelables (solaire, géothermie, éolien) reste également marginale, malgré un potentiel bien réel.

Enfin, quelques initiatives ont été prises par l'Arrondissement pour améliorer l'efficacité énergétique de ses opérations, notamment l'achat de petits véhicules lorsque cela est possible et la construction d'un premier édifice certifié LEED. Cependant, Ville-Marie n'a pas encore adopté une politique d'efficacité énergétique pour ses propres bâtiments et peu d'initiatives ont été prises sur le plan de l'éclairage public.

Meilleures pratiques

Un nombre croissant d'États et de municipalités de par le monde se sont engagés à réduire leurs émissions de GES et ont adopté un cadre d'actions pour réaliser leurs objectifs. L'efficacité énergétique des bâtiments est un élément clé de ces plans de réduction et différentes approches complémentaires sont mises de l'avant pour atteindre les objectifs. Par exemple, des mesures réglementaires ont été adoptées afin d'obliger l'utilisation de technologies efficaces, la certification des bâtiments, l'adoption de cibles de performance ou la réalisation de travaux d'efficacité énergétique.

Une autre approche consiste à mesurer de façon systématique la consommation énergétique afin de déceler les occasions d'efficacité énergétique et de sensibiliser les propriétaires et les locataires à leur consommation énergétique. Par ailleurs, plusieurs municipalités soutiennent l'essor des bâtiments éco-efficaces, par exemple en offrant des congés de taxes, en simplifiant les procédures administratives et en les subventionnant. D'autres ont favorisé l'intégration des énergies renouvelables dans les bâtiments, notamment en participant à la construction de nouveaux quartiers modèles intégrant des systèmes de chauffage communautaire fonctionnant à l'énergie solaire, géothermique et aux biogaz.

Des mesures de financement novatrices ont également été développées par les municipalités pour alléger le fardeau financier des propriétaires qui veulent entreprendre des travaux de rénovations majeures ou intégrer des énergies renouvelables.

Enfin, plusieurs municipalités ont montré l'exemple en améliorant l'efficacité énergétique dans leurs propres opérations, par exemple en certifiant leurs immeubles, en réduisant la pollution lumineuse de leurs lampadaires, en réduisant la marche au ralenti de leurs véhicules et en rajeunissant leur flotte véhiculaire.

Diagnostic

L'évaluation du cheminement de l'Arrondissement est présentée sous forme d'un tableau synthèse (p. 54). Pour chaque thème, les pratiques de l'Arrondissement ainsi que les pratiques privilégiées ont été recensées et groupées en catégories. Ces pratiques englobent l'utilisation de nouvelles technologies, des mesures réglementaires ou encore des initiatives de sensibilisation. La valeur des différentes pratiques étant variable et difficilement mesurable, la gradation a été faite de façon qualitative selon l'échelle suivante : peu ou pas d'initiatives, en progression et accomplissements significatifs. L'évaluation se résume ainsi :

Tableau : Diagnostic résumé pour l'efficacité énergétique

Catégories d'action	Appréciation	
Cadre réglementaire (pour le parc privé)	Peu ou pas d'initiatives	
Audit de la consommation du cadre bâti existant	Peu ou pas d'initiatives	
Mesures non financières pour soutenir l'essor des bâtiments éco-efficaces	Peu ou pas d'initiatives	
Encadrement et promotion des énergies renouvelables	Peu ou pas d'initiatives	
Chauffage urbain et quartiers modèles	Peu ou pas d'initiatives	
Amélioration du rendement énergétique des bâtiments municipaux	En progression	
Éclairage extérieur	Peu ou pas d'initiatives	
Amélioration du rendement énergétique des flottes de véhicules	En progression	

Recommandations

À la lumière du diagnostic, Équiterre met de l'avant près d'une cinquantaine de recommandations (p. 61-66) pour augmenter la part des énergies renouvelables et réduire les émissions de GES et le gaspillage énergétique dans les secteurs des immeubles, des flottes de véhicules et de

l'éclairage extérieur public et privé. La mise à niveau des bâtiments existants peut également résoudre des problématiques de santé et de sécurité publique tout en améliorant la résilience des propriétaires et des locataires face à une hausse anticipée des coûts énergétiques. Par contre, les décideurs devront être fermes dans leurs intentions et auront tout intérêt à s'entourer d'alliés compétents puisqu'ils rencontreront divers obstacles sur leur chemin : une absence de données précises, une répartition des compétences et des budgets qui ne permettent pas à l'Arrondissement d'agir seul dans ce dossier, notamment sur le plan des édifices privés.

Équiterre est d'avis que certaines actions sont **incontournables à court terme**. L'Arrondissement doit rapidement établir un portrait détaillé de la consommation énergétique et du cadre bâti sur son territoire, élargir le nombre et le rôle des inspecteurs municipaux, adopter une politique de développement durable pour ses édifices similaire à celle adoptée par la Ville et utiliser des technologies qui ont fait leurs preuves pour réduire la consommation énergétique des lampadaires et des véhicules sous le contrôle de l'Arrondissement. Ville-Marie doit également amorcer dès maintenant des négociations avec la Ville, les gouvernements supérieurs, les distributeurs énergétiques, les propriétaires et les locataires afin de lancer un vaste programme d'efficacité énergétique adapté à son cadre bâti particulier et très varié et trouver des sources de financement appropriées.

L'Arrondissement aurait intérêt à profiter systématiquement de l'émission des permis de construction et de rénovation majeure pour améliorer l'efficacité énergétique et exiger des mises aux normes. Dans le cas des nouvelles constructions, l'Administration pourrait exiger des promoteurs une meilleure intégration des énergies renouvelables.

Enfin, pour l'ensemble des recommandations précédentes, l'Arrondissement doit se donner des cibles de performance mesurables et ambitieuses s'il veut devenir un chef de file en développement durable à Montréal et en Amérique du Nord.

b La gestion de l'eau

Un Québécois consomme en moyenne 400 litres d'eau potable par jour⁶. À Montréal, si l'on inclut la consommation des ICI et les fuites du réseau d'aqueducs, on arrive à une consommation de l'ordre de 1100 litres par personne par jour⁷. En comparaison, la consommation domestique d'eau potable en France est d'environ 165 litres par personne par jour⁸. Si les pays développés ont généralement réussi à assurer ce besoin fondamental à leurs citoyens, ils affrontent

⁶ Ville de Montréal (n.d.) *Chaque goutte compte*.

⁷ Ville de Montréal (2009), *Mesure de la consommation de l'eau et optimisation du réseau de distribution*.

⁸ Coutellier, A. et Le Jeannic, F. (2007)

aujourd'hui un nouveau défi : satisfaire les besoins actuels et futurs en eau le plus efficacement possible⁹. Pour une municipalité, cela implique de mettre sur pied des mesures pour éliminer le gaspillage, réduire les volumes d'eau à traiter et éviter d'émettre des polluants dans les cours d'eau.

Bien que Montréal jouisse d'un emplacement exceptionnel en ce qui a trait à son approvisionnement en eau, l'augmentation des températures pourrait entraîner une baisse d'un mètre du niveau de l'eau dans le port de Montréal¹⁰. Une telle baisse diminuerait la performance des prises d'eau actuelles, non conçues pour fonctionner à pleine capacité à des niveaux aussi bas. Les mesures d'économie deviendront alors incontournables pour éviter une rupture d'approvisionnement, d'autant plus que la demande en eau tend à augmenter par temps chaud et sec.

D'autre part, l'augmentation prévue de l'intensité des précipitations, estimée à 10 % d'ici la moitié de notre siècle¹¹, occasionnera davantage de surverses du réseau d'égouts. La majorité du territoire montréalais étant desservie par un système de type unitaire, les surplus d'eaux usées sont redirigés vers le fleuve Saint-Laurent et la rivière des Prairies. Or, ces surverses sont constituées des eaux de pluie, des eaux sanitaires et des rejets industriels et contiennent par conséquent de multiples contaminants : micro-organismes souvent pathogènes (ex. : coliformes fécaux), produits chimiques, résidus de médicaments (ex. : anovulants), hydrocarbures et autres contaminants (ex. : métaux lourds). Non traitées, ces eaux polluent le milieu aquatique, menacent la santé des amateurs d'activités nautiques et compliquent les opérations des usines d'eau potable des villes situées en aval.

Les coûts de captation, d'épuration et de traitement des eaux usées représentent des dépenses considérables pour les municipalités, et donc pour les contribuables. La Ville de Montréal estime qu'environ 40 % de l'eau qu'elle rend disponible est tout simplement perdue dans des fuites d'aqueducs ou détournée de façon illicite¹². Si l'on ajoute la consommation d'eau très élevée des résidents, l'ensemble de ce gaspillage donne lieu à une augmentation des coûts et met à l'épreuve des infrastructures conçues pour une capacité limitée. Dans le cas des eaux usées, le réseau d'égouts n'a pas la capacité d'évacuer un trop grand volume d'eau dans un court laps de temps. Lors des précipitations intenses, les refoulements d'égouts localisés dans les sous-sols de résidents sont fréquents ainsi que les inondations comme celles sur l'autoroute métropolitaine au niveau de l'échangeur l'Acadie. La Ville a donc tout intérêt à diminuer les quantités prélevées,

⁹ Environnement Canada (2008) *L'économie des ressources en eau. La gestion de l'eau.*

¹⁰ Mortsch et Quinn (1996).

¹¹ Mailhot, A. et al. (2008).

¹² Ville de Montréal (2009). *Mesure de la consommation de l'eau et optimisation du réseau de distribution.*

et aussi à augmenter la quantité de surface perméable afin de permettre l'infiltration des eaux de pluie dans le sol.

Objectifs : gestion de l'eau

Ville-Marie est responsable du réseau secondaire d'aqueducs et d'égouts sur son territoire et applique avec la Ville le Règlement sur la canalisation de l'eau potable, des eaux usées et des eaux pluviales. Ville-Marie peut également limiter quelques usages reliés à l'utilisation de l'eau potable (ex. : arrosage extérieur) et fixer en partie certaines exigences relatives à l'eau dans l'octroi des permis de construction et de rénovation (ex. : exiger la norme LEED). L'Arrondissement peut prescrire les superficies de sols perméables sur un terrain privé par l'entremise de son plan d'aménagement et de ses règlements d'urbanisme. Il détermine l'aménagement de ses parcs, de ses ruelles et de son réseau routier non artériel. Enfin, l'Arrondissement gère la consommation d'eau de ses opérations municipales.

En tenant compte du partage des pouvoirs et des enjeux ci-mentionnés, Équiterre propose une série d'objectifs pour Ville-Marie :

- Réduire la consommation d'eau potable des usagers;
- Réduire le taux de fuites du système d'aqueducs et les usages illicites de l'eau;
- Augmenter le taux d'infiltration dans le sol et ralentir la vitesse des eaux de ruissellement.

Portrait

À Montréal, la répartition de la consommation d'eau potable par secteur d'activités n'est pas connue faute d'instruments de mesure dans les bâtiments et sur le réseau primaire d'aqueducs. Pour l'instant, le portrait de la consommation d'eau de la Ville est donc approximatif et peut se résumer ainsi :

- La production journalière moyenne d'eau potable équivaut à 1100 litres par personne par jour;
- Selon les estimations de la Ville, seulement 20 % de la production journalière d'eau potable serait consommée par le secteur résidentiel;
- En règle générale, la salle de bain est l'endroit où se consomme environ la moitié de l'eau à l'intérieur du foyer. Si le ménage possède un terrain, l'arrosage du gazon et du jardin en été peut cependant faire grimper la consommation d'eau de plus de 50 %¹³;

¹³ Environnement Canada (2008). *Guide de consommation judicieuse d'eau à l'intention des propriétaires et des locataires de condominium et de coopérative d'habitation.*

- Selon les estimations de la Ville, environ 40 % de l'eau produite ne sert ni le secteur résidentiel, ni les ICI. La Ville présume qu'il s'agit principalement de fuites en raison d'un réseau d'aqueducs vieillissant. Le réseau d'aqueducs de Ville-Marie est le plus ancien avec une moyenne d'âge de 92 ans¹⁴.

Ces dernières années, les importantes inondations occasionnées par de grandes quantités de pluie sur de courtes périodes ont exercé une pression sur les infrastructures montréalaises. Au cours des deux dernières années, la Ville a d'ailleurs déboursé près de 5 M\$ pour des dommages provoqués par des refoulements d'égouts. Les changements climatiques pourraient modifier la configuration des chutes de neige et de pluie, provoquant des précipitations moins fréquentes, mais plus abondantes¹⁵. Les dernières simulations réalisées par le consortium Ouranos pour le sud du Québec confirment ce scénario : l'intensité et la fréquence des événements de précipitations extrêmes, et tout particulièrement pour les événements de courte durée à récurrence plus fréquente, pourraient augmenter d'environ 10 % d'ici la moitié du siècle¹⁶.

Les surfaces imperméables sont à l'origine d'un volume important de ruissellement de surface. À l'inverse, les surfaces perméables, notamment les aires végétalisées, ralentissent la progression de l'eau vers les égouts, et donc la congestion de ces derniers. Cependant, l'omniprésence des surfaces minéralisées, la faible proportion d'espaces verts et le peu d'initiatives réalisées pour retenir à la source les eaux de pluie dans Ville-Marie laissent penser que l'ensemble des précipitations se retrouve rapidement à l'égout. L'Arrondissement ne tient pas de statistiques sur les superficies de sols perméables, mais les données du Plan d'urbanisme permettent d'en estimer l'ampleur. En excluant les deux parcs régionaux, soit le Parc du Mont-Royal et le parc Jean-Drapeau, la part des sols perméables dans Ville-Marie serait sous la barre des 15 %.

En matière de gestion de l'eau, l'Arrondissement, à l'instar de la Ville, s'est donné comme priorité la réduction du taux de fuites du système d'aqueducs. De nombreux projets de restauration sont en cours de réalisation grâce à l'injection d'importants fonds publics. Cependant, l'Arrondissement n'a pas développé de politique générale de l'utilisation de l'eau et n'a pas mis en place de programmes d'économie d'eau potable ou de réduction du ruissellement sur son territoire. De plus, très peu de sensibilisation est effectuée auprès des citoyens et des ICI pour économiser l'eau potable, réduire le ruissellement et éviter la contamination des égouts.

¹⁴ Philippe Sabourin, Division des relations médias, communication personnelle.

¹⁵ Ressources naturelles Canada (2009) *Impacts et adaptation liés aux changements climatiques*.

¹⁶ Mailhot, A. et al. (2008).

Ville-Marie utilise également de grandes quantités d'eau pour ses immeubles, l'entretien paysager ainsi que le lavage des rues, mais ne quantifie pas sa consommation. Cependant, certaines pratiques ont été privilégiées, notamment l'utilisation dans les plantations de plantes indigènes à faible consommation d'eau et la révision des pratiques opérationnelles pour les nouvelles plantations.

Meilleures pratiques

Les meilleures pratiques en matière de gestion de l'eau sont bien documentées et ont été recensées dans de nombreux ouvrages québécois. Le présent rapport s'attarde sur celles pour lesquelles l'Arrondissement possède un potentiel d'action.

Une gamme de stratégies permet de réduire les besoins en eau potable. Les villes affichant du succès ont opté pour une mixité de mesures, incluant le renforcement de la réglementation, des subventions pour le remplacement d'équipements, des campagnes de sensibilisation, l'introduction d'audits de l'eau ainsi que des mesures pour favoriser la construction d'immeubles « verts » consommant moins d'eau que les immeubles traditionnels. La réduction des fuites sur le réseau et l'élimination des usages illicites, notamment par l'instauration de compteurs d'eau dans les ICI, sont également des stratégies à succès.

Par ailleurs, plusieurs villes ont développé des plans ambitieux pour réduire les eaux de ruissellement sur leur territoire, évitant ainsi des débordements, des surverses et la construction de nouvelles infrastructures. Plusieurs pratiques sont à privilégier : la modulation de la taxe foncière en fonction des eaux de ruissellement générées, l'utilisation de stratégies de développement à faible impact pour les nouveaux quartiers, le verdissement des quartiers existants, notamment par l'utilisation des toits verts, ainsi que l'amélioration de la capacité du système d'égouts par la construction de bassins de rétention ou l'installation de valves dans les puisards.

Enfin, certaines municipalités ont réduit leur consommation d'eau potable dans leurs opérations municipales en utilisant de l'eau de pluie pour le lavage des rues, en installant des pompes de recirculation dans les jeux d'eau et en recyclant l'eau de lavage dans les garages municipaux.

Diagnostic

L'évaluation du cheminement de l'Arrondissement est présentée sous forme d'un tableau synthèse (p. 96). Pour chaque thème, les pratiques de l'Arrondissement ainsi que les pratiques privilégiées ont été recensées et groupées en catégories. Ces pratiques englobent l'utilisation de nouvelles technologies, des mesures réglementaires ou encore des initiatives de sensibilisation. La valeur

des différentes pratiques étant variable et difficilement mesurable, la gradation a été faite de façon qualitative selon l'échelle suivante : peu ou pas d'initiatives, en progression et accomplissements significatifs. L'évaluation se résume ainsi :

Tableau : Diagnostic résumé pour la gestion de l'eau

Catégories d'action	Appréciation	
Diminution de la consommation d'eau potable	Peu ou pas d'initiatives	
Réduction du ruissellement de surface sur les terrains privés	Peu ou pas d'initiatives	
Réduction du ruissellement de surface sur les terrains publics et sur la voirie	En progression	
Réduction de la contamination des eaux d'égouts	Peu ou pas d'initiatives	
Réduction des fuites et des usages illicites	En progression	
Économies d'eau pour les opérations municipales	Peu ou pas d'initiatives	

Recommandations

À la lumière du diagnostic, Équiterre met de l'avant près d'une cinquantaine de recommandations (p. 102-105) pour réduire le besoin de construire de nouvelles infrastructures majeures dans le système d'aqueduc et d'égouts, améliorer la résilience de Montréal face aux changements dans le régime des précipitations, réduire le gaspillage d'eau potable et améliorer la qualité de l'eau du fleuve St-Laurent. Par contre, les décideurs devront être fermes dans leurs intentions et auront tout intérêt à s'entourer d'alliés compétents puisqu'ils rencontreront divers obstacles sur leur chemin : une absence de données précises, une répartition des compétences et des budgets qui n'encourage pas les Arrondissements à accomplir des actions qui font réaliser des économies à la Ville plutôt qu'à eux, et enfin une crainte d'imposer une réglementation ou une fiscalité plus contraignante.

Équiterre est d'avis que certaines actions sont **incontournables à court terme**. L'Arrondissement doit rapidement mettre à jour les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) utilisées pour élaborer sa réglementation et le dimensionnement de son réseau d'égout afin qu'elles tiennent compte des changements déjà observés et prévus dans le régime des précipitations. De plus, la distribution de trousseaux pour réduire la consommation d'eau potable, la détection des fuites, l'utilisation de l'eau de pluie pour le lavage des rues et la sensibilisation de la population sont également des mesures applicables à court terme.

L'Arrondissement peut également profiter systématiquement des travaux de réfection des rues pour en accroître le verdissement et les surfaces perméables, notamment lors de la construction de saillies de trottoirs. De plus, Ville-Marie peut faire pression sur la Ville afin de rehausser les normes pour les nouveaux bâtiments (toilettes, toits verts, bâtiments certifiés) et de mettre en place des programmes d'audits de l'eau et de remplacement des équipements sanitaires gourmands en eau.

Enfin, pour l'ensemble des recommandations précédentes, l'Arrondissement doit se donner des cibles de performance mesurables et ambitieuses s'il veut devenir un leader en développement durable à Montréal et en Amérique du Nord.

Table des Matières

Remerciements et crédits	I
Sommaire	II
a L'efficacité énergétique	II
b La gestion de l'eau	VII
Introduction	1
a Méthodologie	2
b Profil général de l'arrondissement de Ville-Marie	4
Efficacité énergétique	6
a Enjeux	6
b Objectifs pour Ville-Marie	9
c Portrait	11
Grandes orientations en efficacité énergétique	16
Les mesures incitatives pour le parc immobilier privé	17
Acteurs de terrain et promotion	20
La participation des propriétaires	21
La participation des locataires	23
Les immeubles patrimoniaux	25
Les projets de bâtiments durables	26
Potentiel d'autoproduction énergétique dans Ville-Marie	28
Le réseau de chauffage urbain du CCUM	29
Flotte de véhicules privés	30
Opérations de l'Arrondissement	30
d Meilleures pratiques	32
Adopter un cadre réglementaire	33
Mesurer la consommation du cadre bâti existant	34
Sensibiliser les consommateurs	37
Soutenir l'essor des bâtiments eco-efficaces	38
Les stratégies de financement	40
Encadrement et promotion des énergies renouvelables	41
Le chauffage urbain	43

Améliorer le rendement énergétique des bâtiments municipaux.....	47
Optimiser l'éclairage public	48
Améliorer le rendement énergétique des flottes de véhicules	49
e Diagnostic.....	54
f Discussion et recommandations	59
Leviers et défis	59
Recommandations	61
Gestion de l'eau	67
a Enjeux.....	67
b Objectifs pour Ville-Marie	69
c Portrait	71
Consommation d'eau potable dans Ville-Marie	71
Les variations du climat.....	74
Perméabilité des sols	76
Les coûts des débordements	77
Le cadre réglementaire	78
Acteurs de terrain et sensibilisation	79
La sensibilisation	81
Les opérations municipales.....	81
d Meilleures pratiques	82
Encadrer l'utilisation de l'eau potable	82
Diminuer la consommation.....	83
Réduire les fuites et les usages illicites	88
Réduire le ruissellement de surface.....	89
Des activités municipales moins assoiffées.....	94
e Diagnostic.....	96
f Discussion et recommandations	100
Leviers et défis	100
Recommandations	102
Conclusion générale	106
Références	108

Liste des figures

Figure 1 : Faits saillants de l'arrondissement de Ville-Marie.....	5
Figure 2 : Émissions de GES dans Ville-Marie selon la source d'énergie (2004).....	11
Figure 3 : Consommation d'énergie (électricité et gaz naturel) sur le territoire de Ville-Marie en 2008 .	12
Figure 4 : Émissions de GES des bâtiments sur l'île de Montréal (2003) par type d'énergie.....	13
Figure 5 : Nombre d'unités de logements recensées dans Ville-Marie en 2008, en fonction de l'année originale de construction du bâtiment et des grandes phases d'isolation (secteur résidentiel)	14
Figure 6 : Superficie des locaux non résidentiels en millions de pieds carrés.....	15
Figure 7 : Nombre d'unités de logements et d'espaces commerciaux construits ou rénovés annuellement depuis 2001	16
Figure 8 : Taux d'inoccupation selon le nombre de chambres – secteur centre-ville et Île des Sœurs	25
Figure 9 : Villes canadiennes avec le plus de projets LEED.....	27
Figure 10 : Unités de logements certifiées Novoclimat (ou en voie de l'être) depuis 2005	27
Figure 11 : Résultats des audits énergétiques des bâtiments municipaux de la Ville de Montréal	35
Figure 12 : Schéma en boucle du stockage solaire saisonnier et du réseau de quartier de Drake Landing en Alberta	45
Figure 13 : Systèmes d'énergie communautaire à London Ontario.....	45
Figure 14 : Performance énergétique du projet BedZED.....	46
Figure 15 : Production d'eau potable par personne	71
Figure 16 : Répartition de la consommation d'eau intérieure résidentielle	72
Figure 17 : Consommation moyenne d'eau par activité	73
Figure 18 : Estimation de la répartition de la production de l'eau potable par secteurs à Montréal.....	74
Figure 19 : Courbes IDF moyennes pour la région du sud du Québec en climats présent (période 1961-1990 : lignes pointillées) et futur (période 2041-2070 : lignes pleines)	75
Figure 20 : Précipitations maximales estivales (PME) moyennes (mm) pour la région du sud du Québec en climats présents et futurs	76
Figure 21 : Occupation des sols (données du plan d'urbanisme)	77
Figure 22 : Montants payés par la Ville en refoulements d'égouts.....	78
Figure 23 : Intégration de plates-bandes d'infiltration dans une saillie de trottoir	91
Figure 24 : Comparaison des coûts de réfection des toitures en bitume et des toits verts	92
Figure 25 : Exigences minimales de verdissement des toitures à Toronto	93

Liste des tableaux d'évaluation

Tableau 1 : Évaluation de la performance de l'arrondissement de Ville-Marie relative à l'efficacité énergétique.....	54
Tableau 2 : Évaluation de la performance de l'arrondissement relative à la gestion de l'eau.....	96

Liste des annexes

Annexe 1 -	Personnes consultées	A-1
Annexe 2 -	Territoire de l'Arrondissement	A-2
Annexe 3 -	Flux énergétiques du Québec 2002	A-3
Annexe 4 -	Engagements spécifiques sur l'énergie et sur l'eau du Urban Environmental Accords 2005	A-4
Annexe 5 -	Année de construction des bâtiments selon les grandes périodes d'isolation.....	A-5
Annexe 6 -	Actions du plan de développement durable de la collectivité montréalaise en lien avec l'efficacité énergétique et la gestion de l'eau.....	A-6
Annexe 7 -	Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques – mesures sur l'énergie.....	A-7
Annexe 8 -	Recommandations du Regroupement des comités logement et associations de locataires du Québec (RCLALQ)	A-8
Annexe 9 -	Gisement éolien au Québec.....	A-9
Annexe 10 -	Potentiel géothermique de l'Amérique du Nord	A-10
Annexe 11 -	Potentiel géothermique du Canada.....	A-11
Annexe 12 -	Potentiel photovoltaïque et ensoleillement.....	A-12
Annexe 13 -	Potentiel annuel en énergie photovoltaïque de certaines grandes villes canadiennes et du monde.....	A-13
Annexe 14 -	Réseau de chauffage et de climatisation urbain de Montréal	A-14
Annexe 15 -	Pollution lumineuse en Amérique du Nord.....	A-15
Annexe 16 -	Diagnostic de performance énergétique et étiquette-énergie	A-16
Annexe 17 -	Critères du « Green Permit Program » de Chicago	A-17
Annexe 18 -	Berkeley FIRST Program – Carte des installations solaires	A-18
Annexe 19 -	Outil pour déterminer le potentiel de production solaire d'un toit à San Francisco	A-19
Annexe 20 -	Normes pour l'éclairage public – Ville d'Ottawa.....	A-20
Annexe 21 -	Normes pour l'éclairage privé – Ville de Sherbrooke	A-21
Annexe 22 -	Évaluation pour déterminer l'âge de renouvellement d'un véhicule.....	A-32

Annexe 23 - Analyse et éléments d'une stratégie pour les tours à logements construites entre 1950 et 1972.....	A-23
Annexe 24 - Analyse et éléments d'une stratégie pour les immeubles patrimoniaux	A-27
Annexe 25 - Système d'aqueduc de Montréal.....	A-29
Annexe 26 - Système d'égout de Montréal.....	A-26
Annexe 27 - Production actuelle et anticipée des usines de production d'eau potable à Montréal	A-31
Annexe 28 - Engagements gouvernementaux de la Politique Nationale de l'eau spécifiques au secteur municipal.....	A-32
Annexe 29 - Courbes IDF utilisées par l'Arrondissement 1943-1986.....	A-33
Annexe 30 - Végétation dans Ville-Marie	A-34
Annexe 31 - Extraits du règlement sur la canalisation de l'eau potable, des eaux usées et des eaux pluviales (C-1.1)	A-35
Annexe 32 - Îlots de chaleur dans Ville-Marie	A-36
Annexe 33 - Études de cas du Toronto WaterSavers Programs.....	A-37
Annexe 34 - Outil de sensibilisation pour économiser l'eau potable – Ville de Cary (NC)	A-38
Annexe 35 - Dépliant de sensibilisation sur l'eau potable	A-39
Annexe 36 - Outil de sensibilisation pour éviter la contamination des égouts – Ville de Winnipeg	A-40
Annexe 37 - Réduction des eaux de ruissellement des toits verts en fonction de l'occupation du sol	A-41
Annexe 38 - Évaluation des coûts et bénéfices des toits verts – Ville de Portland	A-42
Annexe 39 - Stratégies de gestion des eaux de ruissellement.....	A-43

Liste des sigles et symboles

AEE	Agence de l'efficacité énergétique du Québec
AGPI	Association des gestionnaires de parcs immobiliers
APAGM	Association des propriétaires d'immeuble du grand Montréal
APU	<i>Auxiliary Power Unit</i>
AQME	Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie
B5	Carburant diesel contenant 5% de volume sous forme renouvelable (aussi appelé Biodiesel)
B20	Carburant diesel contenant 20% de volume sous forme renouvelable (aussi appelé Biodiesel)
BOMA	Building Owners and Managers Association
BOMA BEST	(Programme d'efficacité énergétique de BOMA)
CCUM	Chauffage Urbains de Montréal
CMM	Communauté métropolitaine de Montréal
CNRC	Conseil national de recherche du Canada
CO ₂ e	Dioxyde de carbone équivalent
CORPIQ	Corporation des propriétaires immobiliers du Québec
COS	Coefficient d'occupation sols
CUM	Communauté Urbaine de Montréal
DEL	Diodes électroluminescentes
DMA	<i>District Meter Area</i>
ESE	Entreprises de services éconergétiques
ÉTS	École de technologie supérieure
FRAPPU	Front d'action populaire en réaménagement urbain
GES	Gaz à effet de serre
ICI	Institutions, commerces et industries
IDF	Intensité-durée-fréquence

INRS	Institut national de recherche scientifique
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
LID	<i>Low Impact Development</i>
MDDEP	Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs
MTQ	Ministère des transports du Québec
Novoclimat	(Programme d'efficacité énergétique de l'AEE)
OMHM	Office Municipale d'Habitation de Montréal
PPU	Programme particulier d'urbanisme
RCLALQ	Regroupement des comités logement et associations de locataires du Québec
SCHL	Société canadienne d'hypothèques et de logement
STM	Société de transport de Montréal
TAL	Taxe d'amélioration locale
UE	Union européenne

Introduction

Interpellés à relever le défi du développement durable pour assurer les besoins des générations actuelles et futures, les acteurs de la société innovent. À l'échelle municipale, les décideurs publics adoptent de plus en plus une vision et un mode de gestion orientée sur un développement écologiquement durable, socialement équitable et économiquement efficace. Les résultats sont tangibles. Les quartiers centraux de certaines grandes villes renaissent avec la création de milieux de vie complets et conviviaux axés sur les déplacements actifs et collectifs et sur la mise en valeur des espaces verts. La quantité de déchets envoyés dans les sites d'enfouissement diminue dans les municipalités offrant la collecte des résidus alimentaires aux fins de compostage. Les bâtiments mal isolés font place à des constructions écoénergétiques grâce à une fiscalité incitative. Si les villes réussissent à responsabiliser les entreprises, institutions et individus sur leur territoire quant à participer à cet effort collectif, c'est qu'elles misent sur la concertation, investissent dans la sensibilisation et les encadrent avec une réglementation mieux adaptée.

Les expériences se multiplient et les bonnes pratiques se partagent, au Québec et ailleurs. La métropole montréalaise a affirmé son engagement dans cette mouvance internationale en adoptant, en 2005, son *Premier plan stratégique de développement durable pour la collectivité montréalaise*¹⁷. Ainsi, elle promet d'entreprendre une série d'actions concrètes et mesurables autour de dix orientations basées sur les principes du développement durable. Compte tenu de la structure décentralisée de la Ville de Montréal, il incombe aux arrondissements d'agir sur leur territoire dans leur champ de compétences.

Dans cette optique, et en raison de son statut de centre-ville, l'arrondissement de Ville-Marie (l'Arrondissement) a mandaté l'organisme Équiterre pour réaliser un diagnostic environnemental de sa gestion municipale en tenant compte de ses pouvoirs ainsi que de ceux de la Ville et de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM). À partir de ce portrait, et en se basant sur les meilleures pratiques dans ce domaine, Équiterre doit émettre une série de recommandations afin d'aider l'Arrondissement à devenir une source d'inspiration en matière de développement durable. L'étude comprend trois volets : le premier traite des matières résiduelles et du déneigement et a été déposé à l'Arrondissement en décembre 2008. Le deuxième volet aborde les thèmes du transport et des espaces verts et a été déposé en juin 2009. Le dernier examine les questions liées aux bâtiments, à l'eau et à l'énergie et fait l'objet du présent rapport.

¹⁷ Haf, R. et al. (2007)

a Méthodologie

Vaste mandat que de comparer les pratiques exemplaires en gestion municipale sur le plan de l'environnement et de cibler celles qui seraient transférables à l'Arrondissement. En effet, chaque ville évolue dans un contexte qui lui est propre. D'une part, les lois qui les régissent leur confèrent différents pouvoirs et obligations. D'autre part, la densité de leur population, les habitudes des citoyens, leur cadre bâti, leur climat et plusieurs autres éléments viennent peser sur leur gestion quotidienne. Les bonnes solutions de gestion ne sont donc pas les mêmes partout. Parmi ses particularités, Ville-Marie, en tant que division administrative d'une métropole, est assujettie notamment à la *Loi sur la Communauté métropolitaine de Montréal*, à la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, à la *Charte de la Ville de Montréal* ainsi qu'aux pouvoirs des agglomérations. Elle possède donc des champs de compétences limités et opère dans une structure complexe. Par exemple, dans le domaine de l'efficacité énergétique, c'est la Ville qui a le pouvoir de modifier les taxes foncières ou d'adopter des règlements municipaux qui pourraient stimuler et encadrer la performance énergétique des bâtiments privés. En ce qui a trait aux matières résiduelles, le choix du type de traitement relève de l'agglomération et détermine le type de collecte. En conséquence, si les équipements pour traiter de grands volumes de matières organiques ne sont pas mis en place, l'Arrondissement ne pourrait pas instaurer une collecte porte-à-porte pour l'ensemble de son territoire.

Ainsi, certaines pratiques mises de l'avant dans ce document s'adressent à l'Arrondissement, mais aussi à d'autres instances gouvernementales qui devront se concerter afin d'avoir une approche intégrée pour l'ensemble de la Ville. Les bonnes pratiques peuvent s'inscrire à plusieurs niveaux : dans la structure de gouvernance, dans les opérations, du côté réglementaire ou encore à l'échelle politique.

L'approche méthodologique comporte différentes étapes réalisées pour chaque thème abordé :

- description sommaire des enjeux;
- identification des objectifs pour Ville-Marie;
- portrait actuel;
- recensement des meilleures pratiques;
- diagnostic;
- recommandations.

Un comité de suivi, composé de spécialistes pour les différents dossiers, a accompagné Équiterre tout au long de son étude, validant sa démarche ainsi que ses résultats.

Recherche documentaire et collecte de données

Une revue de la documentation a permis de repérer les cadres réglementaires, les politiques et la gamme d'études en lien avec les différentes thématiques. La recherche documentaire sur les sites Internet de différentes villes et au sein des réseaux spécialisés a permis d'établir les bonnes pratiques. Aux fins de cette étude, le choix des bonnes pratiques s'est fait sur la base de la performance environnementale, des tendances et de la disponibilité des données.

En parallèle, des questionnaires ont été soumis aux différentes directions de l'Arrondissement. Cette collecte de donnée a été suivie d'entretiens avec les fonctionnaires, incluant ceux de la Ville de Montréal (Ville)¹⁸, et avec les différents acteurs du milieu. La liste complète des personnes-ressources consultées dans le cadre de la préparation de l'étude est présentée en Annexe 1. Quelques visites de terrain ont permis de valider les informations fournies par ces différents services.

Diagnostic

À partir du portrait de l'Arrondissement et en se basant sur les meilleures pratiques, une appréciation du cheminement de Ville-Marie sur le plan de sa gestion environnementale a pu être réalisée. Les diagnostics sont présentés sous forme de tableau. D'abord, certains indicateurs recensés ont permis de mesurer l'état réel de la situation dans des domaines particuliers. Il s'agit, entre autres choses, du taux de valorisation des matières résiduelles, de la part modale des transports, des surfaces d'espaces verts, ou encore de la consommation énergétique sur le territoire de Ville-Marie. Ensuite pour chaque thème, les pratiques de l'Arrondissement ainsi que les pratiques privilégiées ont été recensées et groupées en catégories. Ces pratiques englobent des mesures opérationnelles ou réglementaires ou encore des initiatives politiques. Leur valeur étant variable et difficilement mesurable, une appréciation a été donnée à l'Arrondissement pour chaque catégorie, selon la gradation suivante :



Peu ou pas d'initiatives



En progression



Accomplissements significatifs

Ces diagnostics constituent une appréciation de l'effort fait par Ville-Marie par rapport à des pratiques de gestion souhaitables, en tenant compte des indicateurs de performance disponibles. Bien que cette analyse mette en évidence certaines lacunes de la gestion municipale de Ville-

¹⁸ Le terme Ville est utilisé pour signifier l'administration centrale de la Ville de Montréal.

Marie, il ne s'agit pas d'émettre un bilan positif ou négatif de l'administration de l'Arrondissement. En effet, la structure de gouvernance sous laquelle il doit opérer peut expliquer certains retards dans son cheminement. Le diagnostic révèle davantage à quel point l'Arrondissement a adopté une gestion proactive des enjeux du développement durable.

Discussion et recommandations

Un regard sur les obstacles et leviers au changement a permis de déterminer la marge de manœuvre de l'Arrondissement quant aux actions possibles. Les recommandations ont ensuite été développées en fonction des pratiques recensées et du contexte propre à Ville-Marie. Certaines recommandations très précises touchent à des détails de gestion tandis que d'autres pistes de solutions peuvent être qualifiées d'exploratoires et nécessiteront des recherches plus poussées avant qu'elles puissent être appliquées.

Équiterre a ciblé certaines actions comme étant incontournables en raison de leur grand impact positif sur l'environnement. Toutefois, il incombera à l'Arrondissement de prioriser les actions en fonction de différents critères tels que l'impact environnemental, les coûts et la facilité d'implantation, la responsabilisation des citoyens, l'acceptation sociale, l'harmonisation avec d'autres divisions administratives, le leadership.

b Profil général de l'arrondissement de Ville-Marie

Le centre-ville de toute grande agglomération pose des défis particuliers quant à sa gestion municipale, et Montréal n'y fait pas exception. Ville-Marie possède un cadre bâti dense, varié et en développement. Des fonctions résidentielles, commerciales et institutionnelles y cohabitent créant un achalandage important du territoire. Enfin, le centre-ville est aussi marqué par une disparité sociale importante et un taux de pauvreté élevé.

Les faits saillants de l'Arrondissement sont présentés à la Figure 1. Une carte du territoire de Ville-Marie est présentée en Annexe 2.

Figure 1 : Faits saillants de l'arrondissement de Ville-Marie

Territoire	16,5 km ²
Population	78 876 habitants *
Densité	4775 habitants au km ² *
Taux de propriété	15 % *
Taux de déménagement tous les cinq ans	57 % *
Nombre de logements	52 000 *
Âge moyen des logements	59 ans *
Nombre de commerces	12 000 *
Nombre d'emplois	293 525 *
Nombre de bâtiments classés patrimoniaux	235 **
Consommation électrique sur le territoire	6 363 000 000 kWh ** (2008)
Consommation de gaz naturel sur le territoire	413 570 079 m ³ ** (2008)
Nombre d'immeubles certifiés LEED	1 (8 autres en attente de certification) **
Moyenne des permis de construction et de rénovation majeure émis par année	~ 1000 ** (résidentiel et ICI entre 2001 et 2008)
Âge moyen des lampadaires sur rue	40 ans *
Consommation résidentielle d'eau par personne par jour	Entre 220 et 400 litres par personne par jour **
Âge moyen des conduites d'aqueduc	92 ans *
Longueur du réseau d'aqueducs	218,5 km *
Âge moyen des conduites d'égouts	78 ans *
Longueur du réseau d'égout	198,3 km *
Part de sols perméables (excluant les deux parcs régionaux)	< 15 % **

* Arrondissement Ville-Marie et Ville de Montréal

** Compilation Équiterre

Efficacité énergétique

a Enjeux

Dans un contexte marqué par les fluctuations des prix du pétrole et par les changements climatiques, il n'est pas étonnant qu'un nombre croissant de municipalités mise sur l'efficacité énergétique. Celles-ci ont vite compris que le rapport coût/bénéfice lié aux mesures d'efficacité énergétique était généralement avantageux, et ce, même à court terme. Ainsi, en éliminant le gaspillage, les gestionnaires ont pu diminuer la facture énergétique, réduire les impacts environnementaux rattachés à la production d'énergie et créer des emplois locaux en efficacité énergétique. Les économies réalisées leur ont offert une marge de manœuvre pour réaliser de nouveaux projets urbains, incluant de nouvelles initiatives pour lutter contre les GES. D'autre part, en incitant les promoteurs à construire des bâtiments éco-efficaces, certaines villes se sont positionnées comme des chefs de file en développement durable. Ces considérations interpellent la Ville de Montréal et particulièrement l'Arrondissement de Ville-Marie qui, en raison de sa densité, affiche une consommation énergétique élevée.

Lutte contre les changements climatiques

À Montréal, 49 %¹⁹ des émissions de GES proviennent du secteur des transports qui, à l'exception du métro, dépend entièrement des carburants fossiles (Annexe 3). Vient ensuite le secteur industriel, responsable de 28 % des émissions de GES, suivi du secteur des bâtiments avec 20 % des émissions.

Cette répartition est légèrement différente pour Ville-Marie où le parc immobilier est responsable d'une plus grande part des émissions en raison de la faible présence industrielle et de la forte concentration d'immeubles commerciaux et institutionnels sur le territoire. Ces immeubles sont chauffés en grande proportion au gaz naturel. Le parc résidentiel de Ville-Marie, quant à lui, a peu bénéficié des améliorations récentes en matière d'isolation, d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables, car 60 %²⁰ de ses logements ont été construits avant l'introduction des premières normes d'isolation.

¹⁹ Logé, H. (2006) Inventaire des émissions de gaz à effet de serre 2002-2003, Collectivité montréalaise.

²⁰ Figure 5.

Engagements politiques

De nombreux engagements politiques ont été pris par les trois paliers gouvernementaux afin de réduire leurs émissions de GES. Sur le plan fédéral, le Canada a ratifié le Protocole de Kyoto et s'est engagé à réduire ses émissions de GES de 6 % pour la période 2008-2012 par rapport aux niveaux de 1990. Le gouvernement du Québec, pour sa part, s'est engagé à respecter cette cible pour la province et met actuellement en œuvre son plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques. La société d'État Hydro-Québec s'est quant à elle engagée dans un vaste plan d'efficacité énergétique d'ici 2015²¹.

À l'échelle municipale, le maire de Montréal a adhéré en 2005 au *Urban Environmental Accords*²² qui engage plus de 108 villes²³ de par le monde à entreprendre 21 actions pour lutter et s'adapter aux changements climatiques. Montréal s'est ainsi engagée, d'ici 2030, à réduire de 25 % les émissions de GES dont elle est responsable (Annexe 4). Enfin, une des actions du *Premier plan stratégique de développement durable de la Ville de Montréal 2007-2009* prévoit l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments de la Ville et de ses partenaires²⁴. Afin d'atteindre ces objectifs de réduction, et compte tenu de l'importance des bâtiments dans les bilans GES, les trois paliers gouvernementaux devront établir des plans d'action spécifiques pour leurs objectifs.

Coûts collectifs et résilience

La demande énergétique croissante dans les pays émergents et l'épuisement des grands champs pétrolifères et gaziers présagent une augmentation en flèche des prix du pétrole et du gaz naturel. Les fluctuations actuelles ont déjà eu des répercussions sur l'économie québécoise. En 2008, la balance commerciale du secteur énergétique québécois était de -18,1 G\$²⁵, et ce, malgré les exportations d'Hydro-Québec.

Par ailleurs, à l'échelle internationale la tarification du carbone, une mesure envisagée par un nombre croissant de gouvernements, fera aussi augmenter les dépenses. Rappelons qu'en 2007, le gouvernement du Québec devenait la première autorité en Amérique du Nord à introduire une taxe sur le carbone.

²¹ Hydro-Québec (n.d.) *Énergies renouvelables et efficacité énergétique*.

²² Tremblay, G. (2005)

²³ Nations Unies (2005)

²⁴ Ville de Montréal (2007) *Premier plan stratégique de développement durable de la collectivité montréalaise, Phase 2007-2009*.

²⁵ Institut de la statistique du Québec (2009).

L'augmentation anticipée des prix de carburants pèsera de plus en plus sur les budgets municipaux. Les municipalités seront alors confrontées à des choix difficiles : réduire les services ou augmenter les taxes auprès des citoyens alors que ceux-ci subiront déjà les impacts de la hausse.

D'autre part, des problèmes d'approvisionnement occasionnés par des événements climatiques extrêmes ou de l'instabilité politique pourraient mettre à rude épreuve les gestionnaires publics. Le Canada ne possède pas de réserves stratégiques et la clause de proportionnalité incluse dans l'accord de l'ALENA obligerait le pays à maintenir les exportations de pétrole et de gaz vers les États-Unis même en cas de crise²⁶.

Les énergies renouvelables aideront le Québec à faire face à de tels problèmes, mais pas nécessairement à faire baisser les dépenses. Les coûts de production des futurs barrages hydroélectriques et des champs d'éoliennes sont de l'ordre de 7 à 9 ¢/kWh²⁷, comparativement à 2,79 ¢/kWh pour les anciens barrages²⁸. D'autre part, ces ouvrages sont loin encore d'être construits, car plusieurs contestent le développement hydro-électrique des dernières rivières vierges du Québec ou encore l'installation de parcs d'éoliennes dans des endroits habités et touristiques.

Dans ce contexte, l'amélioration de l'efficacité énergétique et la réduction de la consommation d'énergie deviennent incontournables afin d'assurer une transition viable vers une économie décarbonisée.

Améliorer la vitalité économique du centre-ville

Un parc immobilier performant et attrayant ajoute grandement à l'attractivité du centre-ville. En effet, l'émergence de nouvelles notions de qualité de vie tend à rehausser les exigences environnementales des résidents et des entreprises dans leurs choix de logements ou de locaux commerciaux. À l'instar de plusieurs grandes villes, Montréal connaît un réel engouement pour les projets immobiliers « verts » ou certifiés LEED et un nombre croissant d'acheteurs et de locataires se montrent prêts à payer un léger supplément afin d'occuper de tels lieux. L'employeur y trouve aussi son compte. Ces nouveaux immeubles sont réputés pour avoir un meilleur confort thermique, une meilleure qualité de l'air intérieur et un plus grand accès à l'éclairage naturel ; facteurs qui, selon une étude, contribueraient à un gain de productivité des employés de 1 à 15 % et à une réduction de l'absentéisme pouvant aller jusqu'à 35 %²⁹.

²⁶ Laxer, G. (2008).

²⁷ Hydro-Québec Production (2004) ; (i.e. tarif patrimonial).

²⁸ Brassard, J. (2000).

²⁹ Lucuik, M. et al. (2005).

Du côté des promoteurs, le surcoût pour construire et certifier un immeuble vert (3 % pour la certification LEED de base et environ 10 % pour la certification platine)³⁰ est vite rentabilisé. Sur une période de 20 ans, ces immeubles génèrent des économies 10 fois supérieures au surcoût initial. Des frais d'exploitation réduits (25 à 30 %), un meilleur taux d'occupation (+ 3,8 %), de meilleurs revenus locatifs (+ 30 %) et une meilleure valeur de revente (+ 7,5 %) sont les avantages classiques attribués à ces bâtiments³¹.

Les propriétaires de bâtiments existants peuvent également tirer profit des dernières innovations en matière d'isolation et d'efficacité énergétique pour réduire leur facture énergétique et attirer de nouveaux clients. Le potentiel d'économie d'énergie de ces immeubles est significatif, car la majorité ont été construits avant même que les premières normes d'isolation ne soient adoptées. On peut également faire certifier LEED des travaux de rénovations majeures apportés à un bâtiment existant.

De nombreuses villes ont constaté qu'il était payant d'exiger une certification « verte » pour les nouveaux immeubles construits sur leur territoire et lors des travaux de rénovation majeure. Le système de pointage de ces certifications accorde des points aux projets denses et bien desservis par le transport en commun. Les projets consomment peu d'eau potable et rejettent moins d'eau de pluie, ce qui réduit le besoin en nouvelles infrastructures pour les municipalités. La hausse de la valeur des immeubles permet également d'améliorer les revenus fonciers. Enfin, ils peuvent aider les municipalités à atteindre leurs objectifs en matière de lutte aux îlots de chaleur urbains, de qualité de l'air, d'efficacité énergétique et de réduction de GES.

b Objectifs pour Ville-Marie

Comparativement aux dossiers de gestion des matières résiduelles ou d'aménagement, l'Arrondissement n'a pas beaucoup de latitude pour agir de façon autonome dans les questions liées à l'efficacité énergétique. En effet, c'est la Ville qui est responsable de la gestion énergétique des immeubles municipaux, de l'éclairage municipal et des achats de véhicules en lot et du type de carburant utilisé par les véhicules municipaux. C'est elle aussi qui adopte des règlements pour rehausser les exigences d'efficacité énergétique des anciens et nouveaux immeubles et pour encadrer l'utilisation des énergies renouvelables. Enfin, elle peut utiliser son pouvoir de taxation pour favoriser les bâtiments verts.

L'Arrondissement, pour sa part, est en mesure d'établir ses propres règles d'efficacité énergétique pour sa flotte de véhicules et ses équipements. Il peut favoriser l'implantation de certaines technologies efficaces via son propre règlement d'urbanisme, et peut donner préséance

³⁰ Miller, N., Spivey, J. and Florance, A. (2008).

³¹ Haris, J. (2009).

aux projets verts dans le cadre de programmes particuliers d'urbanisme. L'Arrondissement peut également jouer le rôle d'agent de changement en sensibilisant la population locale et en montrant l'exemple. Enfin, la présence du centre-ville dans l'Arrondissement le place en bonne position pour persuader la Ville de mettre en œuvre des projets d'efficacité énergétique et d'adapter sa réglementation en conséquence.

Nécessairement, l'Arrondissement devra travailler étroitement avec les autres instances gouvernementales, notamment la Ville, afin d'harmoniser et de financer les politiques et les programmes d'efficacité énergétique.

Considérant les partages des pouvoirs et des enjeux mentionnés précédemment, Équiterre propose des objectifs pour Ville-Marie visant à améliorer l'efficacité énergétique de ses opérations et sur son territoire en général.

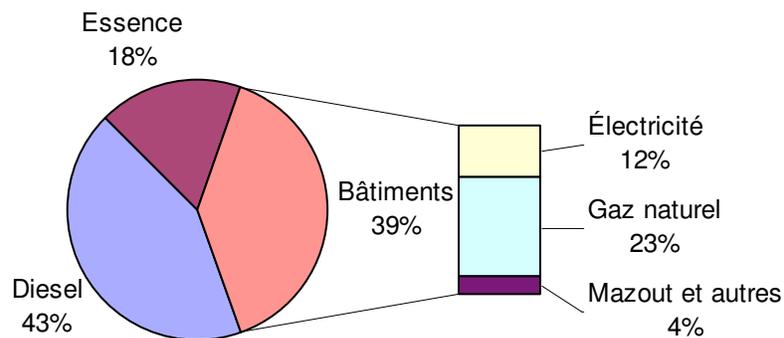
- Jouer un rôle de chef de file dans l'établissement de partenariats financiers auprès des gouvernements supérieurs pour financer et améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments existants;
- Rehausser les normes d'efficacité énergétique pour les nouvelles constructions;
- Augmenter la part des énergies renouvelables dans le bilan énergétique des immeubles sur son territoire;
- Améliorer l'efficacité énergétique des opérations et des équipements de l'Arrondissement;
- Adapter la réglementation municipale, les procédures internes et les méthodes de travail en cohérence avec les objectifs d'efficacité énergétique.

c Portrait

La section suivante présente le portrait de la consommation énergétique sur le territoire de l'Arrondissement et les initiatives déjà mises en place par l'administration municipale pour améliorer son bilan énergétique et celui de ses citoyens. Étant donné que l'énergie consommée par les opérations municipales est minime comparativement à la quantité consommée par les édifices privés et institutionnels situés dans Ville-Marie, l'accent sera mis sur l'évaluation du potentiel de ce dernier secteur. La question de l'efficacité énergétique liée aux opérations de l'Arrondissement sera aussi brièvement abordée.

En 2005, l'ensemble des émissions corporatives de GES de la Ville de Montréal (immeubles, véhicules, incinérateur, site d'enfouissement) et de ses arrondissements s'élevait à 185 000 tonnes de CO₂e³². La partie attribuable à l'arrondissement Ville-Marie s'élevait à 2,1 %, soit 3 885 tonnes de CO₂e³³. De ce nombre, environ 60 % est attribuable aux véhicules de l'Arrondissement (Figure 2).

Figure 2 : Émissions de GES dans Ville-Marie selon la source d'énergie (2004)



Source : Inventaire corporatif des émissions de gaz à effet de serre 2002-2004 - Agglomération de Montréal

À titre de comparaison, les émissions reliées uniquement à la consommation d'électricité et de gaz naturel sur le territoire de Ville-Marie sont plus de 200 fois plus élevées avec 825 000 tonnes de CO₂e (Figure 3).

³² Defeijt, V. (2008) Inventaire corporatif des émissions de gaz à effet de serre 2005 - Synthèse.

³³ Inventaire corporatif des émissions de gaz à effet de serre 2002-2004 - Agglomération de Montréal

Figure 3 : Consommation d'énergie (électricité et gaz naturel) sur le territoire de Ville-Marie en 2008

Type d'énergie	Consommation totale en GJ ^a	Tonnes de CO ₂ e
Électricité	22 906 800 ^b	38 178 ^c
Gaz naturel	15 752 884 ^d	786 613 ^e
Mazout et huile légère	Non disponible	Non disponible
Total	38 659 684	824 791

^a Comme les données ont été compilées à partir des codes postaux de facturation, il est possible qu'une petite partie de la consommation ait été consommée à l'extérieur de l'Arrondissement

^b 6 363 000 000 kWh

^c 0,006 kg CO₂e / kWh

^d 413 570 079 m³ de gaz naturel

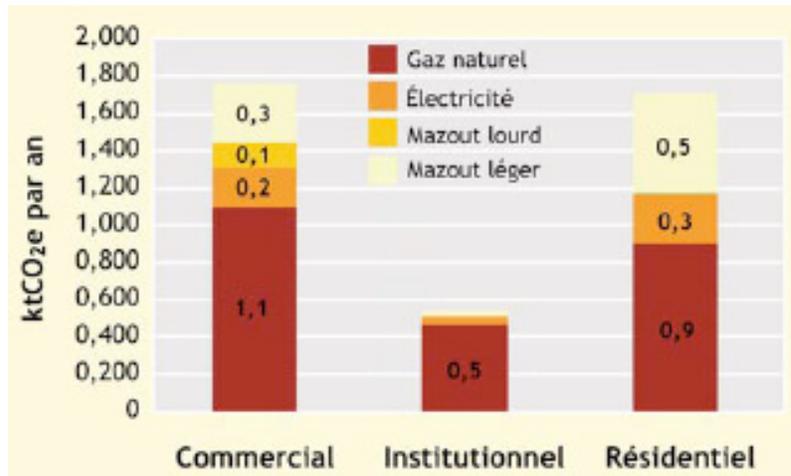
^e 1,9 kg CO₂e / m³

Source : Hydro Québec, Gaz Métro et Équiterre

Comme précisé dans la section précédente, 49 % des émissions de GES à Montréal proviennent du secteur des transports, 28 % du secteur industriel et 20 % du secteur des bâtiments³⁴. En ce qui concerne l'arrondissement seulement, la part attribuable au secteur du bâtiment, bien qu'elle ne soit pas quantifiée, est sans doute plus élevée en raison de la forte concentration d'immeubles commerciaux et institutionnels et la faible présence industrielle sur le territoire. Ces ICI affichent une intensité carbonique élevée puisqu'ils sont majoritairement chauffés par les combustibles fossiles (Figure 4).

