

CRÉATION D'UN OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION POUR UN AMÉNAGEMENT DURABLE
DES ESPACES VERTS DANS LES MUNICIPALITÉS

Par

Marion Bonhomme

Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement en vue de
l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.)

Sous la direction de Michel Montpetit

CENTRE UNIVERSITAIRE DE FORMATION EN ENVIRONNEMENT
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Montréal, Québec, Canada, avril 2012

SOMMAIRE

Mots clés : options de verdissement, espaces verts, gestion municipale, critères de développement durable, conservation, protection, pérennité

La démarche de végétalisation urbaine, tant pour ses bénéfices environnementaux que sociaux, est de plus en plus préconisée par les Villes afin d'améliorer la qualité de vie des citoyens. Ainsi, par la mise en place de mesures de conservation, de protection et de verdissement, les décideurs municipaux ont l'objectif d'atteindre un développement durable sur leur territoire. Ce concept, même s'il a été précisé à l'aide de cadres méthodologiques développés au sein de bureaux d'études, reste difficilement atteignable en raison du manque relatif de ressources budgétaires et humaines d'une municipalité. Ainsi, certaines Villes vont décider de prioriser une sphère du développement durable par leur démarche de verdissement. Néanmoins, face à la diversité des options de végétalisation, les élus sont rarement outillés et informés pour adopter une stratégie répondant le mieux possible aux commandes politiques de la Ville ainsi qu'à ses caractéristiques écologiques, patrimoniales et sociales.

C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent essai. Son objectif est de fournir les éléments nécessaires aux municipalités afin qu'elles puissent prendre une décision éclairée quant à la stratégie à adopter dépendamment de la sphère de développement durable qu'elles veulent rejoindre. Certaines démarches, comme la mise en place de jardins collectifs, sont axées sur la dimension sociale alors que d'autres ont une vocation davantage environnementale comme la création de corridors verts. De plus, même d'un point de vue écologique, les options de verdissement ont des fonctions multiples comme l'amélioration de la qualité de l'eau, de l'air ou la création d'un habitat pour la faune.

Les objectifs que les Villes veulent atteindre ont été identifiés suite à la consultation de grilles d'analyse du développement durable et à la réalisation d'entrevues de trois municipalités québécoises (Trois-Rivières, Gatineau et Québec). Les stratégies proposées permettent de répondre à leurs objectifs et de pallier aux difficultés avec lesquelles elles doivent généralement composer dans les domaines suivants : caractérisation, conservation, valorisation, pérennité, consultation et sensibilisation. L'outil d'aide à la décision prend cette forme-ci : les mesures à mettre en place en fonction des critères à rejoindre sont expliquées en profondeur sous forme de texte puis un schéma est réalisé pour chaque sphère du développement durable.

REMERCIEMENTS

La rédaction d'un essai est un cheminement intellectuel enrichissant et complexe qui nécessite souvent de se remettre en question. Même s'il est considéré comme étant un processus de réflexion solitaire, un tel travail ne peut se faire sans le soutien de notre entourage.

C'est pourquoi, je tiens à remercier mon directeur d'essai, Michel Montpetit, pour m'avoir fait part de ses conseils et critiques, toujours constructifs. Nos discussions m'ont fortement éclairée lors de périodes d'incertitude.

Un grand merci à toutes les personnes consultées pour leur disponibilité. Les informations dont elles m'ont fait part ont été essentielles pour la réalisation de cet essai. Mme Anne Barabé (Ville de Boucherville), M. Dominic Thibeault et M. Serge Bournival (Ville de Trois-Rivières), M. Yvon Dallaire et M. Frédéric Tremblay (Ville de Gatineau) et Mme Marie-Josée Coupal (Ville de Québec) ont effectivement fait preuve d'une grande collaboration.

Je dédie une pensée particulière à ma famille qui, même de l'autre côté de l'Atlantique, a su se montrer à l'écoute et a fait preuve d'un soutien infailible à mon égard. Pour finir, à mes amis et ceux avec qui j'ai vécu pendant ces derniers mois : merci pour vos encouragements et votre bonne humeur.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1. LE RÔLE DES ESPACES VERTS EN MILIEU URBAIN	3
1.1 Exposition des principaux enjeux	3
1.1.1 Historique de la gestion des espaces verts en ville.....	3
1.1.2 Les bénéfices des projets de verdissement	5
1.1.3 Les principaux défis des projets de verdissement.....	8
1.2 Définition des différentes options de verdissement	11
1.2.1 Végétalisation des toitures.....	12
1.2.2 Végétalisation des façades.....	13
1.2.3 Création et protection des espaces verts.....	15
1.2.4 Création de corridors verts	16
1.2.5 Végétalisation des aires de stationnement	16
1.2.6 Agriculture urbaine	17
2. ÉTUDE DE LA GESTION DES MUNICIPALITÉS QUÉBÉCOISES	18
2.1 Méthodologie	18
2.2 Ville de Trois-Rivières : Plan directeur du développement urbain et des milieux naturels	19
2.2.1 Préoccupations principales.....	20
2.2.2 Caractérisation	20
2.2.3 Actions pour la conservation.....	21
2.2.4 La valorisation	22
2.2.5 La pérennité	23
2.2.6 L'information et la consultation	24
2.2.7 Les difficultés rencontrées.....	25
2.3 Ville de Gatineau : Programme particulier d'urbanisme	25
2.3.1 Principales préoccupations.....	26
2.3.2 Caractérisation	26
2.3.3 Actions pour la conservation.....	27

