

LA VILLE INTELLIGENTE COMME VECTEUR POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE : LE CAS DE LA VILLE DE
MONTRÉAL

Par
Joëlle Simard

Essai présenté au Centre universitaire de formation
en environnement et en développement durable en vue
de l'obtention du grade de maître en environnement (M.Env.)

Sous la direction de Madame Florence Paulhiac Scherrer

MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Juillet 2015

SOMMAIRE

Mots clés : ville intelligente, développement durable, Ville de Montréal, nouvelles technologies de l'information et des communications, développement urbain

Une ville intelligente est une ville qui utilise et qui insère les nouvelles technologies de l'information et des communications dans ses différents secteurs dans le but d'optimiser l'utilisation des infrastructures existantes. Que ce soit en matière de transport, de bâtiment, de gouvernance ou d'environnement, les nouvelles technologies peuvent contribuer à répondre aux défis urbains actuels.

La Ville de Montréal est actuellement en démarche pour devenir un chef de file en matière de ville intelligente d'ici 2017. Par ailleurs, pour assurer le bien commun des futures générations dans les villes, le développement durable est un concept grandement prôné. L'objectif de cet essai est de déterminer comment la ville intelligente peut être un vecteur de développement durable pour la Ville de Montréal. Avec ses nombreux outils technologiques et mécanismes, il sera intéressant de voir comment le tout pourra s'articuler afin de poursuivre la mise en œuvre du développement durable.

La ville intelligente est souvent perçue comme le concept à opérationnaliser pour régler la plupart des problèmes, enjeux et défis urbains actuels. Cependant, ce concept qui a été promu par plusieurs entreprises privées du domaine de l'informatique reste également largement axé sur le *marketing*.

Cet essai démontre quel lien unit le concept de ville intelligente et le concept de développement durable. Plus précisément, l'essai établit comment la ville intelligente peut être un vecteur de développement durable dans le cas de la Ville de Montréal. Par rapport à cette problématique, ce sont cinq recommandations qui ont été formulées dans cet essai pour une réalisation et une mise en œuvre optimale du concept de ville intelligente. Elles prennent en compte les objectifs du développement durable ainsi que les enjeux territoriaux montréalais.

Finalement, le concept de ville intelligente n'est pas un prolongement du concept de développement durable, mais plutôt un outil pour la réalisation et la mise en œuvre d'une communauté axé sur la durabilité. Les facteurs de succès d'une telle démarche reposent notamment sur une gouvernance spécifique transparente et collaborative au sein de laquelle l'importance de la participation citoyenne est centrale. En effet, une ville intelligente est avant toute faite par et pour le citoyen.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Madame Florence Paulhiac Scherrer, ma directrice d'essai, pour son encadrement, pour son aide et ses précieux conseils tout au long de cet essai.

Je suis reconnaissante envers le Conseil Régional de l'Environnement de Montréal pour m'avoir accordé de leur temps afin de mener un entretien. L'information fournie ainsi que leur point de vue ont contribué à cet essai. Je tiens également à remercier mon amie André-Anne Dion, qui a pris de son temps et qui a pris plaisir à relire mon essai et à me donner ses commentaires!!

Pour finir, cet essai n'aurait pas été possible sans les nombreux encouragements de ma famille qui a toujours su me faire part de ses meilleurs messages et commentaires lors des moments plus difficiles. Merci également à mes amis avec qui j'ai passé du temps dans les cafés, ces fous rires et ces nombreuses discussions qui m'ont permis de combiner l'utile à l'agréable.

MERCI !!

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1. MISE EN CONTEXTE.....	4
1.1 Problématique et contexte de réalisation	4
1.1.1 Phénomène d’urbanisation et contexte actuel des villes	4
1.1.2 Genèse du concept de la ville intelligente.....	6
1.1.3 Montréal : Ville intelligente Horizon 2017	7
1.1.4 Présentation de la problématique	7
1.2 Enjeux et défis liés à la problématique.....	8
2. CONCEPT DE VILLE INTELLIGENTE.....	9
2.1 Définition du concept	9
2.2 Les composantes de la ville intelligente	10
2.2.1 Gouvernance intelligente	13
2.2.2 Citoyen intelligent	13
2.2.3 Économie intelligente.....	13
2.2.4 Mobilité intelligente.....	14
2.2.5 Environnement intelligent.....	14
2.2.6 Habitat intelligent	15
2.3 Le rôle des nouvelles technologies de l’information et des communications et les secteurs impliqués.....	15
2.4 La gouvernance et les principaux acteurs.....	18
2.4.1 Identification des acteurs et des parties prenantes.....	19
2.5 Exemple de projets de villes intelligentes à l’international	20
3. LE DÉVELOPPEMENT DURABLE AU SERVICE DE LA VILLE DURABLE	23
3.1 Développement durable	23
3.1.1 Contexte international	23
3.1.2 Contexte provincial québécois.....	24

3.1.3 Contexte municipal québécois.....	25
3.2 Démarches territoriales de développement durable	26
3.2.1 The Natural Step	27
3.2.2 L'Agenda 21 local	28
3.2.3 La planification stratégique de développement durable	28
3.2.4 La planification territoriale	28
3.2.5 Autres démarches de développement durable	29
3.3 Du développement durable à la ville durable	30
3.3.1 Les objectifs et les champs d'action de la ville durable	31
3.3.2 Enjeux et limites du concept.....	32
4. LA VILLE INTELLIGENTE COMME VECTEUR POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE	33
4.1 Entre développement durable et ville intelligente.....	33
4.2 Hybridité et contrastes des deux concepts.....	33
4.2.1 Analyse de la théorie derrière les deux concepts	33
4.2.2 Les dimensions à la base des deux concepts	34
4.2.3 Opérationnalisation et mise en œuvre des deux concepts	35
4.3 Classifier les éléments de la ville intelligente selon les composantes du développement durable..	36
4.3.1 Composantes transversales de la ville intelligente et les relations avec le développement durable	37
4.3.2 Ville intelligente et environnement	37
4.3.3 Ville intelligente et économie	38
4.3.4 Ville intelligente et composante sociale.....	38
4.4 Les NTIC comme instrument pour le développement durable	38
4.4.1 Applications mobiles pour téléphones intelligents.....	39
4.4.2 Les smart grids, l'élément maître du réseau d'électricité intelligent	39
4.4.3 Automobile en libre service et stationnement intelligent	39
4.4.4 Détecteur de fuites pour une meilleure gestion des ressources en eau.....	39
4.4.5 Outils pour mesurer le taux de pollution dans l'air	40
4.4.6 Mesurer l'efficacité énergétique avec des caméras	40
4.4.7 Améliorer les parcs pour répondre aux besoins des usagers	40

4.5 Outils d'analyse	40
5. VILLE DE MONTRÉAL	42
5.1 Portrait et enjeux territoriaux de la Ville de Montréal	42
5.1.1 Enjeux urbains.....	42
5.2 Montréal : chef de file en matière de ville intelligente d'ici 2017.....	43
5.2.1 Démarche	44
5.2.2 Stratégie	45
5.2.3 Plan d'action et projets à venir	46
5.2.4 Participation citoyenne et consultation des parties prenantes.....	47
5.3 Montréal : « Ensemble pour une métropole durable ».....	48
5.3.1 Historique de la démarche	48
5.3.2 Plan de développement durable.....	49
5.3.3 Projets de développement durable favorisant la mise en œuvre des actions du <i>Plan de développement durable de la collectivité montréalaise</i>	49
6. RECOMMANDATIONS	53
6.1 Une gouvernance collaborative	53
6.2 La gestion, le partage et la publication des données	53
6.3 L'économie oui, mais l'environnement aussi.....	54
6.4 Faire des choix, faire des sacrifices.....	55
6.5 Le besoin en infrastructure et les pièges de la technologie.....	55
CONCLUSION	57
RÉFÉRENCES	59
BIBLIOGRAPHIE.....	64

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1.1	Densité résidentielle brute totale de la communauté métropolitaine de Montréal en 2009	5
Figure 2.1	Schéma des six leviers d'une ville intelligente	10
Figure 2.2	<i>Smart city wheel</i>	11
Figure 2.3	Différentes sphères d'intervention d'une ville intelligente	16
Figure 2.4	Modèle d'une démocratie ouverte	18
Figure 3.1	Modèle à quatre dimensions du développement durable	26
Figure 4.1	Les six leviers de la ville intelligente selon Giffinger	35
Figure 4.2	Diagramme de développement durable	35
Figure 4.3	Classification des composantes de la ville intelligente selon les dimensions du développement durable	37
Figure 5.1	Carte de l'agglomération de Montréal	42
Figure 5.2	Les six chantiers de la ville intelligente	47
Tableau 2.1	Tableau synthèse des six dimensions pour devenir une ville intelligente	12
Tableau 3.2	Organismes ayant déclaré être engagé dans une démarche de développement durable	26
Tableau 3.3	Grands principes caractérisant la ville durable	30
Tableau 4.1	Tableau comparatif de la théorie derrière les deux concepts	34
Tableau 5.1	Présentation des orientations stratégiques	45

LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

BVIN	Bureau de la ville intelligente et numérique
CMM	Communauté métropolitaine de Montréal
CO2	Dioxyde de carbone
CRE-Montréal	Conseil régional de l'environnement de Montréal
CRÉ	Conférence régionale des élus
GES	Gaz à effet de serre
GPS	Systèmes de géo positionnement
DIDD	Démarche intégrée de développement durable
LAU	<i>Loi sur l'aménagement et l'urbanisme</i>
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental design</i>
MAMROT	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MRC	Municipalité régionale de comté
NTIC	Nouvelles technologies de l'information et des communications
ONU	Organisation des Nations unies
PIB	Produit intérieur brut
PMAD	Plan métropolitain d'aménagement et de développement
STM	Société de transport de Montréal
TIC	Technologies de l'information et des communications

INTRODUCTION

Une ville est un espace vivant en constant changement qui s'adapte et qui se modifie au fil du temps. La forme des villes change aussi, notamment en Amérique du Nord au courant de la moitié du dernier siècle avec l'augmentation de la concentration de population dans les villes. Pour répondre aux nouveaux défis urbains des villes, les penseurs, les différents acteurs du milieu public et les professionnels ont imaginé et conçu différents modèles et concepts de villes à travers les années.

Les nouvelles technologies de l'information et des communications (NTIC) sont l'élément qui a inspiré le concept de ville intelligente. Ce terme a été adopté en 2005 par plusieurs compagnies du milieu des technologies informatiques (Harrison et Donnelly, 2011). Les géants de l'informatique, dont IBM, Siemens, CISCO, ainsi que plusieurs autres collaborateurs s'affairent à développer des technologies d'information et de communication ainsi que des applications informatiques. Au-delà des bases de données ouvertes, des technologies avancées et des applications qui permettraient de faire évoluer la ville, il faut se pencher sur les défis de ce concept en matière de développement durable pour la ville. Est-ce que la ville intelligente pourrait répondre aux défis du développement durable? Est-ce que la démarche de développement durable pourrait influencer le concept de ville intelligente?

L'objectif principal de cet essai est de déterminer comment la ville intelligente peut être mobilisée comme vecteur du développement durable. Pour répondre à cet objectif principal, des objectifs spécifiques sont définis dans les lignes suivantes. Il est donc question de présenter les grandes dimensions de la ville intelligente jusqu'à son application afin de bien comprendre ce concept. Il est également question de présenter les grandes lignes du développement durable, notamment de son application dans le secteur municipal. De plus, il sera démontré quels sont les rapprochements et comparaisons que l'on peut faire entre ces deux concepts. Aussi, un portrait global de la ville de Montréal en matière de intelligente et de développement durable sera présenté afin de bien comprendre le contexte d'insertion du présent essai. Finalement, le dernier objectif spécifique est de proposer des recommandations afin de présenter les principales préoccupations qui pourraient être considérées lors de la mise en œuvre de la stratégie montréalaise de ville intelligente et numérique.

Pour la réalisation de cet essai, une revue de la littérature ciblée a été réalisée. Également, une rencontre avec Monsieur Félix Gravel, responsable des campagnes transport, GES et aménagement du territoire au Conseil régional de l'environnement de Montréal (CRE-Montréal) a été effectuée. En raison

de la difficulté à rejoindre le Bureau de la ville intelligente et numérique (BVIN) de la Ville de Montréal, l'entrevue planifiée initialement n'a pu être réalisée. Cependant, les documents publics mis en ligne sur le site de la Ville ont été consultés.

Afin de s'assurer de l'exactitude de l'information, les documents consultés proviennent de sources fiables, telles que des documents gouvernementaux ou de professionnels et scientifiques du domaine. Comme la Ville de Montréal est présentement en démarche pour devenir une ville intelligente, plusieurs documents et références sur le sujet sont disponibles pour consultation.

Une attention particulière a été accordée à la validité des sources d'informations. Différents critères d'analyses ont été utilisés afin de sélectionner les sources. La fiabilité des sources, la réputation de l'auteur, l'objectivité de l'information, l'exactitude de l'information, l'actualité de l'information, soit la date de publication ainsi que la pertinence du contenu, seront des critères à prendre en compte lors de l'évaluation des sources. Une brève recherche a été effectuée afin de déterminer la formation et l'expérience de l'auteur afin de définir si sa réputation est fiable pour le présent travail. L'objectivité de l'information est un critère important qui a permis de déterminer les intérêts de l'auteur et sa motivation envers le sujet. Une source d'actualité est considérée comme une source dont la date de publication est de 2010 à aujourd'hui. Certaines références qui abordent le thème du développement durable ont été publiées avant 2010 et sont toujours d'actualité.

Dans le but de répondre à l'objectif de l'essai mentionné ci-haut, l'essai est présenté selon une suite logique qui permet au lecteur de comprendre le sujet, mais surtout la problématique et comment celle-ci a été traitée. Pour ce faire, une mise en contexte est présentée. Celle-ci trace la genèse et l'évolution de la ville pour en arriver à la situation actuelle. Elle trace également l'origine du concept de ville intelligente ainsi que la problématique à laquelle répond l'essai. Par la suite, le concept de développement durable est présenté, ce qui complète la présentation holistique des deux concepts. Ces premières sections permettent donc de confronter les deux concepts afin d'en faire ressortir les hybridités et les contrastes, mais aussi de présenter comment la ville intelligente peut favoriser le développement durable. Enfin, ces constats sur la ville intelligente et le développement durable servent d'outils pour analyser la situation actuelle de la Ville de Montréal dans sa démarche de ville intelligente et de développement durable.

Plus précisément, l'essai comporte six chapitres. Le premier chapitre présente la mise en contexte du sujet de l'essai, notamment sa problématique ainsi que les enjeux. Le deuxième chapitre porte entièrement sur la ville intelligente, de la définition du concept aux limites de celui-ci, en passant par la notion des nouvelles technologies, l'importance de la gouvernance et des exemples à l'international. Le troisième chapitre porte sur le développement durable en contexte municipal; il expose les subtilités de ce concept, les différents types de démarches ainsi que le passage vers une ville durable. Le quatrième chapitre prend la forme d'une analyse comparative entre les concepts, à savoir quels sont les contrastes et les hybridités ainsi que la façon d'aborder la ville intelligente comme un outil pour le déploiement du développement durable. Le cinquième chapitre brosse un portrait de la situation actuelle de la Ville de Montréal en matière de ville intelligente et de développement durable. Finalement, en fonction du diagnostic posé et des constats, le sixième chapitre expose des recommandations quant à la mise en œuvre de la stratégie montréalaise de ville intelligente et le potentiel sous-jacent de ce concept pour le développement durable.

1. MISE EN CONTEXTE

Ce chapitre est la mise en contexte du sujet de l'essai. Il se divise en deux sous-chapitres qui abordent premièrement la problématique et le contexte de réalisation et deuxièmement les enjeux et défis liés à la problématique.

1.1 Problématique et contexte de réalisation

La présente section traite de la problématique couverte ainsi que du contexte dans lequel s'inscrit cet essai.

1.1.1 Phénomène d'urbanisation et contexte actuel des villes

En Amérique du Nord, les sociétés, tout comme celles ailleurs dans le monde, sont caractérisées par une majorité de la population vivant en milieu urbain, soit au-delà de 50 %. Une estimation nous indique que d'ici 2050, environ 70 % de la population mondiale vivra dans les zones urbanisées. (ONU, 2014) Que ce soit pour des attraits économiques, culturels ou politiques, les gens sont attirés vers les centres urbains pour s'établir. En Amérique du Nord, les villes sont confrontées à de nombreux défis liés à l'augmentation de la population vivant en milieu urbain. Elles doivent gérer les effets d'un type de développement urbain favorisant l'étalement de la population sur des territoires de plus en plus vastes. Ce phénomène a pris de l'ampleur à partir des années 1950 avec l'accessibilité à l'automobile et le désir de s'établir en périphérie des centres urbains, sur de plus grandes superficies de terrain. Ce mode d'occupation du territoire, où les différents secteurs d'activités, notamment le travail, se localisent très loin des résidences a contribué à l'augmentation des déplacements et des migrations pendulaires. L'affluence des automobiles aux heures de pointe mène à la congestion des infrastructures routières, sans compter les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) qui contribuent en partie au réchauffement climatique. En 2013, 75 % de l'énergie produite était consommée dans les villes sur la planète en plus d'émettre 80 % du CO₂ (Techno Montréal, 2013). Les effets de l'étalement urbain exercent indéniablement une force sur la gestion et l'organisation des villes. Ce développement centrifuge des zones urbaines confronte les acteurs publics à de nouveaux enjeux et implique aussi que les villes ont un plus grand pouvoir et de plus grandes responsabilités face aux enjeux et à la gestion du territoire. (Doran, 2014)

À l'instar des autres villes nord-américaines, le développement de la région métropolitaine de Montréal se caractérise par un étalement urbain. La couronne nord et la couronne sud se sont développées au fil du temps selon un type de développement de faible densité sur une grande aire géographique. La

disponibilité des terres ainsi que les infrastructures routières ont permis ce développement. La communauté métropolitaine de Montréal (CMM) regroupe désormais 83 municipalités et près de 50 % de la population du Québec, soit environ 3,8 millions d'habitants sur 3836 km². (CMM, 2013a)

La densité résidentielle brute calculée en 2009 était nettement plus élevée sur l'Île de Montréal versus les couronnes périphériques avec en moyenne 60,9 logements par hectare. La ville de Longueuil et la ville de St-Lambert, sur la rive-sud, ainsi que quelques villes défusionnées de l'Île de Montréal telles que Côte Saint-Luc, Westmount et Montréal-Est ont quant à elles une densité de 25 à 50 logements à l'hectare. La densité de logements pour les autres villes des couronnes nord et sud varie entre 1,1 à 25 logements à l'hectare. La densité de logements varie énormément par rapport à la distance au centre, qui est considéré comme l'Île de Montréal. (CMM, 2015b) Ces données illustrent bien le phénomène de l'étalement urbain caractérisé par une faible densité de population en périphérie d'un centre beaucoup plus dense.