³⁴ Logé, H. (2006)

Figure 4 : Émissions de GES des bâtiments sur l'île de Montréal (2003) par type d'énergie

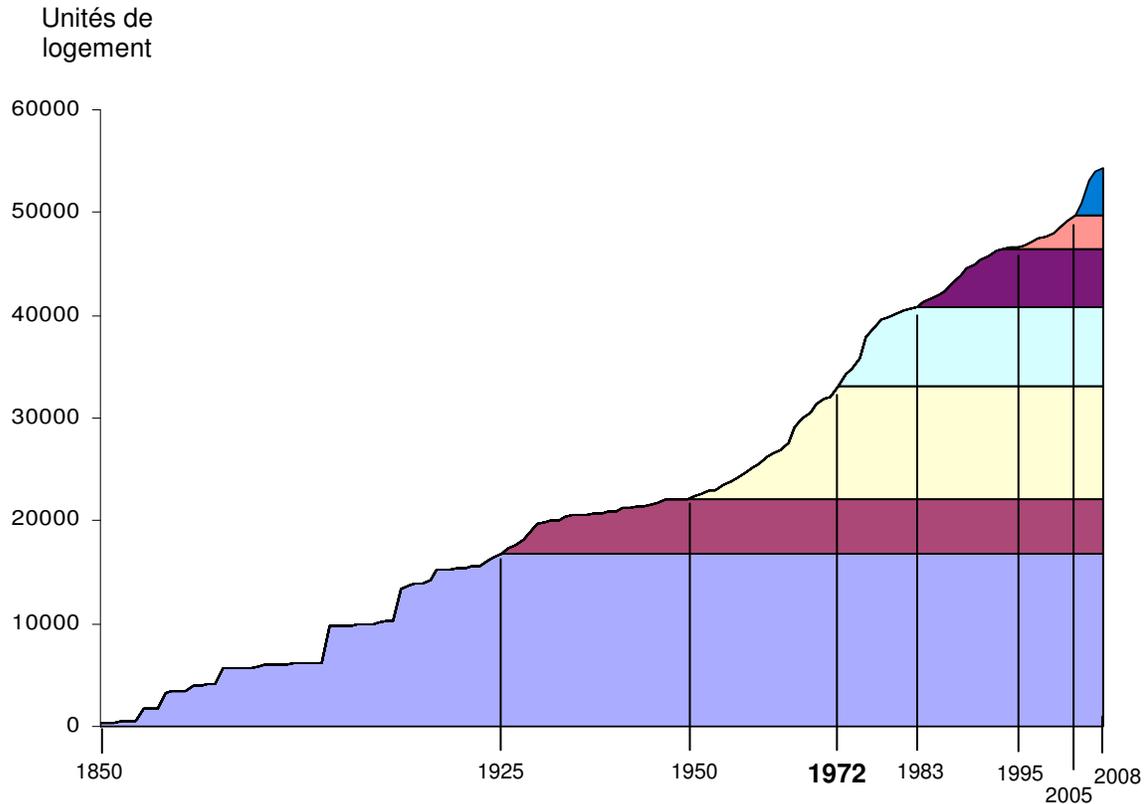


Source : Inventaire des émissions de gaz à effet de serre 2002-2003, Collectivité montréalaise. Parc immobilier dans Ville-Marie

Selon le rôle d'évaluation de la Ville de Montréal, il y a présentement 54 696 unités de logements dans Ville-Marie. L'âge moyen de ces unités est de 59 ans et 61 %³⁵ d'entre elles ont été construites avant 1972, soit avant l'introduction des premières mesures d'isolation obligatoires (Figure 5). Malheureusement, au-delà de ces informations sommaires, il n'existe pas de caractérisation (superficie, systèmes de chauffage, isolation thermique, etc.) de ces bâtiments. Une carte détaillée montrant l'âge des bâtiments dans Ville-Marie en fonction des grandes phases d'isolation est présentée à l'annexe 5 et permet de comparer les différents secteurs de l'Arrondissement.

³⁵ Arrondissement Ville-Marie et Équiterre.

Figure 5 : Nombre d'unités de logements recensées dans Ville-Marie en 2008, en fonction de l'année originale de construction du bâtiment et des grandes phases d'isolation (secteur résidentiel)



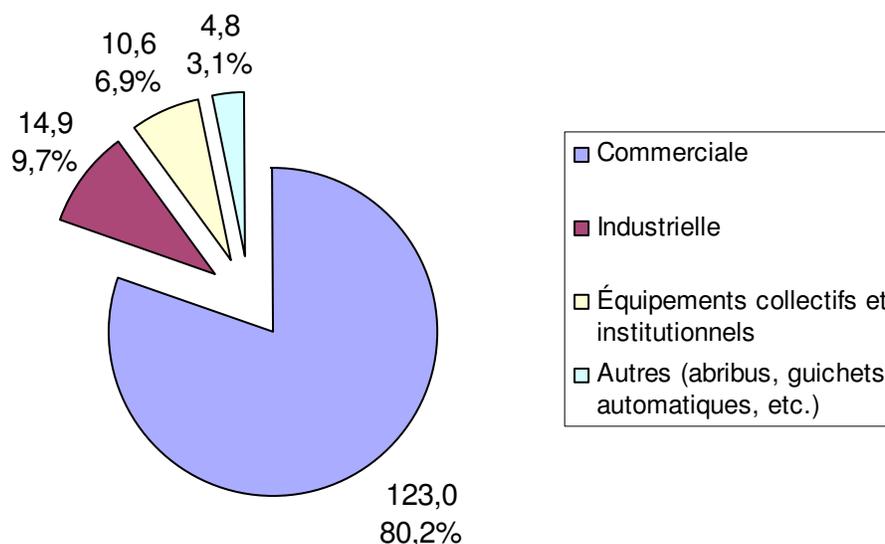
Légende	Grandes périodes de construction	%	% cumulé	Description
	Construit avant 1925	31 %	31 %	Immeubles très variés souvent mal isolés, mais qui possèdent une grande richesse patrimoniale.
	1925 - 1949	10 %	41 %	Majoritairement des conciergeries - état très variable.
	1950 - 1971	20 %	61 %	Majoritairement de grandes tours d'habitation souvent mal entretenues et mal isolées (ex. : fenêtres à vitrage simple).
	1972 - 1982	14 %	75 %	L'isolation se généralise suite au nouveau <i>Code du bâtiment</i> de 1972.
	1983 - 1994	11 %	86 %	L'adoption de la <i>Loi sur l'économie d'énergie dans le bâtiment</i> , en 1983, rehausse les critères d'isolation.
	1995 - 2004	6 %	92 %	Les immeubles construits après l'adoption du <i>Code de construction</i> , en 1995, sont généralement bien isolés.
	2005 - 2008	8 %	100 %	Immeubles qui auraient pu bénéficier du nouveau <i>Code national de construction</i> 2005, mais qui ont été construits selon le Code de 1995 faute de modification au règlement d'urbanisme de la Ville.

Source : Rôle d'évaluation – Ville de Montréal et Équiterre

L'amélioration de l'efficacité énergétique et la mise aux normes des grandes tours à logements construites en abondance entre les années 1950 et 1972 posent des défis particuliers. Ces immeubles abritent généralement de nombreux locataires à revenu modique. Ils sont souvent mal isolés et mal entretenus et montrent d'importants signes de vieillissement prématuré. D'ailleurs, à l'été 2009, la chute d'un bloc de béton d'un de ces immeubles sur la rue Peel a causé un décès. De plus, les travaux de réparation ont limité l'achalandage dans les commerces et ont occasionné d'importantes pertes de revenus aux commerçants de cette importante rue commerciale.

Du côté des ICI, plus de 80 % de la superficie des locaux est de nature commerciale, commerces ou espaces à bureaux (Figure 6).

Figure 6 : Superficie des locaux non résidentiels en millions de pieds carrés

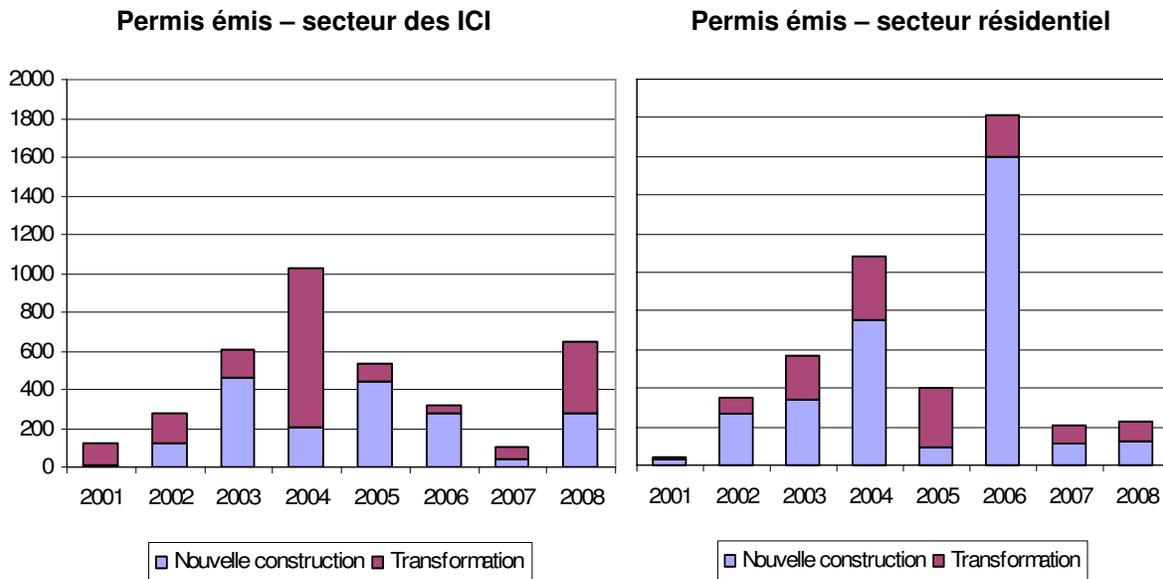


Sources : données du rôle locatif de 2007 du Service de l'évaluation foncière

Depuis sa création en 2001, l'Arrondissement a délivré 248 permis de construction et 6201 permis pour rénovation ou transformation majeure (> 15 000 \$), représentant 5163 logements et 3780 espaces commerciaux ou institutionnels. Alors que le taux annuel de croissance du parc résidentiel est de 0,8 %, le taux de rénovation des unités existantes n'est que de 0,3 %³⁶. À ce rythme, il faudra 320 ans pour rénover l'ensemble des logements! (Figure 7)

³⁶ Il est possible que plusieurs travaux d'efficacité énergétique n'aient pas fait l'objet d'un permis de rénovation.

Figure 7 : Nombre d'unités de logements et d'espaces commerciaux construits ou rénovés annuellement depuis 2001



Source : Arrondissement de Ville-Marie et Équiterre

Grandes orientations en efficacité énergétique

Alors que les dossiers des matières résiduelles et du transport font l'objet de plans d'action détaillés de la part de la Ville de Montréal, l'approche est moins structurée pour les questions reliées à l'efficacité énergétique, notamment pour le parc immobilier privé. Le *Plan de développement durable de la collectivité montréalaise* y fait cependant mention et invite les Arrondissements à améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments (Annexe 6). Le gouvernement du Québec a aussi inclus des mesures pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments dans son *Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques* (Annexe 7).

Ces engagements ne se reflètent pas encore dans les réglementations provinciales et municipales³⁷. Les dispositions relatives à l'efficacité énergétique du *Code de construction du Québec* (1995) sont désuètes et datent de plus de 20 ans. Cependant, tous les nouveaux projets dont la construction n'était pas commencée en novembre 2009 et qui ne font pas l'objet de mesures d'exceptions sont désormais soumis depuis novembre 2009 au *Code de construction du Québec 2005*. À l'échelle municipale, le *Règlement sur la construction et la transformation de bâtiments de la Ville de Montréal* (R.R.V.M., chapitre C-9.2) ne va pas au-delà du *Code de construction* du Québec. Les Arrondissements doivent s'y conformer et ne peuvent pas adopter

³⁷ Ministère du Développement Durable, de l'environnement et des Parcs (2006) *Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques. Portail du Ministère.*

des mesures complémentaires plus exigeantes que celles prévues dans le règlement, telles qu'une certification environnementale ou l'utilisation d'énergies renouvelables.

En matière d'efficacité énergétique reliée aux transports, les orientations et les interventions sont, par contre, beaucoup plus définies. Le *Plan de transport 2007* de la Ville de Montréal³⁸ prévoit plusieurs mesures pour réduire la part de l'automobile en ville au profit de modes de transports moins énergivores (transport actif, transport en commun, covoiturage, autopartage). Il prévoit également l'aménagement de stationnements pour véhicules écoénergétiques et microvoitures ainsi que l'installation de bornes de recharge pour véhicules électriques dès que ceux-ci seront offerts au Canada.

D'autre part, la Ville a privilégié une approche structurée pour améliorer l'efficacité énergétique de ses propres installations et opérations. Cette question sera abordée dans la section Opérations de l'Arrondissement.

Les mesures incitatives pour le parc immobilier privé

À défaut d'exigences règlementaires suffisantes, plusieurs programmes de subventions ou de crédits d'impôt ont été mis de l'avant par les trois paliers de gouvernement pour aider les propriétaires et promoteurs dans leurs projets de construction et de rénovation. Malheureusement, plusieurs de ces programmes ne contiennent aucun critère d'efficacité énergétique ou excluent des catégories de bâtiments présents dans Ville-Marie. Par exemple, plusieurs programmes excluent les plex, les multilogements et les petits commerces sur rue. Les gros immeubles locatifs sont particulièrement défavorisés, car comme il en existe peu au Québec et au Canada, ils sont souvent ignorés dans les politiques nationales. Enfin, aucun programme spécifique ne couvre les équipements commerciaux de climatisation et de réfrigération, à l'exception d'un programme qui vise les supermarchés. La liste suivante présente les programmes pertinents regroupés par palier gouvernemental.

Ville de Montréal

Sept programmes de subvention de la Ville de Montréal visent principalement à augmenter la valeur foncière et revaloriser certains secteurs de la ville et relèvent de la Direction du développement économique et celle de l'habitation. Les exigences en termes d'efficacité énergétique sont donc modestes, voir inexistantes pour certains. Par exemple, deux des trois programmes de subventions *PR@M* de la Ville visant à revitaliser les secteurs commerciaux et les bâtiments à usage dérogatoire ne contiennent aucune exigence d'efficacité énergétique. Le programme *PR@M Industrie* bonifie les subventions accordées aux immeubles certifiés LEED. La

³⁸ Ville de Montréal (2008) *Réinventer Montréal. Plan de transport 2008*.

subvention équivaut à 100% de l'augmentation de la taxe foncière générale découlant de l'exécution des travaux admissibles offre pour les six premiers exercices financier³⁹.

Le programme *Habitations urbaines pour familles*, pour sa part, accorde un pointage minimal pour une série critères portant sur le développement durable. Le promoteur pourra obtenir un maximum de 15 points sur un total de 100 pour les critères suivants :

- Conformité de la totalité des unités du projet admissible à la norme Novoclimat (5 points).
- Intégration des dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables, tels que des capteurs solaires, la géothermie, le solaire passif, etc. (2 points);
- Intégration de systèmes pour réutiliser les eaux de pluie ou les eaux grises ou faciliter leur rétention sur le site (2 points);
- Intégration des toits verts ou des toitures avec surface réfléchissante (2 points);
- Répartition de moins de 20 % d'espaces de stationnements en surface (2 points);
- Attribution d'au moins 3 cases de stationnement pour un service de partage de voitures du type Communauto (2 points).

Contrairement à la norme LEED, aucun de ces critères n'est obligatoire et un promoteur pourra miser sur d'autres critères qui seraient moins coûteux à obtenir. Enfin, le système de pointage n'est pas pondéré en fonction du type de bâtiment et du système de chauffage retenu, facteurs déterminants pour fixer des cibles de performance.

Le programme *Rénovation à la carte* vise les bâtiments résidentiels de 8 logements et moins, les bâtiments mixtes de 9 logements et les maisons de chambre. Il offre des subventions pour effectuer une grande gamme de travaux, notamment le remplacement du système de chauffage et des fenêtres ou l'isolation du mur extérieur. Toutefois, les gains réalisés seront très variables, faute de prescriptions normatives telles que les fenêtres homologuées Energy Star, ou les appareils de chauffage à haute performance.

Le programme *Rénovation résidentiel majeur* de la Ville qui aide les propriétaires à reconstruire leurs logements n'impose aucune exigence d'efficacité énergétique, bien qu'il puisse servir à améliorer l'isolation thermique.

Seul le programme *ClimatSol*⁴⁰, offert conjointement par la Ville et le Gouvernement du Québec, inclus obligatoirement une certification en efficacité énergétique dans ses critères d'admissibilité pour les projets d'investissement. Selon le cas, il peut s'agir d'une certification Novoclimat ou LEED, ou encore d'une participation à un programme d'Hydro-Québec en efficacité énergétique

³⁹ Ville de Montréal (2007) *Règlements sur les subventions relatives aux bâtiments industriels*.

⁴⁰ Ministère du Développement Durable, de l'environnement et des Parcs. (2007). *ClimatSol 2007-2009. Portail du Ministère*.

Enfin, pour les bâtiments patrimoniaux, le *Programme d'aide à la restauration* rembourse 30 % du coût réel des travaux de restauration jusqu'à concurrence de 250 000 \$⁴¹. Les restaurations admissibles ne couvrent toutefois pas les travaux d'efficacité énergétique et d'isolation.

Gouvernement du Québec

Plus de 60 subventions sont offertes par le gouvernement du Québec par l'entremise de l'Agence de l'efficacité énergétique⁴². La majorité de ses programmes vise les clients de Gaz Métro et d'Hydro-Québec, bien qu'un tout nouveau programme s'adresse aux bâtiments à vocation commerciale, institutionnelle ou multirésidentielle fonctionnant au propane ou au mazout léger⁴³. Les propriétaires utilisant d'autres sources d'énergie comme le mazout ou la biomasse n'ont pas accès à une subvention à moins de se convertir à l'électricité ou au gaz. Seul le programme *Rénoclimat* subventionne les coûteux travaux d'isolation, et celui-ci ne couvre pas les multilogements. Seulement cinq programmes, dont deux sont des projets pilotes, subventionnent l'implantation d'énergies renouvelables, trois en solaire thermique, un en géothermie et un en bioénergie pour les bâtiments institutionnels et religieux. L'Arrondissement peut également bénéficier d'une vingtaine de programmes de subventions pour ses propres immeubles et inventions technologiques en efficacité énergétique.

Enfin, le Fonds du patrimoine culturel québécois du Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine⁴⁴ constitue une enveloppe de 10 M\$ pour l'ensemble du Québec et permet de rembourser jusqu'à 25 % des coûts de rénovations incluant les travaux d'efficacité énergétique.

Gouvernement du Canada

Le gouvernement fédéral offre une vaste gamme de subventions en efficacité énergétique via son programme *écoÉNERGIE*⁴⁵. Ce programme, très inclusif, s'adresse aux maisons unifamiliales, aux plex et aux multilogements neufs ou existants, couvre les équipements fonctionnant au mazout et comprend des incitatifs pour les énergies renouvelables. Les subventions se calculent simplement en fonction du gain énergétique obtenu et du nombre d'équipements homologués qui ont été installés.

Enfin, dans le cadre du *Plan d'action économique du Canada*, un important crédit d'impôt non remboursable pour la rénovation domiciliaire est accordé aux propriétaires d'une maison ou d'une copropriété⁴⁶. En plus d'être temporaire et d'exclure les multilogements, ce plan d'action n'impose

⁴¹ Ville de Montréal (n.d.) *Programme d'aide à la restauration*. Bureau du Patrimoine.

⁴² Agence de l'Efficacité Énergétique (2008). *Programmes et aides financières*.

⁴³ Agence de l'Efficacité Énergétique (2009). *L'Agence de l'Efficacité Énergétique investit en efficacité énergétique et en bioénergie*.

⁴⁴ MCCCCF (2009). *Fonds du patrimoine culturel québécois*.

⁴⁵ Gouvernement du Canada (2009). *Portail d'écoAction*.

⁴⁶ Gouvernement du Canada (2009). *Crédit d'impôt pour rénovation domiciliaire*.

aucune norme d'efficacité énergétique et ne couvre pas le remplacement de certains équipements de chauffage.

Acteurs de terrain et promotion

Plusieurs groupes et individus s'impliquent dans la promotion de l'efficacité énergétique sur le territoire de Ville-Marie et plus largement au Québec. Ils réalisent des évaluations énergétiques, livrent des expertises techniques, offrent des programmes de subvention ou militent pour une réglementation cohérente.

Les **associations de locataires** sont actives dans les dossiers de logements mal isolés, de hausses abruptes des loyers à la suite de l'augmentation des frais énergétiques et des déménagements forcés pour travaux majeurs. Trois grandes associations sont recensées dans Ville-Marie, soit le Front d'action populaire en réaménagement urbain (FRAPPU), le Regroupement des comités logement et associations de locataires du Québec (RCLALQ) et le Comité logement Centre-Sud. Seule la dernière se spécialise dans les problématiques particulières que connaissent les locataires du centre-ville.

L'**association québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME)** joue un rôle de chef de file dans la diffusion et le partage des connaissances en efficacité énergétique auprès des spécialistes du secteur. Ses membres regroupent entre autres les fournisseurs d'énergie et des firmes d'ingénieurs-conseils et des fabricants en efficacité énergétique.

Plusieurs **groupes environnementaux**, dont **Équiterre** et **Option consommateurs** œuvrent entre autres à l'amélioration de l'efficacité énergétique et en font la promotion par l'entremise des programmes Rénoclimat et Éconologis. Ces deux programmes offrent une aide financière pour la réalisation de rénovations éco-énergétiques aux propriétaires et aux locataires à faible revenu.

L'**Office Municipale d'Habitation de Montréal (OMHM)** et la **Corporation Jeanne-Mance** gèrent respectivement 2139 et 838 logements pour personnes à faible revenu dans Ville-Marie. L'Office a développé une expertise unique dans la réalisation de projets d'efficacité énergétique pour des grandes tours d'habitations, dans l'évaluation des besoins, dans la recherche de solutions, et dans les demandes de subventions et même la réalisation des travaux.

L'**Association des gestionnaires de parcs immobiliers (AGPI)** représente principalement des gestionnaires d'immeubles institutionnels à vocation scolaire, municipale ou hospitalière. L'association et plusieurs de ses membres ont développé une expertise unique dans la

réalisation de projets d'efficacité énergétique, notamment pour les projets avec un long retour sur investissement qui sont généralement ignorés par les propriétaires privés.

Les distributeurs d'énergies, soit **Hydro-Québec** et **Gaz Métro**, font la promotion active des mesures d'efficacité énergétique et subventionnent une gamme de programmes. Un troisième joueur existe au centre-ville, soit le réseau **Climatisation et chauffage urbain de Montréal (CCUM)**.

L'**Agence de l'efficacité énergétique du Québec (AEE)** et l'**Office de l'efficacité énergétique du Canada** ont développé de nombreux programmes de subventions pour l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment. Ils émettent également des recommandations pour améliorer le cadre réglementaire, notamment les codes de construction, afin qu'il puisse contribuer à l'atteinte des objectifs d'efficacité énergétique.

Les **entreprises de services éconergétiques (ESE)** se sont spécialisées dans le service-conseil et l'élaboration de projets d'efficacité énergétique clés en main (évaluation, conception, financement, réalisation, formation) auprès des propriétaires, généralement des ICI. Leur modèle d'affaires unique offre aux propriétaires des garanties de rentabilité sur les projets en efficacité énergétique qu'ils entreprennent, ce qui contribue grandement à leur mise en route.

La participation des propriétaires

Les sections précédentes décrivaient les efforts investis dans la mobilisation des propriétaires montréalais à passer à l'action en matière d'efficacité énergétique. Ceux-ci n'agissent toutefois pas en groupe homogène et leurs motivations pour investir en éco-efficacité varient selon le type d'immeuble et le type de propriétaire. Les freins et les leviers sont présentés ici pour les grandes catégories de propriétaires.

Propriétaires d'immeubles commerciaux, industriels et institutionnels

Dans le secteur industriel, les coûts énergétiques étant élevés, l'efficacité énergétique est devenue une priorité. Hydro-Québec et Gaz Métro offrent d'ailleurs une expertise de pointe pour soutenir les efforts de ce secteur. Du côté commercial, les immeubles sont souvent la propriété de grands groupes spécialisés dans la gestion des immeubles. Non seulement ces groupes possèdent leurs propres spécialistes pour diminuer leur facture d'énergie, mais ils utilisent également le positionnement écologique pour attirer de nouveaux locataires. La certification BOMA BEST, offerte par BOMA Québec⁴⁷ et qui évalue la gestion des immeubles existants, est la plus connue.

⁴⁷ Autrefois, connu comme l'Association des propriétaires et des administrateurs d'immeubles de Montréal

Cependant, beaucoup de travail reste à faire, notamment sur le plan des petits commerces qui possèdent souvent peu d'expertise ou de ressources pour l'amélioration de leur bilan énergétique.

Plusieurs grandes institutions publiques, comme l'Université McGill et l'Hôpital Général de Montréal, ont décidé de s'attaquer de front à leurs émissions de GES et à leur consommation énergétique, considérant que cela faisait partie intégrante de leur mission. La relative stabilité de leurs budgets dans le temps leur permet d'entreprendre des investissements à long terme, ce que le secteur privé peut difficilement se permettre. Malgré la présence d'un représentant de la Ville au sein des comités de l'AGPI, cette association remarque l'absence de sensibilisation, d'accompagnement et de reconnaissance de la part de la Ville, et encore moins de ses Arrondissements, pour les encourager dans leurs projets d'efficacité énergétique.

Les propriétaires de maisons

Ils maintiennent généralement en bon état leur bâtiment afin de préserver leur patrimoine et leur qualité de vie. Souvent réceptifs à la question de l'efficacité énergétique, ces propriétaires ont, toutefois, des capacités financières limitées.

Les propriétaires de condominiums

Ils n'ont souvent qu'un contrôle partiel sur les mesures d'efficacité énergétique qu'ils peuvent mettre en place. Les travaux majeurs devant être adoptés par l'ensemble des copropriétaires, il peut être alors difficile d'obtenir un consensus entre les copropriétaires qui veulent revendre leurs condos à court terme et ceux qui veulent y demeurer.

Les propriétaires de logements locatifs (plex et multilogements)

Ceux possédant quelques unités de logement seulement considèrent généralement leur patrimoine comme un investissement à long terme. Souvent, ils gèrent eux-mêmes les immeubles et y sont résidents. À l'inverse, ceux possédant de plus grands complexes immobiliers en confient la gestion à des sociétés spécialisées dans le domaine et habitent rarement leurs propres immeubles. D'ailleurs, les grands parcs locatifs appartiennent souvent à des fonds de placement qui veulent diversifier leurs actifs⁴⁸.

Les propriétaires d'immeubles résidentiels (plex et multilogements) sont pour la plupart représentés par des associations de propriétaires, soit la Corporation des propriétaires

⁴⁸ Ce type de propriétaire fait souvent partie de l'Association des propriétaires d'appartements du Grand Montréal (APAGM) qui compte 100 000 logements détenus par seulement 500 membres (moyenne de 200 logements/propriétaire).

immobiliers du Québec (CORPIQ), le Regroupement des comités logement et associations de locataires du Québec (RCLALQ), la Ligue des propriétaires de Montréal ou l'Association des propriétaires d'immeuble du grand Montréal (APAGM). Ces associations expliquent que même si la préoccupation pour la question de l'efficacité énergétique est croissante parmi leurs membres, les améliorations demeurent non rentables et les programmes de subventions, mal adaptés.

En effet, les hausses de loyers permises par la Régie du logement sont faibles par rapport à la valeur des travaux effectués et peuvent même générer des pertes pour le propriétaire. Par ailleurs, les travaux les plus performants sur le plan de l'efficacité énergétique, tels que l'isolation ou le remplacement des fenêtres, ont un très long retour sur l'investissement, soit souvent plus de 10 ans. Lorsque la facture énergétique est à la charge des locataires, le propriétaire est encore moins tenté d'effectuer des travaux, car il ne tirera pas profit des économies d'énergie. Enfin, les locataires doivent souvent eux-mêmes prioriser dans le choix des améliorations, car le loyer va augmenter et s'ils ne restent pas longtemps, ils ne profiteront pas de la baisse des coûts énergétiques.

À Montréal, les propriétaires de logements locatifs participent peu aux programmes d'efficacité énergétique. Plusieurs facteurs contribuent à ce phénomène. D'une part, les propriétaires ne semblent souvent pas être au courant de l'ensemble des subventions disponibles puisqu'elles proviennent de paliers de gouvernements différents. Le guichet unique n'existe pas et cette catégorie de propriétaires ne bénéficie pas d'accompagnement pour établir un plan d'efficacité énergétique en fonction des subventions existantes. D'autre part, les multilogements et les immeubles à très haute valeur foncière comme ceux du centre-ville sont souvent exclus des programmes de subventions. Celles-ci visent davantage les secteurs résidentiels à faible densité. Enfin, les exigences contractuelles des programmes de subventions sont contraignantes : formulaires administratifs compliqués et obligation d'avoir recours à une main-d'œuvre spécialisée et coûteuse.

La participation des locataires

Avec un taux de propriété de seulement 15 %, Ville-Marie comprend un nombre élevé de locataires. Comme tous les Québécois, ils sont interpellés par les diverses campagnes de sensibilisation à participer aux efforts d'économie d'énergie. En effet, les locataires ont généralement le contrôle sur leur éclairage, sur l'utilisation des appareils électriques et de l'eau chaude, et ils peuvent donc adopter de nouveaux comportements éco-efficaces. Si la facture d'énergie est à la charge des locataires, de tels efforts seront récompensés. Par contre, lorsque les frais énergétiques relèvent du propriétaire, les locataires ne reçoivent aucune information sur leur consommation réelle d'énergie et auront donc peu de motivation à économiser. La situation peut même frustrer les locataires consciencieux puisque malgré leurs efforts, ils pourront subir des augmentations de loyer en raison du gaspillage de leur voisin.

D'autre part, le locataire ne pourra pas être mobilisé si le propriétaire ne fournit pas les moyens de réaliser des économies. Par exemple, si le propriétaire n'effectue pas l'entretien du chauffe-eau, l'isolation des tuyaux d'eau chaude, le remplacement des pommes de douches par des modèles à faible consommation et la réparation des robinets qui fuient, les économies se feront difficilement. Le colmatage des fuites d'air et l'isolation des murs et fenêtres seront aussi essentiels pour faire diminuer la facture énergétique, tous comme le choix pour des électroménagers homologués Energy Star, lorsque ceux-ci sont à la charge du propriétaire.

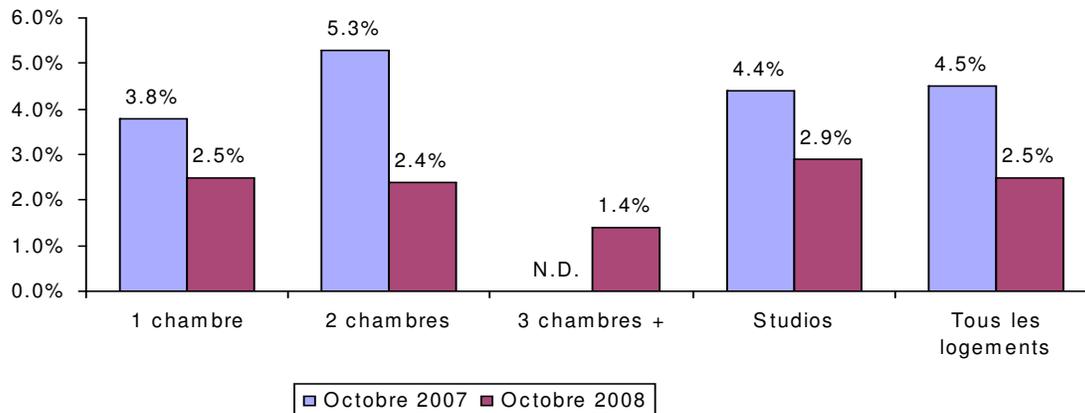
Les associations de locataires militent pour que les gouvernements et les villes adoptent - et appliquent - des normes minimales d'isolation et d'efficacité énergétique des logements. Ces associations font aussi valoir que les rénovations en efficacité énergétique doivent être mieux encadrées afin d'éviter de mettre les locataires dans des situations précaires. En effet, certains propriétaires utilisent ces travaux comme prétexte pour évincer leurs locataires puisque certains ne réussiront pas à assumer la hausse de loyer subséquente ou encore ne voudront pas accepter un déménagement temporaire. Plusieurs locataires se disent également victimes de hausses de loyer déguisées lorsqu'un propriétaire décide de retirer le coût énergétique de la valeur du loyer. Alors que ce changement devrait mener à une baisse de loyer proportionnelle au coût ainsi évité par le propriétaire, il arrive que ce dernier maintienne inchangé le montant du loyer. Selon le comité de logement Centre-Sud, cette pratique est fréquente et seulement 20 % des locataires portent plainte⁴⁹. Le RCLALQ a émis une liste de recommandations pour éviter que les projets de rénovation et d'efficacité énergétique ne se fassent au détriment des locataires existants (Annexe 8).

Enfin, le contexte actuel du secteur locatif dans Ville-Marie ne favorise pas les investissements des propriétaires en efficacité énergétique. Avec un taux d'inoccupation des logements actuellement très faible (< 3 %) (Figure 8) et un taux de roulement très élevé (40 % des locataires restent moins de 5 ans au centre-ville, car principalement constitués de touristes, d'étudiants et de nouveaux immigrants)⁵⁰, le secteur n'a pas besoin d'être très compétitif pour attirer la clientèle. Si l'on ajoute à cela des programmes de subventions mal adaptés et un encadrement réglementaire ne permettant pas de rentabiliser des travaux de rénovation, le dossier de l'efficacité énergétique risque de difficilement s'imposer sans interventions publiques.

⁴⁹ Comité logement Centre-Sud : communication personnelle Géatan Roberge.

⁵⁰ Comité logement Centre-Sud : communication personnelle Géatan Roberge.

Figure 8 : Taux d'inoccupation selon le nombre de chambres – secteur centre-ville et Île des Sœurs



Source : SCHL - Rapport sur le marché locatif - RMR de Montréal

Les immeubles patrimoniaux

Ville-Marie compte, sur son territoire, 191 bâtiments patrimoniaux⁵¹, 44 *propriétés municipales d'intérêt patrimonial*⁵² et de nombreux immeubles centenaires. Construits à une époque où les préoccupations énergétiques étaient secondaires, la majorité de ces bâtiments ne sont pas isolés, sont munis de systèmes de chauffage désuets et ont une fenestration à simple vitrage. Dans le cas des églises, les volumes d'air à chauffer sont énormes. Leurs propriétaires, souvent des congrégations religieuses en perte de membres, assument difficilement les frais de fonctionnement et d'entretien des lieux.

L'efficacité énergétique de ces bâtiments patrimoniaux présente des défis non seulement sur l'aspect des dépenses, mais aussi en matière technique. Les immeubles dont le revêtement extérieur est fait en maçonnerie massive ne peuvent être isolés, car la pierre doit rester au chaud en hiver pour éviter que les infiltrations d'eau ne gèlent et ne fassent éclater la pierre et son mortier. Dans ce cas précis, les coûts d'entretien et de réfection de la pierre risquent de dépasser largement les économies d'énergie. D'autre part, les vieilles structures en bois des fenêtres à carreaux ne peuvent souvent pas supporter le surpoids des vitres thermos. Les toits plats d'immeubles ne sont souvent pas ou peu isolés afin que la chaleur ainsi perdue limite les accumulations de neige, que la structure ne serait pas en mesure de supporter. Enfin, des contraintes architecturales rendent parfois presque impossible la conversion d'un système de chauffage. Par exemple, un immeuble ayant un système de radiateurs à eau chaude peut

⁵¹ Ville de Montréal (2009) *Grand répertoire du patrimoine bâti de Montréal*.

⁵² Idem.

difficilement passer à un système à air soufflé, car aucune conduite d'aération n'a été prévue lors de la construction de l'immeuble.

Étonnement, ces défis ne sont pas évoqués dans la Politique du patrimoine de la Ville. Pour sa part, le Guide du patrimoine et de la rénovation de qualité n'aborde que du bout des doigts le sujet.

Malgré tout, quelques projets de réhabilitation ont obtenu des succès remarquables. Par exemple, le propriétaire du Marché Bonsecours dans le Vieux-Montréal a réalisé des économies d'énergie de plus de 60 % en favorisant la ventilation naturelle avec l'installation d'un système géothermique et d'un système de contrôle centralisé.⁵³

Les projets de bâtiments durables

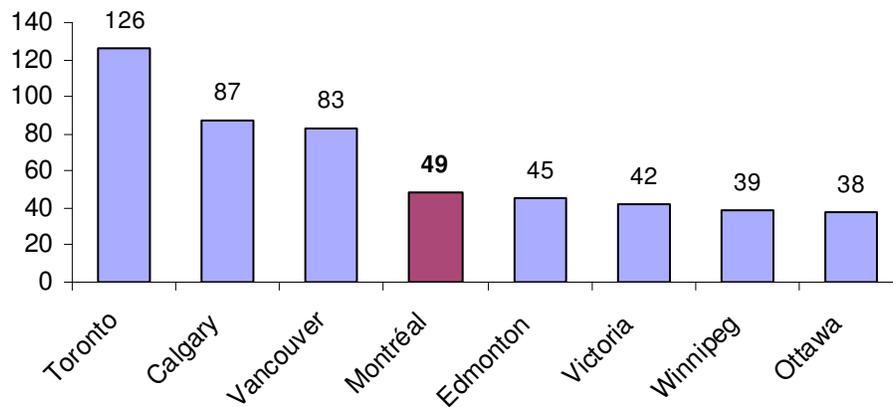
Montréal affiche un retard certain dans la construction de bâtiments durables par rapport à d'autres villes canadiennes comme Toronto, Calgary et Vancouver (Figure 9). Toutefois, un nombre croissant de projets inspirants voient le jour. Depuis la création de la version canadienne de la norme LEED en 2004, Montréal compte 46 projets en voie d'obtenir cette certification et trois l'ont déjà reçue, dont l'édifice municipal du 801 Brennan⁵⁴. L'Arrondissement compte également quatre édifices certifiés sous la norme américaine dont le siège social de l'Organisation mondiale de l'aviation internationale. Le projet de la Maison du développement durable, piloté par Équiterre, serait le premier édifice dans Ville-Marie à atteindre la certification LEED Platine, soit le plus haut niveau de certification pour les nouveaux bâtiments. Le conseil municipal vient également d'approuver le projet de développement et de modernisation du site et de la maison de Radio-Canada. Le promoteur s'est engagé à obtenir la certification LEED-ND (Neighbourhood Development) pour l'ensemble du site et LEED Or et Novoclimat pour 2200 appartements qui y seront construits⁵⁵.

⁵³ Roy, M. (n.d.)

⁵⁴ Conseil du bâtiment durable du Canada. LEED Canada Projects (n.d.) [Database](#)

⁵⁵ Radio Canada (2009). *Radio Canada a le feu vert.*

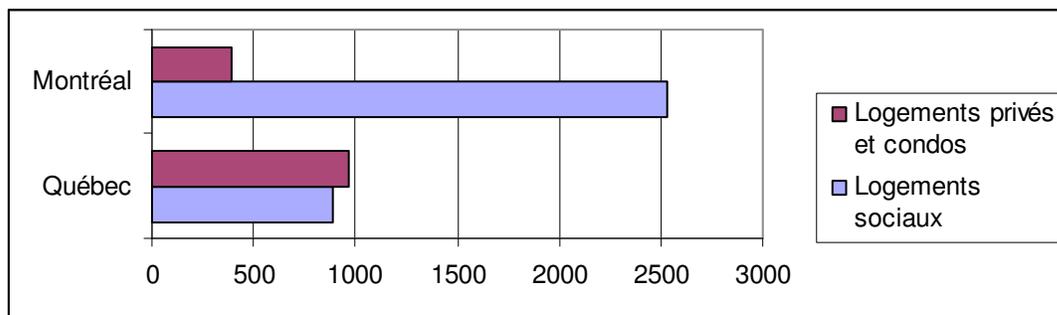
Figure 9 : Villes canadiennes avec le plus de projets LEED



Source : Conseil du bâtiment durable du Canada

En ce qui a trait à la norme Novoclimat⁵⁶ de l'Agence de l'efficacité énergétique du Québec, aucune des 2000 nouvelles unités de logements construites sur le territoire de Ville-Marie depuis 2005 n'a été certifiée. D'ailleurs, le bilan pour l'ensemble de la Ville laisse à désirer, sauf pour les logements sociaux (Figure 10).

Figure 10 : Unités de logements certifiées Novoclimat (ou en voie de l'être) depuis 2005



Source : Agence de l'efficacité énergétique

⁵⁶ Agence de l'Efficacité Énergétique (2008). *Novoclimat*.

Potentiel d'autoproduction énergétique dans Ville-Marie

Comme toutes les villes du monde, Montréal possède un potentiel d'utilisation des énergies renouvelables qui lui est propre.

Par exemple, le potentiel éolien dans Ville-Marie est faible mais existant (Annexe 9). Du côté de la géothermie, seule celle à basse température est disponible à Montréal (Annexe 10 et 11). Néanmoins, même avec ce faible potentiel, les systèmes géothermiques permettent de retirer en moyenne du sol 3 kW d'énergie pour chaque kW d'électricité consommé. De plus, il est possible d'améliorer le rendement du système géothermique en envoyant de la chaleur dans le sol l'été à partir de panneaux solaire thermique. Seule la disponibilité du terrain pour installer les champs géothermiques constituent une barrière à son développement à grande échelle dans Ville-Marie.

Pour sa part, l'utilisation de biomasse forestière pour la chauffe, même si elle n'est pas produite localement, a un énorme potentiel au Québec. Même en ville où la pollution atmosphérique est sévèrement contrôlée, l'utilisation de granules de bois et des chaudières modernes est recommandée. Ce duo est actuellement en pleine croissance en Europe avec l'Autriche en tête avec 12,5 % du marché de la chauffe⁵⁷.

Sur le plan de l'énergie solaire, Montréal a un potentiel supérieur à des villes tel que Tokyo, Londres et Berlin (Annexes 12 et 13). L'énergie solaire est prisée par plusieurs villes car il ne nécessite aucune pièce mobile pouvant générer du bruit, comme dans le cas de l'éolien, et peut facilement s'intégrer à l'architecture des immeubles. Les faibles tarifs d'électricité au Québec combinés au prix d'achat encore élevé des panneaux photovoltaïques rendent pour le moment cette option encore peu intéressante. L'industrie se développe par contre rapidement et de nouvelles technologies risquent de réduire les coûts de production et de faciliter leur intégration sur les bâtiments. De nouveaux films solaires transparents pourraient un jour couvrir toute la façade sud d'un immeuble et produire près de 150 watts par mètres carrés⁵⁸.

L'utilisation du solaire thermique pour le chauffage ou le préchauffage de l'air ou de l'eau offre déjà un potentiel intéressant. Ainsi, l'AEE a mis sur pieds à l'été 2009 un nouveau programme de subventions pour l'installation de chauffe-eau solaires domestiques⁵⁹.

⁵⁷ Stadlober, K. & Rakos, C. (n.d.) *World markets for pellets*.

⁵⁸ Haris, J. (2009) *Building Sustainability – How buildings can power our future*.

⁵⁹ Agence de l'Efficacité Énergétique (2009) *Chauffe-eau solaires domestiques*.

Enfin, de nouveaux panneaux solaires photovoltaïque-thermique générant à la fois électricité et chaleur, permettent de réduire les coûts et l'espace associés aux installations solaires. Ville-Marie possède d'ailleurs la plus importante installation de ce type au monde située la façade de la nouvelle école de gestion de l'Université Concordia. Les 288 m² de panneaux solaires ont une capacité de 25 kW de production d'électricité et de 75 kW de production de chaleur et génèrent 120 MWh par année, soit 5% des besoins énergétiques du bâtiment⁶⁰.

Le réseau de chauffage urbain du CCUM

Fait méconnu, plusieurs immeubles importants du centre-ville⁶¹ sont alimentés par le réseau de chauffage urbain du CCUM (Annexe 14). Ce réseau est le plus important au Québec et fournit vapeur, eau chaude et eau glacée pour combler les besoins en chauffage et en climatisation de ses clients.

Alors que le CCUM brûlait presque qu'exclusivement du mazout pour générer de la vapeur (chauffage) avant 2005, il fut presque complètement abandonné au profit du gaz naturel qui est beaucoup moins polluant. Ce choix s'explique entre autres par les pressions exercées par certains de leurs clients qui veulent améliorer leur empreinte carbone et son rachat par un consortium incluant Gaz Métro. De plus, le CCUM a entrepris de nombreux programmes d'efficacité énergétiques et d'études pour évaluer la possibilité d'utiliser la biomasse, la cogénération et l'incinération des déchets par torche au plasma pour produire de la chaleur.

Cette immense centrale thermique pourrait jouer un rôle important dans l'amélioration de l'efficacité énergétique dans Ville-Marie car la centrale thermique est encore loin de fonctionner à sa pleine capacité. Elle pourrait en effet alimenter 3,6 millions de pieds carrés supplémentaires en chauffage et encore plus en climatisation. Ce faisant, elle pourrait donc venir diminuer les frais de construction des nouveaux immeubles construits au centre-ville, dans le Vieux-Montréal, dans le futur projet Griffintown (arrondissement Sud-Ouest) et dans le développement immobilier des immenses parcs de stationnements extérieurs situés au nord de la Cité du Multimédia.

Plus intéressant encore, la totalité de la chaleur fatale des cheminées est présentement perdue alors qu'elle pourrait servir pour chauffer des immeubles à proximité. Le CCUM estime qu'il

⁶⁰ Bambara, J., O'Neill, B. et Athienitis, A. (2009)

⁶¹ Ex : La Place Ville-Marie, la Place Bonaventure, la Tour de la bourse et le 1000 de la Gauchetière, de même que quelques immeubles dans la Cité du Multimédia dans le Vieux-Montréal, ainsi que l'École de technologie supérieure (ÉTS) située dans l'arrondissement Sud-Ouest

pourrait chauffer ainsi l'ensemble des immeubles du nouveau quartier Bonaventure⁶² prévues dans l'emprise actuelle de l'autoroute Bonaventure et qui va être démolie sous peu, sans pour autant augmenter sa consommation de carburant. Il en résulterait un gain net d'efficacité énergétique pour la centrale et ses clients, en plus d'éviter toute augmentation de consommation du gaz naturel pour le chauffage.

Enfin, Le CCUM, grâce à son Centre de technologie thermique, sert actuellement de banc d'essai et de vitrine technologique pour faire la promotion des nouvelles technologies et méthodes de travail auprès des étudiants et spécialistes en chauffage et climatisation.

Flotte de véhicules privés

Les normes entourant les carburants et l'efficacité énergétique des véhicules sont de responsabilité provinciale et fédérale. À cet effet, les gouvernements du Québec et du Canada ont mis sur pied des programmes de subventions et des systèmes du type «bonus-malus»⁶³ à l'achat de véhicules écoénergétiques. Toutefois, des mesures plus poussées mises de l'avant dans le *Plan de transport de Montréal*, telles que l'instauration de péages ou de systèmes de vignettes favorisant l'utilisation de ces véhicules écoénergétiques, n'ont pas encore vu le jour.

Opérations de l'Arrondissement

Plusieurs plans et politiques développés par la Ville viennent encadrer la gestion municipale en matière d'efficacité énergétique. Adoptée en juin 2009, la *Politique de développement durable pour les édifices de la Ville de Montréal*⁶⁴ prévoit que tous les nouveaux immeubles construits par la Ville devront être certifiés LEED-OR, et que toutes les rénovations majeures devront atteindre LEED-ARGENT. Pour les immeubles existants et pour les édifices loués, la norme BOMA BEST est dorénavant exigée. Montréal devient donc la première ville au Québec à adopter de telles normes et imite Vancouver qui, depuis 2004, impose la certification LEED Or à tous ses bâtiments municipaux. Les coûts supplémentaires estimés pourront s'élever à 5 %, mais la Ville soutient qu'ils seront notamment amortis avec les économies réalisées en matière de consommation d'eau et d'énergie. Bien que cette politique ne couvre pas les bâtiments sous le contrôle des Arrondissements, principalement les édifices loués, l'Arrondissement de Ville-Marie affirme qu'il adoptera des exigences similaires. La Ville a également publié des indicateurs

⁶² Société du Havre de Montréal (2009) *Quartier Bonaventure – le nouveau Montréal*.

⁶³ Outil fiscal utilisé pour orienter les achats de véhicules : octroi d'un bonus pour les véhicules moins polluants et imposition de taxes pour les voitures énergivores.

⁶⁴ Ville de Montréal (2009). *Adoption de la politique montréalaise de développement durable pour les édifices municipaux – Toutes les constructions neuves de la Ville seront certifiées LEED Or*.

d'efficacité énergétique pour ses édifices municipaux, ainsi que des normes de température de l'eau et de l'air selon le type de bâtiment, la saison et l'heure de la journée⁶⁵.

Du côté de l'efficacité énergétique des véhicules, la *Politique verte du matériel roulant 2007-2011* de la Ville de Montréal⁶⁶ prescrit plusieurs pistes d'action, notamment l'utilisation de véhicules plus petits et de carburants alternatifs, la formation du personnel et l'achat de véhicules électriques et hybrides.

Enfin, en ce qui a trait à l'éclairage, la Ville instaurera prochainement de nouveaux standards d'efficacité énergétique et de lutte contre la pollution lumineuse dans son *Schéma d'aménagement de l'éclairage public*. Actuellement, d'énormes quantités d'énergies sont perdues, car une partie de l'éclairage est dirigée vers le ciel, accentuant les problèmes de pollution lumineuse. Ce schéma arrive à point nommé, car, avec une moyenne d'âge de 40 ans, 70 % des lampadaires devront être remplacés d'ici 10 ans⁶⁷.

Initiatives de l'Arrondissement

Bien que l'Arrondissement n'ait pas encore adopté de politique en matière d'efficacité énergétique, l'administration a déjà entrepris plusieurs initiatives en ce sens. Par exemple, grâce au fond Énergie mis en place par la Ville, des panneaux réflecteurs de chaleur ont été installés derrière les radiateurs de l'édifice Plessis et du Bain Quintal et l'épaisseur de l'isolant thermique des toits de tous les édifices est maintenant augmentée lors de leur réfection. À l'aréna Camilien-Houde, un panneau réfléchissant a été installé dans le toit. D'autre part, l'utilisation du mazout pour le chauffage a été abandonnée, sauf au garage Mont-Royal qui ne peut être alimenté en gaz naturel et où l'utilisation de l'électricité serait prohibitive. La piscine Jean-Claude-Malépart, présentement en construction, sera le premier immeuble certifié LEED appartenant à Ville-Marie. Les gains d'efficacité énergétique anticipés sont de 50 000 \$ par année. L'Arrondissement n'a cependant pas réalisé de bilan carbone relié aux impacts de la construction de cet immeuble. De son côté, la Direction des immeubles de la Ville prend en charge la gestion des pointes de la demande électrique, effectue l'entretien des équipements fixes (programme PEP) et fait le suivi de la consommation d'énergie des immeubles de l'Arrondissement.

Éclairage urbain

L'utilisation efficace de l'éclairage public permet non seulement de réaliser des économies d'énergie, mais aussi de réduire la pollution lumineuse. Un lampadaire mal adapté peut perdre plus de 50 % de la lumière vers le ciel⁶⁸. Au Québec, ces pertes sont estimées à 700 GWh par

⁶⁵ Logé, H. (2007). *Plan d'action corporatif « Pour préserver le climat »*.

⁶⁶ Lavigne, Jean-Marc (2007) *Politique verte du matériel roulant 2007-2011*.

⁶⁷ Communication personnelle - Alain Azais – Ville de Montréal.

⁶⁸ International Dark-Sky Association (2007) *Light Pollution and Global Warming*.

année soit une valeur de plus de 50 millions \$⁶⁹. À cet effet, les images satellites démontrent que la pollution lumineuse de Montréal est l'équivalent de celle de New York (Annexe 15).

Certaines expériences pilotes effectuées à différents endroits de la ville testent actuellement des lampadaires fonctionnant aux diodes électroluminescentes (DEL)⁷⁰. Selon leurs fabricants, ceux-ci pourraient réduire de 30 à 50 % la consommation électrique, mais cette technologie n'a pas encore su prouver sa rentabilité financière ni sa capacité à remplacer l'ensemble des lampadaires existants, notamment ceux éclairent les rues très larges⁷¹. Le parc Émilie-Gamelin et les rues Magna et Dufresne bénéficient déjà de ce type d'éclairage. Ville-Marie n'a pas adopté de réglementation pour encadrer l'éclairage extérieur des édifices privés et des enseignes publicitaires. Elle utilise par contre les standards de la Ville pour minimiser la pollution lumineuse et éviter des perturbations pour la faune et la flore.

Véhicules municipaux

En ce qui concerne sa flotte de véhicules, Ville-Marie se conforme à la Politique sur le matériel roulant et au *Plan de développement durable* de la Ville. Ainsi, une formation a été donnée aux employés pour éliminer la marche au ralenti inutile du moteur et un premier véhicule électrique de marque NEMO a été acheté en juin 2009. Ville-Marie a également installé plusieurs chauffe-moteurs, a optimisé les parcours de travail grâce à l'introduction de GPS sur plusieurs de ses véhicules et a installé des gyrophares alimentés par l'énergie solaire sur un de ses véhicules. Elle met également à la disposition de ses employés des cartes de transport en commun pour leurs déplacements professionnels et étudie la possibilité d'offrir également une passe corporative BIXI. Par contre, les employés n'ont reçu aucun cours d'écoconduite et le processus d'achat des équipements auxiliaires n'inclut pas une évaluation systématique de leur performance énergétique.

d Meilleures pratiques

Un nombre croissant d'États et de municipalités de par le monde se sont engagés à réduire leurs émissions de GES et ont adopté un cadre d'action pour réaliser leurs objectifs. L'efficacité énergétique des bâtiments demeure un élément clé de ces plans de réduction et une série de mesures réglementaires et incitatives ont été mises en place pour orienter le marché de la construction et de la rénovation vers cette voie. Ces mesures seront explorées en détail dans

⁶⁹ Astrlolar (n.d.) *Gaspillage d'énergie*.