2.3.4 La valorisation	28
2.3.5 La pérennité	28
2.3.6 Information et consultation.....	29
2.3.7 Les difficultés rencontrées.....	30
2.4 Ville de Québec : Plan directeur des milieux naturels et de la forêt urbaine	30
2.4.1 Préoccupations principales.....	30
2.4.2 Caractérisation	31
2.4.3 Actions pour la conservation.....	32
2.4.4 La valorisation	33
2.4.5 La pérennité	34
2.4.6 Information et consultation.....	34
2.4.7 Les difficultés rencontrées.....	35
2.5 Analyse	36
3. OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DURABLE À REJOINDRE	42
3.1 Processus d'identification des objectifs	42
3.2 Description des objectifs : sphère environnementale	44
3.2.1 Préservation de la biodiversité locale	45
3.2.2 Pratiques environnementales respectueuses	45
3.2.3 Mise en valeur de l'environnement	46
3.3 Description des objectifs : sphère sociale	46
3.3.1 Équité et solidarité sociale.....	47
3.3.2 Protection du patrimoine culturel	47
3.3.3 Santé et qualité de vie	48
3.4 Description des objectifs : sphère démocratie participative	48
3.4.1 Sensibilisation	49
3.4.2 Concertation et participation.....	49
3.5 Description des objectifs : sphère économique	50
3.5.1 Diagnostic financier	50
3.5.2 Gestion écoresponsable.....	51

3.5.3 Vitalité économique du territoire	51
4. OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION	52
4.1 Connaître la valeur écologique des projets	52
4.2 Préoccupations à dominance environnementale	55
4.2.1 Préserver la biodiversité urbaine	55
4.2.2 Protéger les espèces menacées.....	57
4.2.3 Adopter une gestion et un entretien durables	58
4.2.4 Respecter la capacité de support des écosystèmes	61
4.2.5 Améliorer la qualité de l'air	62
4.2.6 Améliorer la qualité de l'eau	64
4.3 Préoccupations à dominance sociale	68
4.3.1 Revitaliser les zones sensibles et promouvoir un sentiment communautaire ..	68
4.3.2 Assurer l'accessibilité des espaces verts à l'ensemble des citoyens	69
4.3.3 Prendre en compte des caractéristiques du quartier et valorisation paysagère	71
4.3.4 Augmenter la pratique de loisirs et assurer la sécurité des citoyens	72
4.4 Préoccupations à dominance démocratie participative	75
4.4.1 Instaurer une conscience écologique au sein de la municipalité	75
4.4.2 Consulter les citoyens et assurer une mixité des participants	76
4.5 Préoccupations à dominance économique	80
4.5.1 Assurer la rentabilité financière du projet.....	80
4.5.2 Évaluer les externalités positives.....	80
4.5.3 Optimiser le budget d'entretien des espaces publics	82
4.5.4 Utiliser des mesures peu onéreuses.....	82
4.5.5 Assurer la pérennité de la démarche	83
4.5.6 Augmenter la valeur foncière du territoire	83
CONCLUSION	86
RÉFÉRENCES	88
ANNEXE 1 - PRINCIPES DE DÉVELOPPEMENT DURABLE	94

ANNEXE 2 - CADRE DÉCISIONNEL DE LA RÉSERVE 1 POUR 1 À TROIS RIVIÈRES	97
ANNEXE 3 - TABLEAU DE GESTION DIFFÉRENCIÉE À RENNES.....	99
ANNEXE 4 – INDICATEUR SYNTHÉTIQUE DE CADRE DE VIE	101
ANNEXE 5 – COEFFICIENT DE BIOTOPE PAR SURFACE	103

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 4.1	Fonctions environnementales des divers projets de verdissement.....	55
Figure 4.2	Les différentes stratégies pour la préservation de la biodiversité	57
Figure 4.3	Schéma de gestion différenciée mise en place par Montpellier	61
Figure 4.4	Hiérarchie des mesures de verdissement pour diminuer l'effet d'îlot de chaleur	63
Figure 4.5	Les différentes mesures de gestion durable des eaux de pluie	64
Figure 4.6	Les stratégies environnementales selon les objectifs visés.....	67
Figure 4.7	Les stratégies sociales selon les objectifs visés.....	74
Figure 4.8	Les stratégies de démocratie participative selon les objectifs visés ...	79
Figure 4.9	Les stratégies économiques selon les objectifs visés	85
Tableau 2.1	Synthèse des défis des municipalités	40
Tableau 3.1	Objectifs de la sphère environnementale	44
Tableau 3.2	Objectifs de la sphère sociale	46
Tableau 3.3	Objectifs de la sphère démocratie participative	48
Tableau 3.4	Objectifs de la sphère économique.....	50
Tableau 4.1	Coefficient de la valeur écologique des mesures de verdissement.....	54

LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

ACV	Analyse du cycle de vie
CBS	Coefficient de biotope par surface
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CREMLT	Conseil régional de l'environnement de Montréal
CIC	Canards Illimités Canada
CIRAIG	Centre interuniversitaire de recherche sur le cycle de vie des produits, procédés et services
EFE	Écosystèmes forestiers exceptionnels
GRAMÉ	Groupe de recherche appliquée en macroécologie
IBGE	Institut bruxellois pour la gestion de l'environnement
ICU	Îlots de chaleur urbains
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
LAU	<i>Loi sur l'aménagement et l'urbanisme</i>
MAMROT	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
OCDE	Organisation de coopération et de développement économique
OQADD	Outils de Questionnement et d'Analyse de Développement Durable
PAE	Programme d'aménagement d'ensemble
PDAD	Plan directeur d'aménagement et de développement
PIIA	Plan d'implantation et d'intégration architecturale
PPU	Plan particulier d'urbanisme
PVC	Polychlorure de vinyle
RST	Réseau scientifique et technique
SIG	Système d'information géographique
UQAC	Université du Québec à Chicoutimi
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

INTRODUCTION

Face à une augmentation croissante de la concentration de la population dans les villes, les zones urbaines sont actuellement sujettes à de nombreux phénomènes nuisibles à la qualité environnementale du milieu. Les développements résidentiel et commercial ainsi que les infrastructures de transport génèrent des pressions sur les espaces naturels. On observe effectivement la disparition du couvert végétal et l'altération de la qualité de la nature conservée. Cette dernière fait ainsi face à l'augmentation de la pollution atmosphérique qui modifie la qualité de l'air, de l'eau et des sols.

Devant ce constat, les municipalités ont un rôle grandissant à jouer dans la reconstitution, la conservation et la mise en valeur des espaces naturels sur leurs territoires. Cette prise de conscience se traduit actuellement par la réalisation de démarches de verdissement s'inspirant de plus en plus du modèle de « collectivité durable ». Toutefois, le concept de développement durable est un processus long et difficilement atteignable pour les Villes car il nécessite des ressources humaines et financières importantes. Ainsi, certaines municipalités vont décider de débiter leur démarche de verdissement en priorisant une sphère du développement durable. Cependant, les projets de végétalisation pouvant être mis en place sont multiples et rejoignent des objectifs très différents. En effet, la protection des milieux naturels, l'aménagement de corridors verts ou encore la végétalisation de façades ont des finalités distinctes. Ainsi, une Ville désirant favoriser le sentiment d'appartenance sur son territoire ne procédera pas à la même démarche que celle voulant préserver la biodiversité urbaine. Devant la diversité de ces options, les municipalités ne sont pas toujours outillées pour adopter une gestion responsable et à long terme répondant à leurs commandes politiques, leurs particularités écologiques, patrimoniales et sociales.

C'est dans ce contexte que le besoin d'un outil d'aide à la décision s'est fait ressentir. Son objectif est de fournir les éléments nécessaires aux municipalités pour prendre une décision éclairée quant à la stratégie à adopter dépendamment de ses préoccupations (environnementale, économique, sociale et promotion de la démocratie participative). Cet outil regroupe l'ensemble des mesures à mettre en place afin de rejoindre précisément certains critères de développement durable et de pallier aux difficultés avec lesquelles elles doivent généralement composer.

Le présent essai s'articule autour de quatre chapitres. La première section présente le contexte dans lequel s'inscrit la problématique de gestion des milieux naturels en milieu urbain. Ce chapitre fait état des principaux bienfaits et défis des projets de verdissement. De plus, les différentes techniques de végétalisation sont expliquées afin de mettre en lumière leurs différences au niveau écologique et social.

La deuxième section dresse un portrait des actions mises en place par les municipalités québécoises. Le diagnostic réalisé auprès de trois villes (Trois-Rivières, Gatineau et Québec) permet de cerner les principales difficultés auxquelles elles sont confrontées ainsi que les objectifs de développement durable qu'elles veulent rejoindre.

La troisième section présente les objectifs de développement durable à prendre en compte dans la mise en place de stratégies de verdissement. Ces objectifs appartiennent à 4 sphères : environnementale, sociale, démocratie participative et économique. Ils ont été identifiés à l'aide des portraits des municipalités effectués auparavant ainsi que la lecture d'Outils de Questionnement et d'Analyse de Développement Durable (OQADD).

La dernière section expose l'outil d'aide à la décision. Ce dernier présente les principales stratégies à adopter en fonction des difficultés rencontrées et des sphères de développement durable que les municipalités veulent prioriser. L'outil a été élaboré grâce à la réflexion précédemment décrite. En effet, l'ensemble des mesures préconisées permet : de mettre en valeur les bénéfices environnementaux des espaces verts expliqués à la section 1, de répondre aux principales difficultés observées à la section 2 et de rejoindre les objectifs de développement durable spécifiques aux projets de verdissement compilés à la section 3. Chaque piste de solution est expliquée en détail sous forme de texte puis un schéma pour chacune des sphères est présenté afin que la Ville puisse visualiser concrètement la démarche à adopter pour répondre aux mieux à ses préoccupations.

Afin de réaliser ce travail, de nombreuses sources d'information ont été mises à profit. Des articles scientifiques et universitaires ont été consultés pour expliquer les différents types de projets de verdissement ainsi que leurs bienfaits et défis auxquels ils se heurtent. Des entrevues téléphoniques avec les employés municipaux ont été effectuées afin de saisir les principales difficultés de leur gestion et les préoccupations qu'elles cherchent à rejoindre. Pour finir, des travaux universitaires, des OQADD et textes législatifs ont été consultés afin de déterminer les objectifs de développement durable devant être rejoints.