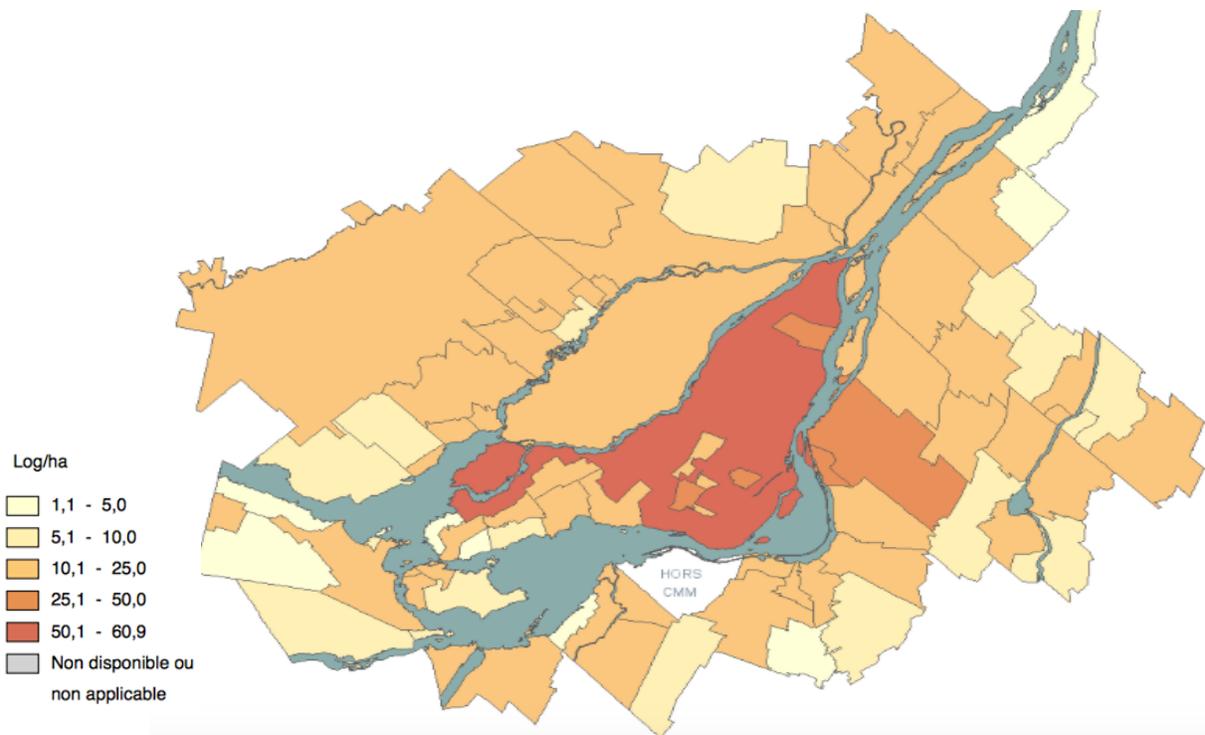


Figure 1.1 Densité résidentielle brute totale de la communauté métropolitaine de Montréal en 2009
(Tiré de : CMM, 2015b)

En fonction de la situation actuelle et des défis posés aux villes d'aujourd'hui en matière d'environnement, d'infrastructure, de transport, de gouvernance ou de services aux citoyens, il est impératif de réagir en trouvant des solutions adaptées et innovatrices. Par ailleurs, nous sommes dans une ère où le numérique, cet ensemble de techniques qui permettent la production, le stockage et le traitement d'information, est omniprésent. (Goulet et autres, 2014) L'accès à l'information en temps réel est plus facile que jamais grâce aux téléphones intelligents et appareils mobiles tels que les tablettes informatiques. De plus, le réseau Internet sans fil est facilement accessible, et ce, presque partout. Les médias et les réseaux sociaux envahissent notre quotidien. Il s'agit de plateformes web, également accessibles via nos appareils mobiles, qui nous permettent de publier, partager, échanger et consulter de l'information sur des sujets divers en temps réel.

Le concept de ville intelligente est connu depuis bientôt une vingtaine d'années, mais principalement émergent depuis les cinq dernières années, notamment dans les médias ou comme outil de marketing. Ce concept renvoie à des techniques et processus qui permettraient de mieux gérer l'étalement urbain et d'améliorer la qualité de vie urbaine à l'ère du numérique comme nous allons l'exposer dans les sections suivantes.

1.1.2 Genèse du concept de la ville intelligente

L'expression « Ville intelligente » est la traduction française de l'expression anglo-saxonne *Smart City*. Par ailleurs, la ville de Southampton au Royaume-Uni serait la première ville dite intelligente. Ce concept met l'emphase sur les nouvelles technologies de l'information et des communications (NTIC). En effet, ces solutions technologiques permettraient de répondre aux difficultés que rencontrent les pouvoirs publics, essentiellement en matière de gestion des infrastructures des grandes villes, pour faire face à la croissance continue de la population (ITIS, 2012). La ville intelligente devrait pouvoir régler plusieurs problématiques liées aux réseaux de transport collectif, de congestion routière, de gestion des matières résiduelles, de gestion des infrastructures d'eau et d'énergie, et de télécommunication. Dans un processus de mise en œuvre de la ville intelligente, la gouvernance est un pilier fondamental et la participation des citoyens en constitue un des éléments essentiels. En effet, le citoyen n'est pas seulement un consommateur, il devient une partie prenante du processus.

Le concept de ville intelligente n'est pas une finalité en soi, mais un moyen pour arriver à atteindre des objectifs, tel que le maintien ou l'amélioration de la qualité de vie des habitants, le développement durable, l'économie des ressources ou encore la mobilité durable. Incorporer de nouvelles technologies

de l'information et de communications aux différents secteurs et services de la ville permettra d'atteindre ces objectifs. De façon générale, l'objectif de ce concept est de favoriser le développement le plus vertueux possible.

1.1.3 Montréal : Ville intelligente Horizon 2017

Dans le cadre de l'« *Intelligent Community Forum* », la Ville de Montréal a été reconnue comme ville intelligente parmi 400 candidatures lors de l'édition 2014, qui s'est tenue à New York. (ICF, 2012) Depuis, l'administration de la Ville de Montréal et le maire, Monsieur Denis Coderre, ont exprimé leur volonté que Montréal devienne un leader dans le domaine des villes intelligentes. Dans cette perspective, la Ville de Montréal a décidé d'élaborer la stratégie « Montréal, ville intelligente et numérique 2017 ». (Ville de Montréal, s.d.a)

Ainsi, en 2014, la Ville a créé le Bureau de la ville intelligente et numérique afin d'élaborer une vision et une stratégie dans ce domaine innovant d'actions publiques. Durant le mois de novembre 2014, plusieurs causeries citoyennes ont donc été organisées par le Bureau de la ville intelligente dans différents arrondissements de la Ville. Ces causeries avaient pour but d'entendre les montréalais sur différents points de vue dont l'économie, la gouvernance transparente et ouverte, la culture, la vie communautaire et la diversité socioculturelle ainsi que l'éducation en lien avec la ville intelligente. Celles-ci se sont déroulées selon différentes approches d'animation dans le but de faire valoir l'intelligence collective sur ce sujet. (OCPM, s.d.)

La stratégie montréalaise intitulée « Montréal, Ville intelligente et numérique, stratégie 2014-2017 » a été publiée le 28 janvier 2015. La stratégie comprend un résumé de la démarche ainsi que les grandes orientations stratégiques et les objectifs visés par le Bureau de la ville intelligente et numérique de Montréal pour les prochaines années. Le plan d'action relatif à la stratégie a été publié au mois de mai et présente les différents projets et chantiers à venir. D'ici là, quelques projets seront réalisés à court terme parallèlement à l'élaboration du plan d'action. (Ville de Montréal, 2014a)

1.1.4 Présentation de la problématique

Au-delà des bases de données ouvertes, des technologies avancées et des applications qui permettraient de faire évoluer la ville, il est intéressant de se pencher sur les défis de ce concept en matière de développement durable. Plus précisément, cet essai tente de démontrer comment la ville intelligente peut-être un vecteur du développement durable pour Montréal en répondant aux deux

questions suivantes : dans quelle mesure la ville intelligente peut répondre aux défis du développement durable? Et en retour, comment la démarche de développement durable peut influencer le concept et la mise en oeuvre de la ville intelligente?

1.2 Enjeux et défis liés à la problématique

Confrontées aux impacts sociaux, économiques, culturels et environnementaux de l'urbanisation, les villes doivent s'adapter et repenser leur façon de faire et innover sur le plan technologique. La qualité et la préservation de l'environnement constituent des enjeux importants au niveau local et régional. Plusieurs actions municipales sont entreprises, notamment par la Ville de Montréal en matière de changements climatiques, transport, gestion des écosystèmes ou encore en développement durable.

La démarche entreprise par la Ville de Montréal pour devenir un leader dans le domaine de la ville intelligente peut être une bonne occasion de se démarquer en matière d'environnement. En effet, si Montréal adopte une stratégie qui permet de se fixer des cibles de réduction des gaz à effet de serre (GES), de réduire les îlots de chaleur, de protéger nos milieux naturels, de favoriser des transferts modaux, de réduire la dépendance et la consommation de pétrole, elle pourra se démarquer dans le domaine de l'environnement. L'objectif est donc d'explorer comment la Ville de Montréal pourra utiliser les nouvelles technologies et le numérique au service du développement durable. (CRE-Montréal, 2012)

Se lancer dans une démarche de ville intelligente pour une municipalité comme Montréal peut représenter un défi à plusieurs niveaux. La gouvernance, la gestion des parties prenantes, l'implication des citoyens et l'acceptabilité sociale demeurent des défis auxquels la Ville de Montréal doit désormais relever pour assurer la réussite de sa démarche. Les projets du Bureau de la ville intelligente et numérique de Montréal (BVIN) devront répondre aux besoins des citoyens et de la ville à l'échelle humaine, sans tomber dans le piège de la privatisation des villes par les grandes compagnies informatiques. Selon Jean-François Barsoum, conseiller principal en ville plus intelligente chez IBM, le défi réside aussi dans le fait de « déterminer pourquoi la ville désire devenir intelligente. Pour être plus verte, plus conviviale, plus sécuritaire, plus fluide ou plus attractive, pour les nouveaux arrivants? » (Barsoum, 2015).

Afin de bien comprendre le concept de ville intelligente, le prochain chapitre présente les grandes lignes de ce qu'est une ville intelligente, du concept théorique à la mise en oeuvre.

2. CONCEPT DE VILLE INTELLIGENTE

Le chapitre 2 présente les principaux éléments du concept d'une ville intelligente en six sous-chapitres, soit la définition du concept, les composantes de la ville intelligente, les nouvelles technologies de l'information et des communications et les secteurs impliqués, la gouvernance et les principaux acteurs, des exemples de projets de ville intelligente à l'international ainsi que les limites et critiques du concept.

2.1 Définition du concept

Il n'existe pas de définition univoque et consensuelle, à proprement parler, du concept de « ville intelligente ». L'opérationnalisation ainsi que l'application du concept d'origine anglo-saxonne sont variables selon le pays, le territoire, le contexte, et les enjeux territoriaux.

De façon générale, le concept de ville intelligente appliqué à la planification et aux politiques urbaines réfère à la façon dont les nouvelles technologies de l'information et des communications sont utilisées en matière de gestion publique pour améliorer la situation actuelle d'une ville dans différentes sphères et régler diverses problématiques urbaines. Une ville intelligente est celle qui a su intégrer les TIC à grande échelle dans différents secteurs d'activité afin d'améliorer la vie quotidienne des usagers et des citoyens. De plus, les TIC permettent d'engager un changement de comportement chez les citoyens, mais aussi au sein de l'administration et dans les entreprises vers une croissance plus durable. (Chambre de commerce du Canada, 2012)

Au fil du temps, la croissance urbaine a créé de nouveaux enjeux pour les pouvoirs publics. Des villes comme Montréal ont dépassé la capacité de leurs infrastructures, de leurs réseaux de transport ainsi que de leurs services publics rendus. Cette urbanisation a un effet sur les infrastructures physiques, sur la capacité fiscale des villes et sur l'environnement et les ressources naturelles (Chambre de commerce du Canada, 2012). Mais, ces nouvelles technologies favorisent la mise en place d'innovations et de nouvelles solutions technologiques qui peuvent en outre améliorer les infrastructures physiques de la ville dont le transport, l'approvisionnement en eau, la gestion de l'énergie et la gestion des eaux usées ainsi que les services d'urgence. (Doran, 2014) Ce concept, qui renvoie notamment à la réduction des impacts environnementaux du développement urbain, est aussi une façon de repenser nos modes de fonctionnement au sein de la ville et ses processus de gestion.

Ce concept propose donc une vision moderne pour repenser la ville à l'ère des nouvelles technologies de l'information et des communications : c'est le « modèle 2.0 » de la ville.

2.2 Les composantes de la ville intelligente

Différents modèles de ville intelligente sont présentés dans la littérature. Les modèles holistiques de Giffinger (Giffinger, s.d.) et de Cohen (Cohen, 2011) sont ceux qui sont le plus souvent utilisés pour démontrer les six composantes de la ville intelligente qui sont présentées en détail un peu plus loin dans la présente section.

Le modèle de ville intelligente présenté ci-dessous, de Rudolf Giffinger, (Giffinger, s.d.) expert en recherche analytique du développement urbain et régional de l'université technologique de Vienne, présente les six leviers à considérer pour devenir une ville intelligente.

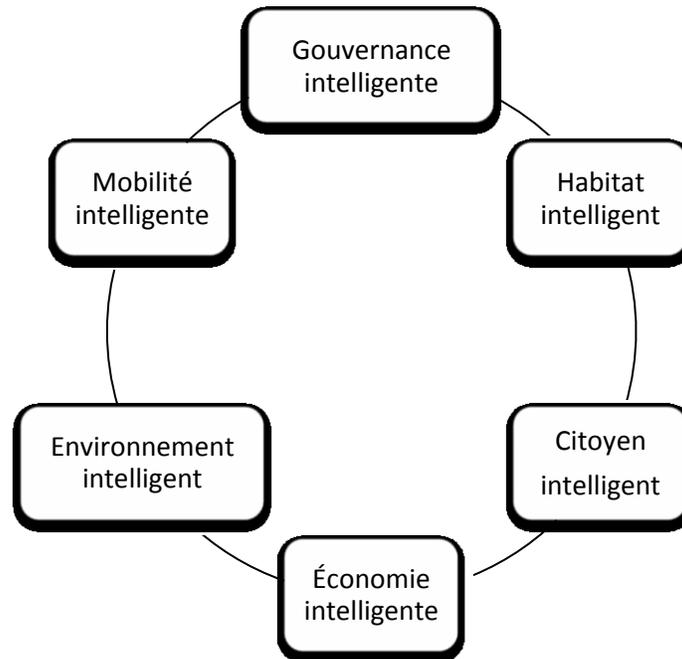
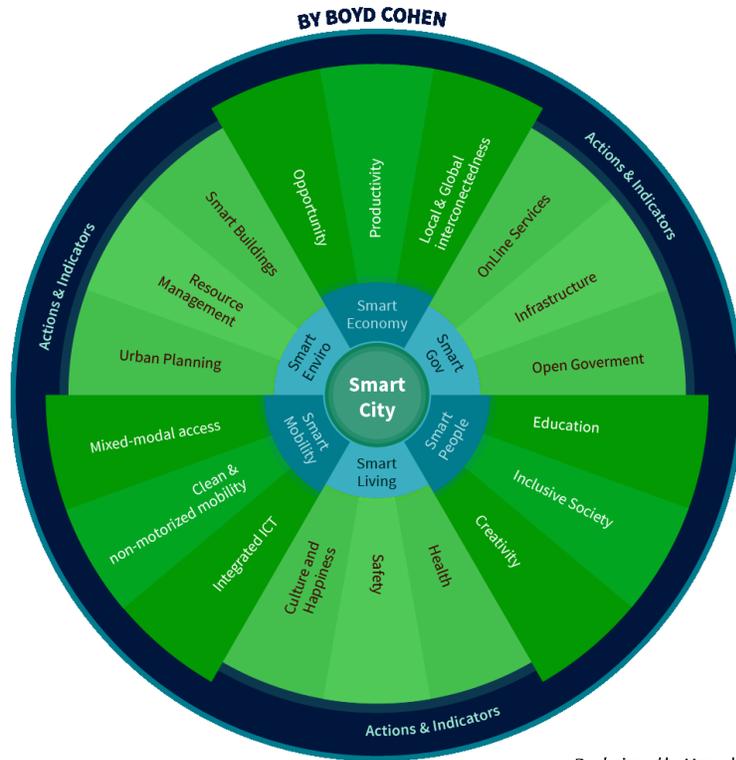


Figure 2.1 Schéma des six leviers d'une ville intelligente (Inspiré de : Giffinger, s.d.)

La seconde figure a été élaborée par Boyd Cohen, chercheur, professeur et expert en stratégies urbaines et climatiques. Il est également spécialisé dans le domaine des villes intelligentes. Cette figure, nommée la « *smart city wheel* », présente les six dimensions pour devenir une ville intelligente, correspondant à une économie intelligente, une gouvernance intelligente, des citoyens intelligents, un habitat intelligent, une mobilité intelligente ainsi qu'un environnement intelligent. Dans la deuxième roue de ce diagramme

circulaire, Boyd Cohen suggère les domaines dans lesquelles les différentes dimensions s'appliquent. Finalement, il propose également divers indicateurs pour mesurer la performance des six dimensions.



Re-designed by Manuchis.

Figure 2.2 Smart city wheel (Tiré de : Cohen, 2011)

Le modèle de ville intelligente de Giffinger et celui de Cohen se ressemblent sensiblement. Les deux modèles intègrent six dimensions pour devenir une ville intelligente. Pour bien comprendre la pertinence de ces six dimensions en relation avec les problématiques auxquelles elles répondent, le tableau 2.1 constitue une synthèse présentant les dimensions ou leviers pour devenir une ville intelligente, les défis urbains actuels, les outils de mise en œuvre ainsi que les objectifs visés.