⁷⁰ Également connue sous l'abréviation anglaise de LED pour *light-emitting diode*

⁷¹ Alain Azais, communication personnelle, 2 novembre 2009.

cette section, particulièrement celles mises en place par les autorités municipales. Dans un deuxième temps, il sera question des pratiques favorisant l'efficacité énergétique des véhicules et l'optimisation de l'éclairage public.

Adopter un cadre réglementaire

En 2008, l'*Union européenne* (UE) a adopté le plan 20-20-20 visant une réduction de 20 % de ses émissions de GES, une augmentation de la part des énergies renouvelables de 20 % et une amélioration de son efficacité énergétique de 20 %⁷². Parmi les mesures adoptées figure une directive exigeant que toutes les nouvelles constructions ou les bâtiments faisant l'objet d'une rénovation importante soient « zéro énergie » d'ici 2019. Ces constructions devront produire autant d'énergie qu'ils n'en consomment, et devront être équipées de compteurs électriques intelligents⁷³.

Dans le même ordre d'idée, l'État de la Californie s'est fixé comme objectif que toutes les nouvelles constructions aient un bilan énergétique neutre d'ici 2020 pour les maisons et d'ici 2030 pour les commerces. En d'autres mots, le développement immobilier ne devra pas occasionner une augmentation de la demande globale en électricité et en gaz naturel⁷⁴. Pour y arriver, la Californie veut réduire de 40 % la consommation énergétique des maisons existantes et augmenter les systèmes de production décentralisée, notamment à l'énergie solaire. Le gouvernement britannique, pour sa part, s'est engagé à ce que l'empreinte carbone de tous les nouveaux bâtiments construits après 2016 soit neutre⁷⁵.

Les municipalités pour leur part commencent à obliger la certification LEED pour les nouvelles constructions. La Ville de Boston pose cette exigence pour tout projet de plus de 4645 mètres² (50 000 pieds²). La Ville de Calabasa en Californie est encore plus ambitieuse : les bâtiments résidentiels entre 46 à 464 mètres² (500 et 5000 pieds²) doivent être certifié LEED et ceux de plus de 464 mètres², LEED Argent. La Ville d'Arlington en Virginie impose de son côté une taxe spéciale de 0,48 \$ par mètre² (4,5 ¢ par pieds²) à tous les développements sans certification LEED, taxe servant à alimenter un fonds pour la promotion des bâtiments verts⁷⁶.

⁷² Europédia (n.d.) *Le paquet "énergie-climat" de l'UE*.

⁷³ Parlement Européen (2009)

⁷⁴ Fuller, M. C. & al. (2009)

⁷⁵ Healey, J. (2009)

⁷⁶ Arlington (2009) *Green Building*.

Enfin, la Ville de New York a imposé une série de travaux d'améliorations énergétiques aux propriétaires privés par le biais de son code de construction. En effet, la Ville a adopté le plus ambitieux plan de mise à niveau des bâtiments de l'ensemble des États-Unis, soit le *Greener, Better, Buildings Plan*. Ce plan vise une réduction de 5 % des émissions de GES et de 750 M\$ de la facture énergétique des bâtiments ainsi que la création de 19 000 emplois dans le secteur de la construction⁷⁷. Les propriétaires des immeubles de plus de 4645 mètres² (50 000 pieds²) — environ 45 % du parc immobilier — devront se conformer à de nouvelles exigences d'ici 2013, notamment :

- la mise à niveau lors des travaux de rénovation ou de remplacement d'un équipement;
- le remplacement de l'ensemble des systèmes d'éclairage par des modèles à faible consommation d'ici les 12 prochaines années (sauf pour les espaces résidentiels);
- la déclaration annuelle de la consommation énergétique aux fins d'évaluation et d'étalonnage (benchmarking);
- la réalisation d'un audit énergétique à tous les 10 ans et l'application des mesures qui se payent d'elles-mêmes (coûtant moins d'un dollar par pied carré et rapportant 20 ¢ en économie d'énergie annuellement);

En contrepartie, la Ville s'engage à soutenir la formation des employés spécialisés requis pour les travaux d'amélioration et à subventionner certains propriétaires.

Mesurer la consommation du cadre bâti existant

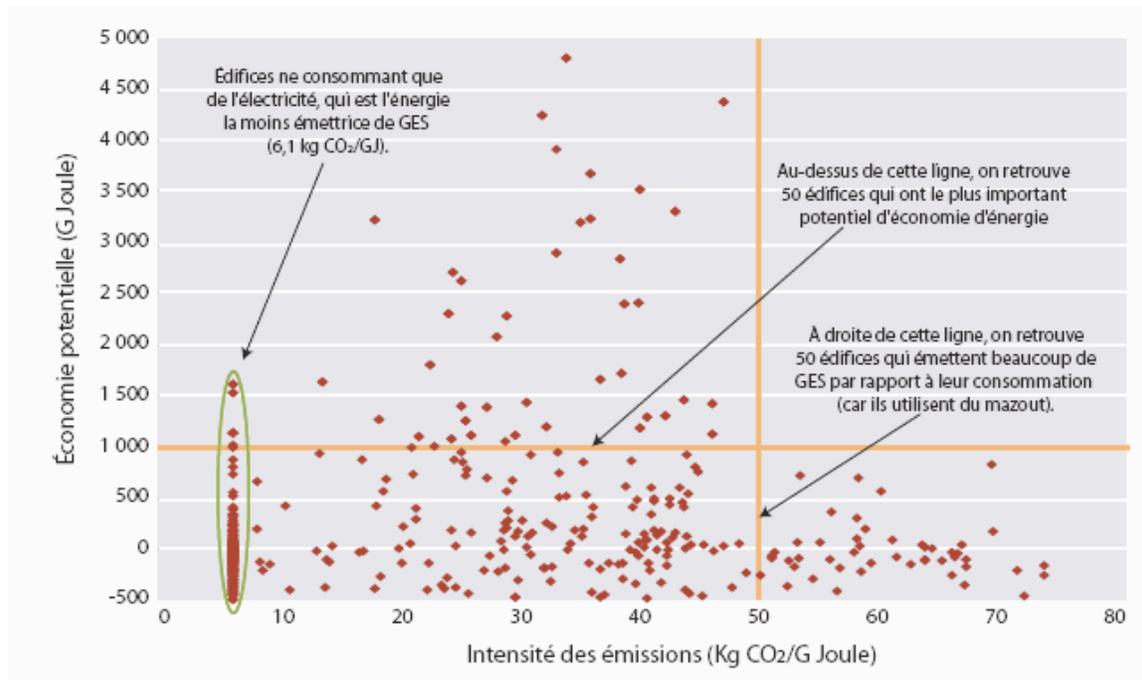
Le parc immobilier public

On ne gère bien, que ce que l'on mesure. Les normes relatives aux systèmes de gestion environnementale ou de bâtiments comme ISO 14 001 ou BOMA BESt reposent sur ce principe. En effet, la collecte de données permet aux gestionnaires d'obtenir un portrait complet des impacts de leurs opérations et permet donc de cibler les interventions les plus pertinentes. En règle générale, les organisations connaissent leur consommation énergétique totale, mais ne peuvent souvent pas la ventiler par immeuble, par fonction (chauffage, eau chaude, éclairage), par équipement, et encore moins selon les variations journalières.

Devant ce constat, des Villes comme New York, Portland et Montréal ont amorcé leur plan d'effectivité énergétique en effectuant des audits énergétiques de leurs bâtiments municipaux. En procédant ainsi, les Villes ont pu déterminer les projets qui offraient un retour sur investissement instantané, ce qui a permis de financer davantage de projets. En 2005 la Ville de Montréal a ainsi ciblé une centaine d'édifices présentant un grand potentiel sur les plans de l'efficacité énergétique ou de réduction de l'intensité carbonique (Figure 11).

⁷⁷ New York City (2009) *Greener, Greater, Building's Plan*.

Figure 11 : Résultats des audits énergétiques des bâtiments municipaux de la Ville de Montréal



Source : http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/environnement_fr/media/documents/GES_2005_VF.pdf

Le milieu para municipal montréalais a également eu recours aux audits énergétiques avant d'effectuer des améliorations. Pour l'Office municipal d'habitation de Montréal (OMHM), l'exercice a révélé que les mesures les plus rentables pour leur parc immobilier étaient le remplacement des fenêtres et étonnement, l'installation des échangeurs d'air. Ces mesures ont permis une économie d'énergie de 9 %, ce qui représente une réduction de 13,5 % ses émissions de GES entre 2005 et 2009.

La Corporation d'habitation Jeanne-Mance qui gère 788 logements répartis dans 28 immeubles a réalisé un bilan énergétique détaillé de son complexe ainsi qu'une liste des non-conformités (électricité, norme d'incendie, structure), une estimation des coûts des travaux et des économies d'énergie réalisables et un échéancier des travaux étalé sur plusieurs années. Cette étude a facilité l'obtention de subventions fédérales pour la réalisation de travaux de remplacement de chaudières et du système d'éclairage.

Les outils de mesure

Malgré l'utilité des audits énergétiques, ils ne représentent qu'une photo du bâtiment prise à un moment précis dans le temps. En raison de leurs coûts élevés, les audits sont généralement effectués à des intervalles de 10 ans et plus. Les gestionnaires devront donc avoir recours à des outils de mesure afin de faire le suivi régulier de la consommation énergétique.

Les systèmes de compteurs intelligents permettent, à l'aide de plusieurs senseurs et compteurs, une collecte régulière de données notamment la consommation d'énergie par sous-système, la température extérieure et intérieure et les temps d'utilisation des équipements. Les tableaux de bord virtuels présentent les données sous forme de graphiques et de tendances facilitant leur analyse. Ainsi, les gestionnaires pourront mieux détecter les pertes de performances des équipements (calibrage, bris, manque d'entretien), se comparer avec des moyennes nationales ou sectorielles et aussi suivre l'atteinte des objectifs d'efficacité énergétique. Selon la firme Ener21, l'implantation du mesurage intelligent dans un immeuble permet de réduire d'au moins 5 % sa consommation énergétique⁷⁸.

Encore peu présents au Québec⁷⁹, les compteurs intelligents seront installés dans toutes les résidences et les petits commerces en Ontario d'ici 2010⁸⁰. Pour le gouvernement ontarien, il s'agit d'un moyen pour freiner la croissance de la consommation et lui éviter de construire de nouvelles centrales électriques.

Le couplage des compteurs intelligents avec des contrôleurs automatiques qui gèrent l'alimentation électrique de certains équipements énergivores (calorifères, chauffe-eau) permet de réduire automatiquement la consommation électrique. Selon une récente étude du World Wildlife Fund et de Bell Canada, l'implantation de ces équipements dans 50 % des immeubles commerciaux et 20 % des résidences à l'échelle du pays entraînerait une réduction de 6,6 millions de tonnes de GES avec un retour sur investissement en moins de 18 mois⁸¹.

Étiquetage énergétique des logements

Les locataires prospectifs ont rarement accès à l'ensemble des informations permettant d'évaluer l'éco-efficacité d'un logement et donc de connaître les coûts réels qu'ils devront assumer pour le chauffage et l'eau chaude. Afin d'améliorer la transparence et inciter les propriétaires à améliorer le rendement énergétique de leurs immeubles, le gouvernement français oblige depuis 2007 le Diagnostic de performance énergétique lors de la vente ou de la location d'un logement⁸². Ce diagnostic comprend un audit énergétique réalisé sur place par des professionnels accrédités, ainsi que des recommandations d'améliorations chiffrées⁸³.

⁷⁸ Jeffcott, M. (2009)

⁷⁹ Hydro-Québec n'a pas de tarification horaire ou saisonnière dans le secteur résidentiel

⁸⁰ Gouvernement de l'Ontario (2009)

⁸¹ World Wildlife Fund (2007)

⁸² Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (2006) *Parution des décrets diagnostic de performance énergétique et diagnostic technique immobilier*.

⁸³ Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (n.d.) *Diagnostic pour les logements à chauffage individuel*.

Le gouvernement français a aussi développé un système d'étiquetages afin d'assurer une comparabilité des résultats entre les différents types de logements. L'étiquette-énergie classe les logements en fonction de leur consommation annuelle par m² tandis que l'étiquette-climat les groupe selon les émissions de CO₂ par m² (Annexe 16).

Du côté canadien, l'Office de l'efficacité énergétique évalue l'implantation d'un système d'étalonnage et de cotation énergétique pour bâtiments, accessible aux propriétaires immobiliers désireux d'améliorer leur efficacité énergétique⁸⁴. Contrairement à l'étiquetage Énergiguide pour les véhicules et les électroménagers, le système ne serait pas obligatoire. L'Agence de protection environnementale des États-Unis a adopté une approche semblable avec son outil en ligne « Portfolio Manager »⁸⁵.

Sensibiliser les consommateurs

Plusieurs programmes font la promotion de l'efficacité énergétique directement auprès des consommateurs. Hydro-Québec a mis en ligne gratuitement l'outil « Diagnostic résidentiel mieux consommer » qui permet de répartir sa consommation par usage en fonction des réponses répondues dans un questionnaire⁸⁶. Hydro-Québec offre même un versement de 30 \$ à la réalisation d'un projet collectif pour chaque questionnaire répondu. Le programme Éconologis de l'AEE permet aux ménages à faibles revenus de bénéficier d'une visite à domicile d'un technicien en efficacité énergétique. Non seulement celui-ci effectue des petits travaux (calfeutrage, installation de thermostats électroniques), mais il donne également des conseils pratiques pour faire des économies d'énergie⁸⁷. De son côté, le programme Rénoclimat inclut une évaluation énergétique et un test d'infiltrométrie, mais n'est accessible qu'aux propriétaires.

Les quincailleries vendent maintenant des compteurs d'énergie (wattmètre) qui affiche la consommation instantanée ou totale d'énergie d'un appareil électrique. Ces compteurs, facile d'utilisation et peu chers (environ 30\$), peuvent entre autres vérifier la consommation réelle d'un réfrigérateur soupçonné d'être énergivore, ou encore la consommation d'un système de cinéma-maison en mode veille.

⁸⁴ Ressources naturelles Canada (2009) *Système d'étalonnage et de cotation énergétique des bâtiments*.

⁸⁵ Energy Star (n.d.)

⁸⁶ Hydro-Québec (n.d.) Diagnostic résidentiel MIEUX CONSOMMER.

⁸⁷ Agence de l'Efficacité Énergétique (2009) *Éconologis – Contenu du programme*.

Enfin, dans le complexe écologique BedZED, des compteurs d'électricité, de chauffage et d'eau potable sont disposés de façon très visible dans chaque logement⁸⁸. De plus, les statistiques de consommation pour l'ensemble du complexe sont diffusées à tous les résidents aux fins de sensibilisation.

Soutenir l'essor des bâtiments eco-efficaces

Selon The American Institute of Architects le congé de taxes, l'autorisation de construire plus densément et l'émission accélérée des permis de construction figurent comme les meilleures mesures pour inciter les architectes et promoteurs à opter pour des bâtiments durables⁸⁹.

Congé de taxes

Le crédit de taxe foncière offre un avantage économique immédiat aux constructeurs. Pour la municipalité, les revenus perdus sont compensés par la réduction des dépenses reliées aux services municipaux qu'entraîne la construction d'un bâtiment durable comparativement à un bâtiment ordinaire. Au Québec, la municipalité de Sainte-Martine a réalisé une première pancanadienne en accordant un congé de taxes d'une année aux nouvelles maisons certifiées LEED⁹⁰. La Ville de Gatineau a, pour sa part, prolongé de deux ans le crédit de taxes de 75 % offert aux projets de revitalisation certifiés LEED sur l'île de Hull⁹¹. Aux États-Unis, les Villes de Baltimore, Cincinnati et Honolulu utilisent également cet incitatif financier. Le règlement de Baltimore prévoit même une gradation en fonction de la certification LEED obtenue. Par exemple, le rabais de taxe foncière accordé sur une période de 3 ans, ou jusqu'à concurrence d'un million de dollars sera respectivement de 40, 60 et 100 %, s'il s'agit d'un projet certifié LEED Argent, Or ou Platine⁹². À l'échelle des États, Maryland, Nouveau-Mexique, New York et Virginie offrent des crédits d'impôt aux constructeurs de bâtiments certifiés.

À défaut d'offrir des crédits, les municipalités Gainesville et Sarasota en Floride proposent tout de même une réduction de 50 % des coûts du permis de construction⁹³.

Autorisation de construire plus densément

Dans le but d'accroître la mixité habitat/emploi du territoire tout en préservant les espaces verts, certaines villes permettent aux développeurs de déroger aux règlements d'urbanisme en matière

⁸⁸ Lazarus, N. (2009)

⁸⁹ American Institute of Architect (2008)

⁹⁰ Barbe, J.-F. (2009)

⁹¹ Ville de Gatineau (2008)

⁹² U.S. Green Building (2009) *Council Summary of Government LEED® Incentives – March, 2009.*

⁹³ City of Wilsonville (n.d.)

de densité pour des projets de bâtiment durable. Les Villes de Nashville, Pittsburgh, Portsmouth et Seattle ont mis en place des bonus à la densité. Généralement, ceux-ci exigent la norme LEED et augmentent le coefficient d'occupation sols (COS) autorisé. Ce coefficient représente le nombre de mètres carrés de plancher susceptible d'être construit par mètre carré de sol. Par exemple, la Ville de Nashville (Tennessee) autorise au centre-ville un COS entre 15 et 17 pour les projets LEED Argent, et jusqu'à 19 pour les projets LEED Or⁹⁴.

Émission accélérée des permis de construction

Plusieurs villes américaines, telles que Los Angeles, San Francisco et Dallas ont mis en place un processus d'évaluation accéléré pour l'obtention des permis de construction pour des immeubles certifiés. La Ville de Chicago offre ce service pour les maisons, garantissant l'évaluation d'un projet LEED ou d'une maison certifiée Chicago Green Homes en moins de 30 jours ouvrables⁹⁵. Si le projet vise les plus hauts standards de certification, soit LEED Or ou Platine, la Ville rembourse 100% des frais d'évaluation (Annexe 17).

Subventions

Certaines municipalités subventionnent directement les projets de nouvelles constructions ou rénovations certifiés. Alors que la Ville de Seattle ne couvre que les frais associés au processus de certification LEED, la Ville de Pasadena offre un montant forfaitaire de 15 000 \$ pour la certification LEED de base et jusqu'à 30 000 \$ pour la certification LEED Platine⁹⁶. La Ville d'El Paso est encore plus généreuse avec des subventions allant de 50 000 à 200 000 \$ pour une nouvelle construction, et jusqu'à 400 000 \$ pour la rénovation d'un édifice multiétages obtenant la certification LEED Platine⁹⁷.

Les villes ont également recours à l'écoconditionnalité afin de favoriser les bâtiments durables. À cet effet, tous les programmes de subventions de la Ville de Winnipeg incluent des exigences en matière d'efficacité énergétique. L'État de Washington, pour sa part, finance uniquement les projets atteignant minimalement la certification LEED Argent⁹⁸.

Guichet unique

⁹⁴ U.S. Green Building (2009) *Council Summary of Government LEED® Incentives – March, 2009*.

⁹⁵ City of Chicago (n.d.) *Green Permit Program*.

⁹⁶ City of Pasadena (n.d.) *Pasadena LEED Certification Program*.

⁹⁷ City of El Paso's (2007) *Green Building Grant Program Guidelines – Exhibit "A"*

⁹⁸ State of Washington (2005)

Il est souvent difficile pour les propriétaires et constructeurs de repérer les subventions auxquelles ils auraient accès. La Ville de Toronto a créé un guichet unique regroupant l'ensemble des subventions gouvernementales en matière de bâtiments durables. Le site *Live green Toronto* présente également des informations sur la gestion de l'eau et des déchets, le verdissement et l'agriculture urbaine⁹⁹. De son côté, la Ville de Seattle a développé trois guides (maisons, multilogements et édifices commerciaux) répertoriant l'ensemble des subventions et des services disponibles en efficacité énergétique, en énergie renouvelable et en économie d'eau potable¹⁰⁰. Les guides s'adressent aux propriétaires, locataires et entrepreneurs.

Enfin, les Villes d'Oakland, Pasadena, San Diego, Seattle et Washington ont mis sur place un service d'appui technique sans frais pour les propriétaires immobiliers désireux d'entreprendre des améliorations énergétiques¹⁰¹.

Les stratégies de financement

Les économies d'énergie et les programmes de subventions courantes n'arrivent pas toujours à eux seuls à convaincre les propriétaires d'entreprendre de coûteux projets d'efficacité énergétique. Les travaux d'amélioration offrant d'importants gains énergétiques (isolation, géothermie, solaire, thermique) ont une longue période de retour sur investissement (PRI) particulièrement au Québec en raison des faibles tarifs d'électricité. D'autre part, généralement, le PRI maximum moyen dans le secteur privé est de deux à trois ans alors qu'il est de 7 ans dans le domaine de la santé et de 10 ans dans le secteur de l'éducation¹⁰². D'autre part, l'accès limité aux capitaux peut dissuader un promoteur d'opter pour une construction LEED.

Plusieurs municipalités, acteurs privés et gouvernements ont donc mis en place des stratégies de financement alternatives pour les projets d'efficacité énergétique afin de stimuler le secteur privé de la construction. Parmi celles-ci, la taxe d'amélioration locale (TAL) semble très prometteuse.

La taxe d'amélioration locale

En règle générale, la TAL sert à financer les travaux d'amélioration des infrastructures effectués par la municipalité sur un tronçon de rue. Seuls les propriétaires bénéficiant de l'amélioration, un élargissement de trottoir par exemple, seront taxés. Cette méthode est avantageuse puisque les paiements sont associés à l'immeuble et non pas au propriétaire. Si la propriété est vendue avant la fin de l'amortissement des travaux, le solde est automatiquement transféré au nouveau propriétaire via son compte de taxe. Certaines municipalités ont adapté la TAL pour couvrir des

⁹⁹ City of Toronto (n.d.) *Home Energy Savings – Rebate and Refunds*.

¹⁰⁰ City of Seattle (n.d.) *City Green Building - Incentives & Assistance*.

¹⁰¹ City of Seattle (n.d.) *City Green Building – Meet our team*.

¹⁰² AGPI, communication personnelle

travaux d'efficacité énergétique effectués sur une résidence, et seul le compte de taxe de cette dernière est ajusté. De la même manière, pour une construction neuve ou un nouveau quartier, la TAL peut financer les surcoûts associés à certification environnementale élevée ou un système de chauffage urbain.

Une vaste étude réalisée par l'Institut Pembina conclut que la TAL constituerait pour les municipalités un outil de choix pour favoriser l'essor du développement du bâtiment durable au Canada¹⁰³.

Alors qu'au Canada la TAL est encore peu utilisée¹⁰⁴, de nombreuses municipalités américaines y ont recours. Par exemple, la Ville de Berkeley en Californie a mis sur pied le programme Berkeley FIRST (Financing Initiative for Renewable and Solar Technology) en 2008 permettant l'utilisation de la TAL pour financer les travaux allant jusqu'à 37 500 \$ sur une période de 20 ans. L'initiative a été approuvée par référendum et compte parmi les moyens d'atteindre une réduction de 80 % des émissions de GES de la ville d'ici 2050¹⁰⁵. Le programme affiche déjà de beaux succès : 626 panneaux produisant 4 100 MWh annuellement ont été installés¹⁰⁶. Ceux-ci sont géolocalisés sur le site de la Ville (Annexe 18).

La Ville de Boulder (Nevada) a lancé un programme similaire pour financer les projets d'énergie renouvelable. À Portland, déjà 500 projets résidentiels en efficacité énergétique ont été financés par le programme pilote Clean Energy Works¹⁰⁷.

Encadrement et promotion des énergies renouvelables

De nombreuses municipalités à travers le monde ont entrepris d'importants efforts pour accroître la part des énergies renouvelables de leur portefeuille énergétique, principalement dans le secteur des bâtiments. L'apparition de nouvelles technologies de production décentralisée d'énergie sur le marché et les coûts décroissants de ces systèmes a favorisé ce mouvement. De plus, dans le but de réduire leur bilan carbone ainsi que leur dépendance aux combustibles fossiles, les gouvernements en font activement la promotion. Au Québec, l'AEE subventionne

¹⁰³ Peters, R., Horne, M., Whitmore, J. (2005)

¹⁰⁴ Au Québec cependant, le ministère des Affaires municipales, Régions et Occupation du territoire considère que l'utilisation de la TAL à cette fin irait à l'encontre de l'esprit du règlement actuel, Richard Brosseau, MAMROT, communication personnelle 8 juin 2009.

¹⁰⁵ City of Berkeley (n.d.) *City of Berkeley Policies*.

¹⁰⁶ City of Berkeley (n.d.) *SolarMap*.

¹⁰⁷ City of Portland (n.d.) *Clean energy works Portland*.

l'installation de systèmes géothermiques, solaire thermique et à la biomasse (non résidentiel), alors que l'Allemagne et la Californie misent surtout sur l'utilisation du solaire thermique et photovoltaïque.

L'intégration de ces nouvelles technologies peut toutefois être incompatible avec la réglementation municipale existante. Par exemple, certains règlements municipaux interdisent l'installation d'équipements sur les toits pour préserver l'esthétisme du quartier limitant ainsi l'utilisation des panneaux solaires. Quelques municipalités ont banni l'installation d'éoliennes sans égard à la taille ou la technologie utilisée. L'absence de réglementation peut également nuire au développement cohérent des énergies renouvelables ainsi qu'à leur acceptation populaire. Les puits géothermiques peuvent contaminer les sols et la nappe phréatique s'ils ne sont pas certifiés et n'ont pas bénéficié d'un entretien régulier. Ils peuvent également venir épuiser le potentiel thermique du sol de ses voisins immédiats ce qui peut générer des frictions. Pour éviter ces problèmes, les municipalités peuvent exiger que les puits soient certifiés par la Coalition canadienne de l'énergie géothermique et conformément à la norme CAN/CSA-C448 tout comme le fait Hydro-Québec dans le cadre de ses programmes de subvention¹⁰⁸.

La Ville de Toronto a revu en 2008 sa réglementation pour autoriser et encadrer l'utilisation des énergies renouvelables et de la cogénération. Les propriétaires ont le droit d'installer une éolienne sur leur terrain; ils peuvent aussi revendre leurs surplus d'électricité sur le réseau électrique¹⁰⁹. Le règlement encadre aussi les systèmes de cogénération qui produisent à la fois chaleur et électricité à partir du diesel, du gaz naturel, de la biomasse ou de l'hydrogène (piles à combustible).

Pour sa part, la Colombie-Britannique a adopté le Green Building Code exigeant, entre autres, que les nouvelles maisons soient conçues pour accueillir un chauffe-eau solaire. Cela nécessite un toit capable de supporter une charge supplémentaire ainsi que des espaces réservés pour passer d'éventuelles conduites d'eau jusqu'au toit¹¹⁰.

La Ville de San Francisco quant à elle énumère sur un site Web¹¹¹ l'ensemble des projets solaires réalisés, les bénéfices économiques et environnementaux qui leur sont associés, ainsi que le potentiel de production solaire de chacun des toits de la ville (Annexe 19). Le site permet à

¹⁰⁸ Hydro-Québec (n.d.) *Géothermie - avantages*.

¹⁰⁹ City of Toronto (2006) *Renewable Energy Generation and Distribution*.

¹¹⁰ Government of British Columbia (n.d.) *Solar Hot Water Ready for Single Family Homes*.

¹¹¹ City of San Francisco (n.d.) *San Francisco Solar Map*.

un propriétaire de facilement calculer les économies potentielles d'un tel projet pour son propre domicile.

Enfin, la ville de Barcelone impose depuis 2000, lors de la construction ou la rénovation majeure d'un bâtiment, l'installation de panneaux solaires thermiques pour fournir l'eau chaude domestique. Depuis, une cinquantaine de villes espagnoles, dont Madrid et Séville, ont adopté un règlement similaire¹¹².

Les systèmes de chauffage central

La présence d'un système de chauffage central dans un bâtiment (à eau chaude, à air soufflé ou à planchers radiants) permet d'y raccorder facilement des systèmes d'énergies renouvelables. Le système central peut aussi être connecté à un réseau de chauffage urbain ou de cogénération. Un immeuble où tous les logements sont équipés de plinthes électriques n'offre pas cette flexibilité et pourra difficilement être alimenté avec des systèmes d'autoproduction d'énergie.

Le chauffage urbain

Répondus en Europe, mais peu Québec, les systèmes de chauffage urbain offrent de nombreux bénéfices sur le plan de l'efficacité énergétique, mais aussi en ce qui a trait à la facilité d'intégration des énergies renouvelables. Par exemple, selon une simulation réalisée par l'ÉTS, le réseau du CCUM permet de faire des gains d'efficacité énergétique de l'ordre de 6 à 12 % supérieur à des systèmes décentralisés¹¹³. Ces gains viennent d'une part des équipements eux-mêmes, mais également de l'optimisation constante de réseau effectué par un personnel qualifié. Un système à eau chaude plutôt qu'à vapeur permettrait des gains encore plus élevés, car il y aurait moins de pertes thermiques.

En plus de pouvoir fonctionner à partir de différentes sources d'énergie conventionnelles (mazout, gaz naturel), ces systèmes peuvent facilement intégrer des énergies non conventionnelles (géothermie, biomasse, biogaz, matières résiduelles) ou certaines technologies ou procédés qui ne sont pas rentables à l'échelle individuelle, comme le stockage thermique.

La centralisation évite la multiplication des équipements fixes, réduit les coûts d'entretien, augmente l'efficacité énergétique et permet d'obtenir des tarifs préférentiels des fournisseurs d'énergie. Les clients du CCUM réalisent des économies de l'ordre de 8 à 10 %¹¹⁴.

La flexibilité des sources d'énergie, la possibilité de faire de la cogénération et le monitoring constant des systèmes améliorent leur résilience en cas d'interruption d'une source d'énergie ou

¹¹² Touboul, S. (2009)

¹¹³ Kajl, S., Roberge, M-A. (1998)

¹¹⁴ Communication personnelle, Mike Murphy CCUM

d'une panne. De plus, les économies d'échelles permettent d'investir dans de coûteux systèmes de sauvegarde.

Généralement, ces réseaux sont aussi utilisés pour climatiser les immeubles libérant ainsi les toits des équipements encombrants et bruyants. Ces espaces peuvent alors servir pour les toits verts, terrasses ou encore panneaux solaires. De plus, les systèmes à air soufflé ou à eau chaude offrent généralement un meilleur confort thermique qu'un système avec des plinthes électriques.

Les systèmes d'énergie communautaire pour les nouveaux développements immobiliers

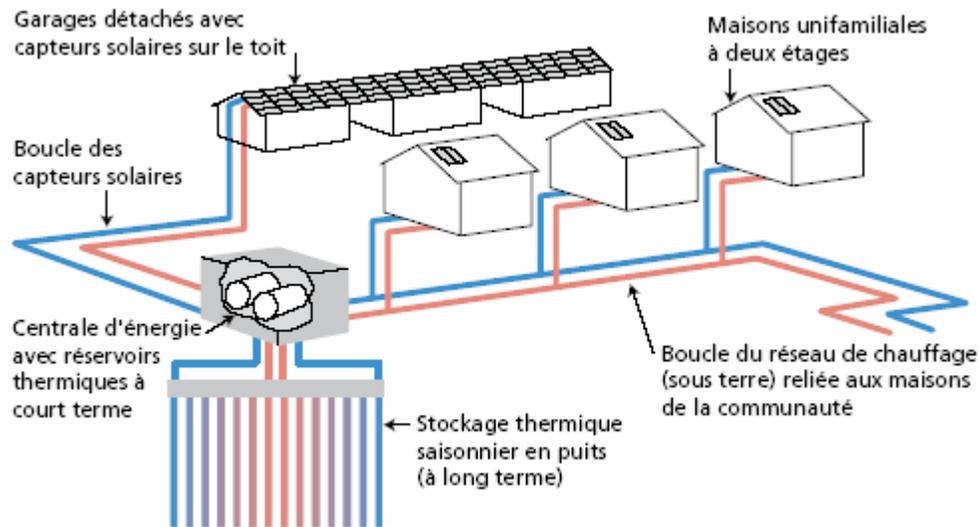
Certains développements immobiliers sont construits en intégrant dès le départ un système d'énergie communautaire qui fournit la chaleur et parfois la climatisation. Cette planification intégrée permet de réaliser gains économiques importants. C'est le cas du nouveau village amérindien d'Oujé-Bougoumou près de Chibougamau où les résidents paient en moyenne 192 \$ aux deux mois pour leur besoin en chauffage grâce à un système alimenté principalement avec des résidus de bois¹¹⁵. La mise en place du système communautaire permet d'intégrer des énergies renouvelables qui auraient été autrement trop dispendieuses pour être utilisées. Par exemple, le futur quartier False Creek à Vancouver sera chauffé avec un système couplant la récupération de la chaleur des égouts, la géothermie, les panneaux solaires thermiques et une chaudière au gaz naturel pour les jours les plus froids. Le projet permettra des réductions de 30 % des GES par rapport à un système conventionnel¹¹⁶. La communauté de Drake Landing en Alberta a quant elle misée sur un système de panneaux solaires thermiques installés sur les toits, combinés à un système de stockage thermique saisonnier qui emmagasine dans le sol la chaleur accumulée pendant l'été (Figure 12). Grâce à ce système, l'énergie solaire fournit 90 % des besoins en chauffage et 60 % des besoins en eau chaude du complexe résidentiel¹¹⁷.

¹¹⁵ RTEScreen International (2004) *Projet de chauffage à la biomasse*.

¹¹⁶ Ressources naturelles Canada (2009) *Système de production d'énergie du quartier False Creek*.

¹¹⁷ Ressources naturelles Canada (2009) *La communauté à énergie solaire Drake Landing*.

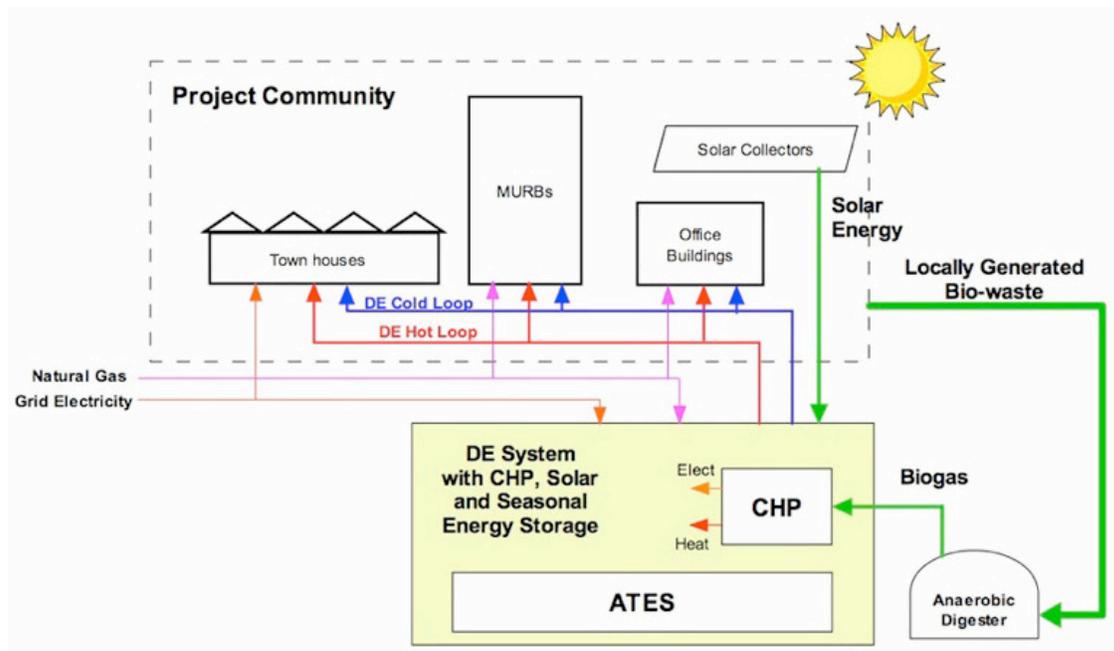
Figure 12 : Schéma en boucle du stockage solaire saisonnier et du réseau de quartier de Drake Landing en Alberta



Source : Ressources Naturelles Canada

Enfin, un futur lotissement prévu à London (Ont.) sera équipé d'un système alimenté par différentes sources d'énergie alternative (Figure 13).

Figure 13 : Systèmes d'énergie communautaire à London Ontario



Source : Ressources Naturelles Canada

Malgré leurs nombreux avantages ci-présentés, les promoteurs immobiliers semblent peu intéressés par les systèmes d'énergie communautaires. L'incitatif économique n'y est pas puisque les promoteurs ne payeront pas les coûts d'opérations des systèmes. Ainsi, la plupart des cas recensés sont le résultat d'une action concertée de la part d'une communauté, d'un gouvernement ou d'une municipalité.

Quartiers modèles

La revitalisation urbaine ouvre la porte à la création de quartiers modèles à faible consommation énergétique et émissions de GES. Avec ses 5000 habitants et 600 emplois, le quartier Vauban sur une ancienne base militaire à Freiburg en Allemagne demeure le modèle par excellence d'un développement urbain durable. Il s'agit d'un quartier densément construit, sans voiture et hautement autonome sur le plan énergétique. Cette bonne performance repose sur l'utilisation du solaire passif, le recours aux énergies renouvelables, une isolation performante et des équipements efficaces.

Le projet BedZED en banlieue de Londres est conçu de façon semblable bien qu'à plus petite échelle. Les économies d'énergie du complexe résidentiel de 100 logements sont bien quantifiées (Figure 14). De plus, l'architecture des bâtiments (orientation, fenestration, isolation, masse thermique) permet de maximiser l'énergie solaire passive réduisant ainsi les besoins en éclairage et en chauffage. L'utilisation de la ventilation naturelle et de pare-soleil combinée à une bonne isolation a également éliminé le besoin d'un système de climatisation.

Figure 14 : Performance énergétique du projet BedZED

Catégorie	Réduction observée (en comparaison avec la moyenne nationale)	Cible de réduction initialement prévue
Chauffage	88 %	90 %
Eau chaude	57 %	33 %
Électricité	25 %	33 %
Eau potable	50 %	33 %
Énergies fossiles pour le transport en voiture	65 %	50 %

Source : www.bioregional.com/files/publications/BedZED_toolkit_part_2.pdf

La Chine a aussi emboîté le pas dans la construction de villes écologiques, dont un gigantesque projet à Tianjin. Ce nouveau « quartier » écologique de 350 000 personnes abritera uniquement des bâtiments certifiés verts (2 229 673 m²). La grande majorité des déplacements se feront en transport actif et collectif, les énergies renouvelables répondront à 20 % des besoins énergétiques, dont 80 % des besoins de chauffage (solaire, géothermie, biomasse), et la consommation d'eau potable sera la moitié de celle d'une construction ordinaire (source AQME).

Le futur développement Dockside Green à Vancouver vise la certification LEED Platine et une consommation énergétique de 45 à 55 % de moins qu'un développement traditionnel¹¹⁸. Enfin plus près de Montréal, la Ville de Terrebonne prévoit aménager un quartier « viable » de 10 000 unités d'habitation s'inspirant de la norme LEED¹¹⁹.

Améliorer le rendement énergétique des bâtiments municipaux

Au Québec, la construction, l'entretien, la rénovation et l'opération des bâtiments publics contribuent jusqu'à 42 % des dépenses énergétiques des activités municipales¹²⁰. Réduire sa consommation relève d'une saine gestion municipale et la majorité des municipalités font de l'entretien préventif sur leurs bâtiments et y installent progressivement des équipements plus écoénergétiques pour l'éclairage, la ventilation, le chauffage ou la climatisation¹²¹. Par ailleurs, les employés municipaux sont invités à adopter l'habitude d'éteindre les lumières et les appareils électroniques.

Certaines villes mettent en œuvre des projets plus ambitieux. La Ville de Chicago a construit, par exemple, des toits verts sur plusieurs de ces immeubles incluant l'Hôtel de Ville¹²². Plusieurs dizaines de villes américaines et canadiennes, dont Kingston, Seattle, Austin, Vancouver, Edmonton et Portland exigent désormais l'obtention de la certification LEED pour la construction ou la rénovation majeure de tout bâtiment municipal¹²³. À elle seule, Seattle compte plus de 10 bâtiments municipaux certifiés LEED¹²⁴, totalisant des réductions de 35 % de la consommation d'énergie et des économies de plus de 6,9 millions de kWh par année¹²⁵.

Pour assurer le financement des projets d'efficacité énergétique et leurs mises en œuvre rapide, certaines municipalités se sont dotées d'un fond distinct du budget général. La Ville de New York prévoit modifier sa charte constituante pour l'obliger à verser l'équivalent de 10% de sa facture énergétique dans un fonds dédié à l'efficacité énergétique¹²⁶. Ce fond servira, entre autres, à financer le suivi de la performance, les audits énergétiques, les travaux de mise à niveau et la conversion des lampadaires à des modèles aux DEL. Cette mesure s'inscrit dans l'engagement

¹¹⁸ Dockside Green (n.d.) *Biomass Heat Generation*.

¹¹⁹ Ville de Terrebonne (2009)

¹²⁰ Agence de l'Efficacité Énergétique (2009) *Municipalités*.

¹²¹ L'office de l'efficacité énergétique du Canada et l'agence de l'efficacité énergétique du Québec

¹²² City of Chicago (n.d.) *A Guide to Rooftop Gardening*.

¹²³ U.S. Green Building (2009) *LEED Public Policies*.

¹²⁴ Une grille de pointage sur 70 définit le niveau de certification, soit Certifié (26 à 32), Argent (33 à 38), Or (39 à 51) ou Platine (51 à 70).

¹²⁵ C40 Cities (n.d.) *Seattle Sets The Standard For US Green Buildings*.

¹²⁶ New York City (2009) *paNYC 2030 – Energy initiatives*.

pris par la Ville de réduire de 30 % ses émissions de GES d'ici 10 ans. De son côté, la Ville de Portland a instauré dès 1991 un fond semblable financé par les économies d'énergies réalisées et aussi par une taxe interne équivalente à 1 % des dépenses énergétiques. Les améliorations réparties dans 70 bâtiments et financées par le fonds ont permis de réaliser des économies annuelles récurrentes de 700 000 \$¹²⁷.

Enfin, la Ville de Toronto a développé un modèle d'affaires unique en Amérique du Nord pour chauffer une vingtaine de ses installations à l'énergie solaire. Deux entreprises privées installent à leur frais des panneaux solaires sur les toits des édifices municipaux et les entretiennent pour une période de 20 ans. Pour la durée du contrat, la Ville achète la chaleur produite à un prix fixe équivalent au prix actuel du gaz naturel¹²⁸. La Ville peut ainsi réduire ses émissions de GES sans déboursier et sans assumer un risque technologique.

Optimiser l'éclairage public

De nombreuses municipalités, notamment Sherbrooke, Ottawa et Toronto, ont adopté une politique pour encadrer l'utilisation de l'éclairage sur la voie publique et privée. Ces politiques prescrivent des normes concernant les ampoules (permises, restreintes ou interdites), les luminaires (flux au-dessus de l'horizon, classifications, lieux d'installation), l'éclairage (Lux en fonction de l'application) et les heures d'utilisation (en fonction de l'usage). Elles détaillent également les exemptions et dérogations mineures telles que les éclairages temporaires, ceux régis par d'autres règlements, les applications reliées à la sécurité publique ou autres¹²⁹. La politique de la Ville d'Ottawa¹³⁰ vise à encadrer l'éclairage de la voie publique uniquement (Annexe 20) tandis que celles de New York et Flagstaff (Arizona) ciblent aussi l'éclairage en milieu commercial et résidentiel.

La participation des citoyens

Au Québec, l'exemple le plus probant en matière de lutte à la pollution lumineuse s'est déroulé à l'Astrolab du parc national du Mont Mégantic. Ayant constaté que la pollution lumineuse avait doublé de 1979 à 1998 et menaçait les observatoires astronomiques¹³¹, l'Astrolab a rédigé un plan d'action en 2003 visant à impliquer l'ensemble des acteurs de la région. Une vaste campagne d'information a été menée auprès de la population et des municipalités avoisinantes.

¹²⁷ Smart Communities Network (n.d.) *City Energy Challenge – Portland*.

¹²⁸ Beauchamp, A. (2008) *Toronto innove en se chauffant au solaire thermique*.

¹²⁹ (ex : pour effectuer des observations astronomiques comme à l'AstroLab)

¹³⁰ Ville d'Ottawa (2009) *Politique sur l'éclairage de la voie publique*.

¹³¹ Astrrolab (n.d.) *La problématique du mont Mégantic*.

Celles-ci ont été outillées avec une grille de référence prescrivant les types d'éclairage à privilégier selon les lieux (zones de chargements, entrées de commerces, zones piétonnes et cyclistes ou stationnements). Les MRC du Granit et du Haut-Saint-François ainsi que dans la Ville de Sherbrooke ont adopté des règlements municipaux¹³² encadrant les systèmes d'éclairage privés (Annexe 21). Ces efforts ont été couronnés puisque la région du mont Mégantic est aujourd'hui reconnue comme première Réserve internationale de ciel étoilé par l'International Dark Sky Association. Cette réserve de 5 500 km² permet des économies d'énergie de 40 % (1,25 GWh/an), soit l'équivalent de la consommation moyenne annuelle de 60 familles québécoises¹³³.

Les technologies de pointe

Le remplacement des ampoules énergivores ou l'utilisation de lampadaire éco efficace figurent parmi les mesures les plus rentables dans le milieu municipal afin d'optimiser la gestion de l'éclairage. Plusieurs villes ont effectué ces remplacements : la Ville de Växjö en Suède a réduit de 50 % ses missions municipales de CO₂ suite à ces changements alors que de la Ville de Ann Arbor, au Michigan a remplacé certaines ampoules conventionnelles par des DEL, générant ainsi des économies d'énergie de 50 %. La Ville de Rouyn-Noranda est pionnière au Québec par l'implantation de son projet-pilote d'utilisation de lumières DEL pour l'éclairage de rue.

Les systèmes de télégestion de l'éclairage des rues permettent quant à eux de gérer l'intensité et la durée de l'éclairage en fonction des besoins et de trouver les ampoules non fonctionnelles. Grâce à ce système, la Ville d'Oslo a réduit sa consommation d'énergie de 70 % et ses émissions de CO₂ de 1 440 tonnes¹³⁴. La Ville de Québec est la première en Amérique du Nord à avoir emboîté le pas. De plus, la Ville de Québec compte prochainement éteindre les luminaires une heure avant le levé du soleil et aussi éteindre l'éclairage décoratif à deux heures du matin¹³⁵.

Améliorer le rendement énergétique des flottes de véhicules

En moyenne, le transport compte pour 16,5 % des dépenses énergétiques d'une municipalité¹³⁶. Un nombre croissant de villes cherchent à faire baisser ces dépenses en intégrant des critères d'efficacité énergétique pour les véhicules dans leurs politiques d'achat. Les politiques de la Ville de San Francisco et la Ville d'Edmonton prévoient l'achat de véhicules légers les plus

¹³² Ville de Sherbrooke (2007)

¹³³ Dutil, Yvan (2007) *Une réserve du ciel étoilé au mont Mégantic*.

¹³⁴ C40 Cities (n.d.) *Lightning – Oslo, Norway - 10,000 Intelligent streetlights save 1440 tCO2 and reduce energy consumption by 70%*.

¹³⁵ Ville de Québec (2004) *Plan de réduction des gaz à effet de serre 2004*.

¹³⁶ Agence de l'Efficacité Énergétique (2009) *Municipalités*.

écoénergétiques sur le marché, de camions moyens et camions lourds répondant à certaines certifications (*Ultra Low Emission Vehicle, Super Ultra Low Emission Vehicle, California Code of Regulation, etc.*) et l'achat d'autres d'équipements motorisés utilisant des carburants alternatifs. La Ville de Hamilton, pour sa part, prend en compte le cycle de vie complet du véhicule et met à l'épreuve plusieurs technologies prometteuses avant de choisir la plus performante¹³⁷.

Sensibilisation des employés

La Ville d'Edmonton a misé d'abord sur une formation de ses employés portant sur les bonnes pratiques au volant, dont les départs et les arrêts en douceur, le respect des limites de vitesse et la synchronisation de la vitesse du véhicule avec celle des feux de circulation afin d'éviter les arrêts aux feux rouges. La Ville a ainsi réalisé des économies de carburant de 10 % à 20 % (soit 200 000 \$) dès la première année de son programme d'enseignement « Fuel Sense Project».

Rajeunir la flotte de véhicule

Le rajeunissement de la flotte offre une occasion unique de réévaluer les besoins en matériel roulant et d'opter pour des véhicules plus propres et plus économes en carburant. Les véhicules neufs sont également équipés de filtres antipollution beaucoup plus performants que leurs homologues d'à peine 10 ans. En 2004, la Ville de Victoriaville a remplacé les camionnettes des contremaîtres qui n'avaient pas besoin de transporter du matériel par des voitures hybrides. Pour sa part, la Ville de Hamilton compte 56 camions hybrides légers dans sa flotte et publie un rapport mensuel sur la consommation énergétique de l'ensemble des véhicules. Déjà en 2001, la Ville de Denver achetait 39 véhicules hybrides Prius et, en 2008, se procurait un camion de déchets hydraulique hybride. Comme expliqué dans le volet 1 de cette étude, Seattle impose des exigences environnementales sévères dans ses contrats avec les fournisseurs de service de collecte des matières résiduelles.

Le rajeunissement de la flotte et l'adoption de véhicules à faible consommation impliquent des coûts d'acquisition élevés. Toutefois, le Guide des meilleures pratiques de Fleet Challenge Ontario¹³⁸ souligne qu'une évaluation complète des coûts économiques directs (carburant, entretien) et indirects (performances du véhicule, coûts liés aux pannes, valeur de revente, gestion des pièces de rechange, formation du personnel) permettra de déterminer le moment le plus rentable pour renouveler la flotte (Annexe 22). Si la municipalité s'est imposé des normes de réduction des GES ou s'il y a des coûts associés à l'émission de GES (taxe de carbone), les coûts évités pourront être intégrés dans l'analyse économique.

¹³⁷ City of Hamilton (2009) *Green Fleet Implementation Plan – Phase 2*.

¹³⁸ Fleet Challenge Ontario (2008) *Municipal Green Fleet Management in Ontario, Best Practices Manual 2008*.

Entretien régulier

Les fuites de liquides, les filtres encrassés et les pneus mal gonflés augmentent la consommation de carburant ainsi que les émissions polluantes. Une gestion serrée des véhicules à l'aide de tableau de bord optimise l'approche préventive en plus de fournir une foule d'information sur l'état des véhicules et des investissements à venir.

Les activités d'entretien génèrent pour leur part leur lot de sources de contaminants potentiels. Un diagnostic des pratiques et des garages permet de les identifier et d'implanter les procédures y remédiant notamment des programmes de recyclage des pneus et des huiles, des politiques de retraits des véhicules et le remplacement de produits toxiques. La Ville de Saskatoon a adopté une telle approche en mettant en place un système de gestion environnemental certifié tout comme la Ville de Hamilton qui a obtenu la certification ISO 14001¹³⁹ pour ses installations. Puisque les technologies évoluent rapidement, particulièrement en ce qui a trait aux véhicules hybrides, les techniciens municipaux sont appelés à recevoir une formation continue.

Éliminer la marche au ralenti inutile du moteur

Utilisée pour le chauffage ou la climatisation, le fonctionnement d'appareillage, le réchauffement du moteur ou simplement l'immobilisation du véhicule dans la circulation, la marche au ralenti peut représenter jusqu'à 15 % du temps d'utilisation totale des véhicules¹⁴⁰. L'élimination de la marche au ralenti constitue souvent l'une des premières actions entreprises par les municipalités puisqu'il s'agit d'une pratique qui est devenue socialement inacceptable.

Plusieurs technologies facilitent ce virage. Les sources d'énergie auxiliaire ou *Auxiliary Power Unit* (APU), soit les génératrices au diesel ou les batteries rechargeables avec une autonomie d'environ 10 heures permettent d'alimenter les équipements auxiliaires sans avoir recours au moteur. La Ville de Kirkland a opté pour un système APU développé au Québec¹⁴¹. Ces mêmes équipements permettent également de chauffer ou climatiser l'habitacle de façon très efficace. Les systèmes APU consomment 0,38 à 1,14 litre par heure d'utilisation, soit une économie de carburant de l'ordre de 63 % à 88 % comparativement à l'utilisation du moteur pour accomplir la même tâche. Il est également possible de chauffer l'intérieur des véhicules avec un système de chauffage alimenté à même le réservoir de carburant comme le fait Gaz Metro pour ses camionnettes.

Enfin, l'utilisation d'un chauffe-moteur électrique assure un démarrage en douceur du moteur même par temps très froid évitant ainsi de laisser tourner les véhicules lourds toute la nuit. L'ajout d'une minuterie permet de minimiser la consommation électrique en optimisant le temps de chauffage qui est généralement de deux heures avant l'utilisation du véhicule.

¹³⁹ Idem.

¹⁴⁰ Idem.

¹⁴¹ Beauchamp, A. (2007) *Une invention québécoise qui réduit la pollution des camions de service.*

Les outils de télématiques

Les outils de télématiques, dont le GPS permet l'optimisation des déplacements réduisant ainsi les coûts de carburant et d'entretien et ultimement, le nombre de véhicules de la flotte. Plusieurs municipalités telles que San Diego, Sherbrooke et Blainville les utilisent pour la planification et le suivi des opérations de collecte de matières résiduelles¹⁴² ou de déneigement.

Certains ordinateurs de bords, tels que Cartasite®, enregistrent les données sur la vitesse, la marche au ralenti, les comportements de conduites énergivores et même les variations d'émission de GES. L'information diffusée en temps réel permet au conducteur d'ajuster sa conduite. Suite à l'installation de ce type d'appareil, la Ville de Vancouver a observé une réduction de 10 % à 30 % de consommation d'essence chez les conducteurs municipaux¹⁴³. À Denver, les données recueillies par les ordinateurs de bord des véhicules municipaux sont accessibles par les employés et leurs supérieurs. Une réduction de 15 % de marche au ralenti a été observée dès l'implantation du système. De plus, la Ville a estimé qu'elle pouvait réduire du tiers sa consommation de carburant uniquement en réduisant de moitié le temps de marche au ralenti¹⁴⁴.