1. LE RÔLE DES ESPACES VERTS EN MILIEU URBAIN

L'objectif de ce premier chapitre est de disposer des connaissances permettant de comprendre le contexte dans lequel s'inscrit la problématique générale des projets de verdissement en milieu urbain. Cette section fait état des principaux enjeux auxquels se confrontent ces projets. Les différentes options utilisées pour verdir les espaces urbains, qui sont au cœur du présent essai, seront ensuite précisées.

1.1 Exposition des principaux enjeux

Cette section dresse un historique de la transformation des pratiques professionnelles des gestionnaires des espaces verts. Elle explique aussi les principaux bienfaits des projets de verdissement en milieu urbain ainsi que les différents défis et problématiques auxquels ils se heurtent.

1.1.1 Historique de la gestion des espaces verts en ville

Au tout début de l'industrialisation et de l'urbanisation, la disparition des espaces naturels ne semblait pas préoccuper les aménageurs. C'est au cours des XIXe et XXe siècles qu'une réflexion s'engage.

Ainsi, certains urbanistes et paysagistes cherchent à redéfinir le rôle et la place des espaces verts au sein de grandes agglomérations. Les besoins de végétalisation les ont peu à peu sensibilisés puis encouragés à définir certains principes fondamentaux. C'est ainsi qu'ont émergé des idées nouvelles concernant la conception et la gestion des espaces verts en milieu urbain.

En Europe, l'illustration de ces évolutions s'exprime lors de la restructuration du tissu urbain à Paris entre 1853 et 1870 sous l'égide du baron Haussmann. Au cours de cette période, l'implantation d'un système de parcs est jugée nécessaire par les techniciens municipaux afin de garantir des conditions d'hygiène publique et d'offrir un espace de détente pour les citoyens. Ces pensées sont rationalisées par le paysagiste français Jean Claude Nicolas Forestier en 1908. Il invite à considérer les espaces verts comme un ensemble dont les différents éléments entretiennent des connexions. Adoptant une vision systémique, il propose une typologie en classant de façon hiérarchique les différentes formes d'espaces verts devant être distribuées au sein du tissu urbain (alignements d'arbres, terrains de récréation, jardins de quartier, grands parcs urbains, etc.). Au cours

de cette même période, il est possible d'observer une filiation historique et internationale dans le domaine de création de parcs : le Central Park à New York, le Hyde Park à Londres, le parc de la Tête d'or à Lyon, etc.

Cependant, au cours de la période des trente glorieuses, un appauvrissement du concept s'opère en Europe. L'expansion de l'urbanisation génère une modification significative des approches d'implantations de la nature en ville. Ainsi, les espaces verts sont réduits à des équipements publics ou espaces libres à caractère résiduel. Durant cette époque, les politiques d'urbanisme conceptualisent une approche quantitative de la distribution des équipements publics en ville. Par conséquent, des grilles d'équipement sont créées pour calculer les surfaces d'équipements publics devant être exigées lors de la construction de nouveaux logements. L'espace vert est alors considéré comme un équipement de quartier au même titre qu'une école ou une superette (Novarina, 2003).

Jusqu'au milieu des années 1960, on assiste alors à une gestion normalisée, voire banalisée des espaces verts. Des techniques horticoles et mécanisées sont mises en œuvre pour rationaliser les interventions des espaces verts publics (traitement phytosanitaire, forçage des végétaux par une utilisation importante d'engrais, automatisation des serres, etc.). Ce mode de gestion renvoie à la notion de « jardins mécaniques » pour Marc Rumelhart où la facilité de la maintenance prévaut sur la créativité des compositions. Cet aménagement urbain a cependant été soumis à de nombreuses critiques dans les années 1970 par les professionnels du milieu et notamment par les scientifiques. Ces derniers constatent une perte du savoir-faire, une progression du machinisme horticole ainsi que les effets nuisibles d'un trop grand apport d'engrais et de pesticides. C'est dans ce contexte que la notion de « système du vert » fait son apparition avec les urbanistes italiens Roberto Gambino et Bernardo Secchi. Ce concept, cherchant à rétablir des continuités entre les différents espaces afin d'éviter un risque d'insularité, répond à un impératif écologique.

Cette approche écologique de l'écosystème urbain montre que le principal défi de l'urbanisation contemporaine va bien au-delà de la volonté d'aménager soigneusement les parcs et jardins. Cette rupture d'esprit révèle une nouvelle sensibilité à la préservation de l'environnement qui correspond au contexte politique international de l'après Sommet de Rio. À partir des années 1980, les concepteurs et gestionnaires repensent les vocations de la nature en ville et se dirigent vers une gestion éco responsable soucieuse des économies de ressources naturelles. La communauté scientifique est sollicitée afin

d'assurer la pérennité végétale en ville pour analyser et diagnostiquer le milieu urbain avec une approche plus systémique concernant le biotope des végétaux urbains, le bioclimat, les substrats ou la pollution atmosphérique (Aggéri, 2010). La prédominance de cette culture scientifique mène à l'apparition de terme de « gestion différenciée ». Cette notion se définit de la manière suivante :

« Une approche où la défense de notre environnement n'est pas seulement basée sur une autre technicité, mais sur la notion de diversité et, par là même, sur l'idée de respect et d'intégration des différences » (ibid).