Tableau 2.1 Tableau synthèse des six dimensions pour devenir une ville intelligente

DIMENSIONS DE LA VILLE INTELLIGENTE	DÉFIS URBAINS ACTUELS	OUTILS DE MISE EN OEUVRE	OBJECTIFS ET RÉSULTATS VISÉS
Gouvernance intelligente	Gouvernance fermée et peu transparente.	<ul style="list-style-type: none"> • Panneaux informatifs électroniques • Web diffusion • Logiciel pour le suivi des requêtes en ligne 	Gouvernance intégrée, transparente, ouverte et favorisant la coopération.
Citoyen intelligent	La qualité des services rendus aux citoyens, La participation citoyenne.	<ul style="list-style-type: none"> • Plateforme en ligne pour favoriser la participation du public 	Favoriser la créativité et la flexibilité des citoyens et la participation à la communauté dans le but d'améliorer son milieu de vie.
Économie intelligente	Difficulté d'attirer de nouvelles entreprises au centre de la ville.	<ul style="list-style-type: none"> • Transactions en lignes • Échanges de données informatisées 	Attirer des entreprises et de la main-d'œuvre, créer des emplois durables créant de la valeur.
Mobilité intelligente	Infrastructures routières vieillissantes, congestion du réseau routier, demande croissante en transport en commun.	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes de géolocalisation • bornes de recharge électriques • écrans électroniques • Application cellulaire • Caméras 	Optimiser les différents systèmes de transport en commun et transport actif, le tout coordonné efficacement par des systèmes technologiques.
Environnement intelligent	Consommation des ressources naturelles, gestion de l'eau, gestion des matières résiduelles.	<ul style="list-style-type: none"> • Capteurs • senseurs • <i>smart grids</i> 	Utiliser les ressources naturelles de façon durable et protéger l'environnement naturel. Favoriser la planification et l'aménagement durable du territoire. Créer un environnement sain qui favorise une vie de quartier.
Habitat intelligent	Gestion du développement urbain, étalement urbain, qualité et accessibilité aux services offerts.	<ul style="list-style-type: none"> • Plateforme d'échange web pour les quartiers • Nouvelles technologies pour les habitations écologiques 	Crée un milieu de vie sécuritaire qui rassemble des composantes culturelles, des services de santé et d'éducation, qui offre des bâtiments de qualité et où il y a une cohésion sociale.

Les six composantes de la ville intelligente présentées dans les schémas de Giffinger et de Cohen sont illustrées de façon non hiérarchique. Tel que classé dans le tableau 2.1 mentionné précédemment et dans les paragraphes qui suivent, chacune des composantes est définie selon une hiérarchie proposée. Cette hiérarchie est en fait une suite logique de processus ou étapes par lesquels une ville deviendra intelligente. Avant le tout début d'une démarche, il est essentiel d'avoir l'appui de l'instance qui gouverne et par le fait même avoir une bonne gouvernance qui est adaptée et spécifique à la démarche et aux objectifs visés. Ensuite, dans la ville intelligente le citoyen est une partie prenante qui participera de près ou de loin à la réussite de cette démarche. Une fois que les deux dimensions précédentes sont ancrées et bien établies dans la démarche, les quatre autres dimensions sont d'égale importance. C'est-à-dire que l'on doit toutes les considérer si l'on veut devenir une ville intelligente, et ce, à importance égale.

2.2.1 Gouvernance intelligente

La gouvernance à l'ère du numérique est collaborative, plus connectée et plus transparente grâce aux outils technologiques. C'est-à-dire que les nouvelles technologies de l'information et des communications servent de levier entre les décideurs, les acteurs publics ainsi que les citoyens. Pensons notamment à des tableaux électroniques dans des lieux publics qui peuvent afficher de l'information à l'intention des citoyens ou encore à une diffusion web simultanée des rencontres du conseil pour permettre à un plus grand nombre de personnes d'y assister. Cette gouvernance qui est dite intelligente est celle qui saura briser les silos au sein de l'administration et des services municipaux et qui permettra la collaboration étroite entre les différents acteurs et les citoyens. La ville devrait interagir avec les citoyens en direct, et ce, grâce à divers outils web dont des interfaces d'accès instantané (Harrison et Donnelly, 2011).

2.2.2 Citoyen intelligent

Le citoyen est une importante partie prenante dans la ville intelligente. En effet, sa participation est requise, que ce soit dans la phase de consultation en amont ou pendant la phase de mise en œuvre, comme acteur pour la protection de l'environnement, en matière d'économie ou dans le volet social au sein de sa communauté. Ensuite, le citoyen intelligent est celui qui utilisera les nouveaux outils technologiques, notamment pour participer aux débats publics et à la vie de quartier

2.2.3 Économie intelligente

Une économie intelligente, c'est un pilier économique dont on se sert comme vecteur pour l'innovation et la création d'emplois durables pour la ville. Selon Giffinger, une économie intelligente est basée sur

un esprit d'innovation et d'entrepreneuriat, sur la productivité et la flexibilité du marché. Elle possède aussi une aptitude à se transformer et à enchâsser le marché international. (Giffinger, s.d.)

L'analyse d'une multitude de données en plus de l'accès à de nouvelles sources d'information permettra aux villes de créer de nouvelles opportunités, de la prospérité et de nouveaux emplois. Une des principales motivations de devenir intelligente est le pouvoir de devenir une ville attrayante sur la scène internationale, mais surtout un désir de développement économique. (Harrison et Donnelly, 2011)

2.2.4 Mobilité intelligente

L'accès aux données de transport en temps réel via des écrans électroniques dans les stations, dans les wagons de métro ou dans les autobus ou encore via les téléphones intelligents personnels permettrait aux usagers de connaître une foule d'informations. C'est-à-dire, l'état de la circulation sur le réseau routier, le temps d'attente aux arrêts et stations de transport en commun, les pannes et en somme une meilleure gestion des flux urbains. Une mobilité intelligente qui serait possible grâce aux divers centres de gestion des données, aux capteurs d'informations et aux caméras. Ainsi, les utilisateurs des transports deviennent des producteurs de données. Une mobilité intelligente passe aussi par le développement et l'accès aux applications qui permettront aux usagers de vivre l'expérience d'une mobilité intelligente.

2.2.5 Environnement intelligent

La gestion de l'eau, la gestion des déchets et la gestion de l'énergie sont au cœur des préoccupations d'une ville en matière d'environnement. Dans une ville intelligente, les divers outils technologiques permettent notamment une protection et une préservation de nos ressources naturelles et des milieux naturels, comme par exemple, des capteurs pour détecter les fuites dans le réseau d'aqueduc, des senseurs pour suivre le transport des matières résiduelles ou des capteurs pour mesurer le niveau de pollution de l'air. Il s'agit là de nouvelles technologies qui permettent de fournir une panoplie d'informations en temps réel.

En matière d'énergie, les « *smart grids* », une technologie informatique des réseaux de distribution d'électricité intelligents, peut optimiser la production et la distribution d'électricité tout en s'ajustant à la demande. Économiser de l'énergie via de nouvelles technologies c'est aussi ça un environnement intelligent.

Équiper les infrastructures de la ville et mettre en place des NTIC dans le domaine de l'environnement a pour objectifs la protection de l'environnement, une utilisation durable des ressources et la mise en valeur des milieux naturels.

2.2.6 Habitat intelligent

L'habitat intelligent peut être applicable à différentes échelles. À l'échelle du milieu de vie, il peut s'agir d'un milieu de vie sécuritaire, où foisonne la culture et qui offre des services de santé et d'éducation. De plus, il peut s'agir de développer des quartiers verts ou des éco quartiers qui peuvent être par exemple élaborés dans le cadre de différents programmes, dont l'Agenda 21.

À l'échelle de l'habitat, il peut s'agir d'habitations écologiques, voire des habitations qui sont certifiées selon le *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) ou encore des habitations qui comprennent certaines composantes écologiques.

2.3 Le rôle des nouvelles technologies de l'information et des communications et les secteurs impliqués

Les TIC ou NTIC constituent des techniques utilisées dans les domaines de la transmission de l'information, de l'Internet et des télécommunications. En 1960, c'est le téléphone, la télévision et les calculateurs qui étaient considérés comme de « nouvelles » technologies. Vers les années 1990, les nouvelles technologies correspondaient plutôt à la téléphonie mobile, aux systèmes de géo positionnement (GPS), à la géomatique et à l'Internet. Certes, ces technologies ne sont pas si nouvelles, elles ont commencé à se développer il y a deux décennies. Ce qui est nouveau et concret à la ville intelligente c'est que ces technologies joueront dorénavant un rôle de premier plan au sein de la ville. Aujourd'hui, ces technologies nous permettent de manipuler de l'information, de créer des réseaux capables de stocker, gérer, convertir et transmettre une quantité phénoménale d'informations et de données en temps réel. L'information recueillie facilite ainsi la prise de décision pour l'utilisateur. Dans le cas du transport en commun, l'accès aux données en temps réel par l'intermédiaire de son téléphone intelligent peut guider l'utilisateur sur le trajet à emprunter et le mode de transport. (Fauchaux et autres, 2010)

Dans les années 2000, le téléphone intelligent a fait son apparition sur les marchés internationaux. Ce téléphone cellulaire nous permet d'avoir accès à une multitude d'informations en temps réel grâce à la connexion Internet sans fil. Par exemple, certaines applications nous permettent de savoir quelles

routes emprunter en fonction des conditions routières, du trafic et des accidents. Nos appareils mobiles sont également une source de production de données pour Google par exemple, qui peut mesurer le volume du trafic.

Centre de gestion de données, caméras, compteurs et capteurs intelligents, supports numériques et dispositifs d'information sont des NTIC dont plusieurs domaines de l'action publique bénéficient. En effet, gestion des bornes de recharge pour véhicules électriques, gestion des péages urbains, stationnements intelligents, éclairage public intelligent, vidéosurveillance, gestion des déchets et traitement, réduction de la consommation d'énergie et d'eau, facilitation des déplacements urbains et mobilité urbaine intelligente sont des services et infrastructures qui pourront être assurés par les nouvelles technologies. (Commission de Régulation de l'Énergie, s.d.) Les technologies de l'information pourront faciliter l'accès à l'information autant pour les usagers que les données qui seront générées par les différents appareils mobiles.

Les nouvelles technologies de l'information et des communications sont un vecteur de changement lorsqu'on parle de ville Intelligente. En effet, les TIC peuvent jouer un rôle dans plusieurs des secteurs d'une ville. La figure 2.2 est un schéma de la ville intelligente présenté par IBM. Il représente les différents secteurs dans lesquels il est possible d'utiliser différentes technologies de l'information et des communications dans le but de devenir une ville intelligente. Ces secteurs sont les services publics tels que les transports, l'énergie, l'eau, le bâtiment, la santé, l'éducation, la sécurité publique et les services publics.

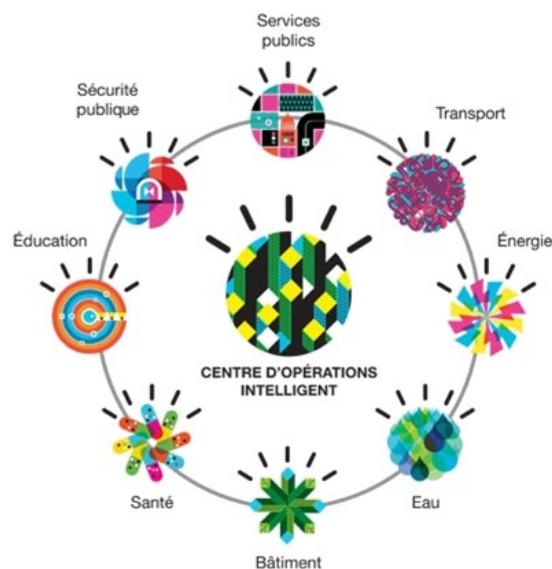


Figure 2.3 Différentes sphères d'intervention d'une ville intelligente (Tiré de : IBM, 2011, p.8)

Prenons quelques exemples de domaines d'application. Dans le domaine du transport et de la mobilité, les NTIC peuvent être utilisées pour améliorer la fluidité du trafic ou encore pour optimiser les différents modes de déplacement. Caméras, applications mobiles, capteurs et compteurs intelligents, centre de gestion des données du transport en temps réel sont des technologies qui peuvent répondre aux défis du transport dans une ville. Ces outils et techniques permettent de recueillir une multitude d'informations et permettent ainsi d'améliorer les services existants et de répondre aux problématiques.

Les technologies de l'information et des communications peuvent également représenter un potentiel pour le développement durable, principalement en matière d'environnement. L'utilisation des TIC permettrait notamment la réduction des changements climatiques sans même générer d'émission. Par exemple, l'utilisation des TIC pourrait permettre d'augmenter la productivité et l'efficacité de certains secteurs. Le secteur du transport et le secteur du bâtiment figurent parmi les grands générateurs de gaz à effet de serre : les outils TIC dans le domaine de la logistique du transport de marchandises permettent d'optimiser et de gérer les opérations afin de réduire la consommation d'essence ou le kilométrage. Dans le secteur du bâtiment, les TIC peuvent permettre une réduction allant jusqu'à 15 % des émissions de GES. (Techno Montréal, 2013)

En matière d'énergie, les NTIC peuvent permettre d'optimiser la distribution et la production des réseaux, mais également de mettre en place des systèmes pour favoriser la production d'énergie locale et d'énergie verte. Les TIC permettent notamment de réduire les émissions de gaz à effet de serre issues du secteur de l'énergie.

Le secteur du bâtiment intelligent est également alimenté par les technologies de l'information. Le bâtiment durable privilégie l'utilisation de matériaux durables et la diminution de l'utilisation de ressources non renouvelables. Il participe au bâtiment durable en utilisant des technologies pour faciliter la conception, la construction et le fonctionnement des bâtiments. (Fauchoux et autres, 2010)

Les différents secteurs et services de la ville, que ce soit le secteur de la voirie, le secteur de l'aménagement, de l'environnement de l'ingénierie, du transport, des télécommunications, des loisirs et de la culture travaillent actuellement en silo. Dans une ville intelligente, ces différents services et secteurs d'activités de la ville devraient être interconnectés et devraient pouvoir communiquer

ensemble grâce aux nouvelles technologies. Ces dernières devraient permettre à l'information de circuler entre les services, mais aussi plus facilement entre l'administration, le client et le citoyen.

2.4 La gouvernance et les principaux acteurs

Les nouvelles technologies de l'information et des communications ne créent pas à elles seules une ville intelligente. La gouvernance est un pilier fondamental lorsqu'on parle de la mise en œuvre de la ville intelligente, puisque ce concept passe avant tout par une gouvernance spécifique. Cette gouvernance, qui devra être plus ouverte et plus transparente, travaillera de pair avec les différents services de la ville.

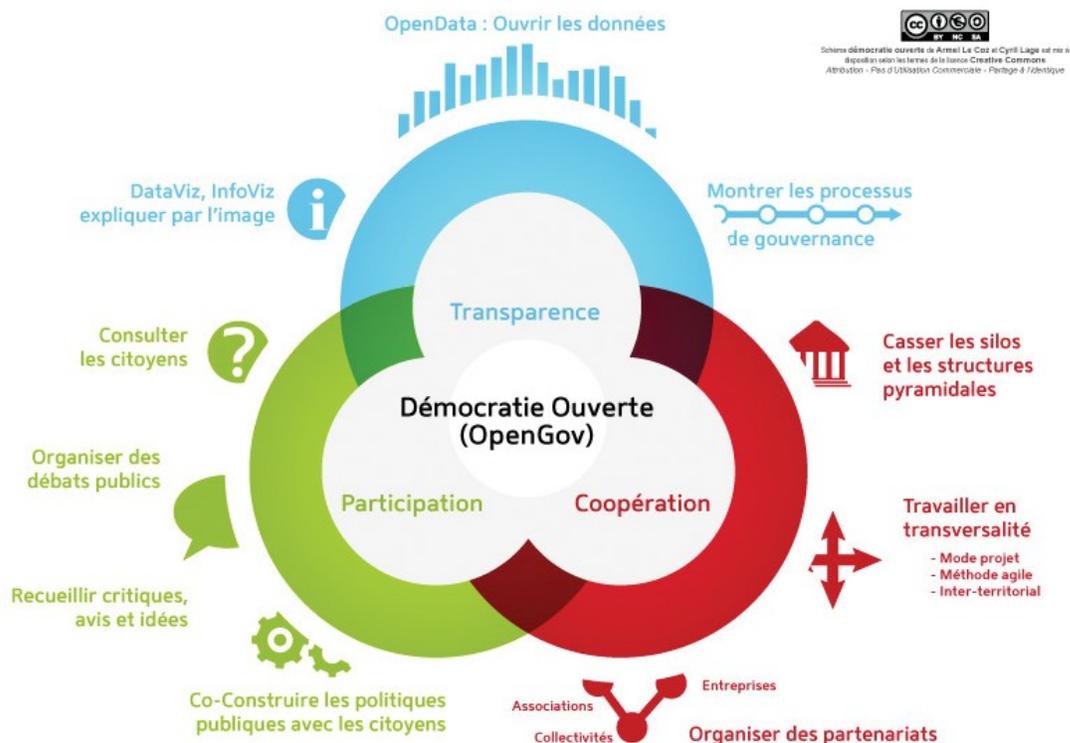


Figure 2.4 Modèle d'une démocratie ouverte (Tiré de : Gauthier, 2014, p.31)

La figure 2.3 ci-dessus, présentée par l'institut de la gouvernance numérique, présente les trois sphères d'une démocratie ouverte, qui sont la transparence, la coopération et la participation. Dans un premier temps, la transparence dans un concept de ville intelligente est une pratique sociale qui prend son sens surtout dans l'accessibilité aux données, la démonstration des démarches entreprises ainsi que l'explication de façon imagée de ce qui est effectué par l'administration. La gouvernance intégrée ou la coopération consiste à briser les silos et à travailler en transversalité entre les différents secteurs d'activités et services de la ville.

Dans un deuxième temps, la gouvernance au sein d'une ville intelligente requiert également la participation et la coopération avec les organismes et entreprises. Lorsqu'on parle d'une gouvernance intégrée, on fait référence à une gouvernance qui prend des décisions qui vont de pair avec les différents services de la ville, le tout facilité par l'utilisation d'outils numériques et technologiques. (Doran, 2014)

Dans un troisième temps, la participation du citoyen ou des organismes est essentielle pour bâtir un projet qui correspond aux besoins des utilisateurs de la ville, qu'ils soient résidents ou travailleurs. Le citoyen est un acteur de premier plan au cœur du concept de ville intelligente. La ville intelligente est créée pour le citoyen et par le citoyen. Les citoyens de la ville intelligente sont ceux qui consomment les services rendus par la ville. Dans la littérature, on retrouve parfois le terme consomm'acteur pour expliquer la relation entre la consommation des services rendus par la ville et sa position d'acteur dans ce concept.

Durant l'élaboration d'une stratégie de ville intelligente, les citoyens ont l'opportunité d'avoir un rôle d'acteur de changement et de se situer au cœur du débat. La participation citoyenne est un prérequis pour une réussite du projet. Les nouvelles technologies qui permettent d'échanger et de proposer des idées sur les plateformes ainsi que l'accessibilité aux données favorise la participation du citoyen au processus de transformation de la ville.

2.4.1 Identification des acteurs et des parties prenantes

La mise en œuvre du concept de ville intelligence suscite la participation de plusieurs groupes et parties prenantes. Comme mentionné précédemment, le citoyen est une importante partie prenante durant la démarche et après, soit lors de la mise en œuvre. Les entreprises, qu'elles soient dans le domaine de l'informatique, des technologies ou du transport, les universités, les acteurs du milieu politique ou public ainsi que le gouvernement sont aussi d'importantes parties prenantes.

Mettre à profit notre intelligence collective, soit la somme des connaissances, des compétences et des capacités intellectuelles des individus, favorisera l'émergence de facultés de création, d'évaluation et de résolution de problèmes (Goulet et autres, 2014). Le projet de devenir une ville intelligente est un projet qui requiert l'expertise de plusieurs professionnels : administrateurs, architectes, ingénieurs, urbanistes seront sollicités pour revoir la planification et l'aménagement de la ville.