Évidemment, l'implantation de ces technologies de suivi doit se faire en fonction d'un consensus mutuel avec les employés et leurs syndicats. Pour éviter ces problèmes dans les relations de travail, certaines municipalités ont tout simplement reprogrammé le moteur de leurs véhicules pour en limiter la vitesse (Hamilton), le régime du moteur (Société de Transport de Laval) ou encore le temps maximum de marche au ralenti du moteur (Arrondissement Rosemont-Petite-Patrie).

Les biocarburants

Le biocarburant peut être utilisé pour tous les types de véhicules fonctionnant au pétrodiesel, comme présenté dans le volet 1 de l'étude. Ayant un point de trouble entre -3°C et 13°C à l'état pur, l'utilisation du biocarburant, principalement le B20, demande quelques ajustements en hiver dont l'ajout d'additif au pétrodiesel nordique ou une gestion thermique des réservoirs. Les Villes de Toronto, Dawson Creek et Hamilton privilégient une option plus simple soit le remplacement du B20 avec du B5 durant les mois plus froids¹. Toutefois, une mise en garde s'impose. Plusieurs analyses de cycle de vie suggèrent que les biocarburants de première génération peuvent faire doubler les émissions de GES lorsque les impacts liés aux changements d'affectations des terres sont pris en compte¹⁴⁵. De plus, l'augmentation de la production des

¹⁴² Volet 1, page 31

¹⁴³ Fleet Challenge Ontario (2008) *Municipal Green Fleet Management in Ontario, Best Practices Manual 2008*.

¹⁴⁴ Driving Change (2009) *Driving change – City of Denver Case Study*.

¹⁴⁵ Timothy Searchinger et al. (2008)

biocarburants à l'échelle planétaire a contribué à la flambée des prix des aliments et à la déforestation des forêts tropicales. Le pétrole classique selon sa provenance et son processus d'extraction est également analysé sous l'approche cycle de vie. À cet effet, la Californie a adopté en 2007 un standard sur la teneur en carbone des carburants vendus sur son territoire, ce qui interdit l'utilisation du pétrole en provenance des sables bitumineux¹⁴⁶. Compte tenu des incertitudes, Fleet Challenge Ontario recommande de miser sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules avant de se tourner vers les biocarburants.

Responsabiliser les entreprises

Tout comme les municipalités exemplaires, un nombre croissant d'entreprises verdissent leur flotte de véhicules. En remplaçant 7100 voitures d'ici 10 ans par des véhicules hybrides, AT&T prévoit réduire sa consommation d'essence de 39 %¹⁴⁷. Le gouvernement ontarien ainsi la municipalité d'Ontario ont développé des trousse d'action et des calculateurs de carbone pour appuyer les entreprises dans cette démarche.

En tant que grand donneur d'ordre, les administrations municipales peuvent inciter les changements dans le secteur privé en incluant des exigences contractuelles similaires aux normes imposées pour les véhicules municipaux. Cet aspect a été exploré dans le volet 1 de cette étude, notamment pour les camions de collecte et de déneigement. De plus, la Ville de Paris et 45 partenaires professionnels du commerce, de la distribution et du transport ont adopté en 2006 la première *Charte des bonnes pratiques des transports et des livraisons de marchandises dans Paris* qui favorise l'utilisation de modes de transport peu énergivores comme le train ou le bateau, des véhicules plus propres et une logistique urbaine favorisant une réduction des GES¹⁴⁸. La Charte inclut également une série d'engagements que les différents partenaires se sont engagés à respecter. Par exemple, les livreurs se sont engagés à mettre en conformité leur flotte à la norme Euro 5, norme sur les émissions polluantes des moteurs, au 1^{er} janvier 2010.

Les véhicules électriques

La popularité croissante des véhicules hybrides de type « rechargeable » exige un réseau d'échanges de batterie ou de prises électriques publiques. Dans ce dernier cas, l'implantation de bornes sur les rues et dans les stationnements publics et privés sera nécessaire afin de permettre aux conducteurs ne possédant pas un espace privé de stationnement de recharger leur véhicule. Les Villes d'Amsterdam, de San Jose et de San Francisco ont déjà installé de tels points de recharges publiques. En Californie, les coûts pour installations s'élèvent à environ

¹⁴⁶ California Energy Commission (2007) *Low Carbon Fuel Standard*.

¹⁴⁷ La Presse (2009) *AT&T prend le virage vert avec des hybrides Ford*.

¹⁴⁸ Mairie de Paris (2006) *Charte de bonnes pratiques des transports et des livraisons de marchandises dans Paris*.

1000 \$ US pour une borne sur un lampadaire et entre 2500 \$ et 4000 \$ pour une borne dans un endroit non relié au réseau électrique¹⁴⁹.

e Diagnostic

L'évaluation du cheminement de l'Arrondissement est présentée sous la forme d'un tableau synthèse. Pour chaque thème, les pratiques de l'Arrondissement ainsi que les pratiques privilégiées ont été recensées et groupées en catégories. Ces pratiques peuvent être des stratégies d'aménagement, des mesures réglementaires ou encore des initiatives de sensibilisation. L'énumération des éléments retenus ne tient aucunement compte de l'importance relative de ceux-ci. La valeur des différentes pratiques étant variable et difficilement mesurable, la gradation a été faite de façon qualitative selon l'échelle suivante : peu ou pas d'initiatives, en progression et accomplissements significatifs.

Tableau 1 : Évaluation de la performance de l'arrondissement de Ville-Marie relative à l'efficacité énergétique

Légende	Peu ou pas d'initiatives	En progression	Accomplissements significatifs

Pratiques observées	Portrait de Ville-Marie	Villes/territoires témoins
Cadre réglementaire (pour le parc privé)	√	Commentaires
Cibles de performance énergétique		Compétence de la Ville Union européenne, Californie
Construction « zéro énergie »		Compétence de la Ville Union européenne, Californie, Austin
Obligation de certification (LEED)		Compétence de la Ville Boston, Pasadena
Obligation de mise à niveau		Compétence de la Ville New York

Appréciation :



¹⁴⁹ Perreault, M. (2009) *Se brancher sur un lampadaire*.

Mesurer la consommation du cadre bâti existant	√	Commentaires	
Portrait de la consommation d'énergie sur son territoire			New York
Inventaire détaillé des immeubles (âge, superficies, isolation, système de chauffage)		Données partielles pour Ville-Marie	New York
Étiquetage énergétique des logements			France
Obligation d'audit énergétique			New York, France
Appréciation :			
Mesures non financières pour soutenir l'essor des bâtiments éco-efficaces	√	Commentaires	
Autorisation à construire plus densément			Nashville, Pittsburgh, Seattle
Émission accélérée des permis de construction			Los Angeles, San Francisco, Dallas
Création d'un guichet unique (permis et subventions)			Toronto, Seattle
Service d'appui technique			Oakland, Pasadenan, San Diego, Seattle, Washington
Appréciation :			
Mesures financières pour soutenir l'essor des bâtiments éco-efficaces	√	Commentaires	
Congé de taxes		Compétence de la Ville	Sainte-Martine, Gatineau, Baltimore, Cincinnati
Subventions			Seattle, El Paso, Pasadena
Utilisation de la taxe d'amélioration locale		Compétence du gouvernement du Québec	Berkeley, Boulder, Portland
Taxe pour pénaliser les bâtiments non certifiés		Compétence de la Ville	Arlington (Virginie)

Éco-conditionnalité		Subventions publiques accordées uniquement aux projets certifiés	Winnipeg, État de Washington
Appréciation :			
Encadrement et promotion des énergies renouvelables	√	Commentaires	
Révision de la réglementation municipale		Compétence de la Ville	Toronto
Création d'un guichet unique d'information			Toronto, Portland
Obligation pour les nouvelles résidences à être prêtes à accueillir des énergies renouvelables			Colombie-Britannique
Évaluation du potentiel solaire pour chaque bâtiment			San Francisco
Règlement pour inclure des énergies renouvelables pour le parc immobilier privé		Les constructions « zéro-énergie » font souvent appel à des systèmes d'énergies renouvelables	Barcelone
Appréciation :			
Chauffage urbain et quartiers modèles	√	Commentaires	
Favoriser l'utilisation de systèmes de chauffage urbain pour les nouveaux projets de développement			Vancouver, London, Drake Landing (Alberta)
Réaliser un quartier modèle à faible consommation énergétique			Vancouver, Tianjin, Vauban, Londres
Appréciation :			
Améliorer le rendement énergétique des bâtiments municipaux	√	Commentaires	
Effectuer des audits énergétiques	√		Montréal, New York, Portland
Obligation de certification (LEED)		Ville-Marie prévoit adopter un règlement similaire à celui de la	Kingston, Austin, Vancouver, Edmonton, Portland,

		Ville	Montréal (ville centre uniquement)
Tester des technologies émergentes pour créer le marché			Chicago (toits verts)
Création d'un fonds dédié en efficacité énergétique	√	La Ville a déjà son fond ÉNERGIE	New York, Portland
Autoproduction d'énergie renouvelable			Toronto
Appréciation :			
<hr/>			
Éclairage extérieur	√	Commentaires	
Adoption d'un schéma d'aménagement de l'éclairage public (intensité, positionnement, type d'ampoule, système de recyclage des ampoules, etc.)		La Ville devrait en publier un d'ici le printemps 2010	Sherbrooke, Ottawa, Toronto
Adapter la durée et l'intensité de l'éclairage en fonction des besoins, entre autre par l'installation de systèmes de télégestion.			Québec, Oslo
Utilisation de lampadaire éco efficaces (DEL ou ampoules conventionnelles améliorées)	√	Lampadaires aux LED au parc Émilie-Gamelin et sur les rues Magna et Dufresne	Montréal, Rouyn-Noranda, New York
Encadrer l'éclairage en site privé (heures d'utilisation, performance énergétique, pollution lumineuse)			Sherbrooke, New York, Flagstaff
Campagne de sensibilisation et de remplacement des appareils d'éclairage en site privé			Sherbrooke, MRC du Granit, MRC du Haut-St-François
Appréciation :			
<hr/>			
Améliorer le rendement énergétique des flottes de véhicules	√	Commentaires	
Politique d'achat de véhicules écoénergétique (motorisation, format du véhicule)	√	Achat d'un véhicule Néo Petits véhicules pour les agents de stationnement	Hamilton, San Francisco, Edmonton

Formation sur l'éco-conduite	√		Edmonton
Rajeunissement de la flotte			Victoriaville, Hamilton, Denver
Entretien régulier	√	Inspection PIÉVAL	Saskatoon, Hamilton
Formation contre la lutte au ralenti des moteurs			Toronto, Hamilton
Utilisation de sources auxiliaires d'énergie pour éliminer la marche au ralenti inutile du moteur			Kirkland, Gaz Métro, Hamilton
Utilisation d'outils de télématiques	√	En progression	San Diego, Sherbrooke, Blainville, Denver, Hamilton
Utilisation des biocarburants			STM, Toronto, Dawson Creek et Hamilton
Responsabiliser les entreprises			Paris, Gouvernement de l'Ontario
Installer des bornes de recharge pour véhicules électriques			Amsterdam, San Jose, San Francisco
Appréciation :			

f Discussion et recommandations

Leviers et défis

Cadre bâti varié

Le cadre bâti du territoire de l'arrondissement est des plus variés sur les plans de l'année de construction, du type d'habitation, de l'usage et de la densité. Cette réalité exige une diversification des stratégies et des solutions afin de répondre adéquatement aux problèmes spécifiques des différentes catégories de bâtiments. C'est le cas notamment des immeubles patrimoniaux pour lesquels certains travaux ne peuvent être effectués sans mettre en péril les éléments architecturaux qui font leurs spécificités. Les grandes tours à logements, quant à elles, posent des défis sociaux, économiques et de sécurité publique qui nécessitent une approche faite sur mesure, en tenant compte des différentes parties prenantes et de leurs objectifs respectifs, souvent contradictoires.

Données

L'Arrondissement possède des informations très partielles, et pas nécessairement à jour, sur son cadre bâti d'une part et sur la consommation énergétique sur son territoire d'autre part. Par exemple, il est impossible de déterminer quels immeubles chauffent au mazout, quel est l'état de leur isolation, combien de systèmes d'autoproduction d'énergies renouvelables ont été installés et combien d'immeubles sont certifiés LEED ou Novoclimat. La plupart de ces données n'ont jamais été collectées par l'Arrondissement et les distributeurs d'énergies, qui possèdent des informations détaillées, sont récalcitrants à partager des données commercialement sensibles. L'Arrondissement a d'ailleurs dû recourir à la Loi sur l'accès à l'information pour obtenir d'Hydro-Québec la consommation électrique globale sur son propre territoire.

Une expertise en développement

Malgré les importants progrès réalisés ces dernières années, plusieurs constructeurs, propriétaires et spécialistes dans le secteur du bâtiment (ingénieurs, architectes) sont encore timides face aux projets d'efficacité énergétique et n'ont pas acquis assez de connaissances et d'expérience pour réaliser ces projets de manière systématique. Cela pourrait expliquer en partie le faible nombre d'immeubles certifiés à Montréal par rapport à plusieurs villes américaines.

Montréal et ses arrondissements ont l'opportunité d'une part de combler son retard dans le domaine de l'efficacité énergétique et de l'autoproduction d'énergie renouvelable en s'inspirant

des meilleures pratiques développées dans différentes villes du monde et d'autre part d'éviter certaines approches qui se sont révélées peu efficaces dans le passé. À Montréal même, l'Arrondissement peut s'inspirer des démarches entreprises par l'OMHM, l'Université McGill ou le Cirque du Soleil, avec la TOHU.

Répartition des compétences

L'Arrondissement possède des champs de compétences limités. Par exemple, il ne peut imposer son propre code du bâtiment ou exiger la certification d'un bâtiment privé. De plus, il ne possède pas de leviers financiers, tels que la taxe foncière ou la taxe d'amélioration locale, pour favoriser les projets d'efficacité énergétique. Enfin, l'expertise technique est diluée entre la Ville et ses Arrondissements, ce qui retarde l'implantation de mesures novatrices.

Financement

Même si la majorité des projets d'efficacité énergétique sont rentables, ils ne le sont pas tous à court terme (2 ans et moins). Certains projets majeurs, comme l'isolation de l'enveloppe externe, ont une longue période de retour sur investissement, ce qui rend difficile leur financement et augmente les risques financiers pour le propriétaire. Les hausses récentes et anticipées des coûts des carburants fossiles et de l'électricité vont cependant souligner la pertinence de tels projets et en améliorer la rentabilité. De plus, de nouveaux programmes de subventions ont été développés pour favoriser l'efficacité énergétique, sauf au niveau municipal où cet aspect est encore peu pris en compte. Enfin, de nouveaux mécanismes financiers mis au point dans d'autres villes ou régions offrent des perspectives encourageantes.

Dans certaines circonstances, les projets d'efficacité énergétique ne parviennent pas à être rentables pour le propriétaire. C'est le cas de plusieurs édifices à logement où la facture énergétique est à la charge des locataires. Non seulement les gains énergétiques ne reviennent pas dans les poches du propriétaire, mais les règles d'augmentation des loyers ne parviennent souvent pas à compenser les investissements requis. La protection des locataires à faibles revenus limite également les hausses de taxes et de loyers qui permettraient de rembourser les coûts des travaux. Enfin, certains immeubles nécessitent des mises à niveau majeures qui peuvent difficilement être financées.

Pour toutes ces raisons, l'apport de fonds publics apparaît essentiel. Cependant, l'ampleur des investissements requis dans Ville-Marie dépasse largement sa capacité et l'utilisation des hausses de taxes foncières pour récupérer les sommes investies ne constitue pas le meilleur levier financier. En conséquence, il apparaît nécessaire que l'Arrondissement obtienne des

appuis financiers de la part des gouvernements supérieurs, des organismes en efficacité énergétique et des distributeurs d'énergie.

Recommandations

Le tableau diagnostique de la présente étude met en lumière plusieurs opportunités d'amélioration. Il peut s'agir de mesures réglementaires et financières, d'initiatives de concertation ou encore d'actions politiques. Les recommandations suivantes sont réparties en catégories et certaines sont complétées par des notes de bas de page qui renvoient vers des documents ressources.

1. Intégration des principes de développement durable dans le mode de gestion municipale

- a) Créer un poste de coordonnateur en développement durable pour coordonner et accompagner l'Arrondissement dans l'implantation des recommandations énumérées ci-dessous.

2. Établir le portrait énergétique de l'Arrondissement

- a) Bonifier la base de données sur les immeubles :
 - État de l'isolation des bâtiments ou de la densité énergétique;
 - Superficie habitable;
 - Type de système de chauffage installé;
 - Présence de systèmes d'autoproduction d'énergies renouvelables.
- b) Recenser la consommation énergétique sur le territoire de l'arrondissement (électricité, gaz naturel, vapeur, mazout et mazout).

3. Adopter un cadre réglementaire plus contraignant

- a) Faire des représentations auprès de la Ville afin qu'elle adopte les mesures suivantes :
 - Obligation de construction de bâtiments certifiés;
 - Obligation de construction de bâtiments répondant complètement, ou en partie, à leurs besoins énergétiques à partir de systèmes d'autoproduction d'énergies renouvelables;
 - Adoption du Code national du bâtiment 2005;
 - Adoption de cibles de performance complémentaires pour aller au-delà du Code;

- Obligation d'audits énergétiques pour les propriétaires de grands bâtiments;
 - Obligation de mise à niveau comme à New York¹⁵⁰.
- b) Faire des représentations auprès du gouvernement provincial afin qu'il adopte les mesures suivantes :
- Effectuer une refonte du Code de la construction du Québec pour en améliorer la performance énergétique (consultations présentement en cours);
 - Imposer une norme nationale sur les bâtiments afin que ces derniers répondent complètement, ou en partie, à leurs propres besoins énergétiques à partir de systèmes d'autoproduction d'énergies renouvelables;
 - Bonifier les programmes d'efficacité énergétique existants et les étendre aux tours à logements;
 - Permettre aux municipalités d'utiliser la taxe d'amélioration locale comme outil de financement des projets d'efficacité énergétique et d'énergie renouvelable.

4. Accroître le rôle des inspecteurs municipaux

- a) Créer une équipe spécialisée d'inspecteurs formés par des professionnels qualifiés en efficacité énergétique et en structure afin de trouver les bâtiments problématiques;
- b) Rapatrier le pouvoir d'inspection des tours d'habitation, qui relève actuellement de la Régie du bâtiment;
- c) Accroître le nombre d'inspections pour améliorer le portrait du cadre bâti, s'assurer de la qualité des travaux et prévenir des situations dangereuses (chute de pierres);
- d) L'apparition de moisissures dans un logement ayant souvent pour origine un problème sous-jacent d'isolation, d'infiltration ou de panne ou de défectuosité du système de chauffage, s'assurer, en cas d'avis d'infraction, que les travaux exigés couvrent également ces aspects.

5. Sensibiliser la population à l'efficacité énergétique

- a) Proposer des activités éducatives aux écoles primaires ou aux camps de jour de Ville-Marie pour rejoindre efficacement la population et la sensibiliser sur ces enjeux;

¹⁵⁰ New York City (2009) *Greener, Greater, Building's Plan*.

- b) Diffuser les programmes gouvernementaux et municipaux en efficacité énergétique¹⁵¹;
- c) Faire des représentations au gouvernement du Québec afin qu'il instaure un système d'étiquetage ou de cote énergétique des logements¹⁵².

6. Développer des mesures incitatives pour encourager la construction d'immeubles certifiés et la réalisation de rénovations en efficacité énergétique

- a) Utiliser une gamme d'incitatifs monétaires (congé de taxe, subvention) et non monétaires (boni à la densification, émission accélérée des permis) pour encourager les constructeurs de bâtiments certifiés¹⁵³;
- b) Lors de l'émission des permis de rénovation, s'assurer que les travaux prévus incluent des mises à niveaux lorsque c'est possible. Par exemple, si les fondations doivent être refaites, profiter de l'occasion pour améliorer l'isolation des fondations et du sous-sol;
- c) Lors de l'émission d'avis d'infraction, s'assurer que les travaux incluent des mises à niveaux lorsque c'est possible. Par exemple, si l'Arrondissement oblige un propriétaire à refaire son revêtement extérieur, l'obliger ou l'inciter également à refaire l'isolation des murs extérieurs, une occasion qui ne se représentera pas pendant 50 ans.
- d) Faire des représentations auprès de la Ville afin d'inclure des normes d'efficacité énergétique élevées à l'ensemble de ses subventions;
- e) Faire des représentations auprès de la Ville pour subventionner et/ou obliger les propriétaires à opter pour des toits verts;
- f) Collaborer avec la Ville pour créer un guichet unique pour aider les promoteurs dans leurs demandes de permis et de subventions;
- g) Collaborer avec la Ville pour offrir un service d'appui technique aux promoteurs.

7. Adapter les stratégies en efficacité énergétique pour les grandes tours à logements

- a) Les stratégies doivent comprendre les éléments suivants :
 - Améliorer la sécurité publique;
 - Assurer une rentabilité économique pour les propriétaires;

¹⁵¹ City of Seattle (n.d.) *City Green Building - Incentives & Assistance*.

¹⁵² Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (n.d.) *Diagnostic pour les logements à chauffage individuel*.

¹⁵³ American Institute of Architect (2008) *Local Leaders in Sustainability - Green Incentives*.

- Protéger les droits des locataires;
- Trouver des sources de financement.

Une analyse et des éléments d'une telle stratégie sont présentés à l'Annexe 23.

8. Adapter les stratégies en efficacité énergétique pour les immeubles patrimoniaux

a) Celles-ci doivent comprendre les éléments suivants :

- Sensibiliser les propriétaires et les élus;
- Déterminer les éléments à protéger;
- Effectuer un entretien régulier;
- Privilégier la restauration au remplacement;
- Remplacer, en dernier recours seulement, les éléments architecturaux problématiques.

Une analyse et des éléments d'une telle stratégie sont présentés à l'Annexe 24.

9. Protéger les locataires lors des travaux d'efficacité énergétique

a) Augmenter la transparence des processus d'émission des permis et des subventions :

- S'assurer que les locataires sont informés lorsque l'Arrondissement accorde un permis de rénovation majeure;
- Transmettre aux locataires des détails sur les subventions municipales accordées à leur propriétaire, tels que le calendrier et les impacts anticipés des travaux, ainsi que leurs droits pendant les rénovations majeures.

b) Rendre conditionnelles les subventions municipales au respect des droits des locataires, notamment en imposant un moratoire plus ou moins long sur la reconversion des logements en condos en fonction de la subvention accordée;

c) S'assurer que les programmes de rénovations visent réellement l'efficacité énergétique et la diminution des GES et non des rénovations accessoires. Pour ce faire, l'octroi des permis de rénovation pour travaux majeurs en efficacité énergétique devrait découler de recommandations émises par un audit énergétique indépendant.

10. Encadrer et promouvoir l'autoproduction d'énergies renouvelables

a) Faire des représentations auprès de la Ville et du gouvernement du Québec afin de pouvoir exiger des futurs grands développements immobiliers qu'ils répondent à une partie de leurs besoins énergétiques par l'autoproduction d'énergies renouvelables;

- b) Encourager les constructeurs à opter pour un système de chauffage centralisé pour faciliter l'intégration des énergies renouvelables (géothermie, solaire thermique et photovoltaïque);
- c) Effectuer un inventaire du potentiel solaire;
- d) Faire des représentations auprès de la Ville pour qu'elle adapte sa réglementation en vue de faciliter et d'encadrer l'utilisation d'énergies renouvelables.

11. Mettre en valeur le réseau du CCUM

- a) À l'intérieur du *Programme particulier d'urbanisme* (PPU) ou lors de la délivrance des permis de construction, inclure une clause pour obliger les promoteurs du Quartier Bonaventure à récupérer la chaleur résiduelle du CCUM pour ses besoins en chauffage. La chaleur, qui est actuellement perdue, pourrait ainsi être récupérée et permettrait de réduire l'intensité carbonique de la centrale et de ses clients;
- b) Collaborer avec la Ville et le CCUM afin que celui-ci adopte des cibles d'efficacité énergétique et carbonique, en contrepartie de quoi la Ville pourrait éliminer les frais de location de l'emprise publique que paye le CCUM pour faire passer ses tuyaux sous les rues, frais qui ne sont pas imposés à Hydro-Québec ni à Gaz Métro;
- c) Collaborer avec le CCUM pour faire la promotion de son centre d'expertise auprès des propriétaires possédant de petites installations thermiques pour faciliter le transfert des meilleures pratiques.

12. Favoriser la création de quartiers modèles dans les projets particuliers d'urbanisme (PPU)

- a) Intégrer dans les PPU ou dans les projets des grands promoteurs immobiliers les éléments suivants pour en faire des quartiers modèles :
 - Quartiers modèles sans autos;
 - Construction de bâtiments avec une certification élevée (LEED Or);
 - Utilisation d'un système de chauffage urbain géothermique;
 - Construction de toits verts;
 - Systèmes d'autoproduction d'énergies renouvelables.
- b) Profiter des grands développements immobiliers suivants, en cours ou en développement, pour réaliser des quartiers modèles :
 - Le projet de développement de 1,6 milliard de dollars du site de Radio-Canada, qui constitue une opportunité unique d'inclure un système d'énergie communautaire, d'autant plus que le promoteur s'est déjà

engagé à obtenir la certification LEED-ND (Neighbourhood Development) pour l'ensemble de son site¹⁵⁴;

- Le projet de revitalisation des Portes de Sainte-Marie¹⁵⁵.

13. Réduire la pollution lumineuse

- a) Adopter le futur schéma d'aménagement de l'éclairage public prévu pour 2010;
- b) Tester les nouvelles technologies prometteuses (télégestion, ampoules aux DEL);
- c) Encadrer, par voie réglementaire, l'éclairage en site privé¹⁵⁶.

14. Exemplarité du milieu municipal pour les véhicules

- a) Développer une stratégie et des cibles de performance pour l'amélioration du matériel roulant (Hamilton¹⁵⁷);
- b) Rajeunir la flotte de véhicules;
- c) Utiliser des technologies qui limitent la marche au ralenti du moteur;
- d) Maintenir le programme d'entretien préventif des véhicules.

15. Exemplarité du milieu municipal pour les bâtiments

- a) Adopter, à l'échelle de l'Arrondissement, le nouveau règlement de la Ville sur les bâtiments verts;
- b) Tester les nouvelles technologies d'autoproduction d'énergie renouvelable.

¹⁵⁴ Ville de Montréal (2009) *Projet de développement sur le site de Radio-Canada : Le conseil municipal de la Ville de Montréal donne son feu vert.*

¹⁵⁵ Ville de Montréal (2003) *Porte Sainte Marie - SAQ.*

¹⁵⁶ Ville de Sherbrooke (2007)

¹⁵⁷ City of Hamilton (2009) *Green Fleet Implementation Plan – Phase 2.*

Gestion de l'eau

a Enjeux

Un québécois consomme en moyenne 400 litres d'eau potable par jour¹⁵⁸. À Montréal, si on inclut la consommation des ICI et les fuites du réseau d'aqueducs, on arrive à une consommation de l'ordre de 1100 litres par personne par jour¹⁵⁹. En comparaison, la consommation domestique d'eau potable en France est d'environ 165 litres par personne par jour¹⁶⁰. Si les pays développés ont généralement réussi à assurer ce besoin fondamental à leurs citoyens, ils affrontent aujourd'hui un nouveau défi : satisfaire les besoins actuels et futurs en eau le plus efficacement possible¹⁶¹. Pour une municipalité, cela implique de mettre sur pied des mesures pour éliminer le gaspillage, réduire les volumes d'eau à traiter et éviter d'émettre des polluants dans les cours d'eau.

Approvisionnement en eau potable

L'île de Montréal jouit d'un emplacement exceptionnel en ce qui a trait à son approvisionnement en eau (Annexe 25) : le fleuve Saint-Laurent et la rivière des Prairies, avec des débits respectifs de 8000 et 1 000 m³/seconde¹⁶², couvrent amplement la capacité de pompage de 34 m³/seconde¹⁶³ de la Ville¹⁶⁴. Malgré cette situation enviable, l'approvisionnement en eau potable est fragilisé par les changements climatiques. L'augmentation des températures réduira la période de couverture de glace en hiver, en plus d'accélérer les pertes par évaporation. Le niveau des Grands Lacs pourrait baisser de 0,2 à 0,7 m¹⁶⁵ d'ici 2030, entraînant une baisse d'un mètre du niveau de l'eau au port de Montréal¹⁶⁶. Une telle baisse diminuerait la performance des prises d'eau actuelles, non conçues pour fonctionner à pleine capacité à des niveaux aussi bas. Les mesures d'économie deviendront alors incontournables pour éviter une rupture d'approvisionnement, d'autant plus que la demande d'eau tend à augmenter par temps chaud et sec.

¹⁵⁸ Ville de Montréal (n.d.) *Chaque goutte compte*.

¹⁵⁹ Ville de Montréal (2009) *Mesure de la consommation de l'eau et optimisation du réseau de distribution*.

¹⁶⁰ Coutellier, A. et Le Jeannic, F. (2007).

¹⁶¹ Environnement Canada (2008) *L'économie des ressources en eau*.

¹⁶² Ville de Montréal (n.d) *Foire aux questions*.

¹⁶³ Équivalent de 2 942 000 m³ d'eau par jour

¹⁶⁴ Ville de Montréal (n.d.) *Le goût de l'eau claire. La production et la distribution de l'eau potable à Montréal*.

¹⁶⁵ Lofgren, B. et al. (2002)

¹⁶⁶ Mortsch, Linda D. et F.H. Quinn (1996)

Qualité de l'eau

Les changements climatiques auront aussi un impact sur la qualité de l'eau en amont et en aval de Montréal. La baisse du niveau d'eau, combinée à une hausse des températures, accroîtra les risques de prolifération de bactéries, d'algues et d'espèces envahissantes, dont la moule zébrée qui obstrue les prises d'eau¹⁶⁷. De plus, la baisse du débit d'eau peut altérer le goût de l'eau et diminuer le taux de dilution des polluants rejetés en amont.

D'autre part, l'augmentation prévue de l'intensité des précipitations, estimée à 10 % d'ici la moitié de notre siècle¹⁶⁸, occasionnera davantage de surverses du réseau d'égout. La majorité du territoire montréalais étant desservi par un système de type unitaire, les surplus d'eaux usées (environ 1 % du volume reçu lors des tempêtes¹⁶⁹) sont redirigés vers le fleuve Saint-Laurent et la rivière des Prairies (Annexe 26). Or, ces surverses sont constituées des eaux de pluie, des eaux sanitaires et des rejets industriels et contiennent par conséquent de multiples contaminants : micro-organismes souvent pathogènes (ex. : coliformes fécaux), produits chimiques, résidus de médicaments (ex. : anovulants), hydrocarbures et autres contaminants (ex. : métaux lourds). Non traitées, ces eaux polluent le milieu aquatique, menacent la santé des amateurs d'activités nautiques et compliquent les opérations des usines d'eau potable des villes situées en aval.

Coûts collectifs

Les coûts de captation, d'épuration et de traitement des eaux usées représentent des dépenses considérables pour les municipalités, et donc pour les contribuables. La Ville de Montréal estime qu'environ 40 % de l'eau qu'elle rend disponible est tout simplement perdue dans des fuites d'aqueduc ou détournée de façon illicite¹⁷⁰. Si l'on ajoute la consommation d'eau très élevée des résidents, l'ensemble de ce gaspillage donne lieu à une augmentation des coûts et met à l'épreuve des infrastructures conçues pour une capacité limitée.

Si, par exemple, les besoins en eau devaient augmenter pour la Ville, cette capacité serait vite atteinte et la construction de nouvelles installations ferait grimper par grands paliers le coût de revient de l'eau potable (Annexe 27). Dans le cas des eaux usées, le réseau d'égouts n'a pas la capacité d'évacuer un trop grand volume d'eau dans un court laps de temps. Lors des précipitations intenses, les refoulements d'égouts localisés dans les sous-sols de résidents sont fréquents ainsi que les inondations comme celles sur l'autoroute métropolitaine au niveau de l'échangeur l'Acadie. En plus des dégâts matériels, des réclamations envoyées à la Ville, de la

¹⁶⁷ Hudon, Christiane (2004).

¹⁶⁸ Mailhot, A. et al. (2008)

¹⁶⁹ Philippe Sabourin, Division des relations médias, communication personnelle.

¹⁷⁰ Ville de Montréal (2009). *Mesure de la consommation de l'eau et optimisation du réseau de distribution.*

hausse des primes d'assurances habitations et du risque posé pour la sécurité publique, ces inondations peuvent augmenter le sentiment d'insécurité des citoyens et décourager les investisseurs de construire dans les zones où les refoulements sont fréquents. La Ville a donc tout intérêt à diminuer les quantités prélevées et aussi à augmenter la quantité de surface perméable afin de permettre l'infiltration des eaux de pluie dans le sol.

Engagements politiques

À l'automne 2002, le gouvernement du Québec adoptait sa *Politique nationale de l'eau*¹⁷¹. Réaffirmant le statut de l'eau comme patrimoine collectif, cette politique engageait le gouvernement à protéger cette ressource pour les générations actuelles et futures. Certains engagements, tels que la réduction des fuites d'eau des systèmes d'aqueduc et la réduction de la pollution causée par les eaux usées et les surverses, s'adressaient aux municipalités. De plus, le gouvernement rendait l'attribution d'aide aux municipalités conditionnelle à l'adoption de mesures d'économie d'eau et de réduction des fuites (Annexe 28).

Pour sa part, la Ville de Montréal s'engage, dans son *Premier plan stratégique de développement durable de la Ville de Montréal*¹⁷², à implanter des mesures d'économie d'eau potable et à contrôler les usages illicites de l'eau (Annexe 6). Le Maire de Montréal a également adhéré en 2005 au *Urban Environmental Accords*¹⁷³ qui prévoit des objectifs chiffrés (Annexe 4). Les villes qui ont une consommation moyenne d'eau potable par habitant supérieure à 100 litres par jour devront réduire leur consommation de 10 % d'ici 2015 (basé sur les chiffres de 2005).

b Objectifs pour Ville-Marie

En matière de gestion de l'eau, la Ville est responsable de toutes les installations de captation, de filtration et de stockage de l'eau potable ainsi que la station d'épuration des eaux usées. Elle est également responsable de tout le système primaire d'aqueducs et d'égouts ainsi que de l'implantation des compteurs d'eau dans les ICI. Ville-Marie est responsable du réseau secondaire d'aqueducs et d'égouts représentant 90 % des canalisations présentes sur son territoire. Les arrondissements de l'ancienne ville de Montréal sont conjointement responsables avec la Ville d'appliquer le Règlement sur la canalisation de l'eau potable, des eaux usées et des eaux pluviales sur leur territoire, mais ne peuvent le modifier ou le bonifier sans l'accord de la

¹⁷¹ Environnement Québec (2002)

¹⁷² Haf, R. et al. (2007)

¹⁷³ Tremblay, G. (2005) *Allocution du maire de Montréal, M. Gérald Tremblay, à l'occasion de l'ouverture du 4^e Sommet des leaders municipaux sur les changements climatiques.*

Ville. L'Arrondissement Ville-Marie peut également contrôler quelques usages reliés à l'utilisation de l'eau potable (ex. : arrosage extérieur) via son Règlement sur le civisme, le respect et la propreté. Il a également un pouvoir limité sur les exigences qu'il peut inclure dans l'octroi des permis de construction et de rénovation (ex. : exiger la norme LEED). Ville-Marie a cependant beaucoup de pouvoirs sur les superficies de sols perméables via son plan d'aménagement et ses règlements d'urbanisme (ex. : normes pour les stationnements extérieurs) et a le plein contrôle sur l'aménagement des parcs (sauf les deux parcs régionaux), des ruelles et du réseau routier non artériel. Enfin, il a les pleins pouvoirs sur sa propre consommation d'eau dans ses opérations municipales.

En tenant compte du partage des pouvoirs et des enjeux ci-mentionnés, Équiterre propose une série d'objectifs pour Ville-Marie :

- Réduire la consommation d'eau potable des usagers;
- Réduire le taux de fuites du système d'aqueducs et les usages illicites de l'eau;
- Augmenter le taux d'infiltration dans le sol et ralentir la vitesse des eaux de ruissellement.

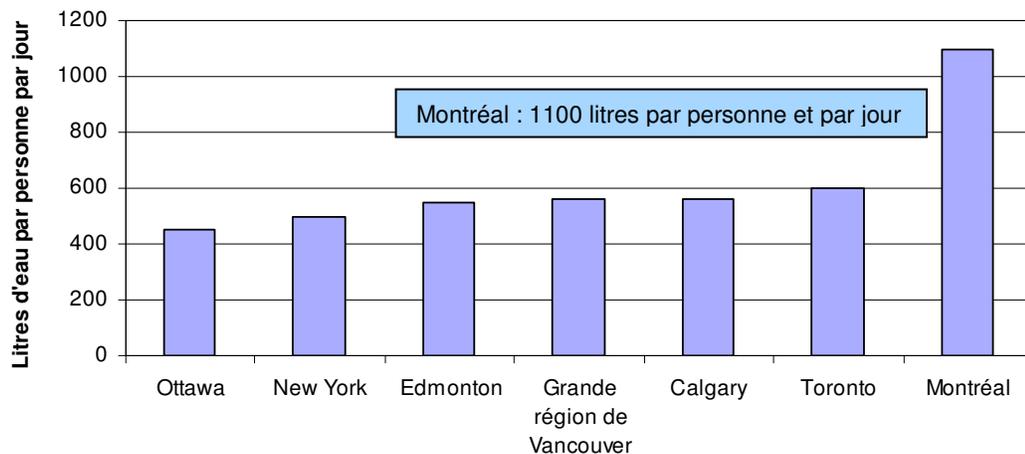
c Portrait

Consommation d'eau potable dans Ville-Marie

À Montréal, la répartition de la consommation d'eau potable par secteur d'activités n'est pas connue faute d'instruments de mesure dans les bâtiments et sur le réseau primaire d'aqueducs. La Ville prévoit remédier à cette situation par l'installation de compteurs d'eau pour les ICI de l'île, mais l'échéancier de ce projet n'est pas encore fixé. Pour l'instant, le portrait de la consommation d'eau de la Ville est donc approximatif et peut se résumer ainsi :

La production journalière moyenne d'eau potable est de 2,0 M de m³. Ce volume dessert l'ensemble des usagers, incluant 1,8 M d'habitants ainsi que le secteur des industries, commerces et entreprises. Calculé en consommation individuelle, cette production équivaut à 1100 litres par personne par jour. En comparaison, plusieurs grandes villes canadiennes nord-américaines sont toutes situées sous la barre des 600 litres par personne par jour (Figure 15).

Figure 15 : Production d'eau potable par personne



Source : Mesure de la consommation de l'eau et optimisation du réseau de distribution (2009), Ville de Montréal.

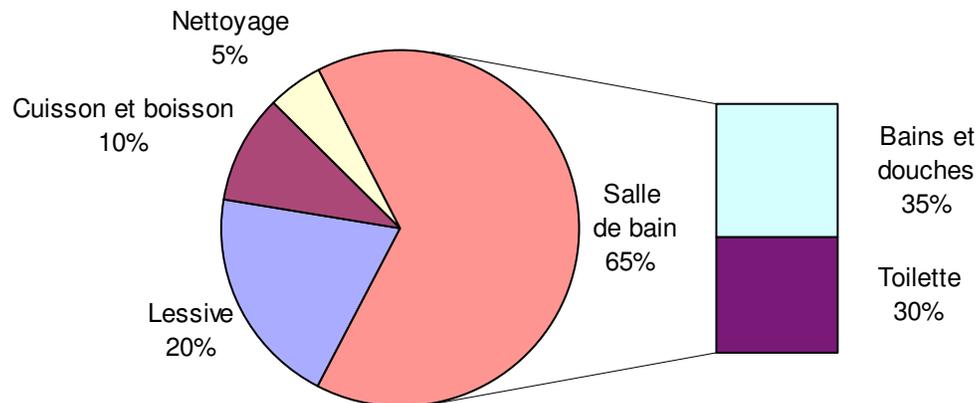
La Ville estime que l'écart est attribuable aux fuites sur le réseau d'aqueducs, à un tissu industriel dense comparativement à d'autres villes canadiennes et à l'absence des compteurs d'eau dans les ICI.

Secteur résidentiel

Selon les estimations de la Ville, seulement 20 % de la production journalière d'eau potable serait consommée par le secteur résidentiel, soit l'équivalent de 220 litres¹⁷⁴ par personne par jour. En revanche, la consommation d'eau moyenne canadienne et québécoise du secteur résidentiel est respectivement de 329¹⁷⁵ et 400 litres¹⁷⁶ par personne par jour.

Les estimations sur la répartition de la consommation résidentielle sont variables selon les sources utilisées. En règle générale, la salle de bain est l'endroit où se consomme environ la moitié de l'eau à l'intérieur du foyer (Figure 16).

Figure 16 : Répartition de la consommation d'eau intérieure résidentielle



Source : [Environnement](#) Canada.

Évidemment, la consommation varie beaucoup en fonction des habitudes de vie. Par exemple, prendre une douche plutôt qu'un bain, utiliser un balai pour nettoyer son entrée de garage et fermer le robinet pendant le brossage de dents réduisent considérablement la consommation d'eau. Néanmoins, la consommation d'eau d'un ménage est largement structurelle, c'est-à-dire qu'elle est principalement déterminée par le nombre d'équipements installés et leur efficacité respective (réservoir de toilette, laveuse à linge, lave-vaisselle, pomme de douche, etc.), la grandeur du terrain, la présence d'une piscine et le nombre d'utilisateurs. Ainsi, un simple changement technologique peut offrir une réduction importante et immédiate de la consommation d'eau. Par exemple, le remplacement d'une toilette avec un réservoir de 20 litres par un de 6 litres réduit de 18 % la consommation d'eau par personne. La figure 17 présente un aperçu de la consommation moyenne d'eau par activité en comparant cette dernière à celle liée à des technologies plus récentes.

¹⁷⁴ Ville de Montréal (2009) *Mesure de la consommation de l'eau et optimisation du réseau de distribution*.

¹⁷⁵ Environnement Canada (2008) *Guide de consommation judicieuse d'eau à l'intention des propriétaires et des locataires de condominium et de coopérative d'habitation*.

¹⁷⁶ Ville de Montréal (n.d.) *Chaque goutte compte*.

De plus, si le ménage possède un terrain, l'arrosage du gazon et du jardin en été peut faire grimper la consommation d'eau de plus de 50 %¹⁷⁷, sans compter le remplissage d'une piscine.

Figure 17 : Consommation moyenne d'eau par activité

Activité	Consommation moyenne d'eau potable ^a	Modèles à faible consommation d'eau ^b
Actionner la chasse d'eau	20 à 28 litres	6 litres
Prendre un bain	135 à 150 litres	Idem
Prendre une douche	10 à 15 litres/minute	6 litres/minute
Faire la lessive	120 à 160 litres/charge	40 à 90 litres/charge
Préparer les repas	10 à 15 litres/minute	8 litres/minute (aérateur)
Utiliser un lave-vaisselle	50 à 100 litres	15 à 25 litres
Laver la vaisselle à la main	25 à 40 litres	Idem

Source : a Chaque goutte compte – Ville de Montréal

b Équiterre

Secteur ICI

La forte présence industrielle sur l'île de Montréal expliquerait en partie la forte consommation d'eau potable à Montréal par rapport aux autres grandes villes canadiennes. La Ville estime que le secteur des ICI consommerait environ 40 % de l'eau produite¹⁷⁸. À elle seule, la brasserie Molson située dans Ville-Marie, consomme annuellement 2,8 millions m³ d'eau par année¹⁷⁹, soit l'équivalent du tiers de toute la consommation résidentielle de l'arrondissement¹⁸⁰ !

Fuites et usages illicites

Selon les estimations de la Ville, environ 40 % de l'eau produite ne sert ni au secteur résidentiel, ni aux ICI. Ce volume représente 800 000 m³/jour, soit la consommation quotidienne de la ville de Paris (Figure 18) !

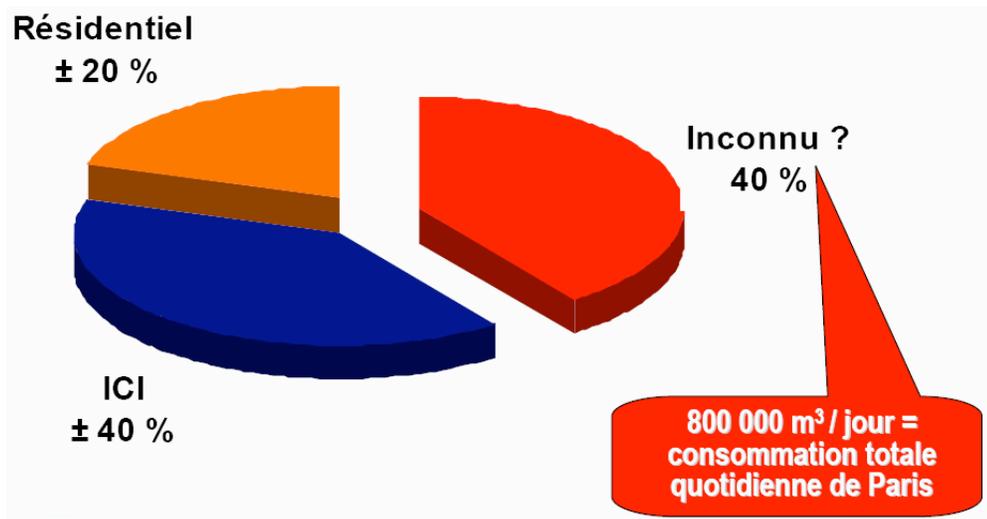
¹⁷⁷ Environnement Canada (2008) *Guide de consommation judicieuse d'eau à l'intention des propriétaires et des locataires de condominium et de coopérative d'habitation.*

¹⁷⁸ Ville de Montréal (2009) *Mesure de la consommation de l'eau et optimisation du réseau de distribution.*

¹⁷⁹ Hall, B. (2009) *Des entreprises assoiffées.*

¹⁸⁰ 2,8 M m³ / 365 jours / 329 litres par personne par jour = 23 317 citoyens, 23 317 sur une population d'environ 79 000 = 30 %.

Figure 18 : Estimation de la répartition de la production de l'eau potable par secteurs à Montréal



Source : Ville de Montréal (2009) Mesure de la consommation de l'eau et optimisation du réseau de distribution.

La Ville présume qu'il s'agit principalement de fuites en raison d'un réseau d'aqueducs vieillissant. À l'échelle de l'île, 33 % des conduites ont atteint leur durée de vie utile, et 67 % l'atteindront d'ici 2020 si elles ne sont pas remplacées¹⁸¹. Le réseau d'aqueducs de Ville-Marie est le plus ancien avec une moyenne d'âge de 92 ans¹⁸². Ses 218,5 km¹⁸³ de tuyaux ont dépassé en moyenne de 25 ans leur date de péremption¹⁸⁴. Devant ce constat, la Ville a entrepris en 2004 un projet de 10 G\$ sur 20 ans pour la réfection du système d'aqueducs et d'égouts^{185,186}.

En plus des fuites, la Ville calcule qu'une certaine quantité d'eau serait consommée illicitement par les ICI, notamment par l'utilisation de systèmes de réfrigération branchés directement sur l'aqueduc.

Les variations du climat

Ces dernières années, les importantes inondations occasionnées par de grandes quantités de

¹⁸¹ Ville de Montréal (2009) *Mesure de la consommation de l'eau et optimisation du réseau de distribution*.

¹⁸² Philippe Sabourin, Division des relations médias, communication personnelle.

¹⁸³ Idem.

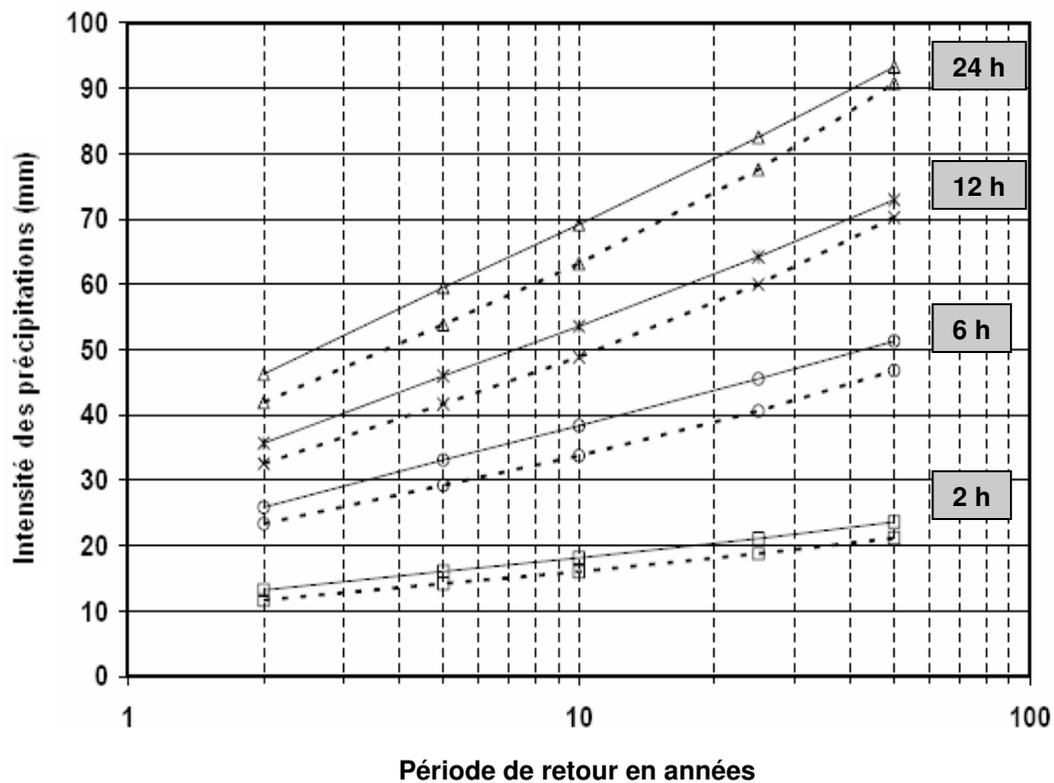
¹⁸⁴ Proulx, R et al. (2002)

¹⁸⁵ Ville de Montréal (2009) *Les principaux chantiers reliés à l'eau*.

¹⁸⁶ Ville de Montréal (2009) *Aqueduc et égouts*.

pluie sur de courtes périodes ont exercé une pression sur les infrastructures montréalaises. Les changements climatiques accentueront ce phénomène. Ceux-ci pourraient modifier la configuration des chutes de neige et de pluie, provoquant des précipitations moins fréquentes, mais plus abondantes¹⁸⁷. Les dernières simulations réalisées par le consortium Ouranos pour le sud du Québec confirment ce scénario : l'intensité et la fréquence des événements de précipitations extrêmes, et tout particulièrement pour les événements de courte durée à récurrence plus fréquente, pourraient augmenter d'environ 10 % d'ici la moitié du siècle¹⁸⁸ (Figure 19). Ces nouvelles données changent considérablement les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) sur lesquelles se sont basés les ingénieurs pour dimensionner les infrastructures de drainage (Figure 20).

Figure 19 : Courbes IDF moyennes pour la région du sud du Québec en climats présent (période 1961-1990 : lignes pointillées) et futur (période 2041-2070 : lignes pleines)



Source : Mailhot, A. et al. (2007). Impacts et adaptation liés aux changements climatiques en matière de drainage urbain au Québec.

¹⁸⁷ Ressources naturelles Canada (2009) *Impacts et adaptation liés aux changements climatiques*.

¹⁸⁸ Mailhot, A. et al. (2008)

Figure 20 : Précipitations maximales estivales (PME) moyennes (mm) pour la région du sud du Québec en climats présents et futurs

Durées (heures)	Période de retour (années)	Climat présent (1961-1990)	Climat futur (2041-2070)	% d'accroissement entre climats présent et futur
2	2.0	11.7	13.2	13.2
	5.0	14.2	16.1	13.3
	10.0	16.0	18.1	13.0
	25.0	18.8	21.1	12.3
6	2.0	23.4	25.9	10.8
	5.0	29.2	33.1	13.3
	10.0	33.8	38.4	13.6
	25.0	40.6	45.5	12.1
12	2.0	32.6	35.7	9.6
	5.0	41.7	46.0	10.3
	10.0	48.8	53.6	9.7
	25.0	60.0	64.2	7.0
24	2.0	41.9	46.3	10.3
	5.0	53.8	59.5	10.5
	10.0	63.2	69.2	9.5
	25.0	77.6	82.5	6.3

Source : Mailhot, A. et al. (2007). Impacts et adaptation liés aux changements climatiques en matière de drainage urbain au Québec.

En comparaison, les courbes IDF actuellement utilisées par l'Arrondissement sont créées à partir d'une série de données plus anciennes, prises entre 1943 et 1986 (Annexe 29).

Perméabilité des sols

Les surfaces imperméables sont à l'origine d'un volume important de ruissellements de surface. À l'inverse, les surfaces perméables, notamment les aires végétalisées, ralentissent la progression de l'eau vers les égouts, et donc la congestion de ces derniers. De plus, l'absorption de l'eau directement dans le sol favorise la recharge naturelle des nappes phréatiques, assurant ainsi l'approvisionnement en eau des arbres et évitant des bris aux fondations des bâtiments.

Dans Ville-Marie, l'omniprésence des surfaces minéralisées, la faible proportion d'espaces verts et le peu d'initiatives réalisées pour retenir à la source les eaux de pluie laissent penser que l'ensemble des précipitations se retrouve rapidement à l'égout.

L'Arrondissement ne tient pas de statistiques sur les superficies de sols perméables, mais les données du Plan d'urbanisme permettent d'en estimer l'ampleur. En excluant les deux parcs régionaux, soit le Parc du Mont-Royal et le Parc Jean-Drapeau situés en marge de

l'arrondissement, la part de sols perméables dans Ville-Marie serait sous la barre des 15 % (Figure 21).

Figure 21 : Occupation des sols (données du plan d'urbanisme)

Utilisation du sol selon les données du Plan d'urbanisme*	% de perméabilité*	Surface (en hectares)	% du territoire	Estimation des surfaces perméables (en hectares)
Institutionnelle (sauf jardins)	< 5 %	68.3	5.8 %	3
Industrielle	< 5 %	58.1	4.9 %	3
Voies publiques	< 5 %	277.6	23.4 %	14
Mixte (commerciale et résidentielle)	< 10 %	378.0	31.9 %	38
Transports et infrastructures	< 10 %	38.7	3.3 %	4
Résidentielle	< 20 %	305.5	25.7 %	61
Jardins institutionnels	> 90 %	18.0	1.5 %	16
Parcs et espaces verts	> 90 %	42.3	3.6 %	38
Total	< 15 %	1 186.5	100 %	157

*En excluant les 165 ha du parc du Mont-Royal et les 185 ha du parc Jean-Drapeau (22,2 % du territoire).

Perméabilité* : estimation Équiterre

Source : Equiterre et Ville-Marie

La pénurie des surfaces perméables dans Ville-Marie est également illustrée par son faible indice de végétation (Annexe 30).