Ce nouveau mode de gestion renvoi à l'importance de respecter l'identité des lieux, de privilégier la végétation locale et de laisser la végétation se développer spontanément. Le mode biologique des plantes détermine la forme et l'emplacement des masses fleuries. On assiste à une différenciation des espaces, car le type d'entretien qui leur est prodigué dépend de l'usage et de l'identité de ces derniers. L'objectif est alors la mise en valeur de sites à forte potentialité biologique selon les savoir-faire traditionnels avec une intervention minimale de l'homme. Les aménageurs tentent ainsi de diffuser le principe de durabilité afin de rechercher une nature en tant que refuge dans une ville.

À titre d'exemple, la ville de Rennes en France est pionnière en Europe, dans cette gestion plus naturelle des espaces verts depuis 1981. À chaque type d'espace du parc très maîtrisé au jardin sauvage correspond un entretien spécialisé et le recours aux pesticides est restreint. Le patrimoine du vert est abordé sous un angle biologique ; il est effectivement considéré comme un support de nidification d'oiseaux et de développement de plantes. Les experts scientifiques spécialistes de botanique et d'avifaune réalisent des inventaires d'espèces végétales et d'oiseaux ainsi que des introductions de fleurs spontanées qui contribuent à la diversité des milieux naturels.

Ainsi, la remise en question de l'homogénéité et des industries chimiques au profit d'un redéploiement des références culturelles, humaines et environnementales favorise la place des espaces verts dans ce nouvel aménagement urbain.

1.1.2 Les bénéfices des projets de verdissement

À la lueur du précédent historique, on constate que les aménageurs reconnaissent de plus en plus les bénéfices conséquents de la végétation en milieu urbain. Au-delà de leurs

fonctions esthétiques et récréatives, les projets de verdissement accordent des bienfaits au niveau environnemental, social et économique.

Les espaces verts, généralement des éléments incontournables dans les politiques environnementales d'une ville, remplissent des fonctions écologiques considérables. Leurs bienfaits se répercutent au niveau de la qualité de l'air, de l'eau, des sols ainsi qu'au niveau des espèces fauniques et floristiques.

Le verdissement urbain contribue à la purification de l'air. En effet, les végétaux captent et emmagasinent divers polluants dans leurs tissus comme le plomb et le fluor. Par exemple, il y aurait de 3 à 7 fois moins de poussières dans l'air d'une rue bordée d'arbres que dans une rue exemptée d'arbres (Fernandez et Deshaies, 2011). De plus, au cours de la photosynthèse, les plantes absorbent du dioxyde de carbone et rejettent de l'oxygène. Elles ont ainsi la capacité de diminuer les effets de la libération de ce gaz à effet de serre produit par les véhicules et les industries. Cependant, le stockage du carbone dépend de l'espèce des arbres, du climat, de la composition du sol, de l'adaptabilité de l'arbre au milieu, de son âge et de son état de santé (Labrecque et Vergriete, 2007). Ainsi, un arbre en croissance a besoin de fixer du carbone pour fabriquer de la matière végétale mais lorsqu'il arrive à maturité, on assiste à un état d'équilibre car il va absorber autant d'oxygène qu'il n'en produit étant donné que la quantité de carbone dont il a besoin est moins importante. Le bilan d'oxygène rejeté par l'arbre se retrouve alors plus faible à la fin de sa vie. En outre, comme le mentionne le Conseil régional de l'environnement de Montréal (CREMLT), l'impact de l'évapotranspiration peut se traduire par une réduction de la température locale de 1 à 5 degrés Celsius (CREMLT, 2007). En prélevant l'eau du sol pour ensuite la rejeter dans l'air sous forme de vapeur, la végétation a un effet refroidissant équivalent à un climatiseur. La température peut effectivement varier de 4 à 8 degrés entre une surface minéralisée et un lieu placé sous la cime des arbres (*ibid*).

À la lumière de ces exemples, la végétation représente une solution concrète pour infléchir les changements climatiques et modérer les effets d'îlots de chaleur urbains (ICU) en créant des îlots de fraîcheur.

Les espaces verts régulent aussi l'écoulement des eaux et limitent l'imperméabilisation des sols. En absorbant une quantité importante d'eau, la végétation permet de diminuer le volume d'eau traité dans les installations d'épuration, mais aussi d'améliorer le degré d'infiltration de l'eau dans le sol et le ruissellement dans les cours d'eau.

Par la présence d'une variété d'espèces végétales et animales, les espaces verts favorisent également la biodiversité en constituant une source de reproduction pour de nombreuses espèces fauniques et floristiques nécessaires au fonctionnement de la chaîne alimentaire. En effet, les arbres assurent l'habitat de plusieurs espèces d'oiseaux et d'insectes. C'est par exemple le cas pour les sorbiers ou aubépines qui conservent leurs fruits en hiver et assurent donc une source de nourriture pour les oiseaux.

La conservation et la mise en place d'espaces verts permet aussi de stabiliser les sols notamment grâce à l'action des racines des arbres favorisant la retenue du sol. Leur présence sur les terrains en pente, les berges et les ruisseaux évite l'érosion et permet de régulariser l'hydrologie du sol. De surcroît, la couverture offerte par les feuilles limite la force de la pluie et aide à la réduction du compactage du sol. Ce dernier se retrouve aussi enrichi de matière organique avec la tombée des feuilles à l'arrivée de l'automne. Au-delà de leur fonction environnementale, les espaces végétalisés intègrent une dimension sociale considérable. Au cours des dernières années, de nombreuses études scientifiques ont démontré leur impact positif sur le bien-être des citoyens. Représentant un milieu idéal pour la pratique d'activités en plein air, les espaces verts contribuent à l'amélioration de la santé physique. Par leur action purificatrice, ils exercent aussi un effet thérapeutique important qui a pour conséquence de restaurer l'énergie corporelle ainsi que de réduire les maladies respiratoires et les problèmes de santé liés à la chaleur excessive.