2.5 Exemple de projets de villes intelligentes à l'international

Les premières villes à adopter et à tenter de mettre en œuvre ce concept sont principalement situées en Europe, au Royaume-Uni plus précisément. Ce concept a ensuite pris de l'expansion au niveau international. Aujourd'hui, plusieurs villes et régions dans le monde ont commencé à expérimenter ce concept et à développer des projets propres à leur région.

De nouveaux projets de villes intelligentes ont émergé dans les dernières années. Le quartier de Songdo située dans la ville d'Incheon en Corée du Sud, la ville de Masdar située dans le désert de l'Émirats d'Abu Dabi dans les Émirats arabes unis, la ville de Konza au Kenya ainsi que la ville de PlanIT Valley au Portugal sont des villes intelligentes montées de toutes pièces sur des terrains vagues. Il s'agit de villes hyper connectées dont le développement et la mise en œuvre se font entièrement autour des nouvelles technologies de l'information. Ces villes sont à la fois dites vertes ou durables en ayant intégré des composantes écologiques. (Jaffe, 2013)

Devenir une ville intelligente n'est pas réservé exclusivement aux nouveaux quartiers ou aux nouvelles villes. En effet, plusieurs villes existantes ont vu le concept de ville intelligente comme une opportunité d'améliorer leur gestion publique par l'incorporation de nouvelles technologies de l'information et des communications. À la suite d'une revue de la littérature et d'études de cas, voici quelques exemples de projets et d'initiatives inspirantes de villes intelligentes à l'international.

En matière de transport, les Villes de Minneapolis et Shanghai ont mis en place un système afin d'estimer le volume du trafic et la congestion routière en temps réel. Parmi les pays scandinaves, la Ville de Stockholm a été un des précurseurs dans la réduction de l'empreinte carbone en intervenant dans les domaines des transports, notamment grâce à un péage intelligent. (Lessard, 2014). La Ville d'Helsinki a établi un système pour favoriser la communication et les échanges entre les citoyens. Il s'agit d'un écran tactile installé au centre d'une place publique informant les citoyens des activités, événements et informations. Aussi, la Ville de Besançon en France utilise un système d'information qui lui permet de mieux gérer ses services techniques et administratifs.

Il n'y a pas de modèle formaté de ville intelligente. Alors que certaines villes interviennent dans l'ensemble des sphères des services publics grâce à l'intégration des technologies, d'autres se spécialisent dans certains secteurs. Certaines villes ne sont intervenues que dans le domaine du

transport alors que d'autres, comme la Ville de Lyon, sont intervenues dans le secteur économique comme relance en investissant dans des projets industriels tels que les technologies vertes et la robotique. (Lessard, 2014) Les exemples sont nombreux, le défi est de déterminer laquelle des sphères d'activités mérite d'être priorisée, et ce, via quel système d'information ou plateforme média. (ITIS, 2012)

Il est intéressant de constater que parmi ces exemples, les villes se sont généralement concentrées sur une des six dimensions du concept de la ville intelligente proposée par les Cohen et Giffinger, dont le transport ou l'économie. Alors que pour devenir une ville intelligente, les deux experts soutiennent qu'une ville intelligente repose sur les six dimensions tel que démontré ci-haut dans les graphiques.

2.6 Limites du concept et de sa mise en œuvre

Pour finir, le concept de ville intelligente et sa mise en œuvre rencontrent des limites de différente nature selon les objectifs visés et l'ampleur du chantier de mise en œuvre. Les besoins en infrastructure d'information et infrastructure physique sont assez importants et les coûts sont proportionnellement élevés. Les coûts de gestion, de fonctionnement et d'entretien peuvent être élevés également. L'évolution rapide des technologies peut mener à l'obsolescence créant un nouveau besoin et des coûts afférents.

Impliquer le citoyen dans ce processus de changement et obtenir son acceptation demeure également un défi. L'acceptabilité sociale du projet et le respect de la vie privée demeurent un volet social à considérer pour la mise en œuvre du concept et représentent une limite importante étant donné que le citoyen est au cœur de celui-ci. (CRE-Montréal, 2014)

Les yeux sont présentement tournés vers ce concept qui semble apporter les solutions optimales aux problématiques urbaines actuelles, notamment issues des modes de développement des villes. Le fait de se concentrer uniquement sur ce concept pourrait mettre de côté le développement durable très prôné dans les dernières années.

Certains projets bien réussis ont confirmé aux villes un statut de Ville intelligente. Les villes qui entreprennent une démarche afin de devenir intelligente ont tendance à implanter ces projets tels quels alors que ces projets pré faits ne correspondent pas nécessairement à la réalité de la ville.

La fracture numérique est ce fossé créé entre les personnes qui ont un accès et celles qui n'ont pas accès aux outils numériques, que ce soit l'accès à l'Internet, l'accès au matériel, comme des ordinateurs ou des logiciels, l'accès à la compréhension ou à l'usage des technologies. Cette fracture peut être créée par des facteurs d'ordre géographique, socio-économique et générationnel. (Goulet et autres, 2014) Si l'on veut impliquer le plus de participants, il faut trouver d'autres moyens de recueillir le pouls des citoyens, notamment par des causeries rassemblant de petits groupes de résidents par quartier.

Le concept de ville intelligente demeure une approche très normative. C'est-à-dire qu'il s'agit d'un modèle de ville à atteindre. Une ville peut posséder diverses technologies de l'information et des communications au sein de ses services, être très efficace et efficiente sans se dire intelligente.

La ville intelligente c'est aussi une étiquette et une question de *marketing*. Il existe une forme de compétition auprès des villes. Effectivement, chaque ville désire être attrayante et invitante. Le concept de ville intelligente se veut un peu comme un *branding* pour attirer. Quoique les désirs de mettre en œuvre une stratégie de ville intelligente aient pour objectif d'atteindre un but et de régler certaines problématiques, il peut s'agir, en partie, d'un désir de projeter une image à l'international.

Le concept de ville intelligente s'instaura dans un univers où le numérique règne. Il s'agirait de la façon contemporaine de revoir le fonctionnement de nos villes. Devenir une ville intelligente nécessite des infrastructures informatiques et technologiques, mais également un effort au niveau de la démarche et de l'élaboration d'une stratégie pour la mise en œuvre des différents projets. La Ville de Montréal a confirmé son désir de devenir une ville intelligente d'ici 2017 et a entamé la démarche conséquente. Parallèlement à cette démarche, la Ville de Montréal a amorcé en 2005 une démarche intégrée de développement durable (Ville de Montréal, s.d.). Ces démarches entreprises volontairement par plusieurs villes ont également pour but de remédier aux problématiques urbaines et aux enjeux environnementaux, notamment à l'empreinte écologique de nos villes. Le prochain chapitre présente les grandes structures de la démarche en développement durable dans les villes.

3. LE DÉVELOPPEMENT DURABLE AU SERVICE DE LA VILLE DURABLE

Ce chapitre présente les grandes lignes du développement durable pour comprendre la subtilité de ce concept et est principalement une approche territoriale de développement durable. La mise en œuvre et le contexte de réalisation jusqu'à la démarche pour devenir une ville durable seront également présentés.

3.1 Développement durable

Le développement durable est un concept général, mais adaptable à son contexte. Il se base sur trois sphères indissociables qui sont l'économie, l'environnement et le social. Cette section présente l'évolution de ce concept, de son contexte international à son contexte municipal.

3.1.1 Contexte international

En 1987, à la suite de ses travaux, la commission sur l'environnement et le développement produit le rapport intitulé « Notre avenir à tous » ou mieux connu sur le nom de « Rapport Bruntland ». Ce comité mis sur pied en 1983 par l'Organisation des Nations Unies (ONU) avait pour but de proposer des recommandations en réponse à la croissance économique, à l'accroissement de la pauvreté et à la consommation des ressources naturelles. Ce rapport aborde le développement durable pour la première fois et émet une définition très connue aujourd'hui qui est la suivante :

« Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. Deux concepts sont inhérents à cette notion : le concept de "besoins", et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité, et l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir. » (ONU, 1987)

Au Sommet de la terre à Rio en 1992, encore une fois, le concept de développement durable est abordé par la commission sur l'environnement et le développement, mais les membres participant au sommet décident que le développement durable passera par les collectivités locales. L'Agenda 21 est le nom donné à ce plan d'action du 21^e siècle, divisé en quarante chapitres. Ces chapitres définissent essentiellement à quels secteurs le développement durable doit être appliqué. (Gagnon, 2015)

Au fil des années, plusieurs organisations, conférences et sommets ont utilisé ce rapport comme base afin de réagir à la fragilité de notre environnement par rapport à l'activité humaine. Le développement durable est aujourd'hui adapté à plusieurs domaines, dans les politiques, dans le secteur de

l'administration et de la responsabilité sociétale ou encore en matière de planification territoriale. La définition et la mise en oeuvre du développement durable s'adaptent selon le domaine d'application.

3.1.2 Contexte provincial québécois

Au Québec, La Loi sur le développement durable, adopté en 2006 par l'Assemblée nationale définit le développement durable comme suit :

« Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementales, sociales et économiques des activités de développement. »
(MDDELCC, 2015)

En vertu de cette Loi, le gouvernement a dû élaborer et publier une stratégie de développement durable. De plus, les ministères et organismes doivent s'engager à identifier des actions afin de contribuer à la réalisation d'objectifs gouvernementaux de la stratégie. (MAMROT, 2010a) Certes, les organismes municipaux et régionaux ne sont pas assujettis à cette loi. Cependant, un grand nombre d'organismes municipaux et régionaux prennent des engagements en matière de développement durable et mettent en oeuvre une démarche intégrée de développement durable. Une prise de conscience s'est effectuée au sein de l'administration des villes et des responsables de l'aménagement de la planification territoriale à la suite des conséquences du phénomène de l'étalement urbain jumelé à la notion d'empreinte écologique, vers les années 2008. Ceux-ci ont vu l'urgence d'agir et ont saisi le moment pour commencer à adopter des pratiques de développement durable. En 2013, 20 % des organismes municipaux s'étaient dotés d'une démarche de développement durable. (MAMROT, 2010a)

Quoique les démarches de développement durable ne soient pas obligatoires dans les organismes municipaux, le gouvernement les encourage fortement. Pour ce faire, il met à la disposition des acteurs publics des municipalités divers guides, recueils et outils pour aider tout organisme qui voudrait se lancer volontairement dans une démarche. Dans un premier temps, la loi sur le développement durable est celle qui établit le cadre du développement durable au Québec. Ensuite, la stratégie gouvernementale de développement durable 2015-2020 ainsi que le plan d'action du ministère des affaires municipales s'adressent principalement aux organismes publics visés dans la loi. Il s'agit là des grandes composantes qui encadrent le développement durable au Québec. (MAMROT, 2010a)

De façon plus concrète pour les organismes locaux, le MAMROT a publié une collection de guides de bonnes pratiques qui traitent de sujets tels que l'urbanisme durable, l'aménagement et l'écomobilité, la biodiversité et l'urbanisation, la vision stratégique de développement, le bâtiment durable ainsi que la gestion durable des eaux de pluie. En plus de la collection de guides, d'autres publications contribuant au développement durable sont disponibles dont un guide destiné au milieu municipal québécois afin d'élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques, un rapport de recherche sur la ville de demain ainsi qu'un document pour la lutte aux îlots de chaleur urbains par l'aménagement d'aires de stationnement. (MAMOT, 2010a)

3.1.3 Contexte municipal québécois

Les actions à entreprendre pour faire face à l'urbanisation et aux problématiques environnementales présentes dans les villes passent par des initiatives locales qui se retrouvent dans le champ d'action des villes. Lorsqu'on parle de réduction des gaz à effet de serre, de matières résiduelles, d'eau potable, d'accès aux services, il s'agit là de secteurs d'intervention qui peuvent être pris en charge, du moins en partie, par les villes. La Loi sur le développement durable n'oblige pas les municipalités à prendre des engagements concrets en la matière. Cependant, plusieurs municipalités ont entrepris, en date d'aujourd'hui, une démarche de développement durable de façon volontaire. À ce titre, le ministère des Affaires municipales et Occupation du territoire (MAMROT) promeut le développement durable et invite les municipalités à entreprendre des démarches. Dans un contexte municipal, la gouvernance est un pilier fondamental en développement durable.

La Ville de Lévis présente une vision du développement durable légèrement modifiée qui se base sur le modèle classique de développement durable. Comme présenté sur la figure 3.1 à la page suivante, ce qui est spécifique à leur vision est la dimension de la gouvernance qui vient se greffer aux trois autres dimensions d'origine. En effet, selon la représentation schématique les trois sphères du développement durable sont encadrées par la gouvernance, notamment pour l'application de politiques, de règles et de normes. (Ville de Lévis, 2015)

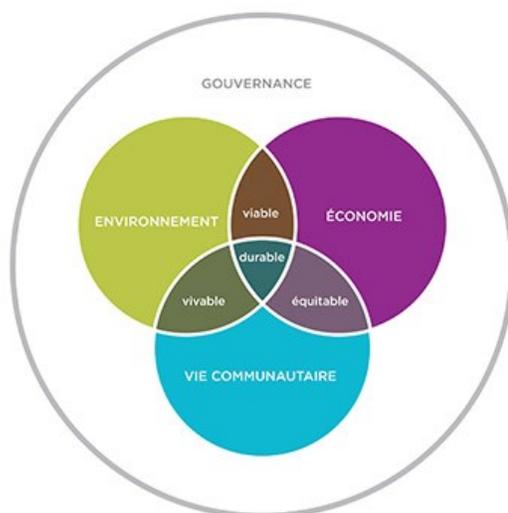


Figure 3.1 Modèle à quatre dimensions du développement durable (Tiré de : Ville de Lévis, 2015)

3.2 Démarches territoriales de développement durable

Il existe différentes démarches de développement durable qui peuvent être entreprises par les municipalités selon leur contexte, leurs objectifs et les cibles visées. Le tableau 3.2 présente des données récoltées à la suite d'un sondage effectué auprès des municipalités, municipalités régionales de comté (MRC), conférences régionales des élus et communautés métropolitaines. Ce sondage effectué par le ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire a permis de démontrer la proportion des différents organismes qui avaient entamé une démarche en développement durable. (MAMROT, 2012)

Tableau 3.2 Organismes ayant déclaré être engagés dans une démarche de développement durable

TYPE D'ORGANISME	NOMBRE DE RÉPONDANTS	NOMBRE DE RÉPONDANTS QUI ONT DÉCLARÉ AVOIR UNE DÉMARCHE	PROPORTION DES RÉPONDANTS (%)
Municipalité locale	699	250	36
MRC	60	30	50
Conférence régionale des élus (CRÉ)	17	11	65
Communauté métropolitaine	2	2	100
Total	778	293	38

(Inspiré de : MAMROT, 2012, p.21)

Les démarches entreprises par les organismes régionaux et municipaux sont souvent appelées démarche intégrée de développement durable (DIDD) et se définissent comme « [...] un processus participatif de planification et d'intervention visant à concrétiser une vision à long terme de l'ensemble des activités de développement économique, social et environnemental d'un territoire et de la collectivité qui l'habite. » (MAMROT, 2013) Avant d'entreprendre toute démarche, l'organisme doit déterminer quels types conviennent le mieux à son organisation. Il existe plusieurs types de démarche dont celle proposée par *The Natural Step*, l'Agenda 21 local, la planification stratégique de développement durable et la planification territoriale. Il existe plusieurs autres types de démarche qui ne sont pas dites intégrées, mais qui demeurent cohérentes avec les objectifs généraux du développement durable. (MAMROT, 2013) Afin de mieux les comprendre, chacune d'elles sera expliquée en détail dans la section qui suit.

3.2.1 *The Natural Step*

The Natural Step est une organisation sans but lucratif fondée en 1989 en suède et reconnue dans plus d'une dizaine de pays, dont le Canada. L'approche *Natural Step* est une approche systémique qui se fonde sur quatre grands principes qui énoncent que « dans une société durable, la nature n'est pas soumise à une augmentation systémique de la concentration des substances extraites de l'écorce terrestre, de la concentration des substances produites par la société et de sa dégradation par des moyens physiques ainsi que dans cette société les hommes ne sont pas soumis à des conditions qui diminuent systématiquement leur capacité à pouvoir subvenir à leurs besoins. » (The Natural Step, s.d.) Cette approche est de type prospective, c'est-à-dire qu'elle pousse les organismes à se voir dans le futur et à ainsi adopter les actions et les solutions pour arriver à ce but. Cette démarche de planification stratégique se fait en quatre étapes qui sont l'adoption d'un langage commun, la réalisation d'un bilan de la situation actuelle de l'organisme, la création d'une vision du futur et la définition des priorités d'action. Ce type de démarche se réalise avec un accompagnateur de *Natural Step* et l'organisme doit avoir l'approbation de l'organisation pour s'afficher *Natural Step*. Des villes telles que Rivière-du-Loup et Sainte-Anne-de-Bellevue ont choisi cette démarche de planification. (MAMROT, 2013) Cette démarche est bien connue au sein des communautés anglophones du Canada, mais peu dans les municipalités québécoises. Un sondage effectué auprès de 432 organismes, qui avait pour but de dresser un portrait des démarches territoriales de développement durable des collectivités québécoises, a démontré que seulement 2,7 % des répondants avaient choisi ce type de démarche (Gagnon et Rondeau, 2012).

3.2.2 L'Agenda 21 local

L'Agenda 21 local découle de l'Agenda 21, ce programme international mis en œuvre lors du Sommet de la Terre de Rio en 1992. La démarche intégrée inspirée de l'Agenda 21 et de ses 27 principes est une démarche participative qui regroupe plusieurs acteurs, dont les élus, l'administration municipale, les associations, les entreprises et les citoyens. Il n'y a pas de méthodologie de mise en œuvre précise, mais de façon générale une démarche d'Agenda 21 local commence par la réalisation d'un diagnostic territorial. Il y a ensuite validation de ce diagnostic par la collectivité et finalement rédaction et mise en œuvre d'un plan d'action. Pour que le processus participatif soit pleinement rencontré, cette démarche requiert généralement la mise sur pied d'une table de concertation qui porte le nom de Comité Agenda 21 et qui est responsable du déroulement et de la mise en œuvre. La Ville de Baie-Saint-Paul a entrepris ses démarches de développement durable en fonction de l'Agenda 21 local. (MAMROT, 2013) Quoique cette démarche soit bien connue au sein des municipalités québécoises elle n'est pas le premier choix. Toujours selon le même sondage effectué auprès de 432 organismes, seulement 8,7 % des répondants avaient choisi d'implanter ce type de démarche (Gagnon et Rondeau, 2012).