Cette réalité, combinée à la vétusté du système d'égouts¹⁸⁹ et à l'augmentation de l'intensité des précipitations, augmente les risques de refoulement d'égout dans Ville-Marie ainsi que de surverses du système unitaire.

Les coûts des débordements

À l'hiver 2009, de nombreuses conduites vieillissantes d'eau potable ont éclaté dans Ville-Marie, provoquant des inondations localisées¹⁹⁰. Ces situations malheureuses et coûteuses pour la Ville – 1,5 M\$ payés en 2008¹⁹¹ – vont progressivement diminuer au fur et à mesure de l'accomplissement des travaux de remplacement des conduites. Cependant, c'est du côté des

¹⁸⁹ L'âge moyen des 198,3 km d'égouts est de 78 ans, Philippe Sabourin communication personnelle.

¹⁹⁰ Croteau, M. (2009) *Une autre conduite cède au centre-ville*.

¹⁹¹ Philippe Sabourin - Division des relations médias - communication personnelle.

refoulements d'égouts que la situation risque de se détériorer relativement rapidement si l'on se fie aux derniers modèles climatiques vus précédemment. Au cours des deux dernières années, la Ville a payé près de 5 M\$ pour des dommages provoqués par des refoulements d'égouts, et ces chiffres ne tiennent pas compte des inondations récentes qui ont eu lieu à l'été 2008 et 2009, car il faut environ deux ans au service du contentieux de la Ville pour traiter une poursuite (figure 22).

Figure 22 : Montants payés par la Ville en refoulements d'égouts

Année	Réclamations accordées sans poursuites judiciaires	Montants payés par la Ville suite à un jugement de la Cour
2007	900 000 \$	2 M \$
2008	537 000 \$	1,5 M\$

Source : Philippe Sabourin - Division des relations médias – Ville de Montréal.

Par ailleurs, ces montants n'incluent pas les coûts assumés par les assureurs. Ces dernières années, le Bureau d'assurance du Canada a constaté une nette progression du nombre et de la valeur des réclamations reliées aux dommages causés par l'eau : elles représentent maintenant 45 % des montants remboursés, soit 225 M\$¹⁹². Une partie de cette hausse s'explique par la fréquence accrue des précipitations violentes et des refoulements d'égouts qu'elles génèrent. Les statistiques ne révèlent pas la répartition pour Ville-Marie, mais à titre d'exemple, les inondations qui ont eu lieu au Rond-Point l'Acadie à l'été 2005 ont occasionné, à elles seules, 40 M\$ de pertes assurables. La Ville et le Ministère des transports du Québec (MTQ) sont actuellement poursuivis en cour pour négligence par les assureurs, qui exigent le remboursement intégral des primes versées. De plus, en cas d'événements extrêmes, comme ce fut le cas à Montréal lors des pluies diluviennes du 14 juillet 1987, la Ville n'a pas eu à rembourser les nombreux plaignants, car la Cour a déclaré qu'il s'agissait d'« un acte de Dieu ».

À ces montants, il faut inclure les coûts reliés à la réduction des surverses. Les 30 bassins de rétention existants ne suffisent plus à la tâche et il en coûterait 500 M\$ à la Ville pour respecter toutes les exigences du Ministère du développement durable et des parcs (MDDEP) en matière de surverses si elle optait pour la construction de nouveaux bassins¹⁹³. Ce calcul ne prend pas en compte l'augmentation prévue de l'intensité des précipitations.

Le cadre réglementaire

Gouvernements supérieurs

¹⁹² Alexandre Royer – Bureau d'assurance du Canada – communication personnelle.

¹⁹³ Lacoursière, A. (2007) *Montréal a connu 1300 déversements d'eaux usées en 2006*.

Les gouvernements supérieurs ont mis en place un cadre législatif et réglementaire très strict sur la qualité de l'eau potable ainsi que la quantité et la toxicité des effluents d'industries et des systèmes d'égouts. Cependant, la Ville de Montréal n'a presque pas de restrictions sur la quantité d'eau qu'elle peut consommer. Enfin, le cadre juridique québécois n'autorise pas les municipalités à établir leur propre code de plomberie pour réduire leur consommation d'eau, et ce, contrairement à plusieurs municipalités américaines qui peuvent adopter des dispositions relatives aux débits autorisés¹⁹⁴.

Réglementation municipale

Le *Règlement (C-1.1) sur la canalisation de l'eau potable, des eaux usées et des eaux pluviales* de la Ville de Montréal encadre les utilisations de l'eau potable et la rétention des eaux pluviales sur son territoire (Annexe 31). Le Règlement interdit d'arroser une pelouse entre 8 h et 18 h ou lorsqu'il pleut, de laisser ruisseler sur le domaine public l'eau provenant d'un boyau d'arrosage ou d'installer un appareil de climatisation utilisant l'eau de l'aqueduc sans autorisation. Il impose aux propriétaires possédant une surface imperméable de plus 1000 m² un débit maximum des eaux pluviales relâchées à l'égout public, soit 35 l/s/ha pour une pluie de 25 ans. Mises à part ces restrictions usuelles, le Règlement ne prescrit pas de normes sur le type ou la capacité des appareils sanitaires à utiliser, sur la récupération des eaux de pluie et sur les mesures de rétention des eaux de pluie pour les surfaces imperméables de moins de 1000 m².

Le *Règlement (CA 24-085) sur le civisme, le respect et la propreté* de Ville-Marie aborde sommairement les usages de l'eau en interdisant de répandre un liquide sur le domaine public, sauf pour laver une propriété ou un véhicule¹⁹⁵. Certains règlements concernant le verdissement contribuent eux aussi à la réduction des eaux de ruissellement en augmentant la superficie des sols perméables. Par exemple, le Règlement d'urbanisme de l'Arrondissement¹⁹⁶ prévoit un dégagement minimal de 1 m (bientôt 1,5 m) sur tout le périmètre des stationnements extérieurs, lequel doit être verdi sur au moins 60 % du côté de la voie publique. Ce Règlement favorise également l'aménagement d'espaces libres ou de toits verts, minimisant l'utilisation d'eau et exigeant un minimum d'entretien¹⁹⁷.

Acteurs de terrain et sensibilisation

Divers organismes et groupes de citoyens militent pour une meilleure gestion de l'eau à l'échelle de la Ville mais aussi plus largement de la province. Ils font la promotion des économies d'eau

¹⁹⁴ Porlier, A. (1999)

¹⁹⁵ Ville de Montréal (2007) *Règlement sur le civisme, le respect et la propreté*.

¹⁹⁶ Article 631.

¹⁹⁷ Article 119.1.

potable, sensibilisent aux effets des surverses, installent des équipements à faible consommation d'eau, récupèrent l'eau de pluie ou militent pour préserver l'accès public à l'eau potable.

La **Coalition Eau Secours** œuvre à promouvoir une saine gestion de l'eau à l'échelle de la province. Le regroupement a notamment milité contre la privatisation de l'eau à Montréal et contre l'instauration de compteurs d'eau dans les résidences. La coalition participe activement aux consultations publiques et diffuse des travaux de recherche portant sur les enjeux de l'eau. Elle a mis notamment de l'avant de nombreuses recommandations pour réduire le gaspillage d'eau potable sans nuire aux moins nantis.

Le **Conseil régional de l'environnement (CRE)** diffuse une vaste revue des enjeux liés à l'eau à l'échelle de la Ville et prend activement part aux consultations publiques en lien avec ce sujet. Il a également émis de nombreuses recommandations pour éviter le gaspillage d'eau potable et réduire la pollution générée par les eaux usées traitées et non traitées (surverses). D'autre part, dans le cadre du Projet de règlement de la CMM sur le contrôle des déversements d'eaux usées dans les ouvrages d'assainissement et cours d'eau, l'organisme s'est associé aux quatre autres CRE de la région métropolitaine et à la coalition Eau Secours pour soumettre un mémoire portant sur la bonification du règlement.

Fondé en 1996, le **Comité ZIP Ville-Marie** est un organisme à but non lucratif ayant pour mandat de favoriser une gestion intégrée, participative et durable du fleuve Saint-Laurent et des ressources associées sur son territoire. Le comité milite pour l'élimination des sources de pollution affectant le fleuve afin de le mettre en valeur. Il fait partie d'un réseau de quatorze comités ZIP répartis le long du fleuve et regroupés au sein de Stratégies Saint-Laurent.

Les trois **Éco-quartiers** de Ville-Marie contribuent à réduire les eaux de ruissellement par l'entremise de divers projets de verdissement. L'Éco-quartier Peter McGill prévoit également un projet de ruelle perméable le long de la rue Saint-Mathieu et de la rue Sainte-Catherine mettant à l'essai un revêtement perméable capable de résister aux pratiques d'entretien et de déneigement.

RÉSEAU environnement supervise annuellement un programme d'économie d'eau potable destiné à sensibiliser les citoyens à la qualité et à l'économie de l'eau potable. La campagne est conduite dans les municipalités, auxquelles RÉSEAU environnement fournit le matériel et l'appui logistique¹⁹⁸.

¹⁹⁸ Haf, R. et al. (2007) *Premier plan stratégique de développement durable de la Ville de Montréal*.

L'**Agence de l'efficacité énergétique** offre aux municipalités un support et des formations sur la gestion de l'eau. De plus, elle fait la promotion de l'utilisation d'appareils de plomberie et d'électroménagers économes en eau dans ses campagnes publicitaires et ses programmes de subventions.

Créée il y a plus de quinze ans dans le cadre du Plan vert du gouvernement fédéral, la **Société de verdissement du Montréal métropolitain** (SOVERDI) œuvre à renaturaliser les sites ingrats ou dégradés. L'organisme a apporté un soutien financier et technique aux nombreux projets de ruelles vertes de l'arrondissement. Ces actions contribuent à réduire les eaux de ruissellement via les projets de verdissement.

La sensibilisation

Malgré l'importance du dossier de l'eau, la Ville a effectué très peu de sensibilisation auprès des citoyens et des ICI pour économiser l'eau potable, réduire le ruissellement et éviter la contamination des égouts. La Ville de Montréal, en collaboration avec Réseau Environnement, a cependant mis en ligne une série de conseils pratiques à l'adresse des citoyens pour réduire leur consommation d'eau¹⁹⁹. On y apprend par exemple, qu'en moyenne, 20 % des toilettes fuient, qu'un robinet qui fuit peut gaspiller entre 140 et 680 litres d'eau par jour et que fermer le robinet lors du brossage de dents permet d'économiser plus de 19 litres par jour. Une calculatrice de fuites permet également de mesurer l'importance de la fuite et le volume que cela représente sur un an. Malheureusement, ces informations sont accessibles, non pas sur le site Web de la Ville, mais plutôt sur le site difficile d'accès de la station d'épuration des eaux usées. De plus, le site qui était auparavant géré par l'ancienne Communauté Urbaine de Montréal (CUM), n'a pas été mis à jour depuis 2001.

La Ville a bien une page Web expliquant la gestion de l'eau à Montréal, mais elle aborde uniquement la qualité de l'eau potable, les investissements de 10 milliards qui sont en cours pour réhabiliter les réseaux d'aqueducs et d'égouts et les procédures à suivre lors d'un refoulement d'égout²⁰⁰. L'aspect sensibilisation et la diffusion des règlements relatifs à l'eau sont complètement absents. De son côté, le site Web de l'Arrondissement est également muet sur le sujet.

Les opérations municipales

En matière de gestion de l'eau, l'Arrondissement, à l'instar de la Ville, s'est donné comme priorité la réduction du taux de fuites du système d'aqueducs. De nombreux projets de restauration sont

¹⁹⁹ Ville de Montréal (n.d.) *Conseils pratiques pour réduire sa consommation d'eau.*

²⁰⁰ Ville de Montréal (n.d.) *Gestion de l'eau.*

en cours de réalisation grâce à l'injection d'importants fonds publics. Cependant, l'Arrondissement n'a pas développé de politique générale sur l'utilisation de l'eau et n'a pas mis en place de programmes d'économie d'eau potable ou de réduction du ruissellement sur son territoire.

Ville-Marie consomme également de grandes quantités d'eau pour ses immeubles, l'arrosage des fleurs, des arbres et des nouvelles plantations ainsi que le lavage des rues. Pour cette dernière opération, 10 balais-mécaniques sillonnent quotidiennement les rues. Au printemps, l'ensemble des trottoirs et des rues sont lavés à grandes eaux. Seule la consommation d'eau pour l'arrosage est connue, soit 4,2 M litres par année.

Certaines pratiques ont été privilégiées, notamment l'utilisation dans les plantations de plantes indigènes à faible consommation d'eau et la révision des pratiques opérationnelles pour les nouvelles plantations. L'Arrondissement a également évoqué l'idée de combler les besoins en eau non potable du garage Brennan en pompant l'eau du Canal Lachine situé à proximité. Cette eau pourrait servir entre autres choses à remplir les réservoirs des véhicules affectés au lavage des rues.

Enfin, Ville-Marie n'a effectué aucun audit de l'eau dans ses bâtiments. L'Arrondissement a par contre éliminé les bouteilles d'eau individuelles de ses salles de réunions.

d Meilleures pratiques

La saine gestion de l'eau requiert la mise en place de plusieurs initiatives : adoption de politiques-cadres et de programmes de sensibilisation, installation d'appareils d'économies d'eau ainsi qu'ajout de systèmes de réutilisation des eaux grises ou de rétention sur les propriétés résidentielles, commerciales et municipales.

Certaines solutions proposées dans cette section ont déjà été abordées dans les autres volets de l'étude. En effet, les normes s'appliquant aux bâtiments durables portent sur l'économie d'eau, mais aussi sur l'efficacité énergétique et sur la gestion des matières résiduelles. Pour leur part, les aménagements verts augmentent la perméabilité du sol (diminuant ainsi le ruissellement) en plus de réduire les îlots de chaleur (Annexe 32) et de transformer la ville en milieu convivial.

Cette complémentarité accentue la nécessité pour les villes de se doter d'une approche intégrée en matière de développement durable.

Encadrer l'utilisation de l'eau potable

En 2002, dans sa Politique nationale de l'eau, le gouvernement provincial québécois reconnaissait « la ressource eau comme une richesse de la société québécoise

faisant partie intégrante du patrimoine collectif »²⁰¹, soulignant ainsi l'importance d'en préserver la qualité et la quantité. Dans l'esprit de ces lignes directrices, certaines municipalités ont développé leur propre politique afin de définir et encadrer les orientations locales de gestion de l'eau. La Ville de Thetford Mines vise ainsi une réduction de 22 % de la consommation d'eau en sept ans, par l'entremise d'actions de sensibilisation pour les citoyens et les ICI, par la détection des fuites et par le renforcement des réglementations existantes²⁰². Le Plan vert de la Ville de Granby prévoit des actions similaires incluant une nouvelle réglementation portant sur les équipements sanitaires à faible débit²⁰³. Conformément à sa politique environnementale, la Ville de Gatineau a récemment resserré son règlement encadrant les amas de neige ainsi que l'arrosage des entrées, des trottoirs et des chemins publics ou privés. Ailleurs en Amérique du Nord, en Arizona, la Ville de Gilbert impose des mesures strictes de conservation de l'eau dans son code du bâtiment²⁰⁴. Par exemple, une surface maximale de 10 % de l'aménagement paysager résidentiel peut être occupée par des végétaux exigeant un arrosage abondant et un plan de conservation de l'eau doit être présenté pour chaque bâtiment consommant plus de 34 000 litres par jour²⁰⁵.

Diminuer la consommation

Réduire la consommation résidentielle

Généralement, la majorité de l'utilisation domestique d'eau se fait dans la cuisine et la salle de bain : environ 35 % pour la douche ou le bain, 30 % pour la toilette, 20 % pour la lessive, 10 % pour la préparation des aliments et 5 % pour le nettoyage. Dans plusieurs villes canadiennes, l'implantation de compteurs d'eau pour la tarification résidentielle s'est avérée efficace afin de réduire la consommation²⁰⁶. Selon l'Institut national de recherche scientifique (INRS) et la Coalition EauSecours cependant, cette mesure n'est pas souhaitable pour Montréal en raison du faible retour sur l'investissement et le manque d'acceptabilité sociale. Les chercheurs sont d'avis que la Ville devrait plutôt miser sur la promotion d'appareillages économisant l'eau^{207,208}.

Plusieurs villes, notamment Laval, Toronto et Austin, ont implanté des programmes de remboursement ou de rabais à l'achat d'équipements homologués, notamment pour le remplacement de toilettes ou de machines à laver. À Toronto, plusieurs immeubles ont bénéficié

²⁰¹ Environnement Québec (2002) *Politique Nationale de l'eau*

²⁰² Ville de Thetford Mines (2005) *Politique municipale - Pour une gestion durable de l'eau*.

²⁰³ Ville de Granby (2008) *Plan vert de la Ville de Granby*.

²⁰⁴ City of Gilbert (2009) *Code town of Gilbert*.

²⁰⁵ Idem.

²⁰⁶ Environnement Canada (2007) *Rapport de 2007 sur l'utilisation municipale de l'eau*.

²⁰⁷ Hamel, P. (2006) *Les compteurs d'eau résidentiels : une mauvaise idée*.

²⁰⁸ Ouellet, M. (2003) *Démystifier les compteurs d'eau*

d'un remplacement complet de leur parc de toilettes dans le cadre d'un programme municipal. Les résultats sont impressionnants : pour un édifice de 20 étages, le remplacement des 413 toilettes de 13 litres par des modèles à 6 litres a permis de réduire de 36 % la consommation annuelle d'eau, soit une économie de 35 105 mètres cubes²⁰⁹.

La distribution de dispositifs économiseurs d'eau facilite également la participation des résidents. Il s'agit de pommeaux de douches à faible débit (économie de 1000 litres par ménage par semaine), d'aérateurs, de sacs réducteurs de volume, de réducteurs de débit, de rondelles pour robinet et boyau d'arrosage, de minuteriers d'arrosage, de pichets d'eau et de pastilles de détection des fuites. Une sélection de ces appareils simples à installer et peu coûteux peut être offerte gratuitement ou à peu de frais aux citoyens. En 2008, la ville d'Ottawa a distribué quelque 8000 trousse de ce genre. À Montréal, l'Éco-quartier Cartierville a initié, en 2008, une campagne de distribution de 400 trousse d'économie d'eau. La Ville de Victoriaville, pour sa part, a distribué depuis 2007 plus de 5000 pichets munis d'un petit robinet²¹⁰. Ceux-ci permettent d'obtenir de l'eau fraîche sans faire couler le robinet en plus de réduire la quantité d'eau embouteillée achetée par les citoyens.

Enfin, certaines villes proposent un accompagnement personnalisé aux citoyens. Les écoconseillers de la Ville de Gilbert en Arizona réalisent des audits résidentiels fournissant aux propriétaires des informations sur les techniques d'économie d'eau, de récupération et d'utilisation des eaux de pluie ainsi que sur les plantes indigènes à faible consommation.

Diminuer la consommation commerciale, institutionnelle et industrielle

Les ICI sont de grands consommateurs d'eau (± 40 % de la consommation d'eau à Montréal)²¹¹, que ce soit, par exemple, à travers leurs activités de production, le chauffage ou la climatisation des bâtiments, l'entretien extérieur, le nettoyage des équipements, les toilettes et les services d'alimentation ou de buanderie. De plus, compte tenu de la taille de leur réseau d'eau, les fuites non détectées peuvent également être une source de perte importante, en plus de menacer l'intégrité des bâtiments.

Dans ce contexte, certaines villes, dont Toronto, Portland, Gilbert (Arizona) et Cary (Caroline du Nord), ont mis sur pied des programmes d'audit de l'eau pour les ICI. Pour encourager la participation, Toronto offre même un remboursement de 30 ¢ par litre d'eau économisé sur une

²⁰⁹ City of Toronto (n.d.) Case Study 004 - *Multi-unit Residential Toilet Replacement Program*.

²¹⁰ Borde, V. (2009) *Des bouteilles d'eau durables*.

²¹¹ Ville de Montréal (2009) *Mesure de la consommation de l'eau et optimisation du réseau de distribution*

durée d'une journée. Ces montants peuvent atteindre plusieurs dizaines de milliers de dollars, sans compter les économies sur la facture d'eau des ICI.

Des études de cas ont été réalisées dans le cadre du programme torontois et ont permis d'identifier des mesures particulièrement efficaces de réduction de la consommation d'eau en milieu institutionnel et industriel : le remplacement des équipements désuets (machines à laver des buanderies, toilettes et urinoirs), le remplacement des systèmes de climatisation refroidis à l'eau par un système à l'air et la réutilisation des eaux grises. Cette dernière mesure, compte tenu de son importance, est traitée en détail dans la section suivante. L'annexe 33 présente les tableaux des résultats des études de cas effectuées dans un établissement d'enseignement (réduction quotidienne de 38 000 litres) et dans une entreprise (réduction quotidienne de 212 080 litres).

Enfin, plusieurs mesures d'incitatifs économiques développées pour le milieu résidentiel s'appliquent également aux ICI. Afin d'encourager le remplacement de l'équipement désuet, la Ville de Toronto a donc étendu son programme aux ICI : des rabais pouvant aller jusqu'à 150 \$ pour chaque toilette à faible débit achetée et 125 \$ pour une machine à laver commerciale plus efficace sont offerts.

Récupération des eaux grises

Les eaux grises sont des eaux utilisées, peu chargées en matières polluantes, comme celles provenant des évier, du bain, de la laveuse ou du lave-vaisselle. En revanche, les eaux noires proviennent des toilettes ou de procédés industriels. L'utilisation des eaux grises peut également servir à préchauffer l'eau chaude par un échangeur de chaleur : un programme de subvention est d'ailleurs offert aux propriétaires résidentiels ayant un chauffe-eau au gaz naturel, via le Fonds en efficacité énergétique de Gaz Métro²¹².

Dans le secteur résidentiel, la récupération des eaux grises permet des économies d'eau de 30 % à 40 %, en plus de réduire la pollution²¹³. En raison des considérations techniques complexes, cette mesure peut s'appliquer surtout aux projets de bâtiments neufs ou de rénovations majeures du système de plomberie. Il faut en effet prévoir un réservoir d'eaux grises muni d'un système de filtration et s'assurer que ce système ne soit jamais en contact avec les eaux noires. Les municipalités québécoises ne peuvent pas obliger cette mesure par voie réglementaire puisqu'elles n'ont pas l'autorité de mettre en place leur propre code de plomberie. Toutefois, elles peuvent favoriser la construction de bâtiments LEED, certification qui comprend des critères relatifs à la récupération des eaux grises.

²¹² Fonds en efficacité énergétique (n.d.) *Récupérateurs de chaleur des eaux de drainage*.

²¹³ SCHL (2008) *Promotion de l'option récupération : Vers la réutilisation des eaux ménagères*.

En milieu institutionnel et industriel, les eaux grises sont généralement déversées dans le système d'égout municipal. Or, il est souvent possible de réutiliser ces eaux dans d'autres applications, ou encore d'utiliser leur potentiel thermique pour chauffer ou refroidir des équipements. L'étude de cas de Redpath à Toronto permet de déterminer différentes sources de réutilisation applicables pour les grandes industries²¹⁴. Il s'agit de réutiliser l'eau de refroidissement du compresseur à air en eau d'appoint pour la chaudière, de réinjecter l'eau dans le système de refroidissement à passage unique et de réutiliser l'eau des conduites d'échantillonnage des chaudières comme eau d'appoint. En milieu institutionnel, le cas du Upper Canada College de Toronto permet d'identifier également la réutilisation de l'eau de refroidissement de la pompe de la chaudière en eau d'appoint et la récupération du trop-plein de la piscine par un filtreur moderne²¹⁵. Les méthodes efficaces de récupération des eaux grises étant variables en fonction de l'institution et du type d'entreprises, les villes de Toronto et Portland offrent aux ICI un service de consultants experts.

Récupération des eaux de pluie

La récupération de l'eau de pluie est doublement bénéfique. D'une part, elle permet de réduire le ruissellement de surface et la congestion des égouts. D'autre part, l'eau récupérée peut remplacer l'eau potable pour alimenter les équipements sanitaires ou pour le jardinage. Pour les résidences qui ont des toits en pente, un système de citernes connectées aux gouttières est généralement la méthode privilégiée. La Ville d'Austin remet un rabais de 30 \$ à l'achat d'un baril de récupération tandis que la Ville de Terrebonne propose à ses citoyens des barils à des prix réduits (soit 35 \$ plutôt que 90 \$)²¹⁶.

Du côté des bâtiments neufs, l'implantation d'un système est relativement simple si elle a été prévue dès la conception. La certification LEED inclut d'ailleurs des critères relatifs à la récupération des eaux de pluie. Par exemple, le pavillon MacKay-Lassonde de l'école Polytechnique les récupère pour l'alimentation de ses appareils sanitaires ce qui lui a permis de réduire de 92 % sa consommation d'eau potable²¹⁷.

Tous les systèmes de récupération d'eau de pluie nécessitent un entretien régulier afin d'éviter que les réservoirs soient colonisés par des pathogènes ou par des algues, comme ce fut le cas

²¹⁴ City of Toronto (n.d.) Case Study 001 – *Redpath Sugars Water and cost savings strategies for high-volume water users.*

²¹⁵ City of Toronto (n.d.) Case Study 002 – *Upper Canada College saves water and protects the environment.*

²¹⁶ Legault, D. (2009) *On pourra récupérer l'eau de pluie à Terrebonne - Une première québécoise.*

²¹⁷ Perspective (2005)

de l'Édifce Bel-Air (certifié LEED) du gouvernement fédéral²¹⁸, situé dans l'arrondissement du Sud-Ouest. De plus, en contexte hivernal, la citerne doit être déconnectée de la surface imperméable, drainée et vidée de toute trace d'eau avant les premiers gels.

Sensibilisation

Les utilisateurs d'eau participent aux efforts d'économie dans la mesure où ils ont été sensibilisés. En absence de compteurs d'eau, les efforts de communication deviennent doublement importants puisque les utilisateurs ne connaissent pas leur consommation et ne retirent aucun bénéfice personnel de la réduire.

La Ville de Cary (NC) a développé un programme continu et diversifié : sa campagne « Beat the Peak » présente de façon amusante les techniques d'économie d'eau. Les citoyens sont invités à partager leurs astuces et à participer aux ateliers offerts par la Ville (Annexe 34). Un jeu-questionnaire destiné aux jeunes du primaire et du secondaire les invite à naviguer sur des sites éducatifs. Cette activité s'accompagne d'ateliers de 50 à 60 minutes dispensés en classe par des animateurs municipaux²¹⁹. La Ville de Portland, quant à elle, ajoute à son volet éducatif en milieu scolaire des visites de terrain des installations de filtration d'eau et des sources d'approvisionnement municipales ainsi qu'un spectacle scientifique interactif.

La campagne multimédia de la Ville de Toronto est également inspirante : des vox populi vidéos sur le thème de l'eau informent les citoyens sur des faits chocs sur la gestion de la ressource, avant de les rediriger vers un site Internet²²⁰. Ce site regorge d'informations et propose cartes postales, affiches et autres outils de sensibilisation à imprimer ou à partager afin de s'impliquer dans son milieu.

Au Québec, les initiatives de sensibilisation sont généralement plus modestes, bien qu'intéressantes. La Ville de Gatineau a distribué à ses citoyens un dépliant combinant le résumé du règlement sur l'arrosage et des statistiques et astuces pour sensibiliser à l'économie d'eau potable²²¹. En 2009, les municipalités de Blainville, Boisbriand, Bois-des-Filion, Lorraine, Rosemère, Sainte-Anne-des-Plaines et Sainte-Thérèse se sont regroupées afin de lancer le concours S-Eau-S visant la sensibilisation de la population à l'utilisation adéquate de l'eau potable et son rôle vital. Un dépliant a été développé à cet effet (Annexe 35).

²¹⁸ Dinu Bumbaru – Héritage Montréal - communication personnelle.

²¹⁹ Town of Cay (n.d.) *Education*.

²²⁰ City of Toronto (n.d.) *Public Service Announcements*.

²²¹ Ville de Gatineau (2009) *Eau potable : utilisation de l'eau et conditions d'arrosage*.

Enfin, la sensibilisation demeure la seule méthode efficace permettant d'éviter la contamination de l'eau par le rejet de médicaments, de produits chimiques ou dangereux dans les égouts. La ville de Winnipeg a publié un dépliant spécifiquement sur ce sujet, intitulé « Ne vous servez pas des égouts comme d'une poubelle »²²² (Annexe 36). Il indique les articles à ne pas jeter dans les égouts ainsi que les bonnes façons de les éliminer.

Réduire les fuites et les usages illicites

Réduction des fuites

Un programme d'opération et d'entretien permet de réduire la quantité d'eau potable traitée perdue et inutilisée et les coûts associés. Les programmes d'inspection font partie intégrante des politiques de gestion de l'eau de nombreuses municipalités, que ce soit dans les villes de Granby, Ashland, Cary, Houston ou Chicago.

De plus, plusieurs villes ont intégré un système exhaustif de détection des fuites. La Ville de Tokyo, leader mondial dans le domaine, a réduit son taux de fuite à 3,6 % en 2006, contre 20 % en 1956. Pour ce faire, la Ville a implanté un système de réparation rapide : dès leur détection (par débit d'eau minimum nocturne), les fuites sont réparées le jour même. La Ville de Toronto, pour sa part, s'appuie sur la méthodologie DMAs (District Meter Area), afin d'identifier les valves de contrôle opérées de façon inadéquate, d'établir une base de données permettant de quantifier rapidement toute fluctuation de fuites et y remédier. Grâce à son système SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), la Companhia de Água e Esgoto do Ceará de Fortaleza, au Brésil, effectue la surveillance continue, en temps réel, du débit et de la distribution d'eau. Au Québec, la Ville de Rivière-du-Loup prévoit implanter des compteurs d'eau à des endroits stratégiques du réseau dans le but de mesurer la consommation et cibler les interventions²²³. Le document de l'Organisation mondiale de la santé *Leakage management and control : A best practice training program* présente plusieurs méthodes de détection des fuites²²⁴.

Cette approche réactive ne remplace pas la mise en place d'un programme préventif. À Tokyo, les vieilles conduites sont remplacées par des tuyaux en fonte ductile ou en acier inoxydable. Un centre de recherche et de développement a été formé et toutes les données du réseau d'eau potable sont centralisées dans un système informatique, rendant le suivi et la gestion du réseau rapide et efficace. Bien au fait de la vétusté des réseaux d'eau potable, plusieurs municipalités canadiennes ont également entrepris des travaux. Afin de prioriser les interventions, le Conseil

²²² Ville de Winnipeg (n.d.) *Ne jetez pas des déchets dans les égouts*.

²²³ Ville de Rivière-du-Loup (2005) *Politique de gestion de l'eau*.

²²⁴ Farley, M. (2001) *Leakage management and control – A best practice training manual*.

national de recherche du Canada (CNRC) a créé un logiciel permettant d'identifier les conduites les plus à risque²²⁵. Les municipalités doivent au préalable effectuer une inspection afin de documenter l'état des conduites. Ces indicateurs sont ensuite interprétés afin de déterminer un taux de détérioration.

Enfin, la Ville de Portland agit également sur les fuites en sites privés : elle a développé des outils et des consignes destinés aux résidents et aux ICI afin de détecter leurs fuites et les réparer efficacement.

Combattre les usages illicites

L'usage illicite de l'eau inclut toute utilisation non déclarée, ne respectant pas la réglementation en vigueur. Mesurer les volumes d'eau utilisés devient une étape incontournable afin de déceler les variations anormales ou les utilisations abusives en plus d'entraîner des réductions de consommation.

L'installation de compteurs d'eau dans les ICI permet de mesurer ces variations. Au Canada, 83 % des ICI étaient équipés de compteurs d'eau en 2004. Ces dernières années, un nombre croissant de villes ont rendu ces appareils obligatoires dans tous les ICI. C'est le cas des villes d'Ottawa, Rivière-du-Loup et Salaberry-de-Valleyfield²²⁶.

Réduire le ruissellement de surface

La majorité des villes encadrent la gestion des eaux de ruissellement. Les règlements visent surtout les constructeurs, mais certains s'adressent aussi aux propriétaires. Par exemple, la Ville de Sherbrooke interdit le raccord des gouttières directement aux drains de fondations et fournit un document explicatif aux citoyens qui souhaitent effectuer eux-mêmes les corrections nécessaires²²⁷. La Ville de Chicago, qui a connu de nombreuses inondations dans son histoire, impose quant à elle des normes très strictes sur le ruissellement autorisé. Afin d'aider les promoteurs et propriétaires à effectuer les travaux correcteurs, la Ville a créé un outil en ligne permettant de calculer les coûts des différentes actions retenues pour être conforme au règlement²²⁸.

²²⁵ Conseil national de recherches du Canada (2005)

²²⁶ Ville d'Ottawa (n.d.) *Les compteurs d'eau*.

²²⁷ Ville de Gatineau (2009)

²²⁸ City of Chicago (2006) *Green Values - Stormwater ordinance compliance calculator*.

La Ville de Minneapolis, pour sa part, a implanté un système fiscal novateur pour le secteur résidentiel. Depuis 2005, la Ville émet une facture détaillée pour les frais reliés aux égouts d'évacuation des eaux de pluie. Les résidents peuvent toutefois obtenir des crédits de taxes substantiels avec l'implantation de mesures augmentant la qualité des eaux de ruissellement ou de mesures diminuant leur quantité²²⁹. Ce système fiscal a permis de doubler le nombre d'aménagements de rétention ou de filtration sur le territoire municipal entre 2005 à 2008, soit de 568 à 1169 installations, la mesure la plus populaire étant l'aménagement de « jardins de pluie ». Ces espaces végétalisés dans les creux de relief, retiennent sur le site les eaux de ruissellement et permettent leur percolation dans le sol. La Ville de Minneapolis offre des incitatifs semblables au secteur des ICI.

Enfin, les règlements municipaux portant sur le verdissement des immeubles, des stationnements et la préservation des espaces verts influent également sur le ruissellement.

Les stratégies de développement à faible impact

Les surfaces imperméables ne bénéficiant pas de mesures de rétention sont une source importante de ruissellement. Les débits d'eau directement acheminés aux systèmes d'égouts, accentués lors de fortes précipitations, peuvent alors provoquer des déversements non traités dans les cours d'eau.

Afin de gérer cette problématique, plusieurs villes adoptent une approche intégrée d'aménagement du territoire. Les stratégies «Low Impact Development» (LID) visent à assurer la qualité des eaux réceptrices par le maintien du régime hydrologique du bassin versant. Plusieurs méthodes permettent d'atteindre ces objectifs : la biorétention ou la filtration naturelle, l'aménagement de fossés, l'application de surfaces poreuses, l'aménagement de systèmes de captation ou de rétention ainsi que la création d'espaces verts et de zones humides. En plus de réduire le ruissellement et d'augmenter l'infiltration de l'eau, l'approche LID permet de surcroît la réduction des coûts de construction, l'augmentation du verdissement et par conséquent la réduction des îlots de chaleur, la réduction de l'espace dédié à la voiture, et l'augmentation de l'esthétisme du cadre urbain.

Bien que ces stratégies soient conçues pour le développement de nouveaux secteurs, plusieurs villes les appliquent aux secteurs déjà bâtis. La Ville de Portland a notamment aménagé une gamme d'infrastructures de rétention et de traitement des eaux de ruissellement principalement constituées de plates-bandes d'infiltration, localisées en séquences. La Ville de Chicago se démarque par ses ruelles vertes où l'asphalte a été remplacé par du pavé perméable et des

²²⁹ City of Minneapolis (2005) *Storm and surface water management - Minneapolis Stormwater Utility Fee*.

bandes végétalisées. Les municipalités peuvent profiter de la réfection des rues pour intégrer de telles mesures (Figure 23)²³⁰.

Figure 23 : Intégration de plates-bandes d'infiltration dans une saillie de trottoir



Source : Ville de Portland

Enfin, la Ville de Boucherville compte, depuis 2000, un marais filtrant dans un parc municipal. En plus de retenir et de traiter naturellement les eaux de ruissellement, le marais est mis en valeur par l'aménagement de sentiers et est utilisé comme patinoire en hiver.

L'application de ces mesures doit cependant faire l'objet de considérations particulières en milieu nordique²³¹. Par exemple, bien que les pavés perméables présentent moins de risque de formation de glace en hiver, ils sont plus difficiles à déneiger en raison de leur relief irrégulier (Song). Les végétaux utilisés dans les systèmes de biorétention et de biofiltration doivent être résistants aux sels.

Enfin, l'utilisation d'une citerne d'eau de pluie permet également de retarder, lors de grosses précipitations, le déversement des trop-pleins vers le système d'égouts municipal. Chicago propose cette méthode aux ICI.

Toits verts

Les toits verts répondent à de nombreux enjeux de développement durable, puisque ces aménagements contribuent au verdissement, favorisent la réduction des îlots de chaleur et améliorent l'efficacité énergétique des bâtiments. À tout cela s'ajoute le contrôle du ruissellement puisqu'un toit vert retient en moyenne entre 50 % et 60 % de l'eau de pluie et a la capacité de

²³⁰ Boucher, I. (2007) *Une pratique d'urbanisme durable : la gestion écologique des eaux de pluie*.

²³¹ Mailhot, A. et al. (2007) *Impacts et adaptation liés aux changements climatiques en matière de drainage urbain au Québec*.

retarder le débit de pointe de deux heures²³² (Annexe 37). Les toits verts s'intègrent à plusieurs certifications vertes, dont le LEED et le programme BOMA BEST²³³. D'autre part, ces toitures sont particulièrement pertinentes en climat froid, car en plus de réduire les besoins de climatisation en été, elles peuvent réduire de plus de 10 % la quantité d'énergie utilisée pour le chauffage durant la saison froide²³⁴ (Annexe 38).

Toutefois, les coûts élevés associés à l'aménagement d'un toit vert — de 100 \$ à plus de 3000 \$ du mètre carré — peuvent décourager les propriétaires (Figure 24). Plusieurs gouvernements ont donc mis en place des subventions pour stimuler l'essor des toits verts puisque ces aménagements ont des répercussions positives sur la collectivité.

Figure 24 : Comparaison des coûts de réfection des toitures en bitume et des toits verts

Coûts de réfection des toits – Montréal 2005	
Toiture traditionnelle bitume	De 54 \$/m² à 97 \$/m²
Toit vert extensif	De 162 \$/m² à 194 \$/m²
Toit vert intensif	De 535 \$/m² à 3 323 \$/m²

Source : Adaptation de Boucher, Isabelle. Les toits verts.

Les villes de Portland, Chicago et Seattle ont mis sur pied des programmes de recherche, d'éducation et de financement relatifs aux toits verts. Dans le cadre de son programme écoÉNERGIE²³⁵, Ressources naturelles Canada offre des appuis financiers pouvant atteindre jusqu'à 50 000 \$ pour l'aménagement de toits verts commerciaux et institutionnels²³⁶. La Ville de Toronto — la municipalité canadienne la plus avancée en matière de toiture végétale — subventionne l'aménagement des toits verts à hauteur de 5 \$ du pied carré. De plus, elle obligera par règlement le verdissement partiel des toits des bâtiments existants et des nouvelles constructions dès 2010 (2011 pour les bâtiments industriels)²³⁷ (Figure 25).

²³² Idem.

²³³ www.bomabest.com

²³⁴ Environnement Canada (2008) *La technologie des toits verts adaptée aux climats froids*.

²³⁵ Le programme écoÉNERGIE vise l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments. Les toits verts y sont inclus depuis 2004.

²³⁶ Green Roofs (2009) *Green Roof Tax Incentive Introduced To US Congress*.

²³⁷ Planning and Growth Management Committee (2009).

Figure 25 : Exigences minimales de verdissement des toitures à Toronto

Superficie plancher du bâtiment	% du toit à verdir (excluant les terrasses et les équipements servant à produire de l'énergie renouvelable)
2000 à 4999 m ²	20 %
5000 à 9999 m ²	30 %
10 000 à 14 999 m ²	40 %
15 000 à 19 999 m ²	50 %
20 000 m ² et plus	60 %

Source : Planning and Growth Management Committee (2009)

Réduire les refoulements d'égout

En milieu urbain dense, l'augmentation des sols perméables et des espaces verts n'est parfois pas suffisante pour ralentir les eaux de ruissellement et éviter les refoulements. Des méthodes agissant directement sur le système d'égouts doivent alors être envisagées. À cet effet, la Ville de Chicago, confrontée à des refoulements récurrents, a équipé plus de 200 000 puisards de valves qui réduisent le débit d'eau de pluie envoyé au système d'égout²³⁸. Les rues servent alors de bassins de rétentions temporaires, le temps que le système d'égouts retrouve sa capacité. Ainsi, les eaux usées provenant des bâtiments ont toujours priorité sur l'eau provenant des puisards ce qui réduit le risque de refoulement d'égout chez les résidents.

Un autre moyen consiste à construire des bassins de rétentions souterrains, quoique cette solution demeure coûteuse. Un bassin de 5000 m³ s'élève à environ 5 M\$ (1000 \$/m³) — un montant très élevé si l'on considère que le bassin ne peut être utilisé pour aucun autre usage²³⁹. En comparaison, les toits verts, le verdissement des ruelles et la plupart des méthodes LID contribuent également à améliorer la qualité de vie, la biodiversité en plus de réduire les îlots de chaleur.

Un tableau résumant les différentes stratégies est présenté à l'Annexe 39.

²³⁸ City of Chicago (n.d.) *Blocking Rainwater and Preventing Sewer Backup*.

²³⁹ Lacoursière, A. (2007) *Montréal a connu 1300 déversements d'eaux usées en 2006*.

Des activités municipales moins assoiffées

Le milieu municipal possède généralement de nombreux bâtiments, tels que des centres administratifs, des garages ou des centres communautaires ainsi que des espaces de stationnement importants. Afin de démontrer leur exemplarité, plusieurs municipalités ont effectué un audit de leur consommation d'eau pour repérer les pratiques ou les secteurs générateurs de pertes et de ruissellement et améliorer la situation.

Les études de cas faites à Toronto en milieu institutionnel offrent certaines pistes d'actions, notamment l'installation d'appareils à faible débit, l'installation d'une climatisation refroidie à l'air plutôt qu'à l'eau et la récupération des eaux grises. À cet égard, la Ville de Chicago, pour sa part, a construit un toit vert sur son Hôtel de ville en 2000, en plus de développer plusieurs projets de démonstration des méthodes LID sur les terrains municipaux ou institutionnels affiliés.

Réduire la consommation des garages municipaux

L'entretien des flottes de véhicules municipales requiert l'utilisation de grandes quantités d'eau pour le lavage et autres activités. Plusieurs méthodes de réduction en aval et en amont permettent des économies. Par exemple, l'utilisation de jets à haute pression pour le lavage des véhicules nécessite seulement 9 litres d'eau par minute plutôt que 50 litres pour un tuyau d'arrosage. La Société de transport de Montréal (STM) a mis sur pied un système de récupération des eaux de lavage, une mesure permettant des économies de plus de 15 000 m³ annuellement²⁴⁰.

Lavage des rues

Le lavage des rues et des trottoirs nécessite une quantité appréciable d'eau, potable de surcroît, et peut donner l'impression de gaspillage. L'enlèvement des débris préalablement au lavage de la chaussée permet d'éviter que ces derniers ne viennent obstruer les puisards (obstruction qui peut augmenter le risque d'inondation) et contaminer les égouts, en plus d'améliorer la propreté.

Certains gains seront réalisés en utilisant du matériel performant, en formant le personnel et en revoyant les politiques opérationnelles : ajustement de la pression et du débit d'eau en fonction de la largeur de la rue et la vitesse du véhicule, identification des fuites ou de la perte d'efficacité d'une buse et ajustement des opérations en fonction du niveau de débris recensés ou de la période de l'année. Certaines rues nécessitent peut-être moins de lavage, alors que d'autres en mériteraient davantage.

²⁴⁰ Société de transport de Montréal (2007) *Bilan environnemental 2007*.

L'utilisation de l'eau de pluie pour le lavage permettrait d'économiser de grandes quantités d'eau potable. La Ville de Toronto a déjà amorcé ce changement dans le cadre d'un projet pilote : elle puise directement dans le Lac Ontario²⁴¹. La Ville de Beijing, quant à elle, a installé plusieurs centaines de réservoirs d'eau de pluie qui servent, entre autres, au lavage des rues. Certains ajustements techniques et opérationnels doivent cependant être effectués. Par exemple, la capacité des réservoirs des camions-citernes et des balais mécaniques étant trop faible pour la longueur des tournées qu'ils doivent effectuer, l'installation d'un seul point de ravitaillement, par exemple au garage, est insuffisante pour combler l'ensemble des besoins. Des points intermédiaires le long du parcours, ou des camions ravitailleurs, doivent donc être prévus si on veut combler 100 % des besoins avec de l'eau de pluie. De plus, le temps de remplissage des camions peut également devenir un enjeu puisque les réservoirs d'eau de pluie ne sont généralement pas pressurisés, contrairement aux bornes-fontaines. Il faut également contrôler la qualité de l'eau utilisée afin d'éviter de répandre de l'eau contaminée. Enfin, dans l'éventualité où les camions-citernes devraient être affectés à la distribution d'eau potable lors de sinistres ou de ruptures d'aqueducs, il convient de prévoir une procédure de désinfection des citernes tenant compte de cet usage.

Réutilisation de l'eau pour les activités récréatives

L'utilisation de fontaines interactives et de jeux d'eau est de plus en plus répandue dans les parcs urbains. Sécuritaires et désaltérantes, elles sont également une source importante de consommation d'eau et plusieurs villes ont développé des règlements afin d'encadrer leur utilisation. Par exemple, la Ville de Québec oblige l'installation d'un système de déclenchement sur appel. La Ville de Gatineau, pour sa part, exige l'installation d'une minuterie. Ces mesures permettent de réduire la durée de l'écoulement de l'eau et surtout, évitent une alimentation continue.

D'autres villes, notamment Piedmont et Seattle, utilisent des systèmes de recirculation de l'eau pour les jeux d'eau et les pataugeoires. Afin de prévenir des problématiques de santé publique, comme l'éclosion de gastroentérite²⁴², l'eau en circulation est désinfectée aux ultraviolets, et ce, en tout temps²⁴³.

Enfin, le débordement des systèmes de trop-pleins des piscines publiques génère des pertes d'eau. Le Upper Canada College de Toronto a réalisé des économies d'eau de 16 000 litres par jour en installant un système de récupération des trop-pleins et en modernisant le filtreur. Ces eaux sont maintenant récupérées, traitées et retournées dans la piscine.

²⁴¹ City of Toronto (n.d.) *Rainwater Harvesting Demonstration Project at Exhibition Place*.

²⁴² Centers for Disease Control and Prevention (2000)

²⁴³ Government of Western Australia (n.d.) *Requirement for interactive water Fountain*.

e Diagnostic

L'évaluation du cheminement de l'Arrondissement est présentée sous forme d'un tableau synthèse. Pour chaque thème, les pratiques de l'Arrondissement ainsi que les pratiques privilégiées ont été recensées et groupées en catégories. Ces pratiques peuvent être des stratégies d'aménagement, des mesures réglementaires et opérationnelles ou encore des initiatives de sensibilisation. L'énumération des éléments retenus ne tient aucunement compte de l'importance relative de ceux-ci. La valeur des différentes pratiques étant variable et difficilement mesurable, la gradation a été faite de façon qualitative selon l'échelle suivante : peu ou pas d'initiatives, en progression et accomplissements significatifs.

Tableau 2 : Évaluation de la performance de l'arrondissement relative à la gestion de l'eau

Légende	Peu ou pas d'initiatives	En progression	Accomplissements significatifs

Pratiques observées		Portrait de Ville-Marie	Villes/témoins
Diminuer la consommation d'eau potable	√	Commentaires	
Portrait de la consommation d'eau par quartier		Aucune donnée sur la consommation globale de l'eau dans l'Arrondissement	Portland
Cadre réglementaire (usages permis, heures d'arrosage)	√	Le règlement C-1.1 sur l'eau potable encadre quelques usages de l'eau	Gatineau, Montréal
Programme de remboursement et/ou de remplacement des toilettes et d'électroménagers			Laval, Toronto, Austin
Distribution de dispositifs économiseurs d'eau			Éco-quartier Cartierville, Ottawa, Victoriaville
Audit de l'eau dans les bâtiments			Résidentiel : Gilbert (Arizona) ICI : Toronto, Portland

Distribution de citernes d'eau de pluie à prix réduit			Terrebonne, Austin
Obliger la certification LEED ²⁴⁴			Boston, Pasadena
Sensibilisation à l'économie d'eau potable			Portland, Toronto, Gatineau

Appréciation :



Réduire le ruissellement de surface sur les terrains privés	√	Commentaires	
Encadrement réglementaire (déconnexion des gouttières)	√	Le règlement sur les eaux pluviales est peu contraignant et ne s'applique qu'aux surfaces perméables de plus de 1000 m ²	Chicago, Sherbrooke
Taxe sur le ruissellement		Compétence de la Ville	Minneapolis
Sensibilisation et aide technique			Chicago
Financement des toits verts			Portland, Chicago, Seattle
Obligation d'installer des toits verts			Toronto
Obligation d'installer des citernes d'eau de pluie			Chicago

Appréciation :



Réduire le ruissellement de surface sur les terrains publics et de la voirie	√	Commentaires	
Bassins de rétention dans les parcs (marais filtrant ou jardins de pluie)			Minneapolis, Chicago, Boucherville
Conversion de ruelles en ruelles vertes ou avec un pavé perméable	√	8 ruelles vertes dans Ville-Marie	Chicago
Installation de plates-bandes d'infiltration dans les saillis de trottoir			Portland
Verdissement du domaine public	√		Gatineau, Chicago,

²⁴⁴ La norme inclue des mesures d'économies d'eau potable et de récupération des eaux grises et des eaux de pluie, ce qui permet de contourner l'interdiction faite aux municipalités québécoises de pouvoir adopter leur propre Code de plomberie contrairement à la ville de New York.

			Seattle, New York
Soutien financier pour des projets de verdissement	√	En collaboration avec la Soverdi et Sentier Urbain	Chicago, Outremont
Installation de valves anti-refoulement dans les puisards			Chicago
Construction de bassins de rétention souterrains	√	Compétence de la Ville	Ville de Montréal
Appréciation :			
Éviter la contamination des eaux d'égouts		√	Commentaires
Campagne de sensibilisation			Winnipeg
Appréciation :			
Réduire les fuites et les usages illicites		√	Commentaires
Renouvellement des infrastructures	√	Nombreux projets en cours	
Inspection municipale (principalement sur l'arrosage extérieur)			Gatineau
Facturation de l'eau dans les ICI (compteurs)		Compétence de la Ville	Toronto, Ottawa (83 % des ICI au Canada ont un compteur d'eau)
Programme d'inspection des fuites du réseau d'aqueduc			Granby, Houston, Chicago
Systèmes de détection de fuites sur le réseau d'aqueduc		Compétence de la Ville	Tokyo, Toronto, Rivière-du-Loup
Distribution de trousse de détection des fuites			Éco-quartier Cartierville, Portland
Appréciation :			
Réduire la consommation d'eau potable des opérations municipales		√	Commentaires
Portrait de la consommation d'eau potable pour les opérations municipales		Aucune donnée disponible pour	

		l'Arrondissement
Réutilisation des eaux de lavage dans les garages municipaux		STM
Utilisation d'eau non potable pour le lavage des rues		Toronto, Beijing
Systèmes de recirculation de l'eau pour les jeux d'eau et les pataugeoires		Piedmont, Seattle
Utilisation de plantes indigènes	√	
Système de récupération des trop-pleins des piscines.		Toronto

Appréciation :



f Discussion et recommandations

Leviers et défis

Les changements climatiques

Le changement du régime des précipitations observé à Montréal ces dernières années, et qui devrait se poursuivre au cours du XXI^e siècle, met à risque les réseaux d'aqueduc et d'égouts qui ont été conçus sur des statistiques de précipitations qui ne reflètent plus la réalité actuelle. Au-delà de la question des coûts d'adaptation, une rupture partielle des approvisionnements en eau potable ou l'inondation des rues et des sous-sols constituent des risques à la sécurité publique.

Une abondance de sols imperméables

À l'exception de ses deux parcs régionaux, le cadre bâti très dense et l'omniprésence de surfaces minéralisées (toits, rues, stationnements) que l'on retrouve dans l'arrondissement augmentent sa vulnérabilité face à l'augmentation des précipitations. Cette situation particulière nécessite d'attaquer le problème sous plusieurs angles, car contrairement aux banlieues, certaines solutions peu coûteuses (débranchement des gouttières, fossés le long des routes) ne sont pas applicables dans Ville-Marie.

Données

L'Arrondissement possède des informations très partielles sur la consommation d'eau potable, sur la superficie des surfaces perméables et sur les installations de rétention d'eau de ruissellement sur son territoire, de même que sur sa propre consommation d'eau potable dans ses opérations. L'absence de compteurs d'eau sur le réseau d'aqueduc et dans les propriétés privées, à l'exception de quelques grands ICI, fait en sorte que la Ville ignore où va 40 % de l'eau qu'elle met en circulation. En fuites? En usages illicites? En surconsommation? Cette incertitude rend difficile l'élaboration de politiques ciblées.

Répartition des compétences

L'Arrondissement possède des champs de compétences limités dans le domaine de la gestion de l'eau. Par exemple, il ne peut imposer son propre code du bâtiment ou de plomberie pour obliger les propriétaires et les constructeurs à opter pour des appareils à faible consommation d'eau. De plus, seule la Ville a l'autorité pour installer des compteurs et facturer l'eau potable, ou encore pour imposer une taxe sur les eaux de ruissellement. Par ailleurs, même si l'Arrondissement est

responsable de 90 % du réseau d'aqueduc et d'égouts présent sur son territoire, c'est la Ville qui coordonne et finance les travaux de réfection majeurs et de remplacement. Enfin, l'expertise technique est diluée entre la Ville et ses Arrondissements, ce qui retarde l'implantation de mesures novatrices.

Financement

Même si plusieurs mesures d'économies d'eau potable peuvent générer d'importants bénéfices économiques pour la Ville, notamment en évitant la construction de nouvelles installations (stations de filtration, bassins de rétention souterrains), les Arrondissements n'ont aucun incitatif économique à investir dans ces mesures. La même situation prévaut pour les propriétaires et les locataires dont le montant de la facture ne dépend pas de leur consommation d'eau. Du côté des débordements ou des refoulements d'égouts, les montants payés en dommages et intérêts sont encore minimes en comparaison des investissements requis, car ceux-ci sont pour la plupart absorbés par les citoyens et leurs compagnies d'assurance. Enfin, la Ville ne subit aucune pénalité financière du gouvernement du Québec lorsqu'elle effectue des surverses, et ne facture pas l'eau aux Arrondissements en fonction du volume et des pointes d'eaux usées que ceux-ci envoient dans le réseau principal de la Ville.

Cette absence généralisée d'incitatifs financiers, combinée au budget serré de l'Arrondissement, rend difficile l'implantation de programmes ambitieux d'économies d'eau potable et de réduction des eaux de ruissellement.