Évoquant un sentiment de tranquillité, ils favorisent la réduction du stress des citoyens et améliorent leur santé psychologique. Selon une étude suédoise, les aires publiques qui fournissent un environnement dénué de stress et qui sont accessibles au quotidien auraient un effet positif et significatif sur la santé des habitants. « *Les résultats indiquent que plus les citoyens passent de temps dans les espaces verts, moins ils sont affectés par des situations de stress* » (Grahm and Stiggsdotter, 2003).

Par leur vocation de lieu rassembleur, les parcs de quartier augmentent les interactions sociales. Ces endroits d'échanges, de rencontres entre groupes diversifiés renforcent les relations de voisinage. Le verdissement de certaines aires urbaines constitue aussi un outil dans les processus de réinsertion sociale de personnes sans emplois ou de jeunes contrevenants (Lessard et Boulfroy, 2008). Ce fut par exemple le cas des projets *Chantiers urbains* élaborés par les partenaires de la Ville de Québec dont le but était de permettre à des jeunes sans emploi ni étude de réintégrer le marché du travail tout en contribuant à l'aménagement de boisés urbains comme les parcs linéaires des rivières

Saint-Charles et du Berger. Un projet du même type a aussi été effectué dans le cadre du verdissement du quartier Sainte-Marie à Montréal où des jeunes itinérants ont participé à la plantation de végétaux sur des terrains privés avec des résidents. Ces projets, en offrant l'opportunité de découvrir la nature grâce à la préservation de la faune et la flore locale, permettent également l'éducation environnementale des citoyens.

Pour finir, les espaces verts disposent d'une valeur économique non négligeable. Leur présence augmente l'attraction d'une ville et représente un incitatif auprès de futurs propriétaires ou encore même de touristes. Cet engouement touristique est effectivement reconnu pour des grands parcs urbains par exemple Central Park, le Mont Royal, les plaines d'Abraham, etc. Ils constituent aussi un atout pour la valeur foncière des propriétés en rehaussant leur valeur monétaire. Ce bénéfice économique a effectivement été prouvé dans de nombreuses études :

« Les arbres et les aménagements paysagers constituent une plus-value financière. Cette plus-value peut représenter jusqu'à 15 % de la valeur d'une propriété (terrain et bâtiment). Selon une étude, la part des arbres représente 10 à 20 % du prix que les acheteurs sont prêts à déboursier » (ibid).

D'autres bénéfices, passant pourtant davantage inaperçus, sont à considérer. Étant donné les bienfaits environnementaux des projets de verdissement cités plus haut, ils diminuent les coûts associés aux infrastructures de drainage et aux débordements dans les systèmes d'égouts pluviaux et systèmes mixés. De plus, lorsqu'ils sont placés à des endroits tenant compte de la direction des vents et de l'emplacement de la maison, les arbres réduisent jusqu'à 15 % des frais de chauffage en hiver et jusqu'à 50% de ceux de climatisation en été (ibid).

1.1.3 Les principaux défis des projets de verdissement

Malgré les potentiels multiples de ces projets de verdissement, la protection et la valorisation des espaces verts en milieu urbain se heurtent à des obstacles relevant des sphères environnementales, sociales et économiques.

La nécessité de protéger la diversité biologique à l'échelle planétaire a été établie dans le cadre de la Convention de Rio adoptée en 1992. Cependant, même après cette date la notion de biodiversité a longtemps été considérée comme une question réservée aux zones tropicales et naturelles. Ainsi, jusqu'au début du XXI^e siècle, le rôle de la biodiversité dans le maintien des écosystèmes en milieu urbain a été peu ancré dans la

conscience collective. C'est effectivement lors de la Conférence internationale sur la biodiversité à Paris, organisée en partenariat avec l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (l'UNESCO) en 2005, nommée *Science et gouvernance* qu'une définition plus précise de la biodiversité est donnée. Elle correspond à « la dynamique des interactions entre organismes vivants dans des milieux en changement ». Cette définition replace l'homme au cœur du processus de conservation et ouvre la perspective d'étudier les interactions entre l'homme et la nature dans un milieu en perpétuelle transformation : l'espace urbain.

C'est dans ce contexte que la perte de la biodiversité est dorénavant considérée comme un des enjeux environnemental les plus présents concernant la végétation urbaine (McPherson, 2006). Les caractéristiques physico chimiques de la ville, différentes de celles des milieux naturels, (température moyenne plus élevée, altération du régime hydrique, l'alternance des jours et des nuits est perturbée par les éclairages publics, fragmentation des habitats, etc.) rendent le développement d'un arbre plus ardu et peuvent contribuer à la perte de certaines espèces qui ne sont plus en mesure de s'adapter à ces nouvelles conditions. Le processus d'homogénéisation biotique est ainsi observé dans les écosystèmes urbains. Ces derniers, modifiés par de nouveaux aménagements, offrent alors des opportunités de colonisation pour les espèces exogènes ce qui a donc pour conséquence la diminution de la variation des habitats ainsi qu'un appauvrissement de la diversité d'espèces natives. C'est par exemple le cas de l'introduction de 40 couples d'étourneaux sansonnet à Central Park vers les années 1900 qui y est devenu désormais très commun et en concurrence avec les oiseaux natifs des États-Unis (Arce, 2009).