3.2.3 La planification stratégique de développement durable

La planification stratégique de développement durable s'effectue au sein des organismes municipaux et régionaux. La Loi sur le Développement durable propose un cadre pour guider ce type de démarche. Cette démarche est orientée vers les politiques, les programmes et les d'actions. Les principales étapes pour réaliser une planification stratégique de développement durable sont l'engagement, la planification qui comprend le diagnostic territorial, l'élaboration de la stratégie et la vision ainsi que le plan d'action. Ensuite, il y a la mise en œuvre, les mesures et les redditions de compte ainsi que l'évaluation globale de l'expérience du projet. Cette démarche doit s'appliquer à l'ensemble des services de l'organisme municipal et régional. La participation citoyenne est de mise, mais c'est principalement la mise en œuvre du plan d'action issu de la planification stratégique qui est la ligne directrice de cette démarche. La rigueur et la qualité de la démarche ainsi que des résultats concrets définissent le succès d'une telle démarche. Quelques villes au Québec ont réalisé ce type de démarches, dont la Ville de Sainte-Julie depuis 2012 ainsi que la Ville de Montréal depuis 2005. (MAMROT, 2013)

3.2.4 La planification territoriale

Cette approche, contrairement à la planification stratégique, est encadrée par la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU, 1979). La mise en œuvre de cette démarche passe par les outils d'urbanisme, prévus dans la LAU, tels que les schémas d'aménagement au niveau des MRC ainsi que le plan

d'urbanisme et les divers règlements au niveau des villes. Ces outils permettent d'encadrer le développement du territoire, du milieu bâti et d'harmoniser les différentes activités, le tout orienté vers un développement qui intègre le volet social, le volet environnemental et le volet économique. Une mise en œuvre d'une démarche de planification territoriale orientée vers le développement territorial se décline de la façon suivante : un diagnostic du territoire, un énoncé de vision stratégique, la définition d'orientations, la réalisation de programmes de planification et de programmes d'action, l'élaboration d'indicateurs pour mesurer le progrès ainsi que l'adoption de rapport biennal de suivi. Cette démarche fait intervenir plusieurs professionnels de différents milieux, dont l'administration, l'urbanisme, le génie, l'architecture, la culture, etc. Cette démarche s'appuie aussi sur un cadre légal dont la mise en œuvre est assurée par la réglementation. Il est possible de mettre en œuvre cette démarche à différentes échelles. Au sein d'une communauté métropolitaine, c'est le plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD) qui régit l'aménagement et le développement. Le PMAD est un cadre institutionnel qui donne une vision commune concernant l'aménagement et le développement de l'ensemble du territoire d'une communauté métropolitaine. Ce plan est élaboré dans une perspective de développement durable qui est l'équité sociale, l'efficacité économique et la protection de l'environnement. (MAMOT, 2010b)

La municipalité du Lac Simon fait partie des villes et municipalités qui ont intégré de nouvelles pratiques de développement durable à leurs outils de planification territoriale. Dans ce cas-ci, la municipalité du Lac Simon a intégré les trois volets du développement durable à son plan d'urbanisme lors de sa révision. (MAMOT, 2013)

3.2.5 Autres démarches de développement durable

Il existe plusieurs autres démarches utilisées par les municipalités au Québec qui s'inspirent des trois dimensions du développement durable. Ces démarches peuvent parfois se concentrer sur un ou des secteurs spécifiques dans la ville. L'organisme Villes et Villages en santé, la Fondation Rues principales, la revitalisation urbaine intégrée, les programmes d'efficacité des bâtiments, les programmes d'écoquartiers, etc. sont des exemples d'autres démarches qui peuvent être mises en œuvre dans une municipalité locale. (MAMOT, 2013)

3.3 Du développement durable à la ville durable

La mise en œuvre d'une démarche de développement durable ainsi que la réalisation de certains projets peuvent convertir la ville en ville dite durable. Il n'y a pas de définition univoque pour définir ce qu'est une ville durable, mais de façon générale la ville durable est celle qui intègre les trois dimensions indissociables du développement durable ainsi que la dimension de la gouvernance. Évidemment, c'est un concept adaptable et évolutif qui n'est pas figé dans le temps, c'est-à-dire que le concept est un processus d'évaluation des politiques publiques, des enjeux urbains ainsi que des besoins des citoyens, le tout mesurable à l'aide de certains outils. Devenir une ville durable ce n'est pas simplement avoir des écoquartiers et des bâtiments verts, mais c'est un changement de la pensée urbaine lié à une vision globale et à des politiques publiques concertées. Tout comme la ville intelligente, la ville durable est celle qui s'adapte au contexte urbain et géographique en prenant en compte les dynamiques démographiques et économiques existantes. (Charlot, 2012)

La ville durable repose sur plusieurs idées clés qui sont la ville compacte, la mixité sociale et fonctionnelle, la gestion économe et efficace des ressources, la participation publique et la maîtrise de la mobilité. Dans ce concept, l'environnement occupe une place majeure et transversale.

Tableau 3.3 Grands principes caractérisant la ville durable

PRINCIPES	DÉFINITIONS
Démarche intégrée	Une démarche qui regroupe les différentes dimensions de la vie urbaine, les différentes échelles spatiales et temporalités du développement urbain.
Acteurs	La ville durable mobilise l'ensemble des acteurs de la communauté tout en valorisant et en renforçant leur capacité d'action et de décision.
Cohérence	La ville durable vise une cohérence dans ses activités et décisions quant aux enjeux, principes et grandes finalités de développement durable, tels que l'équité sociale, la vitalité économique et la viabilité environnementale;
Gouvernance	Un système de gouvernance territoriale qui revoit au développement local.
Participation	Une participation qui valorise la culture, la créativité, l'innovation, la formation et l'amélioration continue
Outils	Les outils de mesures pour l'évaluation et le suivi du plan d'action sont nécessaires à la survie de la ville durable.

(Inspiré de, Gagnon, 2011, p.34)

3.3.1 Les objectifs et les champs d'action de la ville durable

Les objectifs et champs d'action de la ville durable s'articulent autour des trois dimensions du concept de développement durable. En matière d'environnement, la ville durable est celle qui préserve et qui gère de façon durable les ressources naturelles qui sont l'eau, l'air, le sol, l'énergie, le climat ainsi que la biodiversité. Elle veille aussi à assurer la qualité de l'environnement local, notamment la qualité sanitaire, la réduction des nuisances ainsi que la gestion et la réduction des risques. Quant au volet social, la ville durable a pour objectif d'améliorer l'équité sociale par le renforcement de l'accessibilité aux emplois, aux logements, à l'éducation, à la santé et aux services et équipements de santé. Finalement, en matière d'économie, la ville durable mise sur l'efficacité et l'attractivité du tissu économique, par les entreprises et la main d'œuvre. (Suden, s.d.)

Lorsqu'on parle d'une ville durable, on fait souvent référence à la notion d'empreinte écologique. Il est donc question de trouver les bons projets et stratégies qui permettront de diminuer l'empreinte écologique et d'assurer un futur durable pour les villes. Prenons quelques exemples de champ d'action sur lesquelles la ville peut miser pour aspirer à devenir une ville plus durable.

La ville durable intervient également en matière de qualité de l'air. Les émissions de gaz à effet de serre ainsi que les émissions polluantes provenant des différents secteurs d'activité de la ville sont nocives pour les écosystèmes, mais également pour la santé des habitants.

Les bâtiments et habitations émettent une grande part des émissions de CO2 atmosphérique. Il faut ainsi favoriser la récupération de l'énergie ainsi que la réduction de l'utilisation de l'énergie. Il est également possible de financer les bâtiments verts et les mécanismes de récupération d'énergie. C'est la chance pour les villes de développer de nouvelles technologies vertes en matière d'habitation.

Le transport et la mobilité sont la clé maîtresse pour un développement durable. Il s'agit de proposer et de mettre en œuvre une transition de la dépendance à l'automobile et à l'étalement urbain vers des modes de transport durables et efficaces qui répondent aux besoins des usagers et citoyens.

Les écosystèmes fournissent plusieurs biens et services essentiels à la ville, dont la purification de l'air et la qualité de l'eau. La préservation et la mise en valeur des parcs, espaces verts et milieux naturels en ville assure la durabilité des ressources naturelles pour les générations futures.

3.3.2 Enjeux et limites du concept

Comme mentionné ci-haut, une ville durable ce n'est pas seulement d'avoir des quartiers verts et des bâtiments durables, c'est aussi un changement de mentalité. De plus, devenir une ville durable, c'est un processus qui s'articule autour de plusieurs champs d'action, qui nécessite une vision globale et multidimensionnelle. Un des défis pour devenir une ville durable est d'intégrer tous les enjeux de ce concept avec la législation en vigueur. Par exemple, le volet social du développement durable qui comprend notamment les inégalités sociales n'est pas matière à législation. (Gagnon, 2011)

Dans le contexte québécois actuel, devenir une ville durable c'est aussi se confronter à différents obstacles réglementaires. Les changements climatiques, ou encore certaines problématiques sociales ou environnementales ne sont pas pris en compte de façon intégrée dans les outils réglementaires pour le moment. (Gagnon, 2011)

Au fil du temps, le concept de développement durable a été modelé en fonction de son contexte et de son application. Le milieu municipal a entrepris plusieurs actions et démarches en matière de développement durable. La ville de Montréal a notamment entamé une démarche de développement durable en 2005 avec son premier plan de développement durable. Certaines actions et certains projets de ce concept appliqué au secteur municipal se recourent avec le concept de ville intelligente. Le prochain chapitre présente les hybridités et contrastes de ces deux paradigmes.

4. LA VILLE INTELLIGENTE COMME VECTEUR POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

En regard des deux concepts exposés précédemment, ce chapitre démontre comment la ville intelligente peut être utilisée comme vecteur du développement durable. Y sont présentés les hybridités et les contrastes entre ces deux concepts. Le présent chapitre se divise en quatre sections.

4.1 Entre développement durable et ville intelligente

Dans les années 1990, le concept de développement durable est mis de l'avant pour répondre aux besoins de la population croissante, tout en préservant les ressources pour assurer le bien-être des générations futures. Diverses initiatives et divers projets intéressants ont été réalisés dans le cadre d'une démarche de développement durable notamment dans le domaine de la planification et de l'aménagement des villes.

Aujourd'hui, c'est de la ville intelligente dont on parle le plus comme vecteur potentiel de changement. C'est l'intégration des nouvelles technologies de l'information et des communications qui guide principalement ce concept. En plein déploiement à l'heure actuelle à travers le monde, notamment à Montréal, ce concept peut être vu comme un outil pour promulguer le développement durable au sein des villes.

Au cours de ce chapitre seront exposées les composantes communes de ces deux concepts, notamment quant à leurs objectifs et leur mise en œuvre. Ainsi, il sera possible, au dernier chapitre, de proposer des recommandations quant à la situation actuelle de la Ville de Montréal.

4.2 Hybridité et contrastes des deux concepts

Le tableau 4.1 est un tableau comparatif du concept de ville intelligente et du développement durable qui se veut un résumé des éléments à la base des concepts exposés précédemment. Celui-ci permet de faire ressortir les points communs ainsi que les différences des deux concepts, particulièrement quant à leur définition, leurs objectifs ainsi que leurs mécanismes et l'approche municipale.

4.2.1 Analyse de la théorie derrière les deux concepts

Le concept de développement durable et celui de la ville intelligente, tout comme la majorité des politiques publiques, s'articulent autour d'un cadre semblable. En effet, l'approche est basée sur l'élaboration d'une stratégie, d'un plan d'action, la mise en œuvre de ce plan d'action ainsi que la mobilisation de mécanismes de suivi et d'amélioration continue.

Tableau 4.1 Tableau comparatif de la théorie derrière les deux concepts

	VILLE INTELLIGENTE	DÉVELOPPEMENT DURABLE
DÉFINITION	Ville qui innove par de nouvelles technologies de l'information et des communications pour améliorer différentes problématiques relatives à la croissance démographique urbaine.	Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs.
OBJECTIF	Améliorer la qualité de vie des citoyens et contribuer au développement durable notamment par l'optimisation des aires urbaines et par le traitement et l'analyse des données	Consolider le développement social et économique avec la protection de l'environnement. <ul style="list-style-type: none"> • Maintenir l'intégrité de l'environnement • Assurer la santé et la sécurité des communautés • Préserver les écosystèmes • Assurer l'équité sociale • Viser l'efficacité économique • Créer une économie innovante et prospère
PROCESSUS	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre une stratégie • Élaborer un plan d'action • Mettre en œuvre les actions • Effectuer un suivi • Ensemble des NTIC 	<ul style="list-style-type: none"> • Démarche intégrée de développement durable. • Élaborer un plan/ une politique • Élaborer un plan d'action • Mettre en œuvre les actions • Effectuer un suivi
Type de démarche	Participative : implication des citoyens, entreprises et organisme dans le processus de préparation et de réalisation du projet.	Collaborative : travail en partenariat avec les organismes publics et privés et les entreprises.

(Inspiré de : MDDELCC, 2015; Doran, 2014; ITIS, 2012)

4.2.2 Les dimensions à la base des deux concepts

Dans un premier temps, le concept à l'origine du développement durable, issu de la commission Brundtland, se base sur trois dimensions indissociables qui sont l'environnement, l'économie et le social. Au fil des années, ce concept a été appliqué à plusieurs domaines où le succès des démarches était relié en partie à la gouvernance. Cette dimension du développement durable peut facilement se greffer aux trois dimensions originales.

Dans un deuxième temps, le concept de ville intelligente de Giffinger ou de Cohen présente six dimensions de la ville intelligente qui sont l'économie intelligente, le citoyen intelligent, la gouvernance intelligente, la mobilité intelligente, l'environnement intelligent ainsi que l'habitat intelligent.

Pour illustrer le propos, la figure 4.1 et la figure 4.2 sont un rappel de la schématisation des deux concepts présentés dans les chapitres précédents.

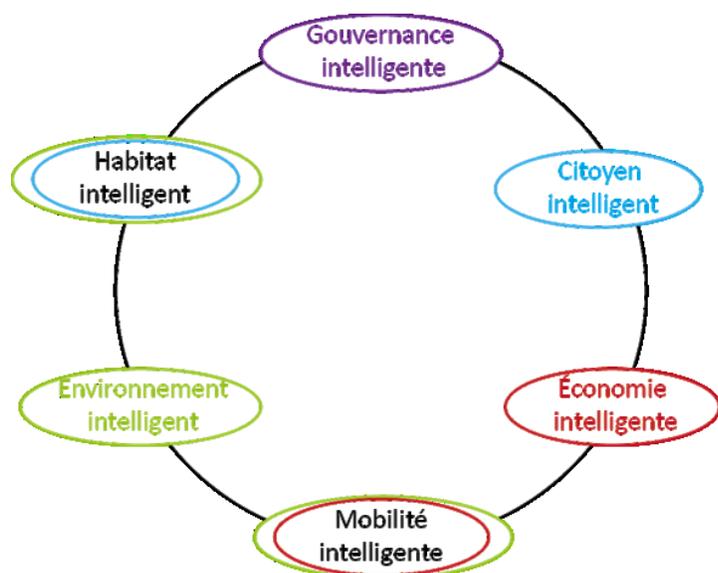


Figure 4.1 Les six leviers de la ville intelligente selon Giffinger (Inspiré de : Giffinger, s.d.)

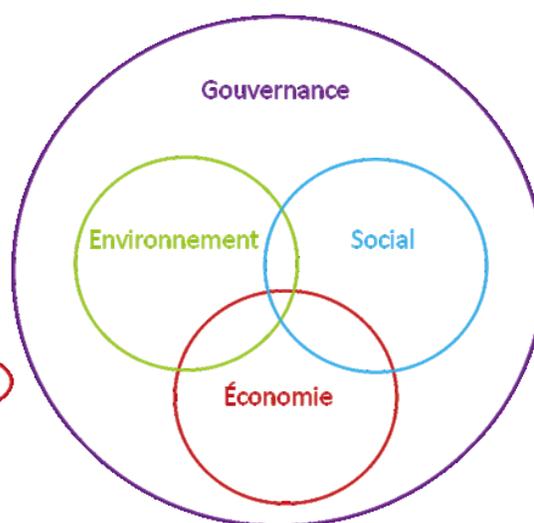


Figure 4.2 Diagramme de développement durable

En regard des dimensions des deux concepts présentées ci-haut, il est possible de faire des rapprochements. En effet, les deux concepts traitent de notions économiques, sociales et environnementales qui sont illustrées de façon précise dans le graphique de développement durable, mais un peu plus subtile en ce qui concerne la ville intelligente. La notion de gouvernance est également une dimension indissociable aux deux concepts.

4.2.3 Opérationnalisation et mise en œuvre des deux concepts

Là où nous pouvons observer les principaux contrastes de ces deux concepts, c'est du point de vue de leur opérationnalisation et de leur mise en œuvre.

Dans un premier temps, le concept de développement durable demeure très vaste et applicable à différents secteurs. En effet, les municipalités ont elles aussi, au même titre que les institutions publiques ou les entreprises, entamé des démarches de développement durable. Comme démontré dans le chapitre trois, il existe plusieurs types de démarches intégrées de développement durable; chacune d'elle a un fonctionnement et une application propre. Il n'y a cependant pas de cadre fixe ou d'encadrement pour la réalisation des actions, que ce soit en matière de transport, d'emploi, d'aménagement de quartiers durables, de changements climatiques ou encore en matière de gestion de l'eau. Comme exemple, l'action 17 du plan d'action du *Plan de développement durable de la collectivité montréalaise 2010-2015* stipule que Montréal et ses partenaires « réduiront les fuites d'eau et les usages illicites ». (Ville de Montréal, 2010, p.4) En effet, il revient aux différents services municipaux, acteurs publics ou organismes participants de trouver des mesures ou solutions pour mettre en œuvre des actions au plan d'action.

Dans un deuxième temps, le concept de ville intelligente est relativement récent et actuellement peu encadré. Contrairement au développement durable où plusieurs démarches sont possibles, lorsqu'on parle de ville intelligente on est en absence d'un cadre opérationnel. Cependant, la ville intelligente est très axée sur l'utilisation de nouvelles technologies. C'est notamment l'incorporation de celles-ci à la majorité des services, infrastructures et équipements qui rend la ville intelligente.

Quelques exemples d'outils pouvant être utilisés par la ville intelligente pour promouvoir davantage le développement durable sont présentés dans les paragraphes suivants.

4.3 Classifier les éléments de la ville intelligente selon les composantes du développement durable

La ville intelligente est vue comme un outil pour la réalisation du développement durable. Ainsi, tel que démontré dans la figure 4.3 à la page suivante, il est possible d'analyser la ville intelligente en fonction des trois sphères du développement durable.