Une expertise en développement

L'Arrondissement a l'opportunité, d'une part, de combler son retard dans le domaine de la gestion de l'eau en s'inspirant des meilleures pratiques développées dans différentes villes du monde et, d'autre part, d'éviter certaines approches qui se sont révélées peu efficaces dans le passé. Elle peut également s'inspirer de villes comme Chicago qui ont su gérer leurs eaux de ruissellement malgré la présence, comme à Montréal, d'un réseau d'égouts unitaires. De plus, plusieurs spécialistes dans les domaines de la construction, de l'urbanisme, de l'apaisement de la circulation et du verdissement ont développé des solutions pour intégrer de bonnes méthodes de gestion de l'eau dans leurs projets. Enfin, différents organismes comme les Éco-quartiers ou les CRE ont développé des expertises de terrain qui peuvent s'appliquer dans Ville-Marie.

Recommandations

Le tableau diagnostique de la présente étude met en lumière plusieurs opportunités d'amélioration. Il peut s'agir de mesures réglementaires, d'initiatives de concertation ou encore d'actions politiques. Les recommandations suivantes sont disposées sous forme de catégories et certaines sont complétées par des notes de bas de page qui renvoient vers des documents ressources.

1. Intégration des principes de développement durable dans le mode de gestion municipale

- a) Créer un poste de coordonnateur en développement durable pour coordonner et accompagner l'Arrondissement dans l'implantation des recommandations énumérées ci-dessous.

2. Établir le portrait de la consommation d'eau potable de l'Arrondissement

- a) Appuyer la Ville dans son intention d'installer des compteurs d'eau sur son réseau et dans l'ensemble des ICI;
- b) Améliorer les estimations de consommation d'eau du secteur résidentiel en effectuant des audits de l'eau dans les grandes tours d'habitation;
- c) Recenser la consommation d'eau potable pour les opérations de l'Arrondissement (lavage des rues).

3. Adopter des cibles ambitieuses en collaboration avec la Ville

Bien qu'il soit difficile d'établir des cibles sans portrait détaillé de la situation, notamment en ce qui a trait à la consommation d'eau potable, l'Arrondissement pourrait quand même se donner certaines cibles générales ou respecter ses engagements pris en 2005 avec les *Urban Environmental Accords*, dont la réduction de 10 % de la consommation d'eau potable d'ici 2015²⁴⁵. Les cibles proposées ci-après ont déjà été mises de l'avant par le CRE-Montréal²⁴⁶ :

- a) Réduire de 15 % la consommation d'eau par personne d'ici 2015;
- b) Désinfecter 100 % des eaux usées de Montréal²⁴⁷;
- c) Réduire de 50 % les surverses d'ici 10 ans.

²⁴⁵ Tremblay, G. (2005)

²⁴⁶ Conseil régional de l'environnement de Montréal (2009)

²⁴⁷ À noter que le budget 2009 de la Ville de Montréal prévoit la construction d'un système d'ozonation des eaux usées, Ville de Montréal (2009) *Orientations et priorités - Ville de Montréal*.

4. Réviser les standards basés sur d'anciennes statistiques de précipitations

- a) Prendre systématiquement en compte les changements climatiques dans la conception des ouvrages et l'élaboration ou la révision des règlements;
- b) Mettre à jour les courbes IDF du règlement C-1.1 sur la gestion de l'eau, en collaboration avec le consortium Ouranos;
- c) Lorsque cela est possible, augmenter la capacité du réseau d'égouts et des systèmes de pompages (viaducs). Par exemple, le MTQ a augmenté de 10 % la capacité de ses ponts et ponceaux depuis 2005 pour faire face aux précipitations accrues que génèrent les changements climatiques²⁴⁸.

5. Diminuer la consommation d'eau potable résidentielle

- a) Effectuer des audits de la consommation d'eau dans les immeubles;
- b) Resserrer la réglementation sur les usages de l'eau potable (ex. : nettoyage à l'eau des entrées de garage), tout spécialement en périodes de canicules²⁴⁹;
- c) Faire des représentations auprès de la Ville afin qu'elle contribue financièrement :
 - à la distribution des systèmes économiseurs d'eau et de détection des fuites chez les résidents et les ICI. Élargir, par exemple, le mandat des Éco-quartiers pour qu'ils effectuent cette tâche;
 - à effectuer des audits de l'eau, notamment dans les ICI;
 - à un programme de remplacement des appareils par des modèles à faible consommation d'eau.
- b) Faire des représentations auprès de la Ville afin qu'elle oblige :
 - les constructeurs à inclure systématiquement des systèmes de récupération des eaux de pluie et des eaux grises;
 - les propriétaires à installer des appareils à faible consommation d'eau lors des travaux de rénovation ou de réparation.
- d) Offrir, en collaboration avec la Ville, un service de soutien technique aux propriétaires voulant réduire leur consommation d'eau potable;
- e) Effectuer des représentations auprès du gouvernement du Québec afin qu'il impose des normes plus restrictives dans son code de plomberie²⁵⁰ ou autorise les municipalités à imposer des normes supplémentaires.

²⁴⁸ Ministère des transport du Québec (2003) *Manuel de conception des Structures*.

²⁴⁹ Ville de Gatineau (2009) *Eau potable : utilisation de l'eau et conditions d'arrosage*.

²⁵⁰ Government of British Columbia (n.d.) *Solar Hot Water Ready for Single Family Homes*.

6. Réduire le ruissellement des terrains privés

- a) Réduire le seuil minimum des surfaces imperméables à partir duquel le règlement C-1.1 s'applique. Il est actuellement établi à 1000 m³/seconde;
- b) Effectuer des représentations auprès de la Ville pour :
 - adopter un système de taxe sur le ruissellement, tel qu'utilisé par la Ville de Minneapolis²⁵¹;
 - obliger les constructeurs à inclure systématiquement des systèmes de captation des eaux de pluie;
 - favoriser et subventionner l'installation de toits verts et évaluer la pertinence de rendre la mesure obligatoire;
 - obliger les propriétaires à débrancher leurs gouttières et installer des citernes.
- c) Collaborer avec la Ville pour :
 - financer des initiatives locales de verdissement;
 - offrir un soutien technique aux propriétaires;
 - imposer des cibles de verdissement aux stationnements privés.

7. Réduire le ruissellement des terrains municipaux

- a) Créer des jardins d'eau et des bassins de rétention en surface dans les parcs sous la responsabilité de l'Arrondissement;
- b) Profiter systématiquement des projets de réfection des rues (saillies de trottoir) pour y intégrer des mesures réduisant le ruissellement des eaux de surfaces;
- c) Adopter à l'échelle de l'Arrondissement le nouveau règlement de la Ville sur les bâtiments verts, car ces immeubles, souvent certifiés LEED, sont généralement équipés d'un réservoir d'eau de pluie et d'un toit vert;
- d) Développer des plans de gestion du ruissellement pour les terrains et les stationnements municipaux²⁵²;
- e) Collaborer avec la Soverdi, les Éco-quartiers et les résidents pour verdir des ruelles.

²⁵¹ City of Minneapolis (2005) *Storm and surface water management - Minneapolis Stormwater Utility Fee*.

²⁵² Vergriete, Y. et Labrecque, M. (2008)

8. Augmenter la résilience du réseau d'égouts

- a) Effectuer des représentations auprès de la Ville et du gouvernement du Québec afin qu'ils investissent dans la réfection du système d'égouts et dans les systèmes de prévention des surverses;
- b) Installer des valves anti-refoulement dans les puisards comme à Chicago;
- c) Effectuer un entretien régulier du réseau d'égouts et des puisards afin de préserver 100 % de sa capacité en cas de pluies intenses.

9. Éviter la contamination des eaux des égouts

- a) Effectuer une campagne de sensibilisation auprès des citoyens (Annexe 36).

10. Réduire les fuites et les usages illicites

- a) Faire des représentations auprès de la Ville afin qu'elle aille de l'avant avec son projet d'installation de compteurs d'eau dans l'ensemble des ICI;
- b) Collaborer avec la Ville pour réduire le taux de fuites sur le réseau d'aqueduc;
- c) Rehausser le nombre d'inspections municipales.

11. Réduire la consommation d'eau de l'Arrondissement

- a) Minimiser la consommation d'eau dans les opérations de l'Arrondissement (méthodes de travail, systèmes de recirculation, plantes indigènes);
- b) Minimiser la consommation d'eau potable dans les immeubles de l'Arrondissement en installant des systèmes économiseurs d'eau et en remplaçant les appareils gourmands en eau (toilette) par des modèles à faible consommation;
- c) Tester la faisabilité d'utiliser de l'eau non potable pour les opérations de lavage des rues (pompage de l'eau du canal Lachine);
- d) Faire la promotion de l'eau publique :
 - Retirer les bouteilles d'eau des bureaux de l'Arrondissement;
 - Augmenter le nombre de fontaines publiques.
- e) Adopter à l'échelle de l'Arrondissement le nouveau règlement de la Ville sur les bâtiments verts, car ces immeubles, souvent certifiés LEED, consomment moins d'eau que leur équivalent traditionnel.

Conclusion générale

Le diagnostic de performance, réalisé ici pour l'efficacité énergétique et la gestion de l'eau, a permis de souligner l'ouverture de l'Arrondissement quant aux problématiques de ces deux domaines particuliers. Plusieurs initiatives ont d'ailleurs été prises pour améliorer le bilan des opérations de l'Arrondissement, comme l'achat de véhicules plus petits et d'un véhicule électrique, la construction d'un aréna certifié LEED et le colmatage de plusieurs fuites du réseau d'aqueduc. Toutefois, la consommation d'énergie et d'eau de l'Arrondissement ne représente qu'un très faible pourcentage de ce qui est consommé sur l'ensemble de son territoire et peu d'initiatives sont prises auprès des résidents et des ICI de Ville-Marie dans ces domaines.

Il est important de noter que la majorité des meilleures pratiques recensées dans ce rapport ne peuvent être appliquées directement par l'Arrondissement, car il ne possède pas les pouvoirs réglementaires et les outils financiers nécessaires pour les mettre en œuvre. L'Arrondissement doit donc miser sur son statut particulier de centre-ville pour effectuer des représentations auprès de la Ville et des gouvernements supérieurs afin d'inciter les changements réglementaires ou encore, d'élaborer des programmes conjoints adaptés à sa situation. Pour étayer son argumentaire, l'Arrondissement doit prioritairement établir un portrait détaillé du cadre bâti, de la consommation énergétique, de la consommation d'eau potable et des surfaces perméables sur son territoire. D'autre part, certaines initiatives pourraient être entreprises dès maintenant par l'Arrondissement afin d'améliorer le bilan de ses opérations, par exemple, le remplacement graduel de l'éclairage sur rue par des modèles plus performants, l'utilisation de technologies limitant le recours à la marche au ralenti du moteur, l'utilisation d'eau non potable pour le lavage des rues et l'abolition des bouteilles d'eau individuelles dans les bureaux.

L'Arrondissement devrait également modifier la façon dont elle évalue ses projets afin de tenir compte des bénéfices croisés de certaines mesures. Plusieurs solutions recommandées dans l'ensemble des trois volets de l'étude engendrent cette synergie. Par exemple, l'aménagement d'une saillie de trottoir sert à favoriser le transport actif et également à augmenter le verdissement et l'infiltration dans le sol des eaux de ruissellement. La présence d'un toit vert permet non seulement de réduire les besoins énergétiques en chauffage et en climatisation, mais aussi d'augmenter le verdissement et de ralentir la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement. Le rajeunissement des camions de collectes ou de déneigement permet de réaliser des gains environnementaux relatifs à l'efficacité énergétique et à la pollution

atmosphérique. Ces nouveaux équipements permettent également d'améliorer les processus de collecte.

Enfin, pour l'ensemble des recommandations précédentes, l'Arrondissement doit se donner des cibles de performance mesurables et ambitieuses s'il veut devenir un leader en développement durable à Montréal et en Amérique du Nord.

Références

- Aardex Corporation (2004) *User Effective Buildings*, Aardex Corporation.
- Adams, S. et Marriott, D. (n.d.) *Stormwater management for clean rivers - green streets*, City of Portland – Environmental Services.
www.portlandonline.com/bes/index.cfm?a=209683&c=46446, consulté le 25 août 2009.
- Agence de l'efficacité Énergétique (2009) *L'Agence de l'efficacité Énergétique investit en efficacité énergétique et en bioénergie*. Communiqués.
www.aee.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/communiqués/aee_fiche_annonce_AGPI.pdf, consulté le 1 octobre 2009.
- Agence de l'efficacité Énergétique (2009) *Chauffe-eau solaires domestiques*. Portail de l'Agence.
www.aee.gouv.qc.ca/actualites/details/comm/100/2/, consulté le 22 octobre 2009.
- Agence de l'efficacité Énergétique (2009) *Éconologis – Contenu du programme*. Portail de l'Agence.
www.aee.gouv.qc.ca/mon-habitation/econologis/contenu-du-programme/, 8 décembre 2009.
- Agence de l'efficacité Énergétique (2009) *Municipalités*. Portail de l'Agence.
www.aee.gouv.qc.ca/clientele-affaires/municipalites/, 8 décembre 2009.
- Agence de l'efficacité Énergétique (2008) *Novoclimat*. Mon habitation.
www.aee.gouv.qc.ca/mon-habitation/novoclimat/, consulté le 20 septembre 2009.
- Agence de l'efficacité Énergétique (2008) *Programmes et aides financières*. Portail de l'Agence.
www.aee.gouv.qc.ca/programmes-et-aides-financieres, consulté le 10 septembre 2009.
- American Institute of Architect (2008) *Local Leaders in Sustainability - Green Incentives*.
www.aia.org/aiaucmp/groups/aia/documents/pdf/aia078820.pdf, consulté le 8 décembre 2009.
- Arlington (2009) *Green Building*. Arlington – Environmental Services.
www.arlingtonva.us/DEPARTMENTS/EnvironmentalServices/epo/EnvironmentalServicesEpoGreenBuildings.aspx, consulté le 20 octobre 2009.
- Astrrolab (n.d.) *Gaspillage d'énergie*. Portail.
www.astrolab-parc-national-mont-

megantic.org/fr/pollution_lumineuse.qu_est_ce_que_pollution_lumineuse.gaspillage_energie.htm, consulté le 8 décembre 2009.

Astrlolar (n.d.) *La problématique du mont Mégantic*. Portail.

www.astrolab-parc-national-mont-megantic.org/fr/projet_lutte_contre_pollution_lumineuse.problematique_mont_megantic.htm, consulté le 8 décembre 2009.

Bambara, J., O'Neill, B. et Athienitis, A. (2009) L'intégration du solaire dans les bâtiments. Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG).

Barbe, J.-F. (2009) *Maisons LEED: des municipalités innovent*. Vision Durable.

www.visiondurable.com/actualites/environnement/6187-maisons-leed-des-municipalites-innovent, consulté le 8 décembre 2009.

Beauchamp, A. (2008) *Toronto innove en se chauffant au solaire thermique*. Vision durable.

www.visiondurable.com/actualites/energie/5767-Toronto-innovent-en-se-chauffant-au-solaire-thermique, consulté le 8 décembre 2009.

Beauchamp, A. (2007) *Une invention québécoise qui réduit la pollution des camions de service*. Vision durable.

www.visiondurable.com/actualites/environnement/4966-Une-invention-quebecoise-qui-reduit-la-pollution-des-camions-de-service, consulté le 9 décembre 2009.

Baudouin, Yves et Frédéric Guay (2005). *Portrait des îlots de chaleur urbains à Montréal*. UQAM.

http://cmm.qc.ca/biotopes/, consulté le 11 juin 2009.

Borde, V. (2009) *Des bouteilles d'eau durables*. L'Actualité.

www.lactualite.com/20090217_110523_35836, consulté le 9 décembre 2009.

Boucher, I. (2007) *Une pratique d'urbanisme durable : la gestion écologique des eaux de pluie*. MAMR Avril 2007.

www.mamrot.gouv.qc.ca/publications/obse_muni/obse_eaux_pluie.pdf, consulté le 9 décembre 2009.

Brassard, J. (2000) *Loi modifiant la Loi sur la Régie de l'énergie et d'autres dispositions législatives, Ressources naturelles et Faune Québec*. www.mrnf.gouv.qc.ca/presse/discours-detail.jsp?id=826, consulté le 8 septembre 2009.

C40 Cities (n.d.) *Seattle Sets The Standard For US Green Buildings*.

www.c40cities.org/docs/casestudies/buildings/seattle_green.pdf, consulté le 8 décembre 2009.

C40 Cities (n.d.) *Lightning – Oslo, Norway - 10,000 Intelligent streetlights save 1440 tCO2 and reduce energy consumption by 70%.*

www.c40cities.org/bestpractices/lighting/oslo_streetlight.jsp, consulté le 9 décembre 2009.

California Energy Commission (2007) *Low Carbon Fuel Standard.*

www.energy.ca.gov/low_carbon_fuel_standard/, consulté le 9 décembre 2009.

Centers for Disease Control and Prevention (2000) *Outbreak of Gastroenteritis Associated With an Interactive Water Fountain at a Beachside Park – Florida 1999.*

www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm4925a3.htm, consulté le 10 décembre 2009.

Cinzano, P., Falchi, F., Elvidge C.D. (2001) *The first world atlas of the artificial night sky brightness.* Light Pollution Science and Technology Institute.

www.lightpollution.it/cinzano/download/0108052.pdf, consulté le 11 juin 2009.

City of Berkeley (n.d.) *City of Berkeley Policies.* Office of Energy and Sustainable Development.

www.ci.berkeley.ca.us/ContentDisplay.aspx?id=15538, consulté le 8 décembre 2009.

City of Berkeley (n.d.) *SolarMap.* Office of Energy and Sustainable Development.

http://berkeley.solarmap.org/solarmap_v4.html, consulté le 8 décembre 2009.

City of Chicago (n.d.) *A Guide to Rooftop Gardening.* Chicago Department of Environment.

http://egov.cityofchicago.org/webportal/COCWebPortal/COC_ATTACH/GuidetoRooftopGardening_v2.pdf, consulté le 8 décembre 2009.

City of Chicago (2003) *A Guide to Stormwater Best Management Practices.* City of Chicago.

www.cityofchicago.org/webportal/COCWebPortal/COC_ATTACH/GuideToStormwaterBMPs.pdf, consulté le 28 juillet 2009.

City of Chicago (n.d.) *Blocking Rainwater and Preventing Sewer Backup.* Department of Water Management.

http://egov.cityofchicago.org/city/webportal/portalContentItemAction.do?blockName=Water%2fRain+Blockers%2fI+Want+To&deptMainCategoryOID=-536892350&channelId=0&programId=0&entityName=Water&topChannelName=Dept&contentTypeOID=536910762&Failed_Reason=Invalid+timestamp,+engine+has+been+restarted&contentTypeName=COC_EDITORIAL&com.broadvision.session.new=Yes&Failed_Page=%2fwebportal%2fportalContentItemAction.do&context=dept, consulté le 9 décembre 2009.

City of El Paso's (2007) *Green Building Grant Program Guidelines – Exhibit "A".*

www.elpasotexas.gov/downtown/information/incentives/green_building_grant_program_guidelines_sept_2007.pdf, consulté le 8 décembre 2009.

City of Chicago (n.d.) *Green Permit Program.* Department of Buildings.

http://egov.cityofchicago.org/webportal/COCWebPortal/COC_EDITORIAL/GreenPermitBrochure_1.pdf, consulté le 8 décembre 2009.

- City of Chicago (2006) *Green Values - Stormwater ordinance compliance calculator*. Department of Environment.
<http://greenvalues.cnt.org/chicago/calculator.php>, consulté le 2 septembre 2009.
- City of Gilbert (2009) *Code town of Gilbert*.
www.municode.com/resources/gateway.asp?pid=12036&sid=3, consulté le 9 décembre 2009.
- City of Hamilton (2009) *Green Fleet Implementation Plan – Phase 2*.
www.hamilton.ca/NR/rdonlyres/8094AD0B-EB16-4B63-929D-9B0815250FBA/0/PW03147cAppendixBGreenFleetImplementationPlanPhase2.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- City of Minneapolis (2009) *Minneapolis Greenprint : 2009 Environmental Report*. City of Minneapolis.
<http://www.ci.minneapolis.mn.us/sustainability/docs/2009MinneapolisGreenPrintReport-Final.pdf>, consulté le 28 juillet 2009.
- City of Minneapolis (2005) *Storm and surface water management - Minneapolis Stormwater Utility Fee*. www.ci.minneapolis.mn.us/stormwater/fee/index.asp, consulté le 2 septembre 2009.
- City of Pasadena (n.d.) *Pasadena LEED Certification Program*.
<http://ww2.cityofpasadena.net/waterandpower/LEED%20Cert.pdf>, consulté le 8 décembre 2009.
- City of Portland (n.d.) *Clean energy works Portland*.
www.cleanenergyworksportland.org/, consulté le 8 décembre 2009.
- City of San Francisco (n.d.) *San Francisco Solar Map*.
<http://sf.solarmap.org/>, consulté le 8 décembre 2009.
- City of Seattle (n.d.) *City Green Building - Incentives & Assistance*.
www.seattle.gov/dpd/GreenBuilding/OurProgram/IncentivesAssistance/default.asp, consulté le 8 décembre 2009.
- City of Seattle (n.d.) *City Green Building – Meet our team*.
www.seattle.gov/dpd/GreenBuilding/OurProgram/Overview/Meetourteam/default.asp, consulté le 8 décembre 2009.
- City of Toronto (2009). *BY-LAW No. 583-2009*. City of Toronto.
www.toronto.ca/legdocs/bylaws/2009/law0583.pdf, consulté le 8 décembre 2009.
- City of Toronto (n.d.) *Case Study 001 – Redpath Sugars Water and cost savings strategies for high-volume water users*. Toronto Water.
www.toronto.ca/watereff/pdf/redpath_sugar.pdf, consulté le 9 décembre 2009.

- City of Toronto (n.d.) Case Study 002 – *Upper Canada College saves water and protects the environment*. Toronto Water.
www.toronto.ca/watereff/pdf/ucc.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- City of Toronto (n.d.) Case Study 004 - *Multi-unit Residential Toilet Replacement Program*. Toronto Water. www.toronto.ca/watereff/pdf/100_wellesley_street.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- City of Toronto (2007) *Design Guidelines for 'Greening' Surface Parking Lots*. Toronto City Planning.
www.toronto.ca/planning/urbdesign/pdf/greening_parking_lots_dg_update_16nov07.pdf,
 consulté le 4 juin 2009.
- City of Toronto (2008) *Eco-Roof Incentive Program*. Environment Office.
www.toronto.ca/legdocs/mmis/2008/pg/bgrd/backgroundfile-16869.pdf Consulté le 16 avril 2009
- City of Toronto (n.d.) *Home Energy Savings – Rebate and Refunds*. Live Green Toronto.
www.toronto.ca/livegreen/home_energy_rebates.html, consulté le 8 décembre 2009.
- City of Toronto (n.d.) *Public Service Announcements*. Toronto Water Services.
www.toronto.ca/wesads/index.htm#water, consulté le 1 octobre 2009.
- City of Toronto (n.d.) *Rainwater Harvesting Demonstration Project at Exhibition Place*. City clerk.
www.toronto.ca/legdocs/2006/agendas/council/cc060425/wks2rpt/cl014.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- City of Toronto (2006) *Renewable Energy Generation and Distribution*. Toronto Building.
www.toronto.ca/building/pdf/renewable_energy_flyer.pdf, consulté le 8 décembre 2009.
- City of Wilsonville (n.d.) *Municipal incentives and regulations for private green building*.
www.google.ca/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=1&ved=0CAYQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ci.wilsonville.or.us%2FModules%2FShowDocument.aspx%3Fdocumentid%3D3047&ei=uD_WStT0JZXtIAeas_ScCQ&usg=AFQjCNE00-320V3j-vBqeR2p_PFMbieF5w&sig2=rJ4D_E4MiO6GqZtApl33Gw, consulté le 8 décembre 2009.
- Collin, J.-P. et al. (1999) *Trois constats sur les infrastructures d'eau*, INRS.
www.inrs-ucs.quebec.ca/pdf/rap1999_02.pdf, consulté le 26 août 2009.
- Conseil du bâtiment durable du Canada. LEED Canada Projects (n.d.) Database.
www.cagbc.org/database/rte/LEED%20Canada%20projects%2020090630%20fr%20v2.xls,
 consulté le 24 septembre 2009.
- Conseil national de recherches du Canada (2005) *Un logiciel prototype aide à prédire le bris des conduites d'eau de grand diamètre*.
www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/idp/irc/ic/volume-10-n4-1.html, consulté le 9 décembre 2009.

- Conseil régional de l'environnement de Montréal (2009) *Prochaines élections municipales : questionnaire aux partis politiques*. Bulletin Envîle Express - Volume 8, no.13. www.cremtl.qc.ca/index.php?id=1229, consulté le 9 décembre 2009.
- Coutellier, A. et Le Jeannic, F. (2007) La facture d'eau domestique en 2004. Institut français de l'environnement. www.ifen.fr/uploads/media/de117.pdf, consulté le 8 septembre 2009.
- Croteau, M. (2009) *Une autre conduite cède au centre-ville*. La Presse. www.cyberpresse.ca/actualites/regional/montreal/200901/16/01-818203-une-autre-conduite-cede-au-centre-ville.php, consulté le 26 août 2009.
- David Evans and Associates, Inc. et ECONorthwest (2008) *Cost Benefit Evaluation of Ecoroofs 2008*, City of Portland – Environmental Services. www.portlandonline.com/bes/index.cfm?a=209683&c=46446, consulté le 25 août 2009.
- Defeijt, V. (2008) *Inventaire corporatif des émissions de gaz à effet de serre 2005 - Synthèse*. Ville de Montréal, Service des infrastructures, transport et environnement, Direction de l'environnement et du développement durable, Planification et suivi environnemental. http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ENVIRONNEMENT_FR/MEDIA/DOCUMENTS/GES_2005_VF.PDF, consulté le 28 octobre 2008.
- Déry, P. (2008) *État et perspectives de l'énergie au Québec jusqu'en 2030*, Groupe de recherches écologiques de La Baie. www.greb.ca/GREB/Publications_files/presentationforumsocial2008.pdf, consulté le 30 août 2009.
- Dockside Green (n.d.) *Biomass Heat Generation*. <http://docksidegreen.com/sustainability/eco-friendly/biomass-energy-cogeneration.html>, consulté le 8 décembre 2009.
- Driving Change (2009) *Driving change – City of Denver Case Study*. www.drivingchange.org/images/CMSTemp/driving%20change%20case%20study.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- Dutil, Yvan (2007) *Une réserve du ciel étoilé au mont Mégantic*. Astronomie Magazine – n° 93. www.astrolab-parc-national-mont-megantic.org/files/ssparagraph/f1018872234/astronomie_magazine_septembre_2007.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- Dutil, Yvan (2000) *Qui a volé les étoiles ? Un plan d'action pour protéger le ciel nocturne*. www.faaq.org/bibliotheque/cielnoir/Dutil/etoiles_2002.PDF, consulté le 11 juin 2009.
- Energy Star (n.d.) *ENERGY STAR Benchmarking Starter Kit*. www.energystar.gov/index.cfm?c=evaluate_performance.bus_portfoliomanager_benchmarking, consulté le 8 décembre 2009.

- Environnement Canada (2008) *Guide de consommation judicieuse d'eau à l'intention des propriétaires et des locataires de condominium et de coopérative d'habitation*. www.ec.gc.ca/WATER/fr/info/pubs/brochure/f_IWDWW6.pdf, consulté le 8 décembre 2009.
- Environnement Canada (2008) *La technologie des toits verts adaptée aux climats froids*. EnviroZine – numéro 62. www.ec.gc.ca/envirozine/french/issues/62/feature2_f.cfm, consulté le 9 décembre 2009.
- Environnement Canada (2008) *L'économie des ressources en eau*. La gestion de l'eau. www.ec.gc.ca/Water/fr/manage/res/f_res.htm, consulté le 27 août 2009.
- Environnement Canada (2007) *Rapport de 2007 sur l'utilisation municipale de l'eau*. www.ec.gc.ca/water/fr/info/pubs/sss/f_mun2004.htm, consulté le 9 décembre 2009.
- Environnement Québec (2002) *Politique Nationale de l'eau*, Environnement Québec. www.mddep.gouv.qc.ca/eau/politique/politique-integral.pdf, consulté le 26 août 2009.
- Europédia (n.d.) *Le paquet "énergie-climat" de l'UE*. <http://europedia.moussis.eu/discus/discus-1230747802-321327-28435.tkl?lang=fr>, consulté le 8 décembre 2009.
- Farley, M. (2001) *Leakage management and control – A best practice training manual*. World Health Organization. http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO_SDE_WSH_01.1_eng.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- Fauteux, A. (2009) *Nouvelles normes d'isolation reportées à 2011*. Le journal de l'habitation. www.journalhabitation.com/article-335138-Nouvelles-normes-disolation-reportees-a-2011.html, consulté le 3 septembre 2009.
- Filion, P., Hébert, C. (2005) *L'énergie au Québec 2004*. Direction des politiques et des technologies de l'énergie, Secteur de l'énergie et des changements climatiques, ministère des Ressources naturelles et de la Faune (Québec). www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/energie/energie/energie-au-quebec-2004.pdf, consulté le 13 août 2009.
- Fleet Challenge Ontario (2008) *Municipal Green Fleet Management in Ontario, Best Practices Manual 2008*. Fleet Challenge Ontario.
- Fonds en efficacité énergétique (n.d.) *Récupérateurs de chaleur des eaux de drainage*. www.fee.qc.ca/fr/residentiel/recuperateur-chaleur-eaux-drainage.php, consulté le 9 décembre 2009.
- Fuller, M. C. & al. (2009) *Toward a Low-Carbon Economy: Municipal Financing for Energy Efficiency and Solar Power*, Environment. www.environmentmagazine.org/Archives/Back%20Issues/January-February%202009/FullerPortisKammen-full.html, consulté le 8 décembre 2009.

- Gouvernement de l'Ontario (2009) *Les compteurs intelligents : une nouvelle façon de voir l'électricité*. Portail - comprendre les compteurs intelligents.
www.smartmetersontario.ca/index.cfm?page=accueil, consulté le 8 décembre 2009.
- Gouvernement du Canada (2009) *Crédit d'impôt pour rénovation domiciliaire*. Plan d'action économique du Canada.
www.actionplan.gc.ca/initiatives/fra/index.asp?mode=5&initiativeID=42&clientid=4, consulté le 8 septembre 2009.
- Gouvernement du Canada (2009) Portail d'écoAction.
www.ecoaction.gc.ca/ecoenergy-ecoenergie/index-fra.cfm, consulté le 8 septembre 2009.
- Government of British Columbia (n.d.) *Solar Hot Water Ready for Single Family Homes*.
www.housing.gov.bc.ca/building/consultation/shwr/index.htm, consulté le 8 décembre 2009.
- Government of Western Australia (n.d.) *Requirement for interactive water Fountain*. Department of Health.
www.public.health.wa.gov.au/cproot/1317/2/Health%20Requirements%20for%20Interactive%20Water%20Fountains%20_Water%E2%80%A6.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- Green Roofs (2009) *Green Roof Tax Incentive Introduced To US Congress*.
www.greenroofs.org/index.php?option=com_content&task=view&id=1426&Itemid=113, consulté le 9 décembre 2009.
- Haris, J. (2009) *Building Sustainability – How buildings can power our future*, Backbone - July 2009.
- Haf, R. et al. (2007) *Premier plan stratégique de développement durable de la Ville de Montréal*, Ville de Montréal.
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/dev_durable_fr/media/documents/PSDD_2007-2009F.pdf, consulté le 26 août 2009.
- Hall, B. (2009) *Des entreprises assoiffées*. Radio-Canada.
www.radio-canada.ca/regions/Montreal/2009/09/16/008-eau-consommateurs.shtml, consulté le 17 septembre 2009.
- Hamel, P. (2006) *Les compteurs d'eau résidentiels : une mauvaise idée*. Groupe de recherche sur l'innovation municipale.
www.ucs.inrs.ca/pdf/compteurs.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- Healey, J. (2009) *Eco-towns and zero carbon homes*. Minister of State.
www.communities.gov.uk/statements/corporate/ecozerohomes, consulté le 8 décembre 2009.
- Hélimax (2005) *Gisement éolien au Québec par classe Battelle*. Ministère des Ressources naturelles et faune du Québec.

- www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/energie/eolien/vitesses_micro_65m_QC.pdf, consulté le 10 juin 2009.
- Hudon, Christiane (2004) *Les niveaux d'eau et l'eau potable*. Environnement Canada – Centre Saint-Laurent. www.qc.ec.gc.ca/CSL/inf/inf040_f.html, consulté le 24 août 2009.
- Hydro-Québec (n.d.) Diagnostic résidentiel MIEUX CONSOMMER. Portail. www.hydroquebec.com/residentiel/diagnostic/index.html, consulté le 8 décembre 2009.
- Hydro-Québec (n.d.) *Énergies renouvelables et efficacité énergétique*. www.hydroquebec.com/developpementdurable/themes/index.html, consulté le 8 décembre 2009.
- Hydro-Québec (n.d.) *Géothermie - avantages*. www.hydroquebec.com/residentiel/geothermie/, consulté le 8 décembre 2009.
- Hydro-Québec Production (2004) *Survole des filières énergétiques au Québec*. Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/gentilly-2/documents/DA12.pdf, consulté le 8 septembre 2009.
- Institut de la statistique du Québec (2009) *Balance commerciale des ressources naturelles, énergie, mines et forêts, Québec et Canada (M\$)*. Institut de la statistique du Québec. www.bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/Ken263_Liste_Total.p_tratr_reslt?p_iden_tran=REPER6EMWHS01157241941115^uXoF&p_modi_url=1001101609&p_id_rapp=1924, consulté le 1 octobre 2009.
- International Dark-Sky Association (2007) *Light Pollution and Global Warming*. www.darksky2007.si/docs/Brochure_Darksky2007_LR.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- International Dark-Sky Association (2002) *Outdoor Lighting Code Handbook, Version 1.14*. International Dark-Sky Association. www.darkskysociety.org/handouts/idacodehandbook.pdf, consulté le 11 juin 2009.
- Jeffcott, M. (2009) *Le mesurage intelligent au service de l'efficacité énergétique*, Ener 21, http://aqme.org/AxisDocument.aspx?id=1489&langue=fr&download=true&document=Michael_Jeffcott.pdf, consulté le 15 octobre 2009.
- Kajl, S., Roberge, M-A. (1998) *Impact du chauffage par réseau thermique sur l'efficacité de chauffage de bâtiments*. La Maîtrise de l'énergie, Juin 1998.
- Lacoursière, A. (2007) *Montréal a connu 1300 déversements d'eaux usées en 2006*. Sierra Club. www.sierraclub.ca/national/media/inthenews/item.shtml?x=1140, consulté le 26 août 2009.
- Langlois, P. (2008) *Rouler sans pétrole*, éditions Multimondes.

- La Presse (2009) *AT&T prend le virage vert avec des hybrides Ford*.
monvolant.cyberpresse.ca/dossiers/la-folie-de-lhybride/200903/11/01-835474-att-prend-le-virage-vert-avec-des-hybrides-ford.php, consulté le 9 décembre 2009.
- Lavigne, Jean-Marc (2007) *Politique verte du matériel roulant 2007-2011*. Ville de Montréal, Direction du matériel roulant et des ateliers.
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/DEV_DURABLE_FR/MEDIA/DOCUMENTS/POLITIQUE%20VERTE%20DU%20MAT%20C9RIEL%20ROULANT%202007-2011.PDF, consulté le 8 décembre 2009.
- Laxer, G. (2008) *Freezing in the Dark: Why Canada Needs Strategic Petroleum Reserves*, Parkland Institute and Polaris Institute.
www.ualberta.ca/PARKLAND/research/studies/SPR%20Report.pdf, consulté le 19 août 2009.
- Lazarus, N. (2009) *BedZED: Toolkit Part II - A practical guide to producing affordable carbon neutral developments*. BioRegional Development Group.
www.bioregional.com/files/publications/BedZED_toolkit_part_2.pdf, consulté le 8 décembre 2009.
- Legault, D. (2009) *On pourra récupérer l'eau de pluie à Terrebonne - Une première québécoise*. Le Trait d'Union.
www.letraitdunion.com/article-i317995-On-pourra-recuperer-leau-de-pluie-a-Terrebonne.html, consulté le 9 décembre 2009.
- Lofgren, B. et al. (2002) *Evaluation of potential impacts on Great Lakes water resources based on climate scenarios of two GCMs*. Journal of Great Lakes Research 28 : 537-554.
- Logé, H. (2006) *Inventaire des émissions de gaz à effet de serre 2002-2003, Collectivité montréalaise*. Ville de Montréal, Service des infrastructures, transport et environnement, Direction de l'environnement et du développement durable, Planification et suivi environnemental,
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ENVIRONNEMENT_FR/MEDIA/DOCUMENTS/INVENTAIRE_GES_2002-2003_COLLECTIVITE_MONTREALAISE.PDF, consulté le 13 août 2009.
- Logé, H. (2007). *Plan d'action corporatif « Pour préserver le climat »*. Ville de Montréal, Service des infrastructures, transport et environnement, Planification et suivi environnemental.
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ENVIRONNEMENT_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PLANACTIONCORPORATIF-POURPRESERVERLECLIMAT.PDF, consulté le 8 décembre 2009.
- Lucuik, M. et al. (2005) *A Business Case for Green Buildings in Canada*. Canada Green Building Council.
www.cagbc.org/uploads/A%20Business%20Case%20for%20Green%20Bldgs%20in%20Canada.pdf, consulté le 3 septembre 2009.
- Mailhot, A. et al. (2008) *Conception et planification des interventions de renouvellement des infrastructures de drainage urbain dans un contexte d'adaptation aux changements*

climatiques. Consortium Ouranos.

www.ouranos.ca/media/publication/18_Rapport_Mailhot_infras_2008.pdf, consulté le 11 juin 2009.

Mailhot, A. et al. (2007) *Impacts et adaptation liés aux changements climatiques en matière de drainage urbain au Québec. Consortium Ouranos, Ressources Naturelles Canada et Fonds d'action sur les changements climatiques.*

www.ouranos.ca/media/publication/17_Rapport_Mailhot_infras_2007.pdf, consulté le 4 août 2009.

Mairie de Paris (2006) *Charte de bonnes pratiques des transports et des livraisons de marchandises dans Paris.*

www.paris.fr/portail/deplacements/Portal.lut?page_id=376&document_type_id=5&document_id=21016&portlet_id=1187, consulté le 9 décembre 2009.

MCCCF (2009) *Fonds du patrimoine culturel québécois. Patrimoine – Programmes et services.*

www.mcccf.gouv.qc.ca/index.php?id=3343, consulté le 11 août 2009

Miller, N., Spivey, J. and Florance, A. (2008) *Does Green Pay Off?, USGBC.*

www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=5537, consulté le 19 août 2009.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (2006) *Parution des décrets diagnostic de performance énergétique et diagnostic technique immobilier.*

www.logement.gouv.fr/article.php?id_article=5899&var_recherche=diagnostic, consulté le 8 décembre 2009.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (n.d.) *Diagnostic pour les logements à chauffage individuel.*

www.logement.gouv.fr/IMG/pdf/maquettes_DPE_logement.pdf, consulté le 8 décembre 2009.

Ministère du Développement Durable, de l'environnement et des Parcs (2007) *ClimatSol 2007-2009. Portail du Ministère.*

www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/climatsol/cadre_normatif.pdf, consulté le 1 octobre 2009.

Ministère du Développement Durable, de l'environnement et des Parcs (2006) *Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques. Portail du Ministère.*

www.mddep.gouv.qc.ca/changements/plan_action/mesures/energie.htm, consulté le 4 juin 2009.

Ministère des transport du Québec (2003) *Manuel de conception des Structures.*

<http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs64423>, consulté le 4 novembre 2009.

Mortsch, Linda D. et F.H. Quinn (1996) *Climate change scenarios for Great Lakes Basin ecosystem studies. Limnology and Oceanography* 41 : 903–911.

- Nations Unies (2005) *Urban Environmental Accords Signing Cities*.
www.sfenvironment.org/downloads/library/list_of_signing_cities_07.22.09.pdf, consulté le 18 août 2009.
- New York City (2009) *Greener, Greater, Building's Plan*.
www.nyc.gov/html/planyc2030/downloads/pdf/greener_greater_buildings.pdf, consulté le 8 décembre 2009.
- New York City (2009) *paNYC 2030 – Energy initiatives*.
www.nyc.gov/html/planyc2030/html/plan/energy_reduce-consumption.shtml, consulté le 8 décembre 2009.
- Nisenson, L. et al. (2005) *Using Smart Growth Techniques as Stormwater Best Management Practices*, Environmental Protection Agency.
www.epa.gov/dced/pdf/sg_stormwater_BMP.pdf, consulté le 25 août 2009.
- Ouellet, M. (2003) *Démystifier les compteurs d'eau, Coalition Eau Secours!*.
www.eausecours.org/acrobat/tarification/001.pdf, consulté le 17 septembre 2009.
- Parlement Européen (2009) *Objectif "zéro énergie" pour tous les bâtiments construits à partir de 2019, Communiqué*.
www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+IM-PRESS+20090422IPR54163+0+DOC+XML+V0//FR, consulté le 8 décembre 2009.
- Pelland, Sophie et al. (2006) *The Development of Photovoltaic Resource Maps for Canada*. Ressources naturelles Canada.
http://cetc-varenes.nrcan.gc.ca/fichier.php/codectec/Fr/2006-046/2006-046_OP-J_411-, consulté le 10 juin 2009.
- Perreault, M. (2009) *Se brancher sur un lampadaire*. La Presse.
<http://monvolant.cyberpresse.ca/dossiers/la-folie-de-lhybride/200907/03/01-881017-se-brancher-sur-un-lampadaire.php>, consulté le 9 décembre 2009.
- Perspective (2005) *L'École Polytechnique de Montréal inaugure les pavillons Lassonde, les premiers «bâtiments durables» érigés par une institution d'enseignement au Québec*.
www.polymtl.ca/carrefour/cms/aper_archive.php?NoDocument=2077&tome=71, consulté le 1 octobre 2009.
- Peters, R., Horne, M., Whitmore, J. (2005) *Utilisation de la taxe d'améliorations locales pour financer des mesures d'amélioration énergétique : applicabilité dans l'ensemble du Canada*. The Pembina Institute. <http://pubs.pembina.org/reports/LIC%20Report%20FRENCH.pdf>, consulté le 28 juillet 2009.
- Planning and Growth Management Committee (2009) BY-LAW No. 583-2009, City of Toronto.
www.toronto.ca/legdocs/bylaws/2009/law0583.pdf, consulté le 1 octobre 2009.

Porlier, A. et Al. (1999) *Mémoire sur la gestion de l'eau à Montréal et au Québec*, Conseil régional de l'environnement de Montréal.

www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/memoires/memoire-eau.pdf, consulté le 25 août 2009.

Proulx, R et al. (2002) *Étude comportant la collecte d'informations et le portrait technique des infrastructures de la gestion publique de l'eau*, Ville de Montréal.

Radio Canada (2009). *Radio Canada a le feu vert*. Montréal Renovations.

www.radio-canada.ca/regions/Montreal/2009/09/23/004-projet-reno-radio-canada.shtml, consulté le 24 septembre 2009.

Ressources naturelles Canada (2007) *Cartes d'enseillement et du potentiel d'énergie solaire photovoltaïque du Canada*. Ressources naturelles Canada.

https://glfc.cfsnet.nfis.org/mapserver/pv/index_f.php, consulté le 10 juin 2009.

Ressources naturelles Canada (2009) *La communauté à énergie solaire Drake Landing*.

http://canmetenergy-canmetenergie.nrcan-rncan.gc.ca/fra/batiments_communautes/communautes/publications/drake_landing.html, consulté le 8 décembre 2009.

Ressources naturelles Canada (2009) *Système de production d'énergie du quartier False Creek*.

http://canmetenergy-canmetenergie.nrcan-rncan.gc.ca/fra/batiments_communautes/communautes/publications/false_creek.html, consulté le 8 décembre 2009.

Ressources naturelles Canada (2009) *Système d'étalonnage et de cotation énergétique des bâtiments*. Portail.

<http://oe.e.nrcan.gc.ca/commerciaux/reglements-normes/cote.cfm?attr=0>, consulté le 8 décembre 2009.

Rosenfeld, A. H. (2006) *Energy Efficiency in California – Some Possible Lessons for Ontario*. California Energy Commission.

www.sierraclub.ca/national/postings/lessons-for-ontario.pdf, consulté le 18 août 2009.

Roy, M. (n.d.) Curriculum vitae de Martin Roy.

www.regie-energie.qc.ca/audiences/3526-04/Budgets3526/Budget_3526_CCVK_CV-MRoy_5mars04.pdf, consulté le 24 septembre 2009.

RTEScreen International (2004) *Projet de chauffage à la biomasse*.

www.retscreen.net/download.php/fr/164/3/CBIO03-C.pdf, consulté le 8 décembre 2009.

Rubin, J. (2009) *Why Your World is About to Get a Whole Lot Smaller: Oil and the End of Globalization*. Random House Canada.

- Stadlober, K. & Rakos, C. (n.d.) *World markets for pellets. Pro>>pellets – Austria.*
www.quebecwoodexport.com/biomasse/documents/stadlober.pdf, consulté le 12 octobre 2009.
- SCHL (2008) *Rapport sur le marché locatif - RMR de Montréal, Société canadienne d'hypothèques et de logement.*
www.cmhc-schl.gc.ca/odpub/esub/64413/64413_2008_A01.pdf, consulté le 16 septembre 2009.
- SCHL (2008) *Promotion de l'option récupération : Vers la réutilisation des eaux ménagères. Le point de recherche - série technique 01-112.*
www.cmhc-schl.gc.ca/publications/fr/rh-pr/tech/2001-112.html, consulté le 9 décembre 2009.
- Smart Communities Network (n.d.) *City Energy Challenge – Portland.*
www.smartcommunities.ncat.org/success/city_energy.shtml, consulté le 8 décembre 2009.
- Société de transport de Montréal (2007) *Bilan environnemental 2007.*
www.stm.info/en-bref/bilan_enviro_2007.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- Société du Havre de Montréal (2009) *Quartier Bonaventure – le nouveau Montréal.*
www.havremontreal.qc.ca/fr/publications/pdf/quartier-bonaventure/rapport-avant-projet-quartier-bonaventure.pdf, consulté le 8 décembre 2009.
- State of Washington (2005) *State-Mandated Green Building Certification Programs. Department of Ecology.* www.ecy.wa.gov/programs/swfa/greenbuilding/law.html, consulté le 8 décembre 2009.
- Timothy Searchinger et al. (2008) *Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions from Land-Use Change. Science 319 (5867): 1238–1240.*
www.whrc.org/resources/published_literature/pdf/SearchingeretalScience08.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- Touboul, S. (2009) *Barcelone: chauffe-eau solaires obligatoires. Novethic.*
www.novethic.fr/novethic/planete/environnement/energies_renouvelables/barcelone_chauffe_eau_solaires_obligatoires/87208.jsp, 8 décembre 2009.
- Town of Cay (n.d.) *Education. Department of Public Works and Utilities.*
www.townofcay.org/Departments/Public_Works_and_Uilities/Conservation/Water_Conservation/Education.htm, consulté le 9 décembre 2009.
- Tremblay, G. (2005) *Allocution du maire de Montréal, M. Gérald Tremblay, à l'occasion de l'ouverture du 4^e Sommet des leaders municipaux sur les changements climatiques. Ville de Montréal.*
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/librairie_fr/documents/allocution_maire_06_12_05.pdf, consulté le 8 décembre 2008.

- U.S. Green Building (2009) *Council Summary of Government LEED® Incentives – March, 2009*.
www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=2021, consulté le 8 décembre 2009.
- U.S. Green Building (2009) *LEED Public Policies*.
www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1852, consulté le 8 décembre 2009.
- Vergriete, Y. et Labrecque, M. (2008) Étude des biotopes urbains et périurbains de la CMM - Annexe :
Analyse préliminaire de l'aménagement du site du garage municipal de Ville de Laval.
Université de Montréal – Institut de recherche en biologie végétale.
http://cmm.qc.ca/biotopes/docs/volet_3_annexe.pdf, consulté le 4 juin 2009.
- Vestal, C. (2009) *Home insulation program takes heat*, Stateline.org.
www.stateline.org/live/details/story?contentId=389578, consulté le 19 août 2009.
- Ville de Gatineau (2009) *Eau potable : utilisation de l'eau et conditions d'arrosage*. Règlements municipaux.
www.ville.gatineau.qc.ca/docs/guichet_municipal/reglements_municipaux/depliant_eau_potable.pdf, consulté le 1 octobre 2009.
- Ville de Gatineau (2008) *RÈGLEMENT NUMÉRO 496-2008 - Programme de revitalisation pour les nouvelles constructions de nature résidentielle dans l'île de Hull*.
www.gatineau.ca/docs/guichet_municipal/urbanisme_habitation/programmes_aide_financiere/programme_revitalisation_nouvelles_construction_nature_residentielle_ile_hull/R-0496-2008.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- Ville de Granby (2008) *Plan vert de la Ville de Granby*.
www.ville.granby.qc.ca/actualite/PlanVert.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- Ville de Montréal (2009) *Adoption de la politique montréalaise de développement durable pour les édifices municipaux – Toutes les constructions neuves de la Ville seront certifiées LEED Or*.
Communiqués.
http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=5798,42657625&_dad=portal&_schema=PORTAL&id=12445&ret=http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/url/page/prt_vdm_fr/rep_annonces_ville/rep_communiques/communiques, consulté le 3 septembre 2009.
- Ville de Montréal (2009) *Aqueduc et égouts*. Montréal en chantier.
http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=4336,5655069&_dad=portal&_schema=PORTAL, consulté le 29 septembre 2009.
- Ville de Montréal (n.d.) *Chaque goutte compte*. Ville de Montréal, Finances – Taxes.
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/service_fin_fr/media/documents/eau-chaque-goutte-fr.pdf, consulté le 26 août 2009.

Ville de Montréal (n.d.) *Conseils pratiques pour réduire sa consommation d'eau. Station d'épuration des eaux usées.*

<http://services.ville.montreal.qc.ca/station/fr/pratgesf.htm>, consulté le 30 septembre 2009.

Ville de Montréal (n.d.) *Foire aux questions. Station d'épuration des eaux usées.*

<http://services.ville.montreal.qc.ca/station/fr/faqstaf.htm>, consulté le 26 août 2009.

Ville de Montréal (n.d.) *Gestion de l'eau.*

http://www2.ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/eau_potable_fr/, consulté le 10 octobre 2009.

Ville de Montréal (2009) *Grand répertoire du patrimoine bâti de Montréal. Base de données sur le patrimoine. Ville de Montréal.*

<http://patrimoine.ville.montreal.qc.ca/inventaire/index.php>, consulté le 24 septembre 2009.

Ville de Montréal (n.d.) *Le goût de l'eau claire. La production et la distribution de l'eau potable à Montréal.*

http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/environnement_fr/media/documents/Depliant-prod-final-F.pdf, consulté le 26 août 2009.

Ville de Montréal (2009) *Les principaux chantiers reliés à l'eau. Gestion de l'eau.*

http://www2.ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/eau_potable_fr/chantiers.shtm, consulté le 29 septembre 2009.

Ville de Montréal (2009) *Mesure de la consommation de l'eau et optimisation du réseau de distribution, Ville de Montréal.* Présentation reçue via la Division des relations medias de la Ville de Montréal le 26 août 2009.

Ville de Montréal (2009) *Orientations et priorités - Ville de Montréal.*

www.ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/service_fin_fr/media/documents/budget-2009-orientations-priorites.pdf, consulté le 10 décembre 2009.

Ville de Montréal (2005) *Politique du patrimoine. Ville de Montréal.*

http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/patrimoine_urbain_fr/media/documents/politique.pdf, consulté le 29 juillet 2009.

Ville de Montréal (2007) *Premier plan stratégique de développement durable de la collectivité montréalaise, Phase 2007-2009.*

http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/dev_durable_fr/media/documents/PSDD_2007-2009F.pdf, consulté le 8 décembre 2009.

Ville de Montréal (n.d.) *Programme d'aide à la restauration. Bureau du Patrimoine.*

http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/patrimoine_urbain_fr/media/documents/programme_aide_restaur.pdf, consulté le 11 août 2009.

- Ville de Montréal (2009) *Projet de développement sur le site de Radio-Canada : Le conseil municipal de la Ville de Montréal donne son feu vert.*
http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=5798,42657625&_dad=portal&_schema=PORTAL&id=13066&ret=http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/url/page/prt_vdm_fr/rep_annonces_ville/rep_communiques/communiques, consulté le 9 décembre 2009.
- Ville de Montréal (2003) *Porte Sainte Marie - SAQ. Office de consultation publique.* <http://www2.ville.montreal.qc.ca/ocpm/pdf/P07/4b.pdf>, consulté le 9 décembre 2009.
- Ville de Montréal (2007) *Règlement sur le civisme, le respect et la propreté. Arrondissement de Ville Marie.*
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ARR_VM_FR/MEDIA/DOCUMENTS/REGLEMENT-PROPRETE_FINAL.PDF, consulté le 23 septembre 2009.
- Ville de Montréal (2007) *Règlements sur les subventions relatives aux bâtiments industriels (programme réussir@Montréal – industrie)*
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/les_affaires_fr/media/documents/RCG_07-029.pdf, consulté le 1 octobre 2009.
- Ville de Montréal (2008) *Réinventer Montréal. Plan de transport 2008. Portail de la ville de Montréal.*
http://servicesenligne2.ville.montreal.qc.ca/sel/publications/htdocs/porteacespublication_Fr/porteacespublication.jsp?systemName=31761569, consulté le 10 mars 2009.
- Ville d'Ottawa (n.d.) *Les compteurs d'eau. Portail de la Ville d'Ottawa.*
www.ottawa.ca/residents/water/distribution/meters_fr.html, consulté le 9 décembre 2009.
- Ville d'Ottawa (2009) *Politique sur l'éclairage de la voie publique.*
www.ottawa.ca/residents/planning/design_plan_guidelines/completed/lighting/row_lighting_fr.pdf, consulté le 8 décembre 2009.
- Ville de Québec (2004) *Plan de réduction des gaz à effet de serre 2004.*
www.ville.quebec.qc.ca/publications/docs_ville/gaz_serre.pdf, consulté le 9 décembre 2009.
- Ville de Rivière-du-Loup (2005) *Politique de gestion de l'eau.*
www.ville.riviere-du-loup.qc.ca/actualite/Comm-Politique%20eau.pdf, 7 septembre 2009.
- Ville de Sherbrooke (2007) *Règlement numéro 395 – étant un règlement de contrôle intérimaire relatif à la protection du ciel intérimaire relatif à la protection du ciel nocturne.*
www.astrolab-parc-national-mont-megantic.org/files/ssparagraphe/f3521155134/reglement_sherbrooke.pdf, consulté le 8 décembre 2009.
- Ville de Terrebonne (2009) *Le Fonds municipal vert de la FCM accorde 350 000 \$ à la Ville de Terrebonne pour l'élaboration de développement d'un quartier viable. Communiqué.*

www.ville.terrebonne.qc.ca/media/download/705/Communique_07042009.pdf+La+Ville+de+Terrebonne+aménager+un+quartier+durable+de+10+000+unités+d'habitation+s'inspirant+de+la+norme+Leadership+in+Energy+and+Environmental+Design+(LEED).&hl=fr&gl=ca&sig=AFQjCNHu_bbBJmxQM6rBEuYNkMKmbXmQUA, consulté le 8 décembre 2009.