De plus, des mauvaises conditions environnementales de site comme la compaction et l'acidification du sol sont des contraintes importantes pour la survie des arbres. À titre d'exemple, au centre-ville de Montréal, les arbres plantés le long de trottoir ne survivent en moyenne que 4 à 5 ans (Vergriete et Labrecque, 2007).

La récente prise de conscience du rôle des milieux urbains dans la préservation de la biodiversité confère une responsabilité importante aux municipalités pour répondre à cet enjeu. Au cours de la Conférence Internationale sur la Biodiversité de Paris, le principal objet fut de poser la question de la conservation de la biodiversité urbaine au cœur des politiques de développement durable des villes. Ceci amène alors un défi de taille, celui d'observer une implication et une responsabilisation de la part des acteurs clés de la vie

politique afin d'allouer un investissement économique pour mettre en place des projets de verdissement. Le manque de ressources financières est effectivement un enjeu considérable pouvant faire varier la superficie d'un couvert végétal urbain. Un budget insuffisant pour la conservation de la végétation, la restauration de site, la sensibilisation des citoyens et l'application d'une législation représente un frein à la conservation des espaces verts.

L'allocation du budget est aussi fortement dépendante de la volonté des élus d'œuvrer à une nouvelle conception de l'aménagement du territoire conciliant les enjeux sociaux et les enjeux de conservation. En effet, comme il est souligné dans une étude :

« Les débats politiques sont souvent mal informés en partie à cause de l'ignorance sur les processus impliqués dans la problématique en question et en partie parce qu'ils sont animés par d'autres intérêts plutôt que des tentatives de comprendre la nature du problème » (Mc Granahan et al, 2005).

Cependant, il ne faut pas négliger le fait que le succès de tels projets dépend aussi de l'implication et des préoccupations des citoyens des relations de la nature avec la ville. La participation citoyenne est un enjeu d'ordre social à prendre en considération. Les citoyens sont effectivement des acteurs essentiels pour mettre en place des partenariats menant à la concrétisation d'un projet pour le bien-être de leur communauté. Ainsi, un projet face à une gouvernance locale essoufflée se verra compromis. Un tel manque de motivation et d'implication provient généralement d'une perception négative de la végétation en milieu urbain. Cette dernière peut être considérée comme plus nuisible que favorable, car elle représente une gêne vis-à-vis de l'espace, mais aussi comme une contrainte liée à l'entretien qu'elle nécessite (Rolland, 2009).

L'émergence d'une culture commune passant par l'information, la sensibilisation et l'éducation au sein des acteurs clés est donc un enjeu indispensable à la mise en place des projets de verdissement.

Ces derniers sont aussi confrontés depuis peu à l'émergence d'un nouvel urbanisme correspondant à la densification de la ville. Ce concept, synonyme de ville compact, consiste à garantir une mixité fonctionnelle appréhendée sous l'angle de l'intensification de l'utilisation de l'espace (Emelianoff, 2001). Le Groupe de recherche appliquée en macroécologie (GRAMÉ) a effectivement démontré que le principal objectif est de diminuer la longueur des trajets quotidiens et le coût des infrastructures. Même si cette

nouvelle forme d'aménagement vise à pallier les effets de l'étalement urbain et apporte des avantages comme le fait de laisser les terres agricoles intactes à proximité des villes (GRAME, 2011) elle mène à de fortes controverses car elle contrarie les objectifs écologiques de la sauvegarde de l'environnement. En effet, du fait de la pression exercée sur les zones libres, cette concentration a pour effet d'augmenter la congestion et de limiter grandement l'accès aux espaces verts. C'est par exemple le cas de la ville d'Amsterdam qui, pour répondre à une forte augmentation de sa population depuis 1995, envisageait de construire 68 500 logements neufs pour 2010. Cependant, ces habitations, puisque prévues pour être construites sur les espaces libres dans un environnement de grande qualité, menaçaient de transformer l'écologie de la baie. Ceci a suscité un mécontentement de la part des citoyens qui se sont opposés par référendum, à ce projet de construction. Ainsi, ce nouvel urbanisme a le potentiel de créer un recul significatif des espaces verts. En effet, ils sont fortement convoités par les promoteurs qui y voient des terrains à développer et à vendre.

Pour finir, les conditions climatiques d'un pays constituent aussi une problématique, indépendante des aménageurs, mais avec laquelle il faut composer afin de mettre en place des projets de verdissement. Dans des pays comme le Canada connaissant un hiver rude et long, il est impératif de mettre des plantes adaptées et résistantes au froid, au vent et aux fortes températures en période estivale, afin d'éviter le remplacement des plantes mortes chaque année. Cette problématique s'avère d'autant plus importante pour la végétalisation des façades au Québec étant donné l'absence de protection par la neige et le mince substrat qu'il est possible d'y implanter. Pour y remédier, le défi pour les aménageurs est de prêter une grande attention au choix des plantes ou encore de développer une technologie (comme l'isolation) permettant de protéger la racine pendant l'hiver (Bernier, 2011).