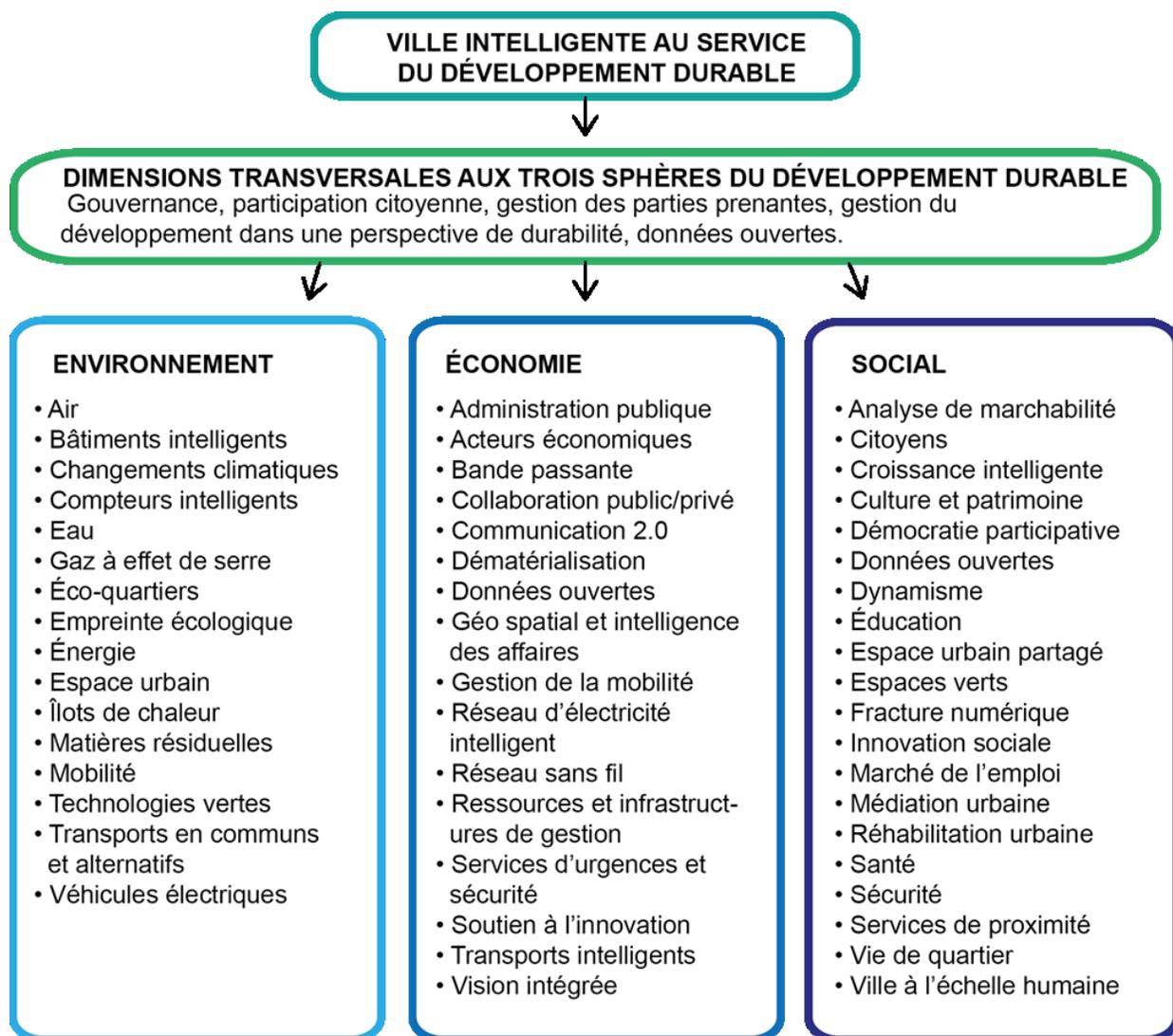


Figure 4.3 Classification des composantes de la ville intelligente selon les dimensions du développement durable (Inspiré de : Doran, 2014, p.23-24)

4.3.1 Composantes transversales de la ville intelligente et les relations avec le développement durable

Ces composantes sont celles qui assurent le succès de la ville intelligente et qui sont présentes du début à la fin. Elles sont également au cœur des stratégies de développement durable. En effet, rien ne serait possible sans les éléments de gouvernance, de participation citoyenne, de gestion des parties prenantes, de gestion du développement durable et bien sûr de l'accès aux données ouvertes.

4.3.2 Ville intelligente et environnement

Lorsqu'on parle d'environnement et de ville intelligente, on réfère à tout ce qui touche les ressources naturelles ou les infrastructures. En matière d'aménagement on parle de l'espace urbain, donc des

quartiers verts ou écoquartiers, d'îlots de chaleur, de bâtiments intelligents et de la mobilité durable. Il est compris dans la composante environnementale tout impact sur l'environnement ou les ressources naturelles, soit la qualité de l'air, les changements climatiques, l'empreinte écologique, la gestion des matières résiduelles, la gestion de l'eau ou encore la gestion de l'énergie. En effet, les divers outils de la ville intelligente peuvent agir pour contrôler ces éléments. (Doran, 2014)

4.3.3 Ville intelligente et économie

La composante économique de la ville intelligente regroupe plusieurs acteurs, dont l'administration publique et les acteurs économiques. L'administration joue notamment le rôle de la planification dans la ville intelligente; elle implante les infrastructures et dispense les services aux citoyens. Cette composante regroupe tout élément de la ville intelligente qui touche de près ou de loin l'économie ou l'innovation ou tout élément qui a un impact sur la ville intelligente. Ces éléments sont entre autres les données ouvertes, les réseaux sans fil et la bande passante ainsi que le soutien à l'innovation. La composante économique comprend également les infrastructures touchées par les NTIC, qui sont les services d'urgence et de sécurité, de la gestion de l'eau et des matières résiduelles, des réseaux d'électricité intelligente et de gestion de la mobilité et du transport intelligent. (Doran, 2014)

4.3.4 Ville intelligente et composante sociale

Souvent mentionnés dans la thématique des villes intelligentes, la participation citoyenne, les services aux citoyens et la fracture numérique sont des éléments importants de la composante sociale de la ville intelligente. En terme de services aux citoyens, mentionnons également les services de santé, de sécurité et d'éducation. D'un côté plus urbanistiques, plusieurs éléments tels que l'espace urbain partagé, la vie de quartier, la réhabilitation urbaine, les espaces verts, les bâtiments verts, l'analyse de marchabilité et les services de proximité relèvent de la composante sociale de la ville intelligente. Dans un contexte de ville intelligente, « le développement urbain va nécessairement de pair avec le développement humain ». (Doran, 2014)

4.4 Les NTIC comme instrument pour le développement durable

Comme démontré dans les lignes qui précèdent et au travers des chapitres précédents, le concept de ville intelligente est très opérationnel. En effet, un des éléments au cœur de ce concept est les nouvelles technologies de l'information et des communications.

Les nouvelles technologies de l'information sont utilisées dans plusieurs domaines, dont le domaine municipal pour tout ce qui touche l'environnement, l'économie ou le volet social. La ville durable c'est aussi un changement de comportement au quotidien de la part du citoyen, qui peut d'ailleurs être favorisé par les NTIC. Voici quelques outils de la ville intelligente qui peuvent contribuer à changer les habitudes et les comportements des citoyens et usagers vers un objectif de ville durable.

4.4.1 Applications mobiles pour téléphones intelligents

Des applications mobiles permettant de fournir de l'information quant à l'état du trafic en temps réel et les délais de parcours selon les modes de transport. En étant mieux informés sur les trajets, les usagers pourront laisser de côté leurs voitures pour emprunter les transports en commun et ainsi favoriser la mobilité durable. (Anonyme, 2012)

4.4.2 Les *smart grids*, l'élément maître du réseau d'électricité intelligent

La consommation énergétique varie en fonction des moments de la journée et des usages. En effet, une résidence aura tendance à consommer davantage d'énergie en matinée et en soirée durant la semaine. En contrepartie, les entreprises, industries et locaux commerciaux utilisent de l'énergie tout au long de journée, mais relativement moins durant la nuit ou la fin de semaine. La production d'électricité elle est toutefois constante. Les *smart grids* permettent d'optimiser la production, la distribution et la consommation d'énergie, notamment en fonctionnant de pair avec les compteurs intelligents.

4.4.3 Automobile en libre service et stationnement intelligent

Les vélos en libre-service sont un concept très populaire dans les villes à travers le monde. Le principe est le même avec les véhicules. Un réseau de véhicules connectés à une application qui nous informe de leur disponibilité aux différentes bornes est là une autre initiative relevant de la ville intelligente. Qui dit automobile, dit stationnement. Dans un même ordre d'idée, une plateforme qui permettrait d'indiquer aux usagers les stationnements libres dans la ville permettrait sans doute d'écourter le temps de recherche d'une place de stationnement et par le fait même réduirait les émissions de gaz à effet de serre supplémentaires.

4.4.4 Détecteur de fuites pour une meilleure gestion des ressources en eau

Les réseaux d'aqueduc qui acheminent l'eau potable aux résidences sont vieillissants. Parfois, il arrive que les tuyaux aient des fuites. Cela peut prendre quelques heures, voire des jours avant de les détecter. Pendant ce temps, une quantité importante d'une ressource naturelle limitée, qui est l'eau potable, est

perdue. Des détecteurs pour alerter en cas de fuite seraient une façon d'économiser une importante ressource naturelle.

4.4.5 Outils pour mesurer le taux de pollution dans l'air

La pollution industrielle combinée aux émissions polluantes provenant du secteur du transport peut contribuer à la pollution de l'air et aux changements climatiques. Des capteurs situés sur des immeubles dans le centre-ville, par exemple, pourraient mesurer le taux de pollution dans l'air et émettre des alertes. La ville de New York possède une caméra qui peut détecter des nuages de pollution dans l'air non visible à l'œil nu, ce qui rend plus facile la détection des sources de pollution. (Cloutier, 23 mars 2015)

4.4.6 Mesurer l'efficacité énergétique avec des caméras

Toujours dans la ville de New York, une caméra a été installée sur le toit d'un édifice du centre-ville. Celle-ci permet de déceler les pertes de chaleur des bâtiments et ainsi de proposer des mesures d'efficacité énergétique pour ceux-ci. (Cloutier, 23 mars 2015)

4.4.7 Améliorer les parcs pour répondre aux besoins des usagers

Des caméras peuvent être installées dans les parcs, tout en assurant la vie privée des gens. Celles-ci pourraient donner de l'information sur le moment où ces parcs sont visités et ce que les gens font.

Ce sont là quelques exemples concrets de nouveaux outils technologiques qui pourraient être mis en service pour aider d'une part le citoyen à adopter de nouveaux comportements. D'autre part, ces outils qui fournissent également une grande part de renseignements peuvent aider la ville dans sa planification pour en faire une ville axée sur le développement durable.

4.5 Outils d'analyse

Le développement durable est un concept qui demeure très large et qui propose peu d'outils de mise en œuvre. Il s'agit d'un processus long durant lequel plusieurs projets sont réalisés à petite ou à grande échelle. En contrepartie, le concept de ville intelligente réfère à un grand nombre d'outils, dont les nouvelles technologies de l'information et des communications.

Ce que la figure 4.2 ainsi que les autres figures et l'analyse du présent chapitre démontrent c'est qu'il est possible d'effectuer plusieurs liens entre les deux concepts. La ville intelligente ne serait pas le prolongement du développement durable, mais plutôt un vecteur du développement durable. En effet,

la ville intelligente est une façon d'optimiser l'utilisation des infrastructures et systèmes en place par l'intégration d'outils technologiques. Ce constat nous permet ainsi d'analyser si la stratégie de ville intelligente de Montréal sera un outil potentiel pour le développement durable. L'analyse portera donc sur les deux concepts et leur situation actuelle au sein de la Ville de Montréal, sur les six composantes de la ville intelligente, sur les outils de mise en œuvre ainsi que les futurs projets.

5. VILLE DE MONTRÉAL

Le présent chapitre trace un portrait de la situation actuelle de la Ville de Montréal en matière de ville intelligente et de développement durable.

5.1 Portrait et enjeux territoriaux de la Ville de Montréal

Montréal est une grande agglomération canadienne qui atteindra bientôt le cap des 2 millions d'habitants avec près de 850 000 ménages. Cette agglomération comprend les arrondissements de la ainsi que les 15 municipalités défusionnées. Montréal possède un riche patrimoine urbain et naturel. Néanmoins, la Ville de Montréal est confrontée à divers enjeux. (CMM, 2015b)



Figure 5.1 Carte de l'agglomération de Montréal (Tiré de : Ville de Montréal, s.d.b)

5.1.1 Enjeux urbains

Avant de broser le portrait de la Ville de Montréal en matière de ville intelligente et de développement durable, il sera traité des enjeux sociaux, économiques et environnementaux de la ville.

Avec le phénomène d'étalement urbain qui s'amplifie au même rythme que les années avancent, et malgré un effort de densification autour des pôles de transport, les grandes artères qui communiquent vers les banlieues demeurent congestionnées durant les heures de pointe. En ce qui concerne les transports en commun, leur utilisation est à la hausse, mais fait face à différents problèmes liés à leur vieillissement. De 2006 à 2011, il y a eu une augmentation de 27 500 utilisateurs de transport en

commun pour se rendre à leur travail au sein de la communauté métropolitaine de Montréal. (CMM, 2015b)

En ce qui concerne l'économie, ce ne sont pas des enjeux à proprement dit, mais des défis. Le contexte actuel caractérisé par un vieillissement de la population et des départs à la retraite massif au sein des entreprises et institutions, la Ville de Montréal devra trouver les ressources nécessaires pour assurer son attractivité et accroître la richesse. Dans le but d'assurer un futur durable, la ville devra savoir attirer des entreprises créant de la valeur et des emplois durables tout en innovant. (CRÉ de Montréal, 2009)

Quant au volet social, les enjeux concernent d'une part la qualité des milieux de vie ainsi que l'offre de logement qui correspondent aux besoins des ménages. D'autre part, ce sont les services aux citoyens montréalais qui sont appelés à être améliorés.

Les enjeux environnementaux sont nombreux, mais le principal est la gestion des émissions de gaz à effet de serre dans une optique de réduction. Les secteurs des transports, du bâtiment et de l'énergie sont des grands producteurs de gaz à effet de serre. Ces émissions sont notamment responsables des épisodes de smog parfois observés à Montréal. En 2006, c'est 17 795 kilotonnes équivalentes de CO₂ qui ont été émises dans l'agglomération de Montréal, ce qui représente la moitié de la somme des émissions dans la CMM. (CMM, 2015b)

La gestion de l'eau potable, des eaux usées ainsi que la gestion des matières résiduelles sont des enjeux environnementaux importants à Montréal. En terme d'espaces verts, il faut lutter pour les conserver ainsi que les mettre en valeur, tout comme le verdissement des lieux minéralisés qui contribuent aux îlots de chaleur. Finalement, la préservation des milieux naturels et la biodiversité sont essentielles à Montréal.

5.2 Montréal : chef de file en matière de ville intelligente d'ici 2017

Durant l'année 2014, l'*intelligent Community forum* (ICF) a classé la ville de Montréal parmi les 21 villes intelligentes de l'année. (ICF, 2014) Depuis, la Ville de Montréal vise à devenir un chef de file mondialement reconnu en matière de ville intelligente d'ici 2017. La Ville de Montréal a créé le bureau de la ville intelligente et numérique (BVIN) pour mener à bien ce projet.

Cinq domaines d'intervention ont été identifiés dans la stratégie Montréal ville intelligente et numérique qui sont la mobilité urbaine, les services aux citoyens, le cadre de vie, la vie démocratique ainsi que le développement économique. Il est possible de faire un rapprochement entre les cinq domaines d'intervention de la stratégie montréalaise et les six leviers de la ville intelligente de Rudolf Giffinger et Boyd Cohen. Le seul domaine qui ne serait pas abordé si l'on se fie au modèle théorique est l'environnement. Le plan d'action ainsi que les projets pourront déterminer si l'environnement est un élément qui a été pris en compte dans la présente stratégie de ville intelligente ou si cet élément a été confié uniquement à la démarche de développement durable en cours.

5.2.1 Démarche

La démarche entreprise par la Ville de Montréal est divisée en plusieurs étapes qui seront présentées dans les prochaines lignes. Premièrement, dans le cadre de l'élaboration de sa vision, le BVIN a présenté les quatre axes de la stratégie qui était de collecter et analyser de l'information, de communiquer et diffuser l'information, de coordonner et développer des systèmes ainsi que de collaborer et accompagner les acteurs.

Deuxièmement, plusieurs causeries citoyennes ont été organisées sur différentes thématiques. Ces causeries avaient pour but de recueillir l'opinion et le point de vue des citoyens sur divers sujets. L'économie, la culture, la vie communautaire et la diversité culturelle, l'éducation ainsi que la gouvernance étaient les cinq sujets traités lors des causeries citoyennes. Cette étape de la démarche consistait à la période d'écoute pour entendre l'opinion et le point de vue des citoyens. Sur le site Internet du BVIN, lancé parallèlement à la création du bureau, il est possible de retrouver une section qui s'intitule « soumettre une idée ». Il s'agit d'une opportunité pour toute personne de proposer différentes idées sur les thématiques de la ville intelligente. Des plateformes de médias sociaux telles que Facebook et Twitter ont été proprement créées afin de recueillir l'opinion et, par le fait même, publier de l'information. Comme mentionné dans le chapitre deux sur la ville intelligente, la participation citoyenne est essentielle dans une ville intelligente. Prendre le pouls des citoyens est ce qui a permis au BVIN, en partie, de trouver et orienter les projets pour répondre aux besoins et aux attentes des citoyens.

5.2.2 Stratégie

« Montréal ville intelligente et numérique, stratégie montréalaise 2014-2017 » est le résultat de la démarche du BVIN, qui a été rendue possible par les idées et les informations recueillies auprès des citoyens et auprès d'exemples de villes intelligentes à l'international. L'élément central de la stratégie est les neuf orientations stratégiques qui sont présentées en détail dans le tableau 5.1. Ce tableau permet également de confronter les orientations stratégiques ainsi que les objectifs avec les notions et composantes de la ville intelligente. Les neuf orientations stratégiques du plan sont principalement reliées à des composantes économiques et sociales du développement durable.