Ville de Thetford Mines (2005) *Politique municipale - Pour une gestion durable de l'eau.*

www.ville.thetfordmines.qc.ca/fichiersupload/pages/fichiers/PolitiqueGestionDurableDeLEau.pdf, consulté le 9 décembre 2009.

Ville de Winnipeg (n.d.) *Ne jetez pas des déchets dans les égouts. Services des eaux et des déchets.*

www.winnipeg.ca/WaterandWaste/pdfs/sewage/garbageDrain_fr.pdf, consulté le 9 décembre 2009.

World Wildlife Fund (2007) *Innover vers un Canada à faibles émissions de carbone : Utiliser la technologie pour transformer l'avenir.*

www.bce.ca/data/documents/responsibility/innover_vers_un_canada_a_faibles_emissions_de_carbone.pdf, consulté le 8 décembre 2009.

ARRONDISSEMENT VILLE-MARIE

Andrieu, Corinne	Direction des services administratifs
Dubois, Claude	Division de la voirie
Gauthier, Marc	Division de l'entretien des installations
Magna, Jean-Paul	Direction des travaux publics
Longtin, Étienne	Direction de l'aménagement urbain et des services aux entreprises
Monet, Louis-François	Direction de l'arrondissement de Ville-Marie
Pinard, Michel	Directeur adjoint
Toupin, Jacynthe	Division de la voirie

VILLE DE MONTRÉAL

Azais, Alain	Consultant externe en éclairage
Fillion, Dominique	Service des infrastructures, transport et environnement
Martel, Alain	Service des infrastructures, transport et environnement
Sabourin, Philippe	Division des relations médias

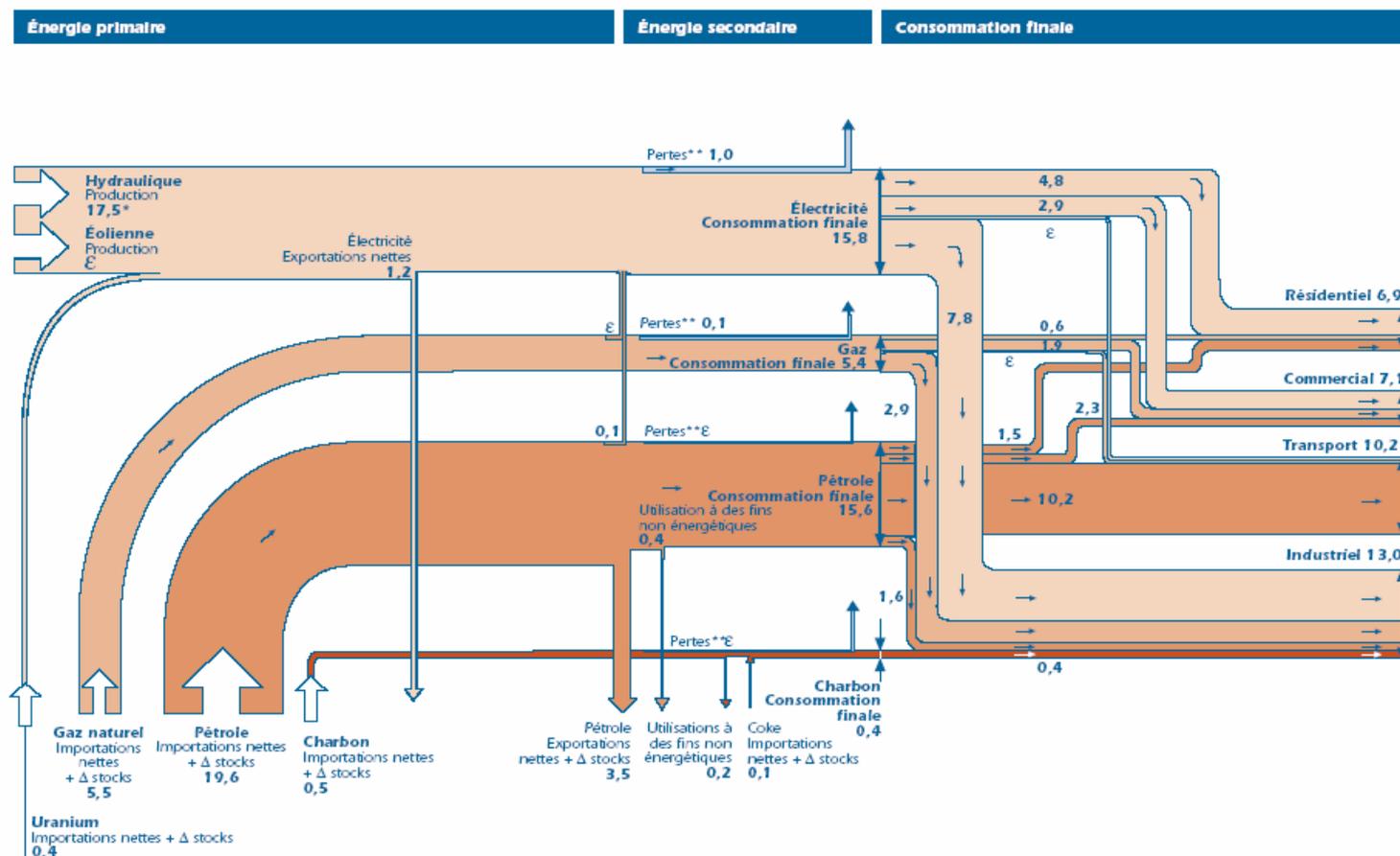
AUTRES ORGANISMES

Aubry, Pierre	Ligue des propriétaires de Montréal
Beaudouin, Yves	UQAM
Brosseau, Richard	Ministère des Affaires municipales, Régions et Occupation du territoire
Brouillette, Hans	Corporation des propriétaires immobiliers du Québec (CORPIQ)
Bumbaru, Dinu	Héritage Montréal
Chouinard, André	Ministère de la Culture, Communications et Condition féminine (MCCCF), Direction du patrimoine
Conraud-Bianchi, Jérôme	OMHM
Desmarais, Gilbert	L'Association des gestionnaires de parcs immobiliers (AGPI)
Dunsky, Philippe	Dunsky expertise en énergie
Fauteux, Marc	Fauteux et associés, architectes paysagistes
Guérard, Benoit	Ville de Québec
Joly, Nicolas	Office Municipale d'Habitation de Montréal (OMHM)
Julie-Fortin, Caroline	Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME)
Larrivée, Caroline	OURANOS (Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques)
Messier, Martin	Association des propriétaires du Québec
Michel, Jean-Claude	CCUM
Murphy, Mike	Climatisation et chauffage urbains de Montréal (CCUM)
Rayside, Ron	Rayside Architexte
Rémy, Élyse	Écoquartier Cartierville
Renault, Alain	Association des propriétaires d'immeuble du grand Montréal (APAGM)
Roberge, Géatan	Comité logement Centre-Sud
Royer, Alexandre	Bureau d'assurance du Canada
Tardif, Mario	Regroupement des comités logement et associations de locataires du Québec (RCLALQ)
Tremblay, Guy	Fauteux et associés, architectes paysagistes
Troxler, Paul-Antoine	Écoquartier Peter McGill
Vallière, Normand	Corporation Jeanne-Mance

ANNEXE 2

Territoire de l'Arrondissement



ANNEXE 3
Flux énergétiques du Québec 2002


* Y compris les approvisionnements en provenance des chutes Churchill.

** Énergie perdue dans la production, la transformation et le transport.

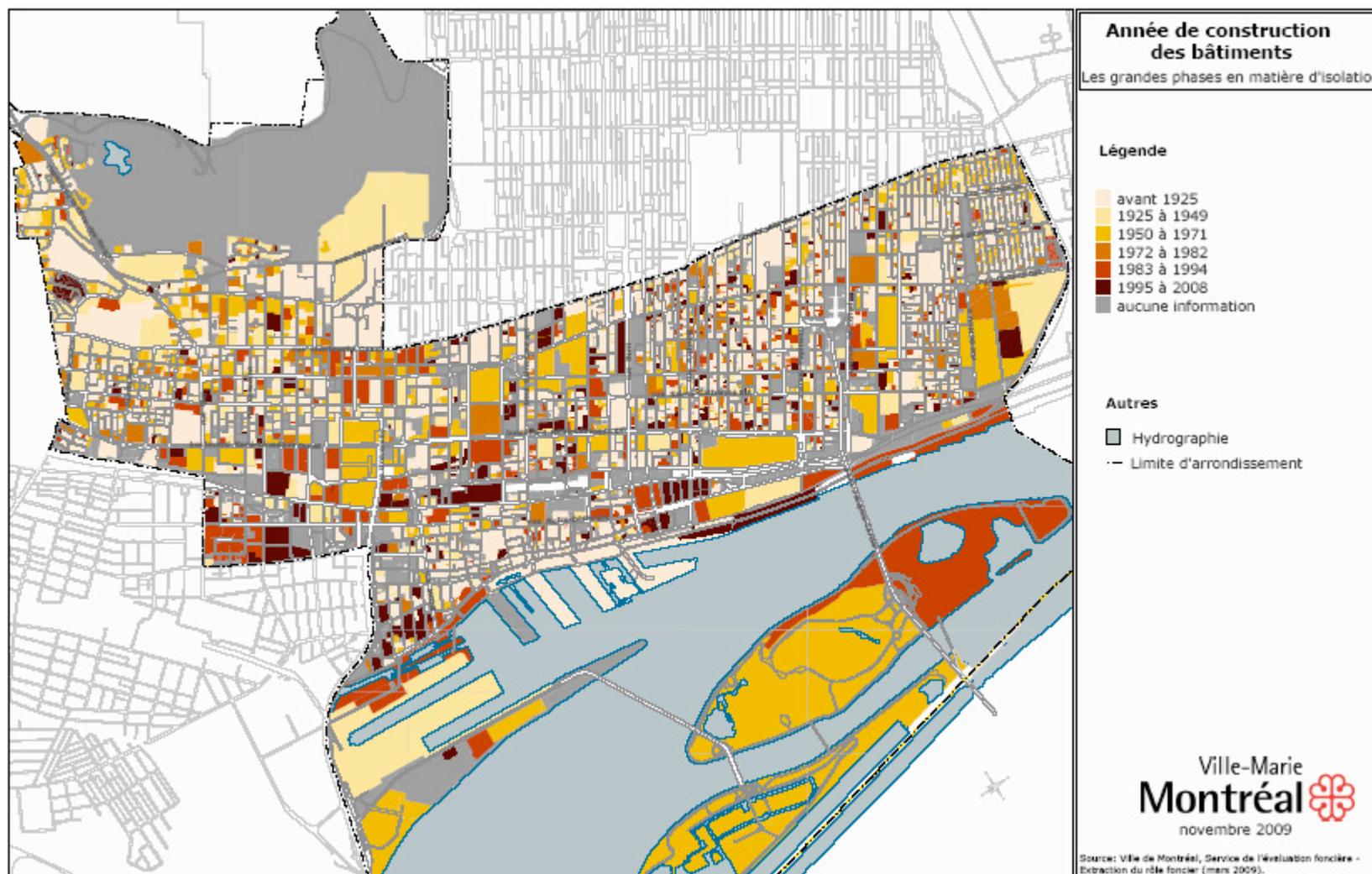
Note : La biomasse est exclue de ce schéma.

Source : Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec.

ANNEXE 4
**Engagements spécifiques sur l'énergie et sur l'eau du
Urban Environmental Accords 2005**

Action	L'énergie et les GES
1	Adopt and implement a policy to increase the use of renewable energy to meet ten percent of the city's peak electric load within seven years.
2	Adopt and implement a policy to reduce the city's peak electric load by ten percent within seven years through energy efficiency, shifting the timing of energy demands, and conservation measures.
3	Adopt a city-wide greenhouse gas reduction plan that reduces the jurisdiction's emissions by twenty-five percent by 2030, and which includes a system for accounting and auditing greenhouse gas emissions.

Action	L'eau
19	Develop policies to increase adequate access to safe drinking water, aiming at access for all by 2015. For cities with potable water consumption greater than 100 liters per capita per day, adopt and implement policies to reduce consumption by ten percent by 2015.
20	Protect the ecological integrity of the city's primary drinking water sources (i.e., aquifers, rivers, lakes, wetlands and associated ecosystems).
21	Adopt municipal wastewater management guidelines and reduce the volume of untreated wastewater discharges by 10 percent in seven years through the expanded use of recycled water and the implementation of a sustainable urban watershed planning process that includes participants of all affected communities and is based on sound economic, social, and environmental principles.



ANNEXE 6
Actions du Plan de développement durable de la collectivité montréalaise en lien avec l'efficacité énergétique et la gestion de l'eau

Actions (Énergie)	Description	Indicateurs
Action 2.1	Éliminer la marche au ralenti des véhicules	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de partenaires menant des activités de sensibilisation à l'élimination du ralenti inutile des véhicules
Action 2.21	Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de projets d'efficacité énergétique et d'énergie renouvelable réalisés en 2007 ○ Nombre de projets axés sur une énergie renouvelable réalisés ○ Nombre de bâtiments améliorés du point de vue écoénergétique

Action (Eau)	Description	Indicateurs
Action 2.19	Implanter des mesures d'économie d'eau potable	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de compteurs installés ○ Nombre de fuites réparées ○ Kilométrage de réfection sur les réseaux ○ Investissements consentis
Action 2.20	Contrôler les usages illicites de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre d'industries, de commerces et d'institutions inspectés annuellement

Mesure 1 : Mettre en place des programmes de financement visant l'efficacité énergétique pour les particuliers, les industries, les institutions, les commerces et les municipalités québécoises

# du volet	Volet	Description
1	Plan gouvernemental de réduction de la consommation de mazout lourd.	Ce plan comporte à la fois des mesures d'efficacité énergétique touchant le mazout, des mesures visant des alternatives énergétiques plus propres et un resserrement des normes sur le contenu en soufre du mazout qui fera du Québec un leader en ce domaine.
2	Mettre en place un programme d'optimisation des systèmes de réfrigération.	Le programme d'optimisation en réfrigération (OPTER) vise l'optimisation des procédés de réfrigération dans les secteurs récréatifs (arénas et curlings), commerciaux (supermarchés) et de la transformation.
3	Programme de remplacement d'équipements de chauffe au mazout et au propane.	Ce volet est en développement.
4	Appui au secteur manufacturier	Le Programme d'appui au secteur manufacturier offre une aide financière pour la réalisation d'analyses ainsi que pour l'implantation de mesures d'efficacité énergétique visant les combustibles ciblés, soit le mazout léger et le propane.

Mesure 2 : Amender le Code de construction du Québec de façon à améliorer le rendement énergétique des nouveaux bâtiments et habitations construits au Québec

La réglementation actuelle sur les nouveaux bâtiments et habitations date de plus de 20 ans, et plusieurs de ses dispositions sont désuètes. Afin d'actualiser cette réglementation, le gouvernement du Québec la révisera pour y inclure de nouvelles exigences de rendement énergétique s'appliquant à tous les nouveaux bâtiments et habitations qui seront construits au Québec.

La révision du Code de la construction du Québec est en cours à l'Agence de l'efficacité énergétique. Cette mesure sera mise en œuvre conjointement avec la Régie du bâtiment du Québec (RBQ).

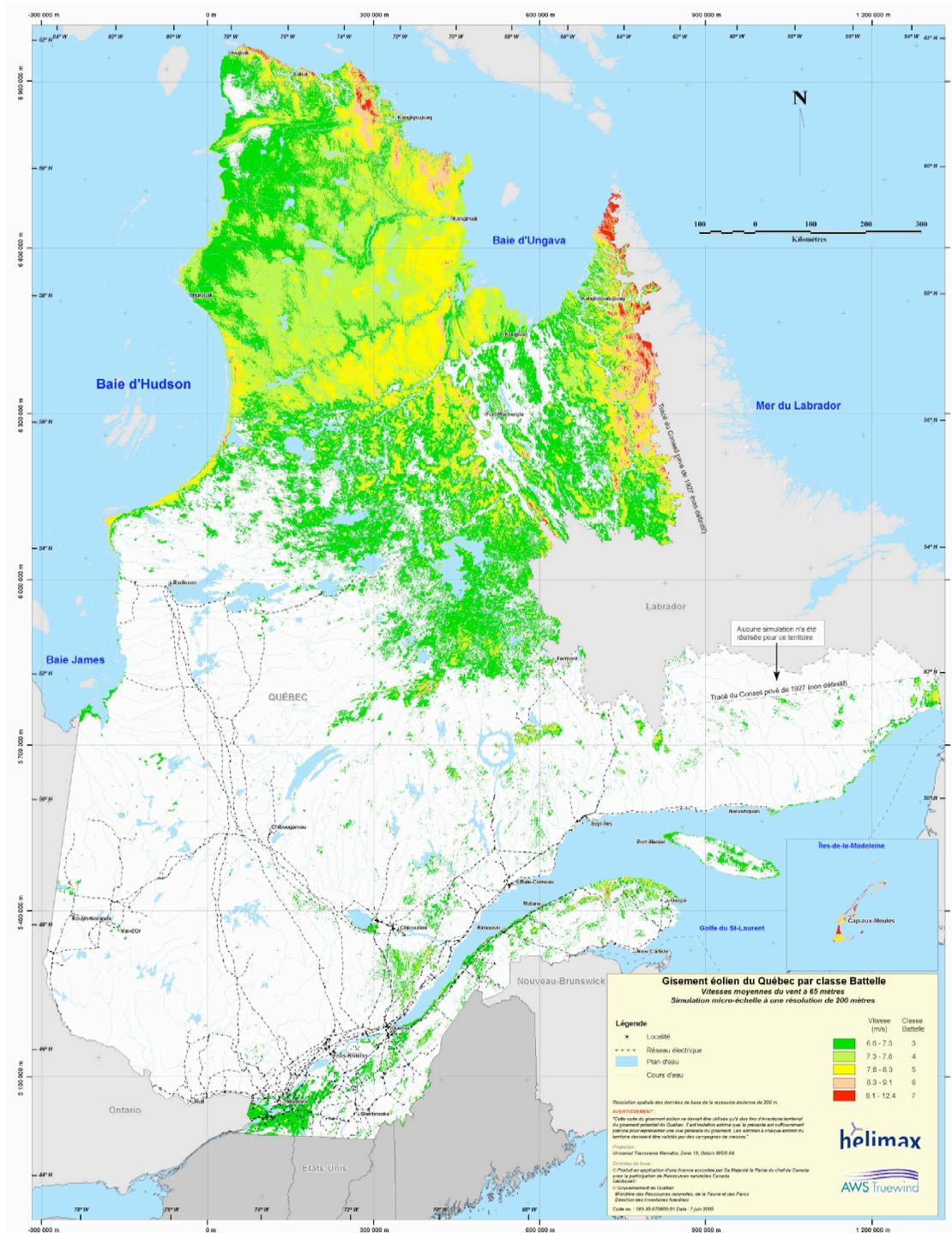
Source : Ministère du Développement Durable et des Parcs du Québec
www.mddep.gouv.qc.ca/changements/plan_action/mesures/energie.htm, consulté le 10 septembre 2009.

- Donner à la Régie du logement le pouvoir d'apprécier l'opportunité des travaux majeurs que souhaite faire un propriétaire afin d'éviter que des travaux non nécessaires soient entrepris dans le seul but de faire augmenter les loyers ou de déloger les locataires.
- Obliger les propriétaires à déclarer les subventions qu'ils ont reçues pour rénover leurs immeubles résidentiels locatifs lorsqu'ils font des demandes d'augmentation de loyer.
- Lever l'exclusion qui empêche les locataires qui se sentent lésés par une entente prise avec leur propriétaire dans le cadre d'un programme public de conservation ou de remise en état d'un logement de recourir à la Régie du logement.
- Assurer le respect de la réglementation qui régit les relations locataire/propriétaire lors de travaux majeurs nécessitant l'éviction temporaire des locataires.
- Les infractions signalées doivent être applicables à l'immeuble, c'est-à-dire transférables au nouveau propriétaire en cas de vente, afin d'accélérer les démarches visant à rendre l'immeuble, le logement ou les accessoires conformes aux normes.
- L'établissement d'un plan de formation spécialement adapté aux inspecteurs afin d'améliorer leurs connaissances en efficacité énergétique et d'uniformiser leurs pratiques.

Source : Mario Tardif, RCLALQ

ANNEXE 9

Gisement éolien au Québec



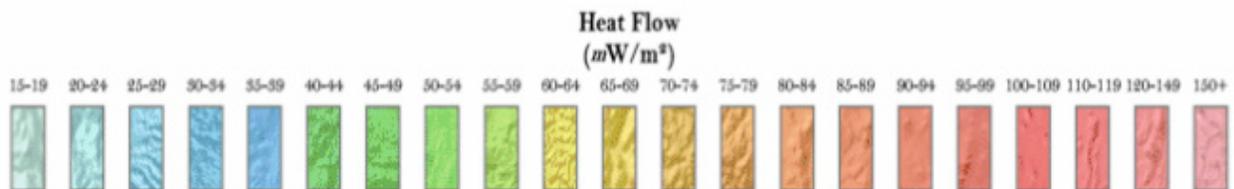
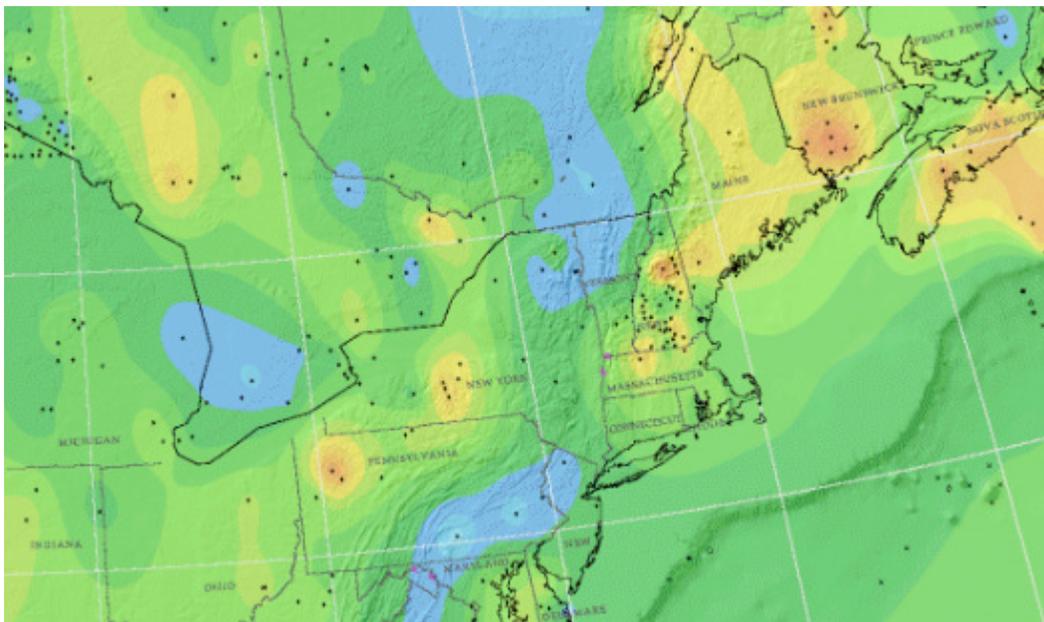
Vitesses moyennes des vents à 65 mètres de hauteur.
 Simulation micro-échelle à une résolution de 200 mètres.

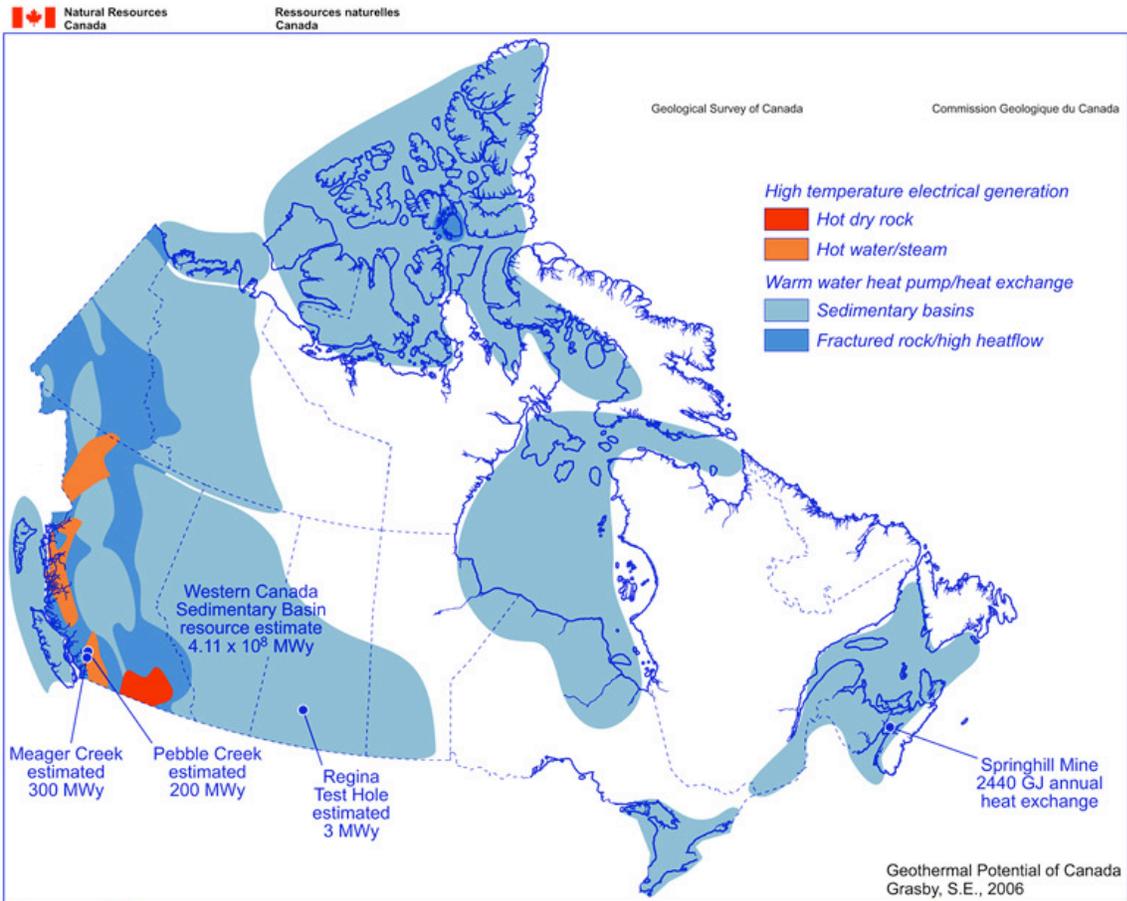
Source : www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/energie/eolien/vitesses_micro_65m_QC.pdf



http://images.google.ca/imgres?imgurl=http://www.esri.com/mapmuseum/mapbook_gallery/volume20/images/min82_a.jpg&imgrefurl=http://www.esri.com/mapmuseum/mapbook_gallery/volume20/mining2.html&usq=_dHfw5SHu/D26.maEVOM6.dI_eFMw&h=281&w=600&sz=47&hl=fr&start=11&sig2=96nRkqcfj65BSkKzcV9w&thnid=yL1fSADZspOkuM.&thrh=63&thrw=135&prev=/images%3Fq%3Dgeothermal%2Bpotential%2Bnorth-america%26gbv%3D%26ht%3Dfr&ei=FCMwSoyCOM.FIAeT1bnOCc

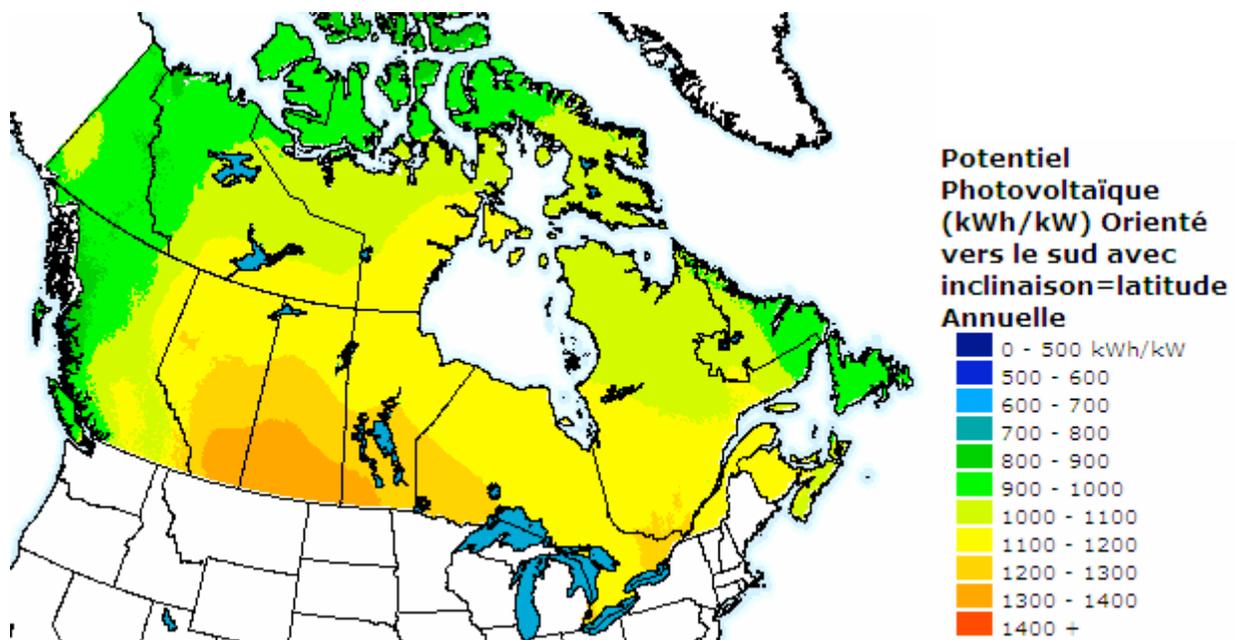
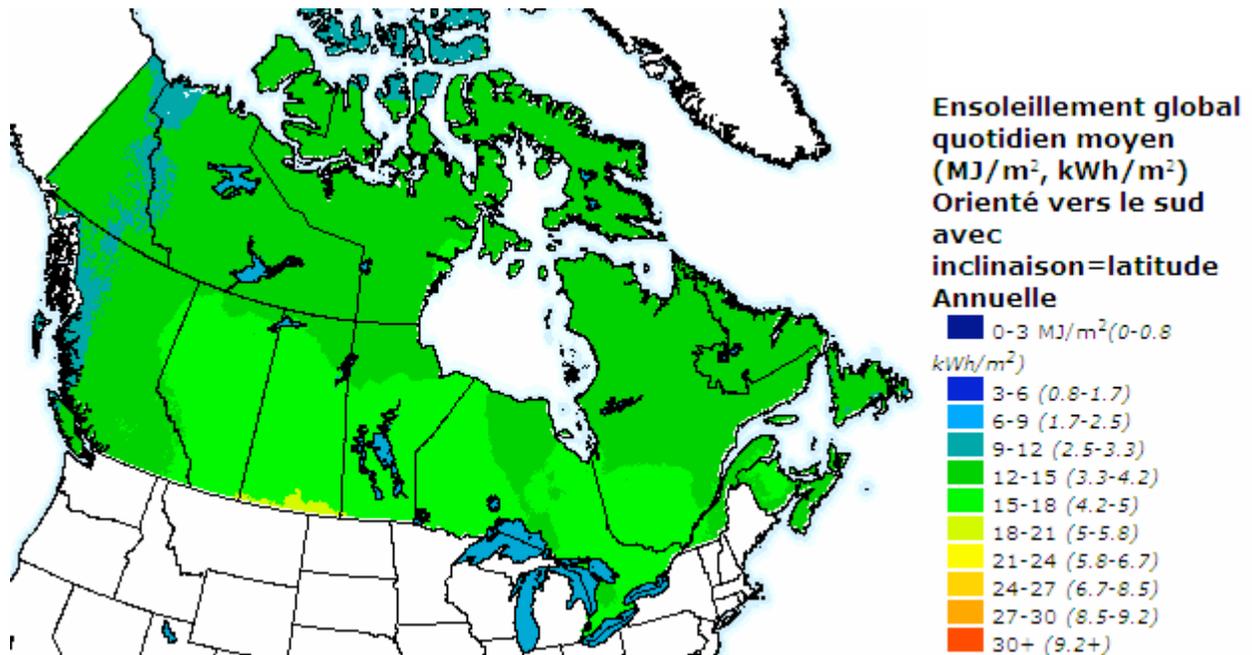
Source : American Association of Petroleum Geologists (AAPG) (2004), Geothermal map of North America <http://smu.edu/geothermal/2004NAMap/2004NAMap.htm>, consulté le 11 juin 2009.





Canada

Source : www.geopower.ca/media%20CDN%20articles/GeothermalMapGrasby2.jpg



Source : Ressources naturelles Canada

https://glfc.cfsnet.nfis.org/mapserver/pv/pvmapper.phtml?LAYERS=2700,2701,2057,4240&ViewRegion=-2508487%2C5404897%2C3080843%2C10464288&title_e=PV+potential+and+insolation&title_f=Potentiel+photovolta%C3%A0Fque+et+ensoleillement&lang=f, consulté le 7 décembre 2009.

ANNEXE 13
Potentiel annuel en énergie photovoltaïque de certaines grandes villes canadiennes et du monde

Ville canadienne	Potentiel PV annuel* (kWh/kW)*
Regina, Sask.	1 361
Calgary, Alb.	1 292
Winnipeg, Man.	1 277
Edmonton, Alb.	1 245
Ottawa, Ont.	1 198
Montréal, Qc	1 185
Toronto, Ont.	1 161
Fredericton, N.-B.	1 145
Québec, Qc	1 134
Charlottetown, Î.-P.-E.	1 095
Yellowknife, TN.-O.	1 094
Halifax, N.-É.	1 074
Iqaluit, NU	1 059
Vancouver, C.-B.	1 009
Whitehorse, TY	960
St. John's, T.-N.-L.	933

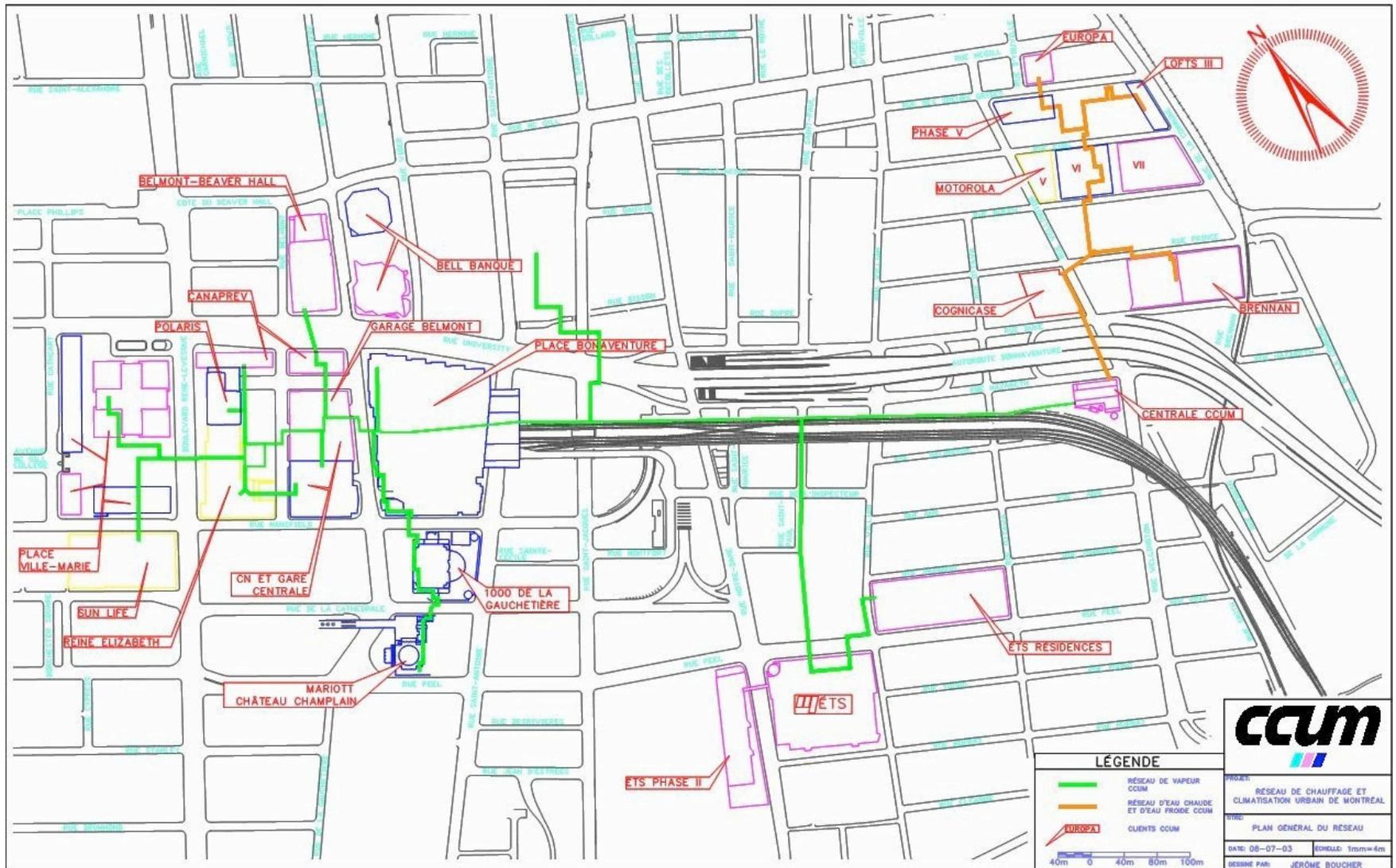
*inclinaison en fonction de la latitude

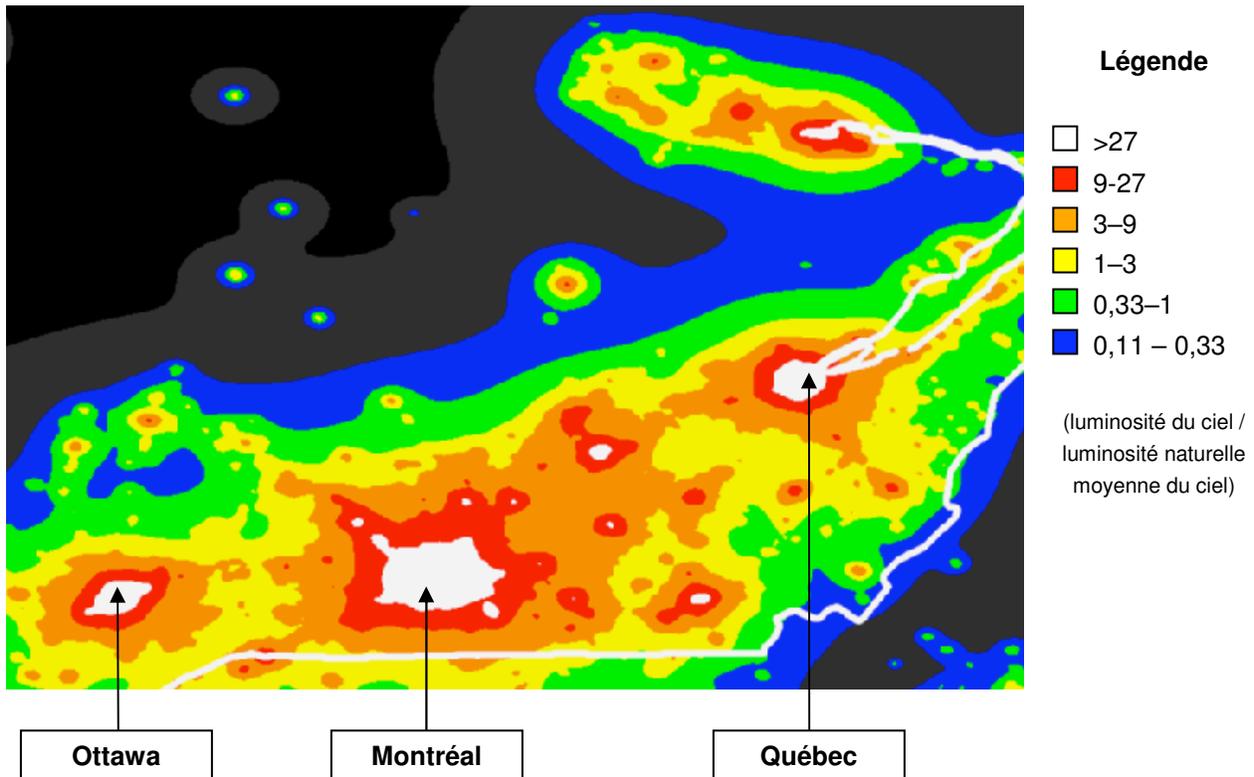
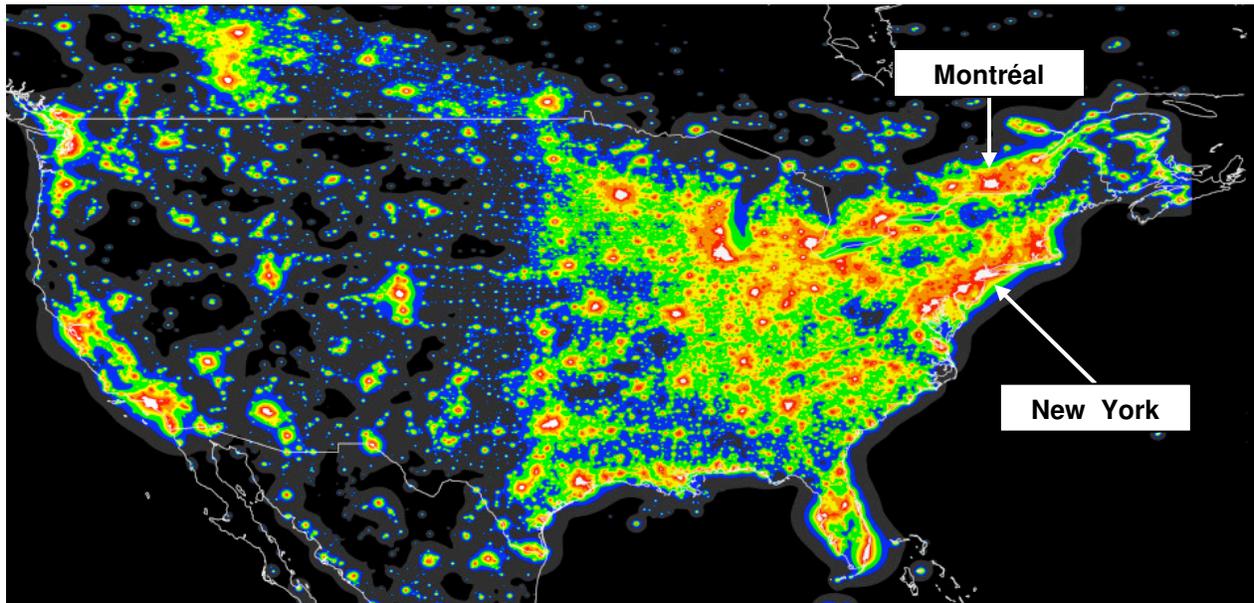
Ville internationale	Potentiel PV annuel* (kWh/kW)
Caire, Égypte	1 635
Cape Town, Afrique du Sud	1 538
New Delhi , Inde	1 523
Los Angeles, États-Unis	1 485
Mexico, Mexique	1 425
Sydney, Australie	1 343
Rome, Italie	1 283
Rio de Janeiro, Brésil	1 253
Beijing, Chine	1 148
Washington, D.C., États-Unis	1 133
Paris, France	938
Tokyo, Japon	885
Berlin, Allemagne	848
Moscou, Russie	803
Londres, Royaume-Uni	728

Source : Ressources naturelles Canada

The Development of Photovoltaic Resource Maps for Canada, p. 8, 2006,

http://cetc-varenes.nrcan.gc.ca/fichier.php/codectec/Fr/2006-046/2006-046_OP-J_411-, consulté le 7 décembre 2009.





Source : www.lightpollution.it/cinzano/download/0108052.pdf

Diagnostic de performance énergétique – logement (6.1)

N° :	Date :
Valable jusqu'au :	Diagnostiqueur :
Type de bâtiment :	
Année de construction :	
Surface habitable :	Signature :
Adresse :	
Propriétaire :	Propriét. des installations communes (s'il y a lieu) :
Nom :	Nom :
Adresse :	Adresse :

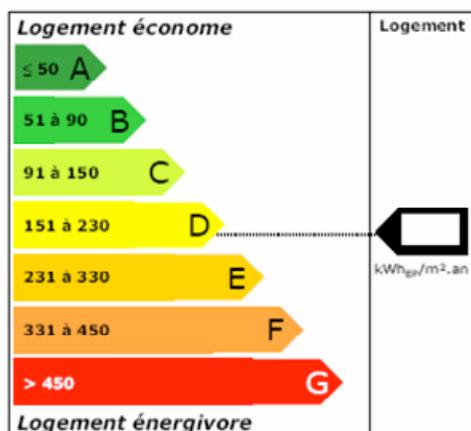
Consommations annuelles par énergie

obtenus par la méthode, version, prix moyens des énergies indexés au

	Consommations en énergies finales	Consommations en énergie primaire	Frais annuels d'énergie
	détail par énergie et par usage en kWh _{EP}	détail par usage en kWh _{EP}	
Chauffage	kWh _{EP}	kWh _{EP}	€ TTC
Eau chaude sanitaire	kWh _{EP}	kWh _{EP}	€ TTC
Refroidissement	kWh _{EP}	kWh _{EP}	€ TTC
CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE POUR LES USAGES RECENSÉS	kWh _{EP}	kWh _{EP}	€ TTC

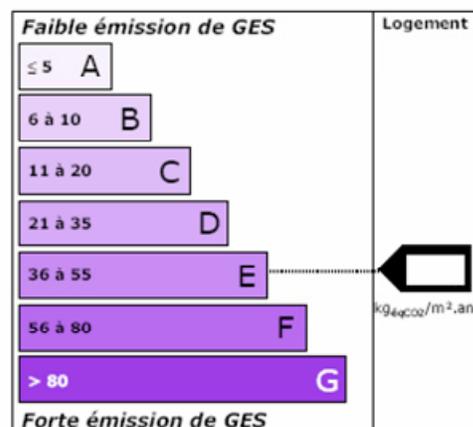
Consommations énergétiques
(en énergie primaire)
pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement

Consommation conventionnelle : kWh_{EP}/m².an



Émissions de gaz à effet de serre (GES)
pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement

Estimation des émissions : kg_{éqCO2}/m².an



Source : www.logement.gouv.fr/IMG/pdf/maquettes_DPE_logement.pdf, consulté le 3 août 2009

DOB Green Permit Requirements

PROJECT TYPE	BENEFIT TIER I	BENEFIT TIER II	BENEFIT TIER III
	<i>Expedited permit¹ (goal <30 days)</i>	<i>Consultant review fee paid up to \$25,000 Expedited permit¹ (goal <30 days)</i>	<i>Consultant review fee 100% waived Expedited permit¹ (goal <30 days)</i>
RESIDENTIAL			
Market Rate Single Building (<10 units)	Not applicable	Chicago Green Homes★★ + 2 Menu Items	Chicago Green Homes★★★ + 3 Menu Items
Market Rate Multiple Buildings (<10 units/building)	Not applicable	Chicago Green Homes★★ + 3 Menu Items	Chicago Green Homes★★★ + 3 Menu Items
20% Affordable Development (<10 units/building)	Not applicable	Chicago Green Homes★★ + 2 Menu Items	Chicago Green Homes★★★ + 3 Menu Items
Market Rate Multifamily (including hotels)	LEED Certified ² + 2 Menu Items	LEED Silver ² + 2 Menu Items	LEED Platinum ² + 2 Menu Items
20% Affordable Multifamily	Chicago Green Homes★★ + 2 Menu Items	Chicago Green Homes★★★ + 2 Menu Items	LEED Silver ² + 2 Menu Items
INSTITUTIONAL			
Hospitals	LEED Certified ² + 2 Menu Items	LEED Silver ² + 2 Menu Items	LEED Platinum ² or LEED Gold + 2 Menu Items
Community Centers and Schools	LEED Certified ² + 1 Menu Item	LEED Silver ² + 1 Menu Item	LEED Platinum ² or LEED Gold ² + 2 Menu Items
INDUSTRIAL	Not applicable	LEED Certified ² + EnergyStar Roof + 1 Menu Item	LEED Gold ² or LEED Silver + 2 Menu Items
COMMERCIAL			
Retail over 10,000 square feet (footprint)	LEED Certified ² + EnergyStar Roof + 2 Menu Items	LEED Silver ² + 25% Green Roof + 2 Menu Items	LEED Gold ² + 50% Green Roof + 2 Menu Items
Retail under 10,000 square feet (footprint)	LEED Certified ² + 1 Menu Item	LEED Silver ² + 1 Menu Item	LEED ² Platinum or LEED Gold + 2 Menu Items
Office over 80 feet tall	LEED Certified ² + 50% Green Roof + 2 Menu Items	LEED Silver ² + 75% Green Roof + 2 Menu Items	LEED Platinum ² or LEED Gold + 75% Green Roof + 2 Menu Items
Office under 80 feet tall	LEED Certified ² + 2 Menu Items	LEED Silver ² + 2 Menu Items	LEED Platinum ² or LEED Gold + 3 Menu Items

¹ Applicant must contact DOB at beginning of construction documents to fully benefit.

² All LEED projects must earn a minimum of 2 points under Energy and Atmosphere Credit 1: Optimize Energy Performance.

* Projects consisting solely of installation of a green roof or renewable energy equipment on an existing building are also eligible for the Green Permit Program.

Source : www.cityofchicago.org/webportal/COCWebPortal/COC_EDITORIAL/GreenPermitBrochure_1.pdf

ANNEXE 18

Berkeley FIRST Program
– Carte des installations solaires

Solar Installations

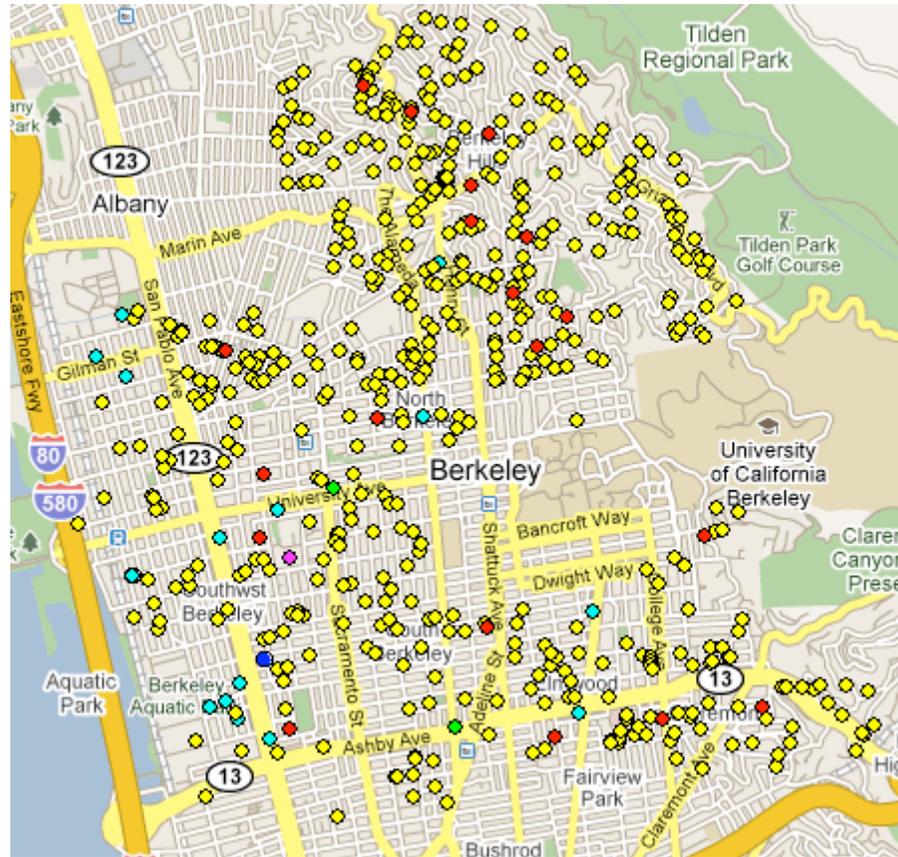
Solar Installations

- Residential PV
- Municipal PV
- School/Non-Profit PV
- Commercial PV
- Berkeley FIRST installations
- Solar Thermal

[Add my installation to the map](#)

Berkeley Solar Facts

- PV Systems Installed: 626
- Total capacity: 2.9 MW
- Annual Energy produced: 4,100 MWh
- CO2 savings: 2,300 tons/yr
- Annual savings: \$538,000
- Percentage of goal met for CO2 reduction from building energy use = 2.2% of total tons (goal set in the Berkeley Climate Action Plan).