1.2 Définition des différentes options de verdissement

La notion de verdissement correspond à l'ensemble des actions, essentiellement techniques, dont l'objectif est d'augmenter l'indice global de végétalisation d'une ville (Giguère, 2009). Cependant, qu'il s'agisse du verdissement d'une aire de stationnement, de la création d'un corridor, de la végétalisation d'un bâtiment ou encore de la mise en place de jardins collectifs, ces stratégies d'aménagement requièrent des techniques distinctes et n'ont pas la même valeur écologique ou encore même sociale. Ainsi, étant

donné que ces différentes options seront traitées tout au long de l'essai, il est essentiel de présenter une définition claire de chacune de ces stratégies afin de s'y référer au besoin.

1.2.1 Végétalisation des toitures

Sachant que chaque parcelle participe à la biodiversité urbaine, les petits espaces relais que sont les toits des bâtiments ne sont pas à négliger dans les options de verdissement. En effet, selon le MAMROT (Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire), les micro-habitats créés à l'aide des variations du degré d'humidité, de la variété des plantes et l'âge du substrat ont pour effet d'augmenter la biodiversité des invertébrés sur les toits (MAMROT, 2010 a). Cette technique consiste à recouvrir d'un substrat végétalisé un toit plat ou à faible pente allant jusqu'à 35° (Bouattour et Alain, 2009).

Les éléments techniques qui constituent cette solution ont été améliorés à partir des années 1970 avec l'arrivée des membranes d'étanchéité légères et résistantes à la pénétration racinaire et de différents substrats réduisant significativement le poids du toit végétal. Ces pratiques ont ensuite fortement été développées au milieu des années 80 dans des pays comme l'Allemagne, les Pays-Bas, les pays scandinaves et le Canada.

Il existe deux sortes de toits verts : extensif et intensif conçus selon l'épaisseur de substrat et le degré d'arrosage souhaité. Le toit extensif est plus léger étant donné sa faible épaisseur (10 à 15 cm) et abrite une végétation très résistante au climat rigoureux. C'est pourquoi, les plantes vivaces et de type sedum capables de supporter l'humidité du climat québécois sont préconisées pour ce type de toit. Le substrat de ce dernier contient aussi jusqu'à 70 % d'agrégats poreux afin de conserver le plus d'eau possible (*ibid*). Le toit intensif est quant à lui d'une profondeur plus importante pouvant aller jusqu'à 1 ou 2 mètres et présente une végétation plus massive comme des arbres fruitiers décoratifs ou nains. Ces toitures, de fonction davantage récréative, se distinguent par un coût plus élevé et un entretien fréquent impliquant l'installation d'un système d'irrigation et de drainage (Giguère, 2009). Leur propriété isolante ainsi que leur capacité de rétention d'eaux pluviales supérieure à celle des toits extensifs n'est cependant pas à négliger.

La valeur environnementale de ces toitures végétales a été démontrée au détriment de différents types de recouvrement (classique et revêtement réfléchissant) par de nombreuses études scientifiques. Par exemple, à Ottawa, des chercheurs ont prouvé que

sur une même toiture, dont une moitié était recouverte d'un couvert végétal et l'autre d'un revêtement de bitume classique, une différence de température de 45° lors d'une journée ensoleillée de 35° était observable (Liu, 2002). Ce projet de verdissement a ainsi le potentiel de réduire le phénomène d'îlot de chaleur. Cependant, pour bénéficier de résultats significatifs, il est nécessaire que les toits verts soient disposés de manière contiguë et non fragmentée (Tsang et Jim, 2011). Une régulation des débits hydriques a aussi été observée. En effet, le coefficient des eaux de ruissellement est estimé à 47.3 % pour les toitures végétalisées et à 88.6 % pour les panneaux de tuiles (Bouattour et Alain, 2009). Cette technique permet alors également de lutter contre les effets néfastes de l'imperméabilisation des sols (engorgement des réseaux d'assainissement, afflux de pollutions métalliques et organiques après les orages, etc.) mais aussi d'améliorer la qualité des eaux de pluie qui ruissellent. La phytoremédiation est effectivement une autre fonction de ce type de projet de verdissement car certains végétaux ont la capacité d'emmagasiner des polluants et minéraux dans leurs tissus, ce qui permet la décontamination des eaux (Labrecque et Lefebvre, 2006). Ce fut par exemple le résultat d'analyses scientifiques qui ont montré que chacun des huit substrats d'une toiture végétale à l'étude libère du Cd et du Pb qui sont des substances toxiques (Alsup *et al*, 2010).

Cette pratique peut alors être utilisée en réponse à des problématiques urbaines comme la mitigation des îlots de chaleur, l'amélioration de la qualité de l'air et la diminution du débit de ruissellement des eaux de pluie.

Il est cependant important d'apporter une réserve à ces bénéfices car il demeure difficile d'assurer la fiabilité des toitures végétalisées dans un contexte climatique incluant des changements de température marqués tout au long de l'année. De plus, d'un point de vue économique, il est impératif d'évaluer la rentabilité de ce projet en considérant d'une part tous les coûts incluant les risques de bris et l'entretien et d'autre part la possibilité que les effets escomptés ne se fassent pas ressentir s'il n'y a pas une assez grande superficie de toit.

1.2.2 Végétalisation des façades

Cette technique correspond à la création d'écosystèmes verticaux sur tous types d'édifices. Des