Tableau 5.1 Présentation des orientations stratégiques

Orientations stratégiques	Objectifs	Notions et composantes de la ville intelligente
1. Développer le réseau de télécommunications	<ul style="list-style-type: none"> Permettre aux citoyens d'avoir accès au <i>wi-fi</i> public Favoriser l'accès aux télécommunications urbaines Intégrer les réseaux de télécommunications à la planification urbaine 	Social : démocratie participative Économie : bande passante, réseau sans fil, Communication 2.0,
2. Miser sur les données ouvertes	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en valeur les données de la Ville Favoriser l'interrelation, le partage et l'analyse des données ouvertes 	Économie : données ouvertes, dématérialisation, collaboration public/privé
3. Mettre à niveau l'architecture technologique	<ul style="list-style-type: none"> Redéfinir une architecture technologique favorisant le décloisonnement des systèmes profiter du programme triennal d'immobilisation pour mettre à niveau l'infrastructure informationnelle technologique de la ville 	Économie : ressources et infrastructures de gestion, Ressources et infrastructures de gestion
4. Co-crée des solutions avec la communauté	<ul style="list-style-type: none"> Mobiliser les entreprises, les institutions publiques, les universités et les citoyens pour trouver et tester des solutions aux problèmes quotidiens. 	Social : démocratie participative, ville à l'échelle humaine, vie de quartier Environnement : espaces urbains
5. Optimiser les déplacements	<ul style="list-style-type: none"> Collecter, traiter et diffuser en temps réel des données et des informations de mobilité. 	Environnement : mobilité urbaine Économie : gestion de la mobilité
6. Accroître l'offre de services numériques	<ul style="list-style-type: none"> Accroître la disponibilité en mode numérique des services municipaux offerts aux citoyens et aux entreprises. 	Social : innovation sociale, Économie : communication 2.0,

Orientations stratégiques	Objectifs	Notions et composantes de la ville intelligente
7. Développer des espaces d'innovation et d'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Créer des laboratoires d'innovation publique pour permettre aux citoyens et aux entreprises de tester de nouveaux services publics en voie de développement. • Créer des ateliers pour que les citoyens se familiarisent avec les outils numériques 	<p>Social : innovation sociale, fracture numérique</p> <p>Économie : collaboration public/privé, acteurs économiques</p>
8. Consolider la culture de transparence et d'imputabilité	<ul style="list-style-type: none"> • Permettre une plus grande accessibilité à toutes les instances de débat public grâce aux nouvelles technologies. • Améliorer la diffusion des principaux indicateurs de performance de la ville et développer de nouveaux outils pour présenter ces informations. 	<p>Social : démocratie participative,</p> <p>Économie : données ouvertes, administration publique</p>
9. Favoriser l'essor d'un secteur de pointe	<ul style="list-style-type: none"> • Maximiser les retombées économiques liées au créneau de la ville intelligente. 	<p>Économie : acteurs économiques</p> <p>Social : Marché de l'emploi</p>

(Inspiré de Ville de Montréal, 2014a)

5.2.3 Plan d'action et projets à venir

Découlant de la stratégie, le plan d'action a été publié au mois de mai. Celui-ci présente les projets à venir dans les prochaines années. Durant l'année 2014, c'est 232 idées qui ont été proposées par les citoyens et dans le cadre de «Je vois Montréal», un évènement qui a rassemblé environ 180 personnes dans le but de proposer des idées pour l'avenir de la Ville de Montréal. (Je vois Montréal, s.d.) Afin de choisir les bons projets ainsi que leur ordre de réalisation le BVIN a établi des critères d'analyse qui sont les impacts sur les éléments structurels, la contribution aux orientations stratégiques, l'impact sur les citoyens, les coûts, les efforts, le retour sur l'investissement ainsi que le délai de réalisation.

Plus précisément, le plan d'action comprend soixante-dix projets répartis selon six chantiers, le tout sur un échéancier de trois ans.

La figure 5.2 à la page suivante provient du plan d'action et présente les six chantiers ainsi que leur impact sur les éléments structurels et sur les domaines d'intervention.

No	Chantiers	Impacts sur les éléments structurels	Impacts sur les domaines d'intervention
1	Wi-Fi public		 
2	Réseau très grande vitesse, multiservices		 
3	Créneau économique ville intelligente	  	   
4	Mobilité intelligente	  	
5	Démocratie participative	 	
6	Services publics numériques	 	



Figure 5.2 Les six chantiers de la ville intelligente (Tiré de : Ville de Montréal, 2015, p.10)

Parmi les grands projets proposés par le BVIN, mentionnons le déploiement à grande échelle du *wi-fi* dans les édifices municipaux et les zones urbaines ainsi que les artères les plus fréquentées ou celles dans lesquelles se déroulent plusieurs activités ou festivités. En matière d'économie, plusieurs initiatives, programmes et projets seront mis de l'avant pour favoriser l'innovation, faciliter l'émergence d'entreprises et accélérer le développement économique. En matière de transport, plusieurs projets intéressants verront le jour d'ici 2017 dont le stationnement intelligent, les taxis intelligents ainsi que iBus, une localisation d'autobus en temps réel. Enfin, bonne nouvelle pour les citoyens, ceux-ci pourront avoir accès aux services municipaux en tout temps et rapidement grâce à de nouveaux outils et nouvelles plateformes informatiques.

5.2.4 Participation citoyenne et consultation des parties prenantes

La ville intelligente est faite pour le citoyen et par celui-ci. Comme mentionné dans le chapitre 2 sur le concept de ville intelligente, la participation du citoyen est un facteur de succès. Jusqu'à maintenant, la Ville de Montréal a sollicité la participation des citoyens dans le présent projet par différents moyens. En

effet, es réseaux sociaux, les causeries citoyennes, les sondages et les évènements ont permis de recueillir plusieurs idées.

C'est dans le cadre de certains évènements que le BVIN a recueilli plusieurs idées et propositions. Que ce soit durant «Je vois Montréal» ou durant une journée de co-design organisé par l'office de consultation publique de Montréal les parties prenantes ont pu se prononcer sur le projet de ville intelligente. En effet, ces évènements ont permis de consulter les diverses parties prenantes telles que des citoyens et experts de divers domaines d'activité, des fonctionnaires, des universitaires ainsi que des représentants d'organisations et d'institutions. (OCPM, 2014)

5.3 Montréal : « Ensemble pour une métropole durable »

En réponse aux divers enjeux urbains auxquels Montréal fait face ainsi que dans une optique d'avenir durable, la Ville de Montréal a entrepris une démarche en développement durable. « Ensemble pour une métropole durable » est le slogan de la ville en matière de développement durable, qui lui a été attribué par le comité de liaison du premier plan stratégique de développement durable de la collectivité montréalaise.

5.3.1 Historique de la démarche

Lors du sommet de Montréal en 2002, qui avait pour thème « Montréal : Ville de développement durable », les participants s'entendent sur la nécessité pour Montréal de prendre des engagements en matière de développement durable. Cette démarche s'inscrivait dans un processus de continuité avec les réalisations et engagements issus du sommet de la terre de Rio en 1992.

L'administration de la ville de Montréal confirme son engagement et sa démarche en matière de développement durable en adoptant son premier plan stratégique de développement durable. Ce premier plan, adopté le 20 avril 2005, couvrait la période de 2005 à 2009. Dans la poursuite de la démarche en développement durable, la Ville de Montréal adopte un second plan, soit le *Plan de développement durable de la collectivité montréalaise 2010-2015*, dont il sera question dans les lignes qui suivent.

5.3.2 Plan de développement durable

Plusieurs actions municipales ont été entreprises dans un objectif de qualité de l'environnement et de développement durable. Des orientations ainsi que des politiques ont été élaborées pour atteindre cet objectif. Parmi celles-ci, on retrouve le *Plan d'action corporatif* pour les changements climatiques, le *Plan directeur de gestion des matières résiduelles de l'agglomération de Montréal*, la *Politique de protection et de mise en valeur des milieux naturels*, la *Politique de l'arbre de Montréal*, la *Politique de développement durable pour les édifices de la Ville de Montréal* ainsi que le *Plan de développement durable de la collectivité montréalaise*.

Le plus récent *Plan de développement durable de la collectivité montréalaise* est celui de 2010-2015. Toujours soucieux d'offrir un milieu de vie de qualité, de gérer efficacement et proprement les ressources naturelles, de diminuer les émissions de gaz à effet de serre et d'offrir des emplois durables, ce plan est construit autour de cinq orientations. Celles-ci sont l'amélioration de la qualité de l'air par la réduction des émissions de gaz à effet de serre, d'assurer la qualité des milieux de vie résidentiels, de pratiquer une gestion responsable des ressources, d'adopter de bonnes pratiques de développement durable dans les industries, commerces et institutions et d'améliorer la protection de la biodiversité, des milieux naturels et des espaces verts. (Ville de Montréal, 2010)

C'est 37 actions, réparties selon les trois sphères du développement durable visant à atteindre 9 objectifs, qui sont comprises dans ce plan de développement durable. Ces actions peuvent être réalisées dans le cadre d'actions citoyennes, municipales ou par les entreprises. (Ville de Montréal, 2010)

Ce qui est intéressant par rapport au *Plan de développement durable de la collectivité montréalaise*, ce sont les nombreux partenaires. Les organisations partenaires du plan s'engagent à réaliser une des 37 actions ou plus. Elles sont un grand nombre à contribuer au plan d'action et à s'engager pour faire de Montréal une métropole durable.

5.3.3 Projets de développement durable favorisant la mise en œuvre des actions du *Plan de développement durable de la collectivité montréalaise*

Chaque année, ce sont plusieurs projets qui sont réalisés par des entreprises, par le corps public ainsi que par des organismes sans but lucratif afin de contribuer à un avenir durable pour la collectivité montréalaise. Dans le cadre de l'édition 2015 du gala de reconnaissance en environnement et en

développement durable de Montréal, certains projets ont été nommés en cet honneur. Prenons quelques-uns de ces projets en exemple afin d'illustrer les initiatives montréalaises.

Durant l'année 2014, la Société des transports de Montréal (STM) s'est dotée d'une politique d'approvisionnement responsable. Cette décision qui contribue notamment à la réalisation d'un objectif du *Plan de développement durable de la STM* contribue aux volets économique et social du développement durable. (CRE-Montréal, s.d.)

Le Centre de santé et de services sociaux Lucille-Teasdale a élaboré divers projets de verdissement et d'aménagement de potagers urbains sur le site de quatre de ses centres d'hébergement. Ces projets, qui permettent de réduire les îlots de chaleur, d'offrir des produits locaux et d'améliorer l'accessibilité à des espaces verts sont en lien avec diverses actions du *Plan de développement durable de la collectivité montréalaise*. (CRE- Montréal, s.d.)

Également, l'arrondissement Rivière-des-Prairies-Pointe-aux-Trembles a fait un projet de revitalisation urbaine afin de créer un quartier culturel durable pour l'arrondissement. Il s'agit d'un espace public qui allie culture, histoire, patrimoine et environnement tout en offrant un accès *wi-fi*. (CRE-Montréal, s.d.)

Toujours dans le but d'appuyer certaines orientations du *Plan de développement durable de la collectivité montréalaise*, la Ville de Montréal soutient financièrement des projets de quartier durable dans le cadre de son programme Quartier 21. Ce type de projet s'inscrit dans les actions municipales de développement durable et est inspiré de l'Agenda 21 des Nations Unies. Ce sont des organismes locaux qui peuvent présenter leur projet dans le but d'obtenir une aide financière de l'ordre de 130 000 dollars. Ces différents projets à action locale permettent de mettre en œuvre des actions du plan de développement durable en plus de contribuer à l'amélioration des milieux de vie. (Ville de Montréal, s.d.c)

5.4 Montréal, ville intelligente au service du développement durable, est-ce réaliste?

La revue et l'analyse du *Plan de développement durable de la collectivité montréalaise* et son plan d'action ainsi que la stratégie montréalaise de ville intelligente et son plan d'action ont permis de mettre en lumière les convergences et les divergences de ces démarches.

Le BVIN a mis beaucoup d'emphasis sur l'attractivité technologique et le potentiel économique de Montréal comme ville intelligente et en contrepartie peu d'emphasis sur le volet environnemental. En effet, on ne peut dire que la démarche de ville intelligente est orientée vers le développement durable. Par le fait même très peu de convergences ont été identifiées entre la démarche de développement durable et celle de la ville intelligente, que ce soit en matière d'économie, d'environnement ou de société. Seul le chantier qui est celui de la mobilité intelligente peut répondre aux enjeux actuels du développement durable. En effet, quoiqu'il n'y ait pas de lien concret entre les deux stratégies et plans d'action il demeure que certains projets proposés par le BVIN contribueront à un avenir durable pour la ville de Montréal. Comme exemple, le projet de stationnement intelligent permettra aux utilisateurs d'un véhicule de connaître les places de stationnement disponibles. Cette initiative réduira ainsi la circulation superflue des personnes à la recherche d'un stationnement et par le fait même réduira la consommation de carburant.

Du plus, les six chantiers présentés dans le plan d'action ne couvrent pas les six dimensions proposées par les concepts holistiques de Giffinger et Boyd. Les dimensions de ville intelligente qui sont couvertes sont la gouvernance intelligente, le citoyen intelligent, l'économie intelligente ainsi que la mobilité intelligente.

Comme présenté précédemment, la ville intelligente serait un vecteur pour le développement durable. Toutefois, dans le cas de la Ville de Montréal, il est impossible de conclure que la ville intelligente sera un outil pour le développement durable. En regard des 70 projets du plan d'action « Montréal ville intelligente et numérique » qui seront implantés d'ici 2017, très peu serviront d'outils pour la réalisation d'actions en développement durable. Le Conseil Régional de l'Environnement de Montréal disait dans un de ses documents : « Si Montréal veut devenir une ville intelligente, elle devra répondre aux enjeux environnementaux ». (CRE-Montréal, 2012) À la suite des constats présentés ci-haut, la Ville de Montréal ne répond pas entièrement aux enjeux environnementaux via son projet de ville intelligente.

Peut-être que la démarche de ville intelligente ne s'inscrit pas dans un objectif de durabilité et qu'elle ne répond pas entièrement aux enjeux environnementaux. Il en demeure cependant des points forts au niveau de la démarche et des projets proposés. Le déploiement du *wi-fi* à grande échelle sur le territoire de Montréal permettra aux usagers d'avoir accès plus facilement à de l'information via leurs téléphones intelligents. Le volet innovation, qui est très présent dans le plan d'action, propose des initiatives

intéressantes telles que les *Living labs* et les *fab labs*, qui sont des laboratoires favorisant l'innovation et la cocréation. De plus, la gouvernance sera plus transparente et mieux connectée grâce aux données ouvertes et à la divulgation d'information concernant les contrats, les budgets et la sécurité publique. Finalement, les services publics numériques permettront d'accélérer le processus de communication entre l'administration et le citoyen. Ainsi, l'expérience de l'utilisateur sera améliorée par des plateformes informatiques pour les services en lignes et les demandes d'information telles qu'info-neige, info-collectes et info-remorquage. (Ville de Montréal, 2015)

L'essai a permis jusqu'ici de mettre en lumière les potentiels de la ville intelligente pour Montréal. Cependant quelques défis seront à surmonter pour la réussite de ce projet de ville intelligente. Le prochain chapitre adresse donc des recommandations pour assurer le succès de la mise en œuvre de la démarche dans un objectif de développement durable.

6. RECOMMANDATIONS

Le présent chapitre a pour but d'émettre des recommandations quant aux constats effectués tout au long de l'essai. Les recommandations émises s'insèrent dans le contexte montréalais, c'est-à-dire quant à la ville intelligente et la future mise en œuvre de la stratégie et du plan d'action. Le présent chapitre se divise en cinq sections.

6.1 Une gouvernance collaborative

Comme il a été mentionné précédemment, la gouvernance est un élément essentiel au succès de la ville intelligente. On parle d'une gouvernance spécifique à ce concept, c'est-à-dire une gouvernance collaborative et transparente. Le concept est orienté vers l'intelligence, c'est d'ailleurs ce qui le qualifie, on pense donc en premier temps aux solutions intelligentes. Avant tout, c'est d'une gouvernance intelligente dont on a besoin. La collaboration est essentielle, notamment l'administration doit être prête à collaborer au-delà des plateformes web et être surtout prête à écouter les points de vue des citoyens et des organismes. Les consultations citoyennes ou causeries citoyennes sont bien vues, mais relèvent-elles d'une réelle bonne volonté ou d'un souci de l'écoute? Quoique ce projet soit mené et supporté avec vigueur par l'administration municipale, les acteurs politiques et les élus, il demeure que la ville doit également répondre aux besoins des citoyens. Pour cette raison, il faut assurer une gouvernance collaborative prête à entendre et à écouter ce que les autres acteurs du milieu montréalais et ce que les citoyens et partenaires ont à dire.

La plateforme électronique sur le site de la ville intelligente qui a permis aux citoyens de soumettre des idées devrait toujours demeurer active de sorte que la Ville puisse recueillir les idées de tous et en tout temps. De plus, de nombreuses initiatives intéressantes ont été mises sur pied pour connaître l'opinion des citoyens que ce soit lors de rencontres, de causeries ou via des plateformes informatiques. Cela démontre un réel progrès vers une gouvernance collaborative. Cependant, elle pourrait également tenir informé les citoyens sur les idées retenues et les projets à venir pas seulement dans le cadre du processus de ville intelligente.

6.2 La gestion, le partage et la publication des données

Les données ouvertes sont sans contredit le pilier fondamental du concept de ville intelligente. Cependant, plusieurs paramètres doivent être assurés pour que ces données soient utilisées à bon escient. Dans un premier temps, il faut prévoir et investir dans de l'équipement pour la collecte des

données. À Montréal, il semble plus facile d'installer des compteurs pour les voitures que pour les piétons ou les cyclistes (Gravel, 2014). Parmi le peu de compteurs de cyclistes qui sont installés, un seul d'entre eux semblerait fonctionner. Dans un deuxième temps, le partage de ces données semble être un élément qui achoppe. En effet, « l'information c'est le pouvoir, l'information c'est le contrôle » (Gravel, 2014). Dans un troisième temps, il s'agit de publier ces données et de s'assurer de leur validité. Actuellement, la Ville de Montréal a un portail de données ouvertes sur lequel il est possible de consulter une foule d'information, notamment sur les thèmes du développement économique, de l'environnement, de l'évaluation foncière, des infrastructures, des ressources financières, de l'urbanisme et de l'habitation, etc. (Ville de Montréal, s.d.d) Il demeure que plusieurs de ces données ne sont pas à jour. Pour faire de Montréal une intelligente, il faut commencer par une bonne gestion des données, leur partage, leur mise à jour ainsi que leur publication.

Quelques domaines pourraient être priorisés, particulièrement en ce qui concerne la production de données. Dans le cas de l'environnement, il pourrait s'agir de capteurs pour mesurer le taux de pollution dans l'air ou encore de technologies pour recueillir des données sur la gestion des matières résiduelles. En matière de mobilité, la Ville devrait installer davantage de compteurs pour mesure l'affluence des cyclistes et piétons et s'assurer de leur fonctionnement. Cette information recueillie, publiée et tenue à jour pourrait permettre aux décideurs, acteurs de milieu public privé et organismes d'entreprendre des actions concrètes et de réaliser des projets pour répondre aux enjeux urbains actuels.

6.3 L'économie oui, mais l'environnement aussi

Dans la majorité des décisions, le volet économique a beaucoup de poids. En contrepartie, le volet environnemental de certains projets ou de certaines décisions est une pilule parfois difficile à avaler. Les instances économiques telles la chambre de commerce ou autres ont beaucoup de poids lorsqu'elles publient une opinion. En contrepartie, les organismes et groupes environnementaux en ont peu. Si Montréal veut devenir un chef de file en matière de ville intelligente, elle devra aussi prendre en compte le volet environnemental qui est tout aussi important que le volet économique pour un futur durable. La ville intelligente peut nous mener vers la ville durable, cette ville qui crée des milieux de vie, qui rapproche les citoyens de la nature, qui favorise la biodiversité et la préservation des ressources naturelles. Il s'agit là de très bons arguments pour la ville intelligente, qui assure pérennité et durabilité au même titre que l'économie.

Si le volet économique et la rentabilité demeurent des priorités pour la Ville de Montréal, celle-ci pourrait investir dans des secteurs économiques porteurs et viables au point de vue de l'environnement tel que l'économie verte. Celle-ci regroupe plusieurs domaines tels que les énergies renouvelables, les bâtiments écologiques, l'aménagement du territoire, la gestion de l'eau et des matières résiduelles ainsi que la mobilité.