Source : http://berkeley.solarmap.org/solarmap_v4.html

982 Hayes St**

My Solar Potential

Roof Size:	954 ft ² (Usable Roof: 239 ft ²)
Estimated solar PV potential:	1 kW
Estimated electricity produced:	1293 kWh/yr ^a
Estimated electricity savings:	\$213 per year ^a
Estimated carbon savings:	964 lbs per year ^a

^a Assumes 4.6 average peak sun-hours per day

[Get Cost Estimates >>](#)

Links

[Find a solar installer](#)
[More information about installing solar](#)

Disclaimer
 Map locations are approximate
[Find out how we estimated your solar potential](#)

Tableau 2.1 Niveaux moyens requis d'éclairage de la chaussée

CATÉGORIE DE VOIE	CATÉGORIE DE SECTEUR †	LUMINANCE		ÉBLOUISSEMENT	ÉCLAIREMENT		
		Luminance moyenne L_v (Cd/m ²)	Facteur d'uniformité L_v / L_{min}	Facteur de luminance de voile L_{vmax} / L_v	Moyenne minimale maintenue E_v (Lux)	Facteur d'uniformité E_v / E_{min}	
SECTEUR URBAIN	ARTÈRE	Centre polyvalent / Zone centrale	1,20	3,0	0,3	17,0	3,0
		Zone d'emploi / d'entreprise	0,90	3,0	0,3	13,0	3,0
		Zone urbaine générale / Autre	0,60	3,5	0,4	9,0	4,0
	COLLECTRICE PRINCIPALE ET COLLECTRICE	Centre polyvalent	0,80	3,0	0,3	12,0	3,0
		Zone d'emploi / d'entreprise	0,60	4,0	0,4	9,0	4,0
		Zone urbaine générale / Autre	0,40	4,0	0,4	6,0	4,0
	COLLECTRICE	Centre polyvalent / Zone centrale	0,60	3,5	0,4	9,0	4,0
		Zone d'emploi / d'entreprise	0,40	4,0	0,4	6,0	4,0
		Zone urbaine générale / Autre	0,30	4,0	0,4	4,5	4,0
LOCALE	Centre polyvalent / Zone centrale	0,30 [▲]	6,0	0,4	4,5 [▲]	6,0	
	Zone d'emploi / d'entreprise	0,25 [▲]	6,0	0,4	3,5 [▲]	6,0	
	Zone urbaine générale / Autre	0,15 [▲]	6,0	0,4	2,0 [▲]	6,0	
SECTEUR RURAL	ARTÈRE	Rue principale de village	0,80	3,0	0,3	12,0	3,0
		Toutes les autres voies	Éclairage de repérage uniquement				
	COLLECTRICE	Rue principale de village	0,60	4,0	0,4	9,0	4,0
		Toutes les autres voies	Éclairage de repérage uniquement				
	LOCALE *	Rue principale de village	0,40	6,0	0,4	6,0	4,0
Toutes les autres voies		Éclairage de repérage uniquement					

† Catégories de secteur telles que définies dans les annexes A et B du Plan officiel et la Politique sur l'éclairage de la voie publique de la Ville d'Ottawa.

* Comprend les voies de domaine et résidentielles de village.

▲ Les voies locales urbaines reconstruites éclairées doivent conserver leurs pleins niveaux existants d'éclairage de l'IESNA (c.-à-d. deux fois le niveau d'éclairage indiqué).

Source : Politique sur l'éclairage de la voie publique de la ville d'Ottawa, mise à jour septembre 2008

Valeurs maximales des niveaux d'éclairage moyens maintenus en lux ou de l'équivalent en lumens/m² en fonction de l'application

Applications	Lux max. ⁽¹⁾	Lumens/m ²
<u>Aire d'étalage, d'entreposage et autres:</u>		
- toute aire commerciale (centre jardins, matériaux, etc.)	60	200
- rangée d'exposition (face à la rue) des concessionnaires automobile	100	N/A
- aire d'entreposage et voie de circulation	10	40
- aire de chargement et de déchargement	50	200
<u>Aire piétonne, cycliste</u>	6	80
<u>Entrée de bâtiment:</u>		
- résidentiel 8 logements et plus et entrée secondaire de bâtiment pour usage commercial, industriel et public	30	300
- entrée principale de bâtiment pour usage commercial, industriel et public	50	500
<u>Stationnement extérieur:</u>		
- résidentiel 8 logements et plus	10	30
- commercial (à forte circulation, grandes surfaces commerciales, supermarchés)	25 (point d'éclairage maximum : 125 lux)	50
- commercial (à moyenne circulation, petits commerces, restaurants, etc.)	15 (point d'éclairage maximum : 75 lux)	40
- industriel	15	40
- public	20	40
<u>Terrain de sport</u>		
- tennis	200	N/A
- pétanque jeu de galets	50	200
- aire de jeux	10	30
- autre terrain de sport	(2)	(2)
<u>Station-service:</u>		
- aire de pompage	100	N/A
- aire périphérique (ou autre surface sous une marquise)	25	N/A

⁽¹⁾ Une marge d'erreur de 15 % est tolérée lorsqu'un calcul point par point est effectué.

⁽²⁾ Référez à l'annexe 2 – Normes prescrites par Illuminating Engineering Society of North America (IESNA).

Source : règlement 395 Ville de Sherbrooke

ANNEXE 22 **Évaluation pour déterminer l'âge de renouvellement d'un véhicule**

Figure 2.1: Factors affecting the Economic Life of a Vehicle²¹

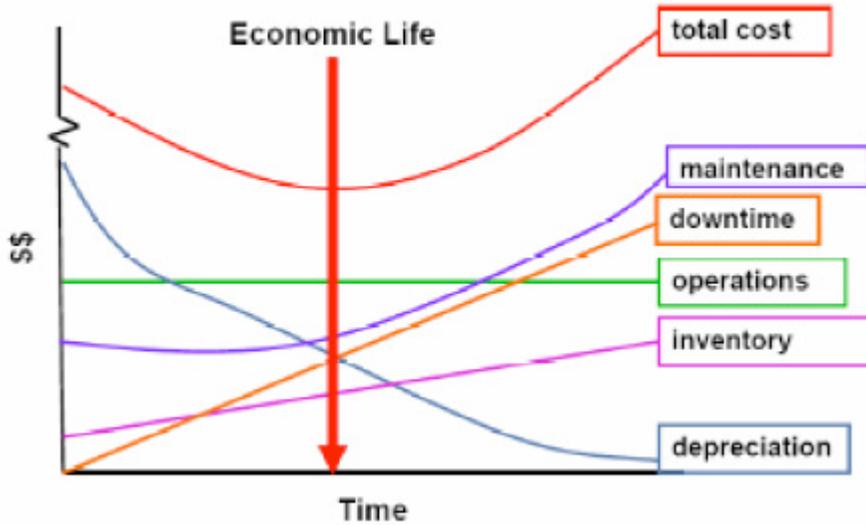
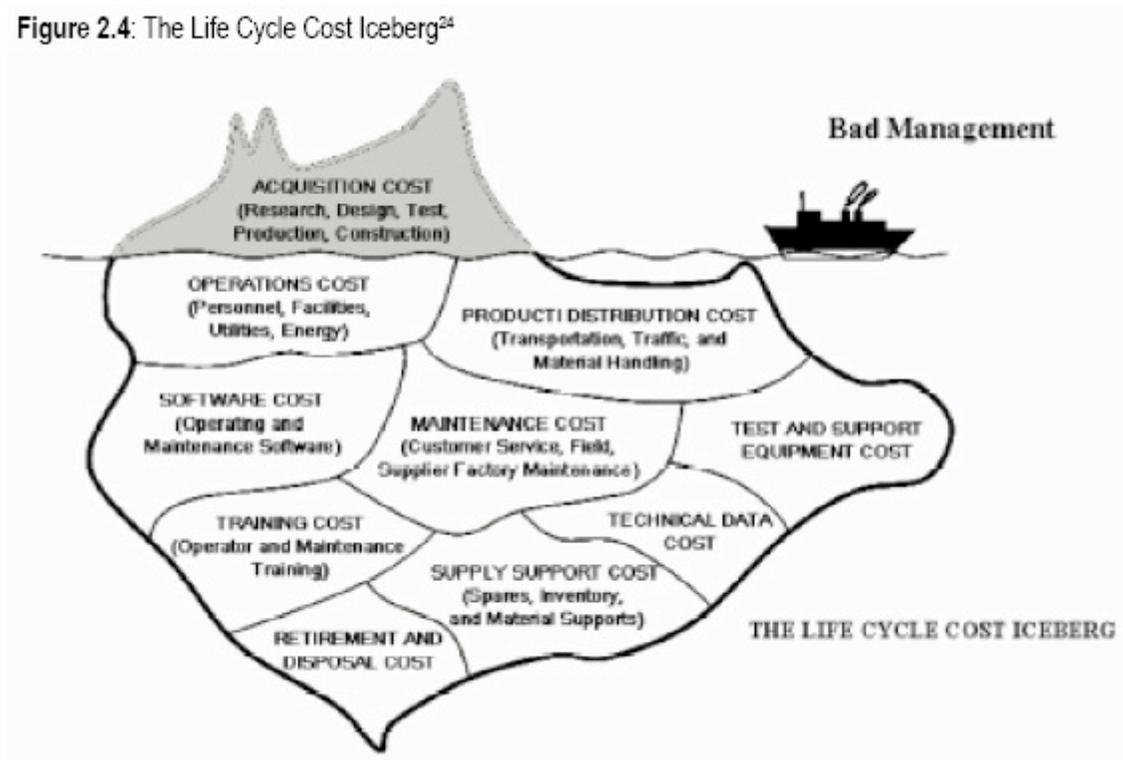


Figure 2.4: The Life Cycle Cost Iceberg²⁴



Source : Municipal Green Fleet Management in Ontario - BEST PRACTICES MANUAL 2008

Compte tenu de l'importante présence de tours d'habitation dans Ville-Marie, Équiterre, en collaboration avec les professionnels en aménagement de l'Arrondissement, a réalisé une analyse détaillée de la problématique entourant l'efficacité énergétique de ces constructions. Celle-ci comprend l'évaluation des principaux objectifs des différents partis intéressés, ainsi que l'identification des barrières et des pistes de solution.

Principaux objectifs des différents acteurs de terrain	Ville	Gouvernements	Locataires	Propriétaires
Objectifs primaires				
Assurer la sécurité publique par la mise aux normes des immeubles (structure, incendie, réseau électrique, etc.)	X			
Éviter les problèmes de santé publique reliés à des loyers insalubres ou mal chauffés	X	X	X	
Éviter la détérioration des immeubles (ex : infiltration d'eau par des murs mal isolés)			X	X
Augmenter la valeur foncière des immeubles et du quartier	X			X
Lutte aux GES et indépendance aux combustibles fossiles	X	X		
Améliorer l'efficacité énergétique et éviter la construction de nouvelles centrales énergétiques (barrages, éoliennes, Rabaska)		X		
Réduire la facture énergétique et se prémunir contre des hausses importantes des tarifs énergétiques			X*	X*
*dépend si l'électricité, les électroménagers, l'eau chaude et le chauffage sont inclus dans le prix du loyer				
Assurer une rentabilité financière de la propriété				X
Protéger les locataires (éviter que ceux-ci ne se fassent évincer, éviter ou qu'ils subissent de trop importantes hausses des tarifs énergétiques ou de loyer)	X		X	
S'assurer que les fonds publics sont dépensés aux fins de la restauration et de l'efficacité énergétique dans le respect des locataires	X	X	X	
Assurer une offre adéquate et variée de logements, au centre-ville	X	X	X	

	Ville	Gouvernements	Locataires	Propriétaires
Objectifs secondaires				
Créer des emplois locaux en efficacité énergétique	X	X		
Maintenir l'attrait des promoteurs et de la population à investir et vivre au centre-ville	X			
Réduire les risques financiers associés aux variations saisonnières (si logement mal isolé)			X	X
Donner des outils aux locataires afin qu'ils puissent identifier leur consommation d'énergie (étiquette énergétique, wattmètre)				X
Rendre imputable les locataires de leur facture énergétique sur le principe du consommateur-payeur				X

Source : Équiterre et arrondissement Ville-Marie

Les principaux obstacles

- Depuis 2005, l'inspection des tours à logements relève de la Régie du bâtiment qui emploie peu d'inspecteurs à cette tâche. Autrefois, les inspecteurs municipaux avaient cette responsabilité.
- Plusieurs locataires ne peuvent absorber une hausse marquée de leur loyer résultant d'une rénovation majeure de leur immeuble.
- Les propriétaires ne peuvent rentabiliser les investissements requis pour mettre aux normes et améliorer significativement l'efficacité énergétique des bâtiments particulièrement lorsque la facture énergétique est à la charge des locataires.
- La Ville et l'Arrondissement ne peuvent imposer une réglementation trop sévère si celle-ci n'est pas accompagnée de mesures de financement appropriées, sous peine de voir à moyen terme les propriétaires se retirer du marché locatif, empirant ainsi une situation déjà précaire au centre-ville.
- Les logements se dégradent, leur efficacité énergétique décline et ils posent davantage de risques à la sécurité publique à mesure qu'on retarde les investissements.
- Les programmes actuels de financement gouvernemental à l'habitation ne sont pas conçus pour les tours d'habitation.
- Les travaux majeurs peuvent difficilement être effectués sans nuire à la qualité de vie des locataires ou sans les déménager.

Recommandations

1. Établir une politique claire incluant les objectifs relatifs à :
 - L'efficacité énergétique
 - L'indépendance aux combustibles fossiles
 - La mise aux normes (structure, incendie, réseau électrique, etc.)
 - La protection des locataires (loyers et déménagements)
 - Le financement approprié (assurer une rentabilité financière aux propriétaires)
2. Créer une équipe spéciale d'inspecteurs municipaux pour évaluer les risques à la sécurité publique des bâtiments.
3. Obligation d'effectuer tous les 10 ans, par des professionnels certifiés, un audit énergétique et une évaluation générale (eau, structure, etc.) du bâtiment qui identifieront l'ensemble des problèmes, ainsi que la combinaison optimale des solutions disponibles (comme à New York).
4. Obligation d'implanter la solution optimale de mise aux normes des logements sur les plans de sécurité, de salubrité d'isolation et d'efficacité énergétique (et accessoirement des équipements de plomberie) à l'intérieur d'un délai de 3 ans (comme à New York).
5. Collaborer avec le gouvernement du Québec pour qu'il impose un système d'étiquetage énergétique obligatoire des logements (comme en France).
6. Si la période de retour sur investissement est supérieure à 2 ans ou si le financement s'avère problématique, utiliser une ou plusieurs des stratégies de financement (financement privé, utilisation de la taxe d'amélioration locale) pour garantir l'accès à des capitaux.
7. Si le projet n'est pas rentable, mais qu'il doit quand même être réalisé (sécurité publique, protection des locataires), compenser le déficit avec du financement public (Ville, Hydro-Québec, Gaz Métro, gouvernement supérieur) afin d'assurer une rentabilité financière pour le propriétaire. Faire valoir les objectifs des gouvernements supérieurs (objectifs nationaux en efficacité énergétique et de réduction des GES, création d'emplois « verts », lutte à la pauvreté et prévention des problèmes de santé (moisissures) pour obtenir des subventions.
8. Rendre public l'ensemble des subventions accordées par ce programme afin que le calcul des loyers reflète ce financement public.

Considération technique

Plusieurs propriétaires remplacent les systèmes centraux de chauffage et d'eau chaude par des systèmes électriques autonomes pour les logements où le locataire assume la totalité de sa facture énergétique. Cette conversion permet d'appliquer le principe d'utilisateur-payeur et sensibilise les locataires à l'économie d'énergie. Toutefois, elle empêche l'intégration future des énergies renouvelables produisant de la chaleur (géothermie, solaire thermique, biomasse) ou le raccordement à un système de chauffage urbain. Aussi, contrairement aux systèmes de chauffage central, les systèmes de chauffage électrique n'aident pas à écrêter les pointes de consommation électriques. Enfin, les gains environnementaux et

économiques réalisés par le transfert de la facture énergétique aux locataires peuvent être annulés par la multiplication des équipements requis, notamment les chauffe-eau. Équiterre considère donc que la préservation des systèmes de chauffage central existants peut présenter des gains environnementaux à long terme, mais que cette question doit être traitée au cas par cas en fonction des résultats de l'audit énergétique du bâtiment.

Cas particuliers

Si le bâtiment est détenu par un propriétaire délinquant qui a été condamné pour non-respect des règlements municipaux et laisse volontairement dépérir son immeuble, la Ville pourrait décider d'utiliser une des deux solutions suivantes au lieu de lui accorder des subventions :

- Utiliser son pouvoir d'effectuer elle-même les rénovations et d'envoyer la facture au propriétaire par la suite;
- Utiliser son droit d'expropriation de l'immeuble et son rachat par la SHDM.

Comme plusieurs tours à logements devront entreprendre des travaux majeurs qui nécessiteront un déménagement temporaire des locataires, voir un déménagement permanent en cas de démolition de l'immeuble, certaines règles devraient venir encadrer celles-ci :

- Préférer les déménagements permanents, car elles sont moins coûteuses et permettent une réintégration plus facile des locataires;
- Les critères d'admissibilité des logements sociaux doivent continuer à s'appliquer pour les personnes déménagées temporairement.
- Privilégier le déménagement temporaire dans le même secteur afin de faciliter le maintien des liens sociaux des locataires et éviter le transfert d'école pour les enfants;

La pénurie actuelle de logements dans Ville-Marie limite grandement les possibilités de déménagements temporaires, notamment lorsqu'il s'agit de rénover une grande tour d'habitations. La construction de nouveaux logements par la SHDM ou l'OMHM prioritairement réservés à cette fin serait une piste de solution à explorer.

La préservation des éléments patrimoniaux d'un immeuble se butte souvent aux méthodes traditionnelles de faire des projets d'efficacité énergétique. Après discussions avec les experts de Patrimoine Montréal et du Ministère de la Culture, Équiterre a préparé une stratégie servant à encadrer de tels projets. Cette stratégie est hiérarchisée comme le sont les 3RV dans le domaine des matières résiduelles.

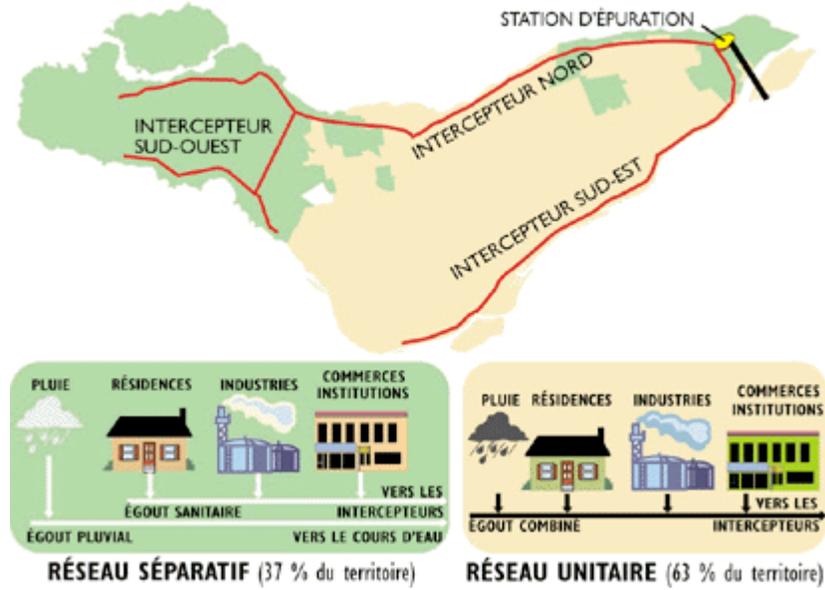
1. **Sensibiliser** : La protection du patrimoine est une responsabilité collective et un important travail de sensibilisation doit se faire auprès des citoyens, propriétaires et élus. Cette étape permettra d'obtenir plus facilement les fonds requis des différents paliers de gouvernement au cours des prochaines années.
2. **Protéger** : Avant d'amorcer un projet d'isolation ou d'efficacité énergétique, il est primordial de déterminer avec exactitude ce qui mérite d'être protégé, soit la façade, les fenêtres, le toit, l'aménagement intérieur, ou encore l'immeuble dans son intégralité. Les projets devront s'adapter à ces contraintes, et non l'inverse et en conséquence, les programmes de subventions devront être flexibles. D'autre part, la préservation des éléments identifiés comme patrimoniaux devrait constituer une condition d'admissibilité aux programmes.
3. **Entretien** : L'entretien régulier d'un immeuble est le meilleur moyen de garantir son intégrité et de réduire la fréquence et les coûts des rénovations. Le calfeutrage des portes et des fenêtres existantes peut à lui seul réduire de beaucoup la consommation énergétique en réduisant les infiltrations d'air. Malheureusement, de nombreux propriétaires n'effectuent pas ces simples améliorations. D'autre part, les subventions ne couvrent pas ces types de travaux mineurs. La Ville de Montréal aurait intérêt à utiliser son pouvoir lui permettant d'effectuer elle-même les travaux d'entretien aux frais du propriétaire et faire pression pour rendre les programmes de subventions plus flexibles.
4. **Restaurer** : Si l'entretien ne suffit plus, il faut favoriser la restauration avant le remplacement. Pourquoi changer une fenêtre à carreaux au complet quand on peut tout simplement remplacer les carreaux par des modèles haute performance tout en gardant le cadrage d'origine? Non seulement cela permet des économies, mais cela aide aussi à préserver les éléments patrimoniaux et réduire le volume des déchets. Pour favoriser la restauration, il y a un besoin de former davantage de professionnels spécialisés dans certains métiers anciens (plâtrier, maçon, ébéniste, forgeron, etc.) et offrir aux propriétaires des cours de rénovation verte adaptés aux immeubles patrimoniaux.

5. Remplacer : Enfin, si l'entretien et la restauration n'ont pas suffi à maintenir en bon état l'élément patrimonial, on peut alors remplacer en essayant de respecter le cachet original. Contrairement au remplacement des fenêtres, l'isolation des sous-sols et des toits, ou le remplacement d'une chaudière permet d'obtenir des gains énergétiques élevés sans toucher à un élément patrimonial. De plus, plusieurs immeubles patrimoniaux ont l'avantage de posséder des terrains autour de leurs propriétés, facilitant ainsi l'implantation de systèmes géothermiques.

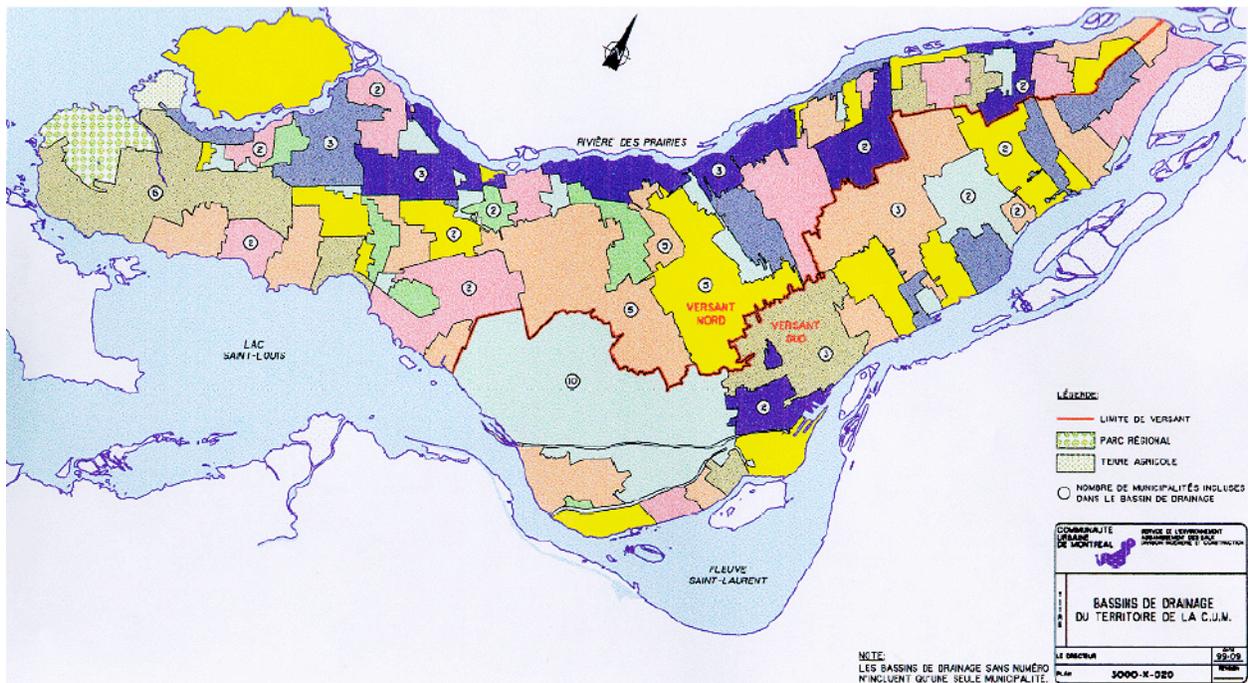


Source : http://www2.ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/eau_potable_fr/media/documents/carte_usines.pdf, consulté le 28 juillet 2009

Photo : CUM



Source : www.slv2000.qc.ec.gc.ca/bibliotheque/lefleuve/vol11no2/zip_f.htm, consulté le 28 juillet 2009



Source : http://services.ville.montreal.qc.ca/station/fr/pdf/memoire_2.pdf, consulté le 28 juillet 2009

ANNEXE 27
Production actuelle et anticipée des usines de production d'eau potable à Montréal

	Atwater/ Des Baillets	Lachine	Dorval	Pointe-Claire	Pierrefonds	Total
Conditions actuelles						
Débit max. journalier (m3/jour)	2 275 000	80 000	47 000	123 000	127 500	2 652 500
Capacité nominale (m3/jour)	2 500 000	100 000	68 000	154 000	97 000	2 919 000
Demande vs capacité (%)	91%	80%	70%	80%	<u>131%</u>	91%
Horizon 2025*						
Débit max. journalier (m3/jour)	2 400 000	90 000	67 000	153 000	148 000	2 858 000
Capacité nominale (m3/jour)	2 500 000	100 000	68 000	154 000	97 000	2 919 000
Demande vs capacité (%)	<u>96%</u>	90%	<u>99%</u>	<u>99%</u>	<u>153%</u>	<u>98%</u>

*La production anticipée tient compte d'une réduction de 20% de la capacité de production

Souligné : ratio demande vs capacité ≥ 95%

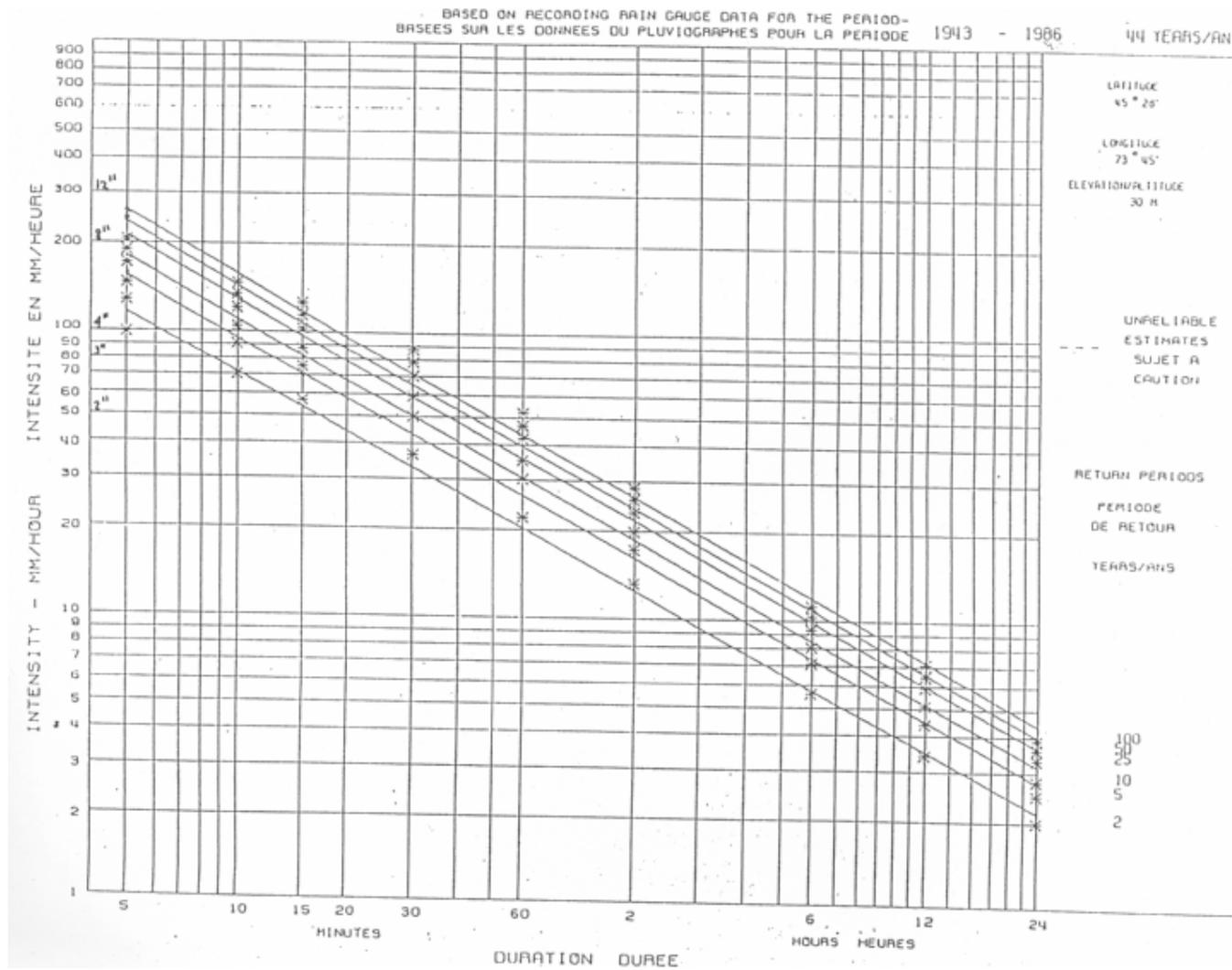
Source : Ville de Montréal (2009). *Mesure de la consommation de l'eau et optimisation du réseau de distribution.*

ANNEXE 28
Engagements gouvernementaux de la Politique Nationale de l'eau spécifiques au secteur municipal

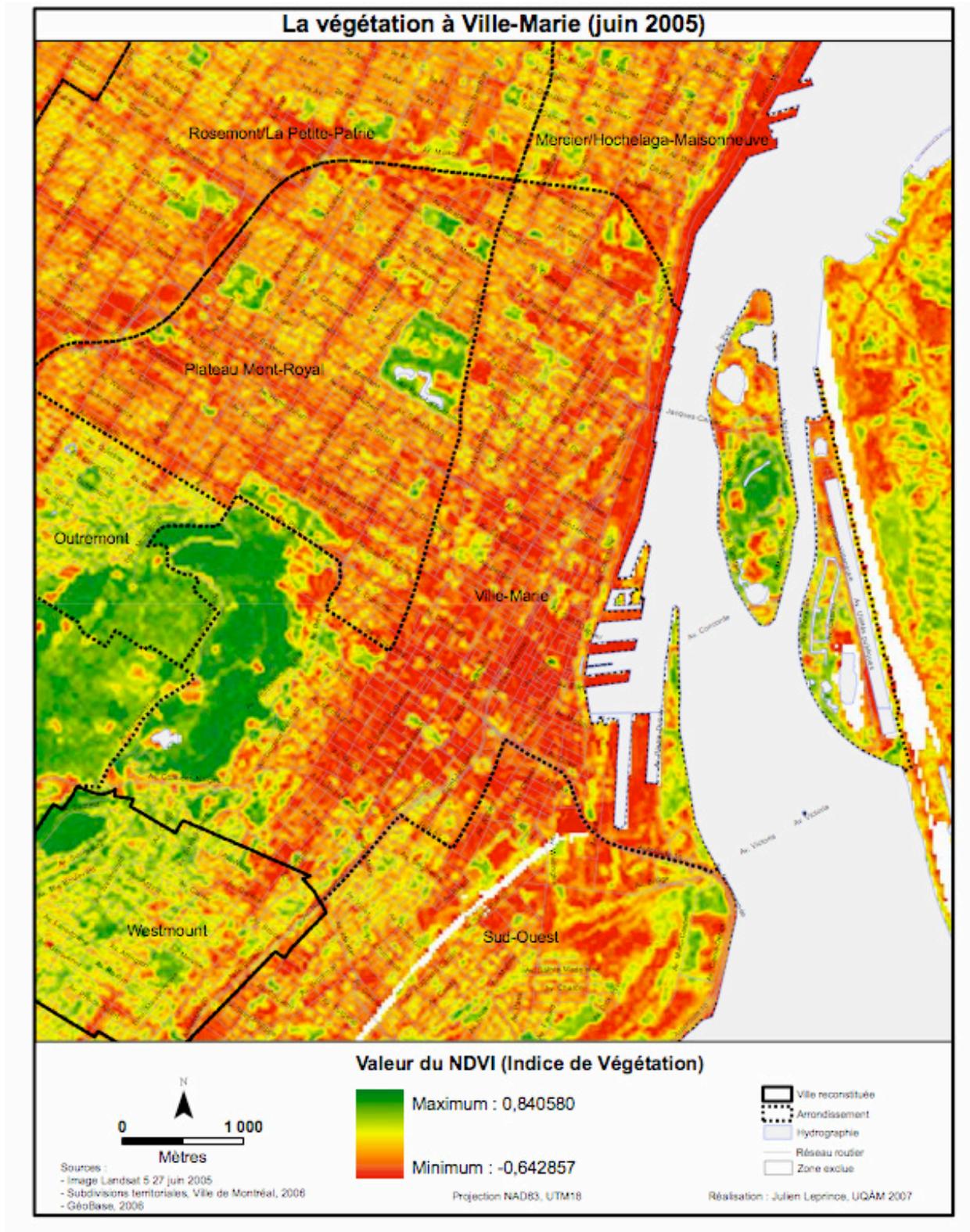
Engagements gouvernementaux	Secteur municipal
36	Inciter et aider les municipalités à réduire de 20 %, d'ici 2007, la fréquence des débordements des réseaux unitaires en temps de pluie
37	Éliminer, d'ici 2007, les rejets d'eaux usées par temps sec
38	Compléter, d'ici 2007, le programme d'assainissement dans plus d'une cinquantaine de petites municipalités, de manière à éliminer leur rejet d'eaux usées directement dans les cours d'eau
39	Assurer la désinfection des eaux usées provenant de stations d'épuration, là où la protection des usages le justifie
40	Diminuer, d'ici 2005, la toxicité des effluents par l'élaboration et la mise en oeuvre d'un plan d'action
41	Mettre en place une stratégie d'encadrement des rejets urbains au Québec
42	Aider les municipalités à assurer la conformité des dispositifs de traitement des eaux usées des résidences isolées

Engagements gouvernementaux	Les infrastructures municipales et les services d'eau
43	Inciter l'ensemble des municipalités à atteindre un taux de renouvellement de leurs réseaux de 0,8 % par année d'ici 2007 et de 1% d'ici 2012
44	Assurer le respect des normes de qualité lors de la construction, de la réhabilitation ainsi que du remplacement des infrastructures existantes
45	Atteindre, à partir de 2005, un taux d'utilisation des techniques de réhabilitation des réseaux de 25 % par rapport au remplacement
46	Développer, en 2003, un outil permettant d'établir le coût de revient des services d'eau
47	Mesurer la performance de la gestion des services d'eau par le développement d'outils appropriés
48	Accroître l'expertise québécoise dans les services d'eau en favorisant l'utilisation de nouvelles technologies et des meilleures façons de faire
49	Élaborer une stratégie québécoise de conservation de l'eau potable qui rende conditionnelle l'attribution de toute aide financière à l'adoption de mesures d'économie d'eau et de réduction des fuites de la part des municipalités
50	Implanter un programme de conservation de l'eau dans les édifices gouvernementaux
51	Encadrer les délégations de gestion au secteur privé en favorisant l'utilisation de contrats types de gestion et de suivi

Courbes IDF (Intensité, Durée et Fréquence) utilisées par l'Arrondissement 1943-1986



Source : Règlement C-1.1, Ville de Montréal (2009).



ANNEXE 31

Extraits du règlement sur la canalisation de l'eau potable, des eaux usées et des eaux pluviales (C-1.1)

Installation

- (14.1) Un branchement d'eau doit subir un test d'étanchéité
- (31) Il est interdit à quiconque construit un bâtiment de laisser couler l'eau pour empêcher le gel des branchements.

Compteur

- (63) Le directeur peut installer un compteur d'eau

Appareil de climatisation et de réfrigération

- (73) Il est interdit d'installer un appareil de climatisation ou un appareil de réfrigération devant utiliser l'eau de l'aqueduc, sans détenir une autorisation.

Réservoir, fontaine décorative et piscine

- (88) Toute fontaine décorative doit être munie d'un système de recirculation d'eau.
- (89) Il est interdit de remplir une piscine entre 8 et 18 h.

Rétention des eaux pluviales

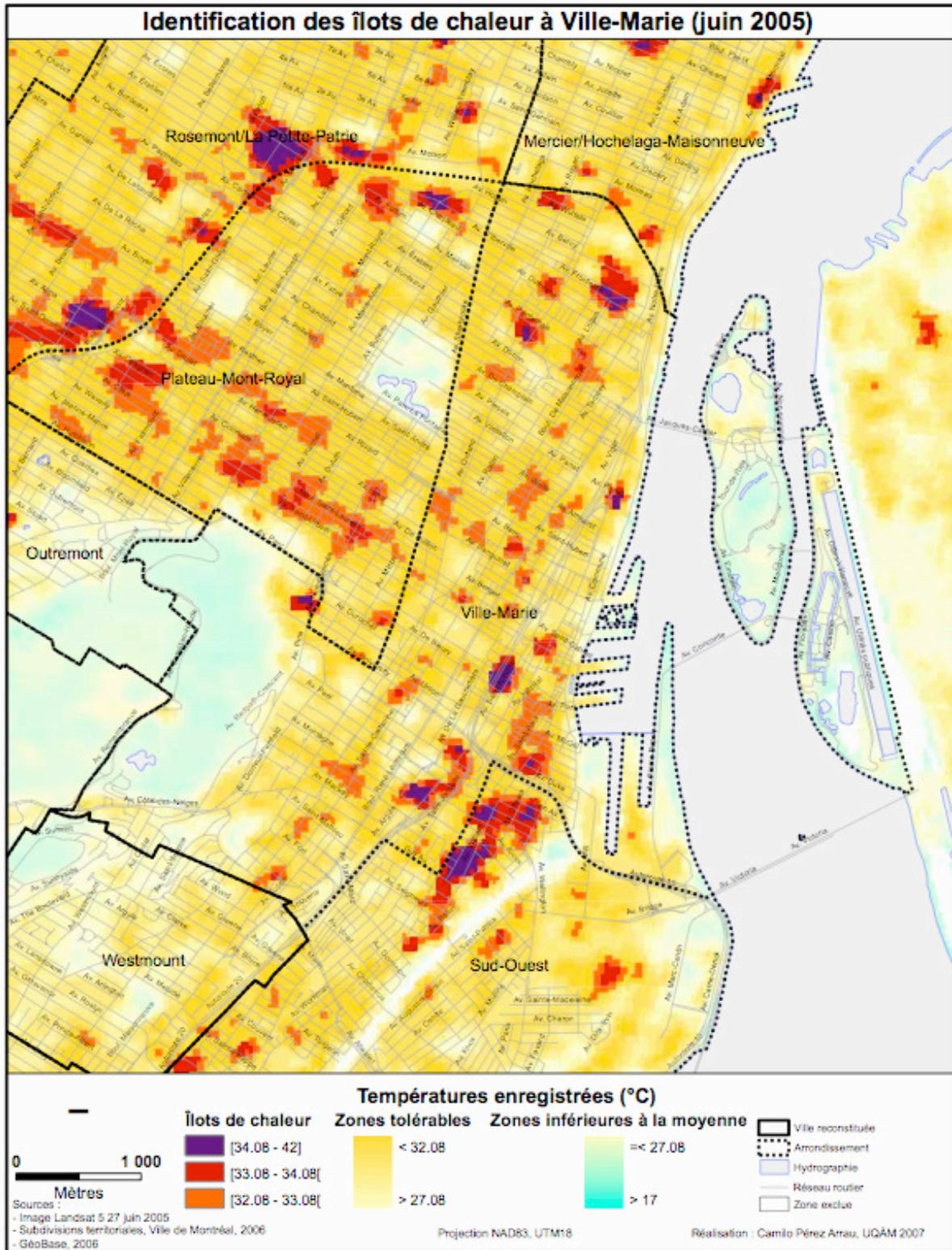
- (89.21) La rétention des eaux pluviales sur la propriété privée est exigée pour toute surface imperméable d'une aire totale excédant 1000 m², qu'il s'agisse d'un toit ou d'une surface revêtue.
- (89.23) Le débit maximum des eaux pluviales relâchées à l'égout public, en provenance d'une propriété privée, ne doit pas dépasser 35 l/s/ha pour l'ensemble des surfaces pavées et non pavées.
- (89.26) Le calcul du volume de rétention requis doit se faire en se basant sur la fréquence de précipitation de 1 fois en 25 ans (voir courbes IDF)
- (89.28) Un bassin de rétention en surface doit être aménagé sur la propriété privée et être conçu de façon à limiter l'accumulation d'eaux pluviales à 600 mm de profondeur.... Ce bassin ne peut être aménagé dans la cour avant de la propriété.

Dispositions diverses

- (90) il est interdit de (entre autre)
 1. D'arroser une pelouse entre 8h et 18h ou lorsqu'il pleut
 2. De laisser ruisseler sur le domaine public l'eau provenant d'un boyau d'arrosage

Dispositions pénales

- (94) Quiconque contrevient au présent règlement commet une infraction et est passible :
 1. première infraction : 100 à 300\$
 2. première récidive : 300 à 500 \$
 3. récidive additionnelle : 500 à 1000 \$



Redpath Sugars

Water Reducing Measures	Project Costs	City of Toronto Rebate	Water and Cost savings		Payback Period
			(measured in litres per day)	(annual cost savings)	
Reuse of once through cooling	\$25,000	\$5,975	23,900 l/d	\$ 13,085	17.5 months
Reuse of sampling lines	\$4,000	\$4,925	19,700 l/d	\$ 10,786	Instant
Air compressor cooling water recovery	\$50,000	\$42,120	168,480 l/d	\$ 92,243	Less than 1 month
Total	\$79,000	\$53,020	212,080 l/d	\$ 116,114	3.0 months

Source : Toronto Water , http://www.toronto.ca/watereff/pdf/redpath_sugar.pdf

Upper Canada College

Water-saving measures with water-using equipment:	Cost	Rebate	Water and Cost Savings		Payback Period
			Litres per day of water	Annual cost savings	
Swimming pool makeup	\$1,700	\$2,884	11,535	\$ 6,315	Instant
Conversion of water-cooled air-conditioning/freezer units to air-cooled units	\$10,500	\$2,246	8,984	\$ 4,920	1.7 years
Water recovery from boiler pump	\$1,400	\$818	3,270	\$ 1,790	4 months
Sub-total	\$13,600	\$5,948	23,789	\$ 13,025	7 months
Retrofits in the kitchen and bathrooms					
28 water-efficient toilets	\$7,000	\$1,680	3,528	\$ 1,930	2.8 years
Replaced five flush urinals with 11 waterless urinals	\$5,500	\$2,200	7,200	\$3,942	10 months
Replaced three flush urinals with six conversion flushometers	\$2,400	\$600	3,500	\$ 1,916	11 months
Pre-rinse spray nozzle	\$ 100	\$ 22	88	\$ 48	1.6 years
Sub-total	\$15,000	\$4,502	14,316	\$ 7,836	1.4 years
Total	\$28,600	\$10,450	38,105	\$20,861	Less than 1 year

Source : Toronto Water , <http://www.toronto.ca/watereff/pdf/ucc.pdf>

TOWN of CARY

Recipe 4 Success

1" of water... Irrigate no more than 1" per week, including rainfall

3 days per week... Irrigate with an automated system no more than 3 days per week (follow the *Alternate Day Watering* schedule)

1 rain sensor... properly installed, set to ¼", and activated

0 water waste... keep water on lawns not on driveways and streets

Add a dash of handwatering any day of the week, if necessary. And spread a layer of mulch to help retain moisture.

Preparation:

1. Set 5-10 minute run times per zone to prevent runoff
2. Use the "cycle and soak" method to water deeply and infrequently to achieve a more drought-resistant lawn
3. Irrigate only when necessary—only if the turf doesn't bounce back after you walk on it. Fescue can survive up to 3 weeks without water
4. Water during the early morning hours to minimize evaporation



Serve up a waterwise landscape by using these additional ingredients for success:

- Add organic matter to improve soil
- Gradually increase mowing height to a minimum of 3"
- Expand natural areas or plant drought-tolerant plants and grass
- Use sprinklers that throw large drops of water close to the ground

Alternate Day Watering

Even addresses: Wed, Fri, Sun
 Odd addresses: Tues, Thurs, Sat
 Handwater any day of the week
 No automated irrigation on Monday

Share your recipes for successful water conservation at

Caryrecipe4success@townofcary.org
www.townofcary.org

Source : www.townofcary.org

Outil de sensibilisation des villes de Blainville, Boisbriand, Bois-des-Filion, Lorraine, Rosemère, Sainte-Anne-des-Plaines et Sainte-Thérèse pour la campagne S-Eau-S





Ne vous servez pas des égouts comme d'une poubelle.

Ce que vous jetez dans les toilettes, les évier et les collecteurs d'eaux pluviales peut se retrouver dans les rivières.

À la maison et au travail

Ne jetez pas les articles indiqués ci-après dans les égouts; mettez-les dans la poubelle comme il se doit :

- ▶ mégots de cigarette
- ▶ soie dentaire
- ▶ condoms
- ▶ torchons
- ▶ tampons hygiéniques et applicateurs
- ▶ serviettes hygiéniques
- ▶ couches jetables
- ▶ cheveux humains et poils d'animaux
- ▶ cotons-tiges
- ▶ produits de beauté et de maquillage
- ▶ résidus de nourriture (mettez-les au compostage ou enterrez-les dans le jardin)
- ▶ graisses végétale et animale, gras, huile (ils peuvent boucher le tuyau d'égout de votre maison et les égouts de la ville et causer des refoulements)

Dans la cour et dans la rue

Tout ce qui est sur le sol peut être entraîné dans les collecteurs d'eaux pluviales des rues et des ruelles et se retrouver dans les rivières. Veuillez :

- ▶ ramasser les déjections de vos animaux de compagnie;
- ▶ vérifier régulièrement que vos véhicules automobiles n'aient pas de fuites de fluides dangereux comme l'huile, l'antigel et l'essence;
- ▶ ne pas jeter vos déchets dans la nature;
- ▶ ne pas jeter vos tontes de pelouse, vos feuilles et vos autres résidus de jardin dans la rue – cela contribue non seulement à ajouter des produits et des engrais chimiques dangereux à l'eau des rivières et à obstruer les collecteurs d'eaux pluviales, mais constitue également une infraction aux règlements municipaux.

Les produits chimiques n'ont pas leur place dans les poubelles ni dans les égouts – ils doivent faire l'objet d'une manutention spéciale!

Ne jetez pas de produits chimiques dans les égouts! Nos usines de traitement des eaux usées pourraient ne pas avoir la capacité de les enlever, et ils risquent de se retrouver dans les rivières, mettant ainsi en danger la vie des poissons et de la faune aquatique. Jeter des produits chimiques dans les égouts pourrait aussi causer des dommages à votre maison et au réseau d'égouts de la ville.

Médicaments d'ordonnance et en vente libre dont la date d'expiration est passée

Ramenez-les à la pharmacie où l'on s'en départira de façon sécuritaire.

Déchets ménagers dangereux

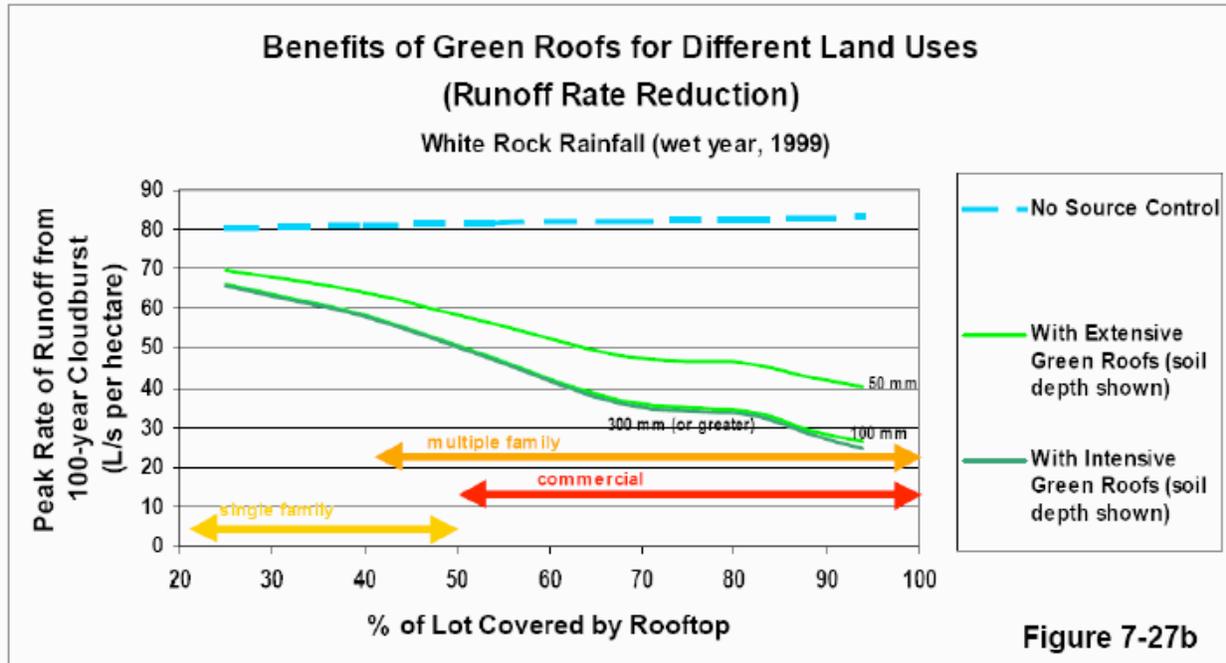
Veillez vous débarrasser de vos déchets ménagers dangereux d'une façon sécuritaire. Pour ce faire, apportez-les à un centre de collecte des déchets dangereux gratuit. Pour obtenir les adresses et les heures d'ouverture des centres de collecte, composez le 784-9000, code 9811. Les symboles de produits dangereux indiqués ci-après peuvent vous aider à identifier de nombreux déchets dangereux : corrosif, explosif, inflammable et poison.



Parmi les déchets dangereux les plus fréquents, nous retrouvons :

- ▶ les nettoyeurs et les dissolvants à peinture;
- ▶ les engrais chimiques pour gazon;
- ▶ l'essence;
- ▶ les restes de peinture;
- ▶ l'antigel (radiateur et pare-brise)
- ▶ les nettoyeurs ménagers (toilettes, four et tuyau d'égout);
- ▶ les herbicides et les insecticides;
- ▶ les produits chimiques pour piscine;
- ▶ les produits pétroliers usagés (vous pouvez recycler votre huile usagée en l'amenant à un centre de collecte gratuit. Pour obtenir les adresses et les heures d'ouverture des centres de collecte, composez le 632-5255 ou le 1 888 410-1440, ou encore visitez le site Web à www.usedoilrecycling.com).

Source : www.winnipeg.ca/WaterandWaste/pdfs/sewage/garbageDrain_fr.pdf



Source : INRS-Eau-Environnement. 2007. Impacts et adaptations liés aux changements climatiques (CC) en matière de drainage urbain au Québec. 144 pages.

Table 25 – Summary of Ecoroof Costs and Benefits

Focus Area	Costs		Benefits		Summary	
	one-time	annual	one-time	annual	5 year (in 2008\$s)	40 year (in 2008 \$s)
Private Costs and Benefits						
<u>Stormwater Management</u>						
volume reduction				\$1,330	\$6,822	\$45,866
peak flow reduction ¹				--	--	--
<u>Energy</u>						
cooling demand reduction				\$680	\$3,424	\$19,983
heating demand reduction				\$800	\$4,028	\$23,509
<u>Amenity Value</u>						
amenity value ¹				--	--	--
<u>Building</u>						
ecoroof construction cost	(\$230,000)				(\$230,000)	(\$230,000)
avoided stormwater facility cost			\$69,000		\$69,000	\$69,000
increased ecoroof O&M cost		(\$600)			(\$3,077)	(\$20,677)
roof longevity (over a 40 year period)			\$600,000		--	\$474,951
HVAC equipment sizing			\$21,000		\$21,000	\$21,000
Total Private Costs and Benefits	(\$230,000)	(\$600)	\$690,000	\$2,810	(\$128,803)	\$403,632
Public Costs and Benefits						
<u>Stormwater Management</u>						
reduced system improvements			\$60,700		\$60,700	\$60,700
<u>Climate</u>						
carbon reduction				\$29	\$145	\$845
carbon sequestration ¹				--	--	--
improved urban heat island ¹				--	--	--
improved air quality				\$3,024	\$15,515	\$104,576
<u>Habitat</u>						
habitat creation			\$25,300		\$25,300	\$25,300
Total Public Costs and Benefits	\$0	\$0	\$86,000	\$3,053	\$101,660	\$191,421
Total Costs and Benefits					(\$27,143)	\$595,053

¹ The economic literature reports that an ecoroof can provide these economic benefits, however, data are unavailable at this time that would allow calculating a dollar amount for these benefits for an ecoroof in Portland.

Source : David Evans and Associates, Inc. et ECONorthwest (2008)
<http://www.portlandonline.com/bes/index.cfm?c=48725&a=222494>

Table 2: Best Management Practices and Development Context

BMP Strategies	Urban/High Density Settings	Suburban/ Urbanizing Areas	Rural and Conservation Areas
Strategies for individual buildings and building sites	Bio-infiltration cells, rooftop rain capture and storage, green roofs, downspout disconnection in older residential neighborhoods, programs to reduce lawn compaction, stormwater inlet improvements	Disconnecting downspouts, green roofs, programs to reduce lawn compaction, bio-infiltration cells, rooftop rain capture and storage	Green roofs, housing and site designs that minimize soil disruption
Low impact development (LID) or better site design strategies	Ultra-urban LID strategies: high-performing landscape areas, retrofitting urban parks for stormwater management, micro-detention areas, urban forestry and tree canopy, green retrofits for streets	Swales, infiltration trenches, micro-detention for infill projects, some conservation design, retrofitting of parking lots for stormwater control or infill, tree canopy, green retrofits for streets. Depending on location, larger scale infiltration.	Large scale LID: forest protection, source water protection, water protection overlay zoning, conservation, aquifer protection, stormwater wetlands
Infrastructure	Better use of gray infrastructure: repair and expansion of existing pipes, installation of stormwater treatment, fix it first policies, improve street and facilities maintenance	Priority funding areas to direct development, better street design, infrastructure planning to incentivize smart growth development, improve street and facilities maintenance	Smart growth planning for rural communities using onsite systems
Structural BMPs	Commercially available stormwater control devices, urban drainage basins, repair of traditional gray infrastructure	Rain barrels, bio-infiltration techniques, constructed wetlands	
Design strategies	Transit districts, parking reduction, infill, improved use of curbside parking and rights of way, brownfields, urban stream clean-up and buffers, receiving areas for transfer of development rights	Infill, greyfields redevelopment, parking reduction, policies to foster a connected street system, open space and conservation design and rural planning, some impervious surface restrictions, stream restoration and buffers, targeted receiving areas for transfer of development, planned unit developments	Regional planning, use of anti-degradation provision of Clean Water Act, sending areas for transfer of development, watershed wide impervious surface limits, water protection overlay zoning districts
Watershed-wide or regional strategies	Transfer of development rights, waterfront restoration, participation in regional stormwater management planning/infrastructure	Regional park and open space planning, linking new transit investments to regional system, participation in regional stormwater management planning/infrastructure	Regional planning, use of anti-degradation provision of Clean Water Act, sending areas for transfer of development, watershed wide impervious surface limits, water protection overlay zoning districts, water supply planning and land acquisition

Source : Nisenson, L. et al. (2005)