6.4 Faire des choix, faire des sacrifices

Alors que l'appui et l'engagement sont très clairs chez les élus, les acteurs politiques et l'administration municipale, la volonté de faire des choix, de faire des sacrifices et d'engager des changements demeure parfois difficile. Une grande majorité des personnes sont en faveur du développement durable, cela reste à voir pour ce qui est de la ville intelligente, mais ce n'est pas la majorité qui est prête à faire des choix. Qu'il soit question de retrancher une voie pour les véhicules pour en faire une voie réservée aux autobus, ou encore d'enlever du stationnement pour faire du verdissement, il y aura toujours des insatisfaits. Il incombe à l'administration porteuse de ce concept de suivre ses engagements et de développer ses projets malgré les insatisfaits. Il y aura toujours des pertes à certains points, mais il faut penser à ce que l'on va gagner de l'autre côté et aux retombées positives à long terme. Pour s'assurer d'une bonne cohérence dans les décisions et une réalisation efficiente il faut partager une cible commune, une vision stratégique ainsi que du *leadership*.

6.5 Le besoin en infrastructure et les pièges de la technologie

Dans un premier temps, comme il a été mentionné précédemment dans cet essai, ce concept requiert plusieurs infrastructures. Il y a les infrastructures et l'équipement requis pour le déneigement par exemple, mais il y a aussi toute l'infrastructure de la ville, soit les plateformes web, les serveurs, les logiciels pour récolter et traiter les données, etc. Comme mentionné dans la stratégie montréalaise de ville intelligente, l'horizon visé pour que Montréal devienne chef de file en matière de ville intelligente est 2017. Il s'agit d'un délai court pour l'implantation de ces nombreuses infrastructures, mais si la volonté est présente, le tout sera possible, il s'agit de le prévoir.

Dans un deuxième temps, il ne faut pas trébucher dans les pièges technologiques. Posséder les nouveaux outils et les nouvelles technologies ne fera pas de Montréal une ville intelligente, il faut savoir les adapter au contexte actuel. Comme exemple, il ne faut pas que la Ville de Montréal se laisse attirer

par le *branding* et le *marketing* du concept sans se pencher sur les éventuelles problématiques reliées à la fracture numérique.

En bref, plusieurs éléments importants sont à considérer pour faire de Montréal une ville intelligente. Il demeure que la ville intelligente est un vecteur pour le développement durable à Montréal et que rien ne sert de réinventer la roue. Devenir une ville intelligente est certainement un atout pour Montréal, cela permettra notamment de rendre la ville plus attrayante au plan international, mais il ne faut pas s'éloigner du développement durable. Ce concept a fait son chemin et les composantes sociales, environnementales et économiques de la ville intelligente sont tout aussi importantes les unes que les autres pour assurer la pérennité et la durabilité de la ville de Montréal.

CONCLUSION

La région de Montréal, comme plusieurs villes en Amérique du Nord, a vécu plusieurs changements morphologiques au fil des années, notamment avec l'étalement urbain. De plus, l'augmentation de la population vivant en ville qui s'est effectuée au fil des années pose de nouveaux défis pour les acteurs publics et exerce une pression sur les infrastructures urbaines.

Les NTIC ont permis de réinventer les façons de communiquer et de planifier dans plusieurs domaines, dont le domaine de la ville. La *Smart City* propose un idéal de ville construite ou modifiée entièrement grâce aux NTIC. Plusieurs villes ont emboîté le pas dans le but de devenir une ville intelligente, dont la Ville de Montréal.

Les objectifs fixés en début d'essai ont été atteints. En effet, l'objectif principal était de déterminer comment la ville intelligente peut être utilisée comme un vecteur pour le développement durable. Il a été démontré que ce sont les outils technologiques issus des NTIC qui, selon leur utilisation, peuvent contribuer au développement durable. Les objectifs spécifiques de cet essai ont également été atteints. Également, le passage en revue des deux concepts a permis de mettre en lumière les hybridités et contrastes de ces deux concepts. De plus, l'analyse des démarches spécifiques à la Ville de Montréal, de l'élaboration de la stratégie à la mise en œuvre en passant par les grands projets, a permis de faire ressortir les convergences et divergences de ces deux concepts.

Il a donc été constaté que la stratégie « Montréal ville intelligente et numérique » ainsi que son plan d'action ne contribueront pas directement au développement durable de la ville. Les projets sont davantage orientés vers l'attractivité, la technologie ainsi que l'économie. La Ville de Montréal sera sans doute chef de file en matière de ville intelligente d'ici 2017 comme elle propose de nombreux projets d'innovation technologique. Cependant, elle ne répondra pas aux enjeux environnementaux actuels et par le fait même, elle ne s'insère pas dans un objectif de durabilité.

À cet effet, des recommandations ont été élaborées pour assurer le succès de la mise en œuvre de la démarche, mais aussi pour une meilleure intégration du volet environnemental de la démarche. La gouvernance, la gestion et le partage des données, les infrastructures des réseaux ainsi que les pièges informatiques sont des thèmes qui ont été couverts par les recommandations.

En bref, devenir une ville intelligente c'est innover tout en mettant en œuvre une panoplie d'outils technologiques au service de la ville. Devenir une ville intelligente permettra à la Ville de Montréal de s'illustrer davantage sur la scène internationale tout en favorisant son pouvoir d'attractivité. D'ici 2017, échéancier visé par Montréal pour devenir un *leader* en matière de ville intelligente, plusieurs projets et grands chantiers seront déployés pour atteindre les objectifs fixés. Les prochaines années nous démontreront dans quelle mesure cet idéal de ville intelligente aura répondu aux défis et enjeux urbains de la ville de Montréal et dans quelle mesure ce projet sera durable pour notre société et les impacts positifs ou négatifs que ce grand projet aura sur l'environnement à proprement parler.

RÉFÉRENCES

- Anonyme. (2012). Bienvenue dans la ville intelligente. Comment vivrons-nous dans nos ville en 2050, Terra eco. Octobre-novembre 2012.
http://www.presse.ademe.fr/files/villes_demain_te_ademe_planches.pdf (page consultée le 5 mars 2015)
- Barsoum, J-F. (2015). Devenir intelligent, oui mais pourquoi? La ville intelligente. Urbanité. Hiver 2015 p. 24 à 26
- Chambre de commerce du Canada (2012). Les villes intelligentes de l'avenir. *In* Chambre de commerce du canada. <http://www.chamber.ca/fr/publications/rapports/archives-2012/> (page consulté le 14 janvier 2015)
- Charlot, A. (2012). Du quartier à la ville durable. Vers un nouveau modèle urbain. 1ère édition, Paris, Victoires éditions, 159 pages.
- Cloutier, J-S. (2015). Des données pour mieux comprendre New-York, Montréal, Société Radio-Canada, 23 mars 2015, reportage (9 minutes)
- Cohen, B. (2011). Smart city wheel. *In* Boyd Cohen smart cities. *Urban and climate strategist Boyd Cohen*. <http://www.boydcohen.com/smartcities.html> (page consultée le 12 janvier 2015)
- Commission de Régulation de l'Énergie (s.d.). Introduction : Pourquoi la ville intelligente? *In* Smart Grids, commission de Régulation de l'énergie. *Dossiers*. <http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=smartcities> (page consultée le 14 janvier 2015)
- Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) (2015a). Portrait général. *In* Communauté métropolitaine de Montréal. *La CMM en chiffres*. <http://cmm.qc.ca/territoire-et-population/portrait-general/> (page consultée le 4 février 2015)
- Communauté Métropolitaine de Montréal (CMM) (2015b). Observatoire Grand Montréal. *In* Communauté métropolitaine de Montréal. <http://observatoire.cmm.qc.ca/swf/indicateursMetropolitains.php> (page consulté le 4 février 2015)
- Conférence Régional des Élus de Montréal (2009). Pour réussir à Montréal, enjeux et priorités stratégiques. *In* Conférence Régionale des Élus. <http://credemontreal.qc.ca/wp-content/uploads/2009/09/20090903-Avis-Strategies-develop-econ-Reussir-a-Montreal.pdf> (page consultée le 13 mai 2015)
- Conseil Régional de l'Environnement de Montréal (CRE-Montréal). (s.d.). Gala de reconnaissance environnement et développement durable Montréal. *In* Conseil Régional de l'Environnement de Montréal. Découvrir les projets. <http://www.gala.cremtl.qc.ca/decouvrir-projets> (page consultée le 22 mars 2015)
- Conseil Régional Environnement Montréal (CRE-Montréal). (2014). La ville intelligente au service du développement durable. *In* Conseil Régional Environnement Montréal. Salle comble pour la

conférence Comment la ville intelligente peut-elle répondre aux défis du développement durable?
http://www.cremtl.qc.ca/sites/default/files/upload/documents/evenements/cre-mtl_ville_intelligente_et_dd.pdf (page consultée le 8 janvier 2015)

Conseil Régional Environnement Montréal (CRE-Montréal). (2012). Si Montréal veut devenir une ville intelligente, Elle devra répondre aux enjeux environnementaux. *In* Conseil Régional Environnement Montréal. Entrevues <http://www.cremtl.qc.ca/publication/entrevues/2014/si-montreal-veut-devenir-une-ville-intelligente-elle-devra-repondre> (page consultée le 8 janvier 2015)

Doran, M-A. (2014). Qu'est-ce qu'une ville intelligente? Le Sablier, Votre ville est-elle SMART ? Volume 21, no1. p. 20-29

Faucheux, S. Hue, C. Nicolaï, I. (2010). *T.I.C et développement durable : Les conditions du succès*. 1^{er} édition, Paris et Bruxelles, de Boeck, 222 pages.

Gagnon, C. (2011). La ville durable, du modèle au chantier. Villes et territoires en mutation : Des pratiques en évolution. *Urbanité*. Automne 2011 p.32 à 34

Gagnon, C. Rondeau, C. (2012). Portrait des démarches territoriales de développement durable des collectivités québécoises. In Université du Québec à Chicoutimi. <http://a21l.qc.ca/wp-content/uploads/2013/07/Rapport%20DD%20final%202012%5B1%5D.pdf> (page consultée le 23 février 2015)

Gagnon, C. (2015). Définitions de l'Agenda 21e siècle local. In Démarches territoriales de développement durable. <http://a21l.qc.ca/definitions/> (page consultée le 25 février 2015)

Gauthier, J-F. (2014). L'information est la matière première, l'énergie qui alimentera l'économie et la gouvernance au 21^e siècle. Le Sablier, Votre ville est-elle SMART ? Volume 21, no1. p. 30-31

Giffinger, R. (s.d.). The smart city model. *In* European smart cities. <http://www.smart-cities.eu/model.html> (page consultée le 10 janvier 2015)

Goulet, F. Gravel, F. Grondin, H. et Lessard, M-J. (2015). Les urbanistes, maîtres d'œuvre du « territoire numérique ». *La ville intelligente*. *Urbanité*. Hiver 2015 p. 21 à 23.

Gravel, F. (2015). Entretien au sujet de la ville intelligente. Communication orale. *Entrevue menée par Joëlle Simard avec Félix Gravel, responsable campagnes transport, GES et aménagement du territoire au CRE-Montréal*, 21 avril 2015, bureaux du Conseil Régional de l'environnement, Montréal

Harrison, C. et Donnelly, I. (2011). A theory of smart city. *In* Journal *ISSS* <http://journals.iss.org/index.php/proceedings55th/article/viewFile/1703/572> (page consultée le 6 février 2015)

IBM (2011). Des villes plus intelligentes. Innover pour construire un futur durable. *In* IBM http://www-05.ibm.com/fr/clientcenter/pdf/2011-11_IBM_Broch_SmarterCities_FR_Fx_5.pdf (page consultée le 10 janvier 2015)

- Institut technologies de l'information et sociétés (ITIS). (2012). Villes intelligentes : un bref survol. In <https://www.itis.ulaval.ca/cms/site/itis/page81388.html> (page consultée le 8 janvier 2015)
- Intelligent community forum (ICF) (2012). Program, community as canvas. In Intelligent community forum. <https://www.intelligentcommunity.org/index.php?src=gendocs&ref=Summit14-Program> (page consultée le 4 février 2015)
- Intelligent Community Forum (ICF. (2014). The smart 21 communities. In Intelligent Community Forum. <https://www.intelligentcommunity.org/index.php?src=gendocs&ref=Smart21&category=Events> (page consultée le 23 mars 2015)
- Je vois Montréal (s.d.). Qu'est-ce que je vois Montréal. In Je vois Montréal <http://blogue.jevoismtl.com/qui-sommes-nous> (page consultée le 5 mars 2015)
- Lessard, M-J. (2014). Puiser dans l'intelligence collective. La ville intelligente. Urbanité. Hiver 2015 p. 31-32
- Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) (2010a). Développement durable. In Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire. Grands dossiers. <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/grands-dossiers/developpement-durable/> (page consultée le 5 février 2015)
- Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) (2010b). Outils de planification. In Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire. Guide La prise de décision en urbanisme. <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/planification/plan-metropolitain-damenagement-et-de-developpement-pmad/> (page consultée le 5 février 2015)
- Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) (2012). Sondage sur les démarches de développement durable des organismes municipaux et régionaux. In Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire. http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/grands_dossiers/developpement_durable/analyse_sondage_integrale.pdf (page consultée le 5 février 2015)
- Ministère Affaires municipales et Occupation du territoire (MAMROT) (2013). Municipalité axée sur le développement durable. In Ministère Affaires municipales et Occupation du territoire <http://municipalitedurable.gouv.qc.ca/labc-dune-demarche/> (page consultée le 3 février 2015)
- Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (2015). À propos du développement durable. In Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques. Développement durable. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/developpement/definition.htm> (page consultée le 15 février 2015)

- Office de consultation publique de Montréal (OCPM) (s.d.). Consultation publique sur les priorités de la ville intelligente et numérique. *In* Office de consultation publique de Montréal. <http://villeintelligente.ocpm.qc.ca/> (page consultée le 15 janvier 2015)
- Office de consultation publique de Montréal (OCPM) (2014). Rapport de consultation, journée de codesign sur les priorités de la ville intelligente et numérique. *In* Office de consultation publique de Montréal. <http://villeintelligente.ocpm.qc.ca/sites/villeintelligente.ocpm.qc.ca/files/ville-intelligente-rapport-codesign.pdf> (page consultée le 14 mai 2015)
- Organisation des Nations Unies (ONU) (1987). Rapport de la Commission mondiale pour l'environnement et le développement. *In* Nations Unies. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/42/427&referer=http://www.un.org/fr/globalcompact/environment.shtml&Lang=F (page consultée le 22 janvier 2015)
- Organisation des Nations Unies (ONU) (2014). Plus de la moitié de la population mondiale vit désormais dans des villes. *In* Organisation des Nations Unies. Département des affaires économiques et sociales. <http://www.un.org/fr/development/desa/news/population/world-urbanization-prospects.html> (page consultée le 6 février 2015)
- Réseau Européen de Développement urbain durable (Suden) (s.d.). Ville durable. *In* Réseau Européen de Développement urbain durable <http://www.suden.org/fr/developpement-urbain-durable/ville-durable/> (page consultée le 16 février 2015)
- Techno Montréal (2013). *Mémoire conjoint de la Table de concertation des partenaires en TIC de TechnoMontréal : Intégration d'une vision numérique comme fondement aux priorités du Plan de développement de Montréal (PDM) afin de la hisser au rang des « villes intelligentes »* Mémoire. 29 pages.
- The Natural Step (s.d.). Une démarche systémique - Les 4 Principes de Durabilité. *In* The Natural Step. <http://www.thenaturalstep.org/fr/france/4-principes-de-durabilit> (page consultée le 3 février 2015)
- Ville de Lévis (2015). Développement durable. *In* Ville de Lévis <https://www.ville.levis.qc.ca/environnement-et-collectes/grands-dossiers/developpement-durable/> (page consultée le 10 février 2015)
- Ville de Montréal (2010). Le plan de développement durable de la collectivité montréalaise 2010-2015. *In* Ville de Montréal. Développement durable. http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7017,70363581&_dad=portal&_schema=PORTAL (page consultée le 15 mars 2015)
- Ville de Montréal (s.d.a). Montréal ville intelligente et numérique. *In* Ville de Montréal. <http://villeintelligente.montreal.ca> (page consulté le 7 février 2015)
- Ville de Montréal (s.d.b). Le territoire. *In* Ville de Montréal. Organisation municipale. http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/prt_vdm_fr/media/documents/Cartejanvier2006_mairie.pdf (page consultée le 16 mars 2015)

Ville de Montréal (s.d.c). Programme Quartiers 21. In Ville de Montréal. Développement durable.
http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7017,88529586&_dad=portal&_schema=PORTAL
L (page consultée le 22 mars 2015)

Ville de Montréal (s.d.d). Portail données ouvertes. *In* Ville de Montréal.
<http://donnees.ville.montreal.qc.ca/> (page consultée le 27 avril 2015)

Ville de Montréal (2014a). Montréal ville intelligente et numérique, stratégie 2014-2017. *In* Ville de Montréal. <http://villeintelligente.montreal.ca/assets/doc/Strategie-montrealaise-2014-2017-Ville-intelligente-et-numerique-FR-amendee.pdf> (page consultée le 6 février 2015)

Ville de Montréal (2015). Montréal ville intelligente et numérique, plan d'action 2015-2017. *In* Ville de Montréal. <http://villeintelligente.montreal.ca/sites/villeintelligente.montreal.ca/files/Plan-action-BVIN-CE-6-mai-2015.pdf> (page consultée le 7 mai 2015)

BIBLIOGRAPHIE

- Commissariat général au développement durable (2012). Le point sur les villes intelligentes. *Développement durable*, no 143. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/LPS143-2.pdf> (page consultée le 7 janvier 2015)
- Fortin, P. (2014). Les villes intelligentes : Un investissement technologique en lien avec les enjeux des municipalités. *Le Sablier, Votre ville est-elle SMART ?* Volume 21, no1. p.41
- Lemaire, I. (2015). Liège et HEC-ULg se dotent d'un Smart City Institute. *In La libre.be. Actualité.* <http://www.lalibre.be/economie/actualite/liege-et-hec-ulg-se-dotent-d-un-smart-city-institute-54ad666f3570d587e329a135>. (page consultée le 8 janvier 2015)
- Ville de Montréal (s.d.). Déclaration de principe de la collectivité montréalaise en matière de développement durable. In Ville de Montréal [http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/CHARTE_MTL_FR/MEDIA/DOCUMENTS/D%C9V ELOPPEMENT%20DURABLE%20\(2003\).PDF](http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/CHARTE_MTL_FR/MEDIA/DOCUMENTS/D%C9V ELOPPEMENT%20DURABLE%20(2003).PDF) (page consultée le 5 mars 2015)
- World Wide Fund For Nature (WWF) (2013). Urban solutions for a living planet. In World Wide Fund For Nature. http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/urban_solutions_for_a_living_planet_final_version_2012.pdf (page consultée le 24 février 2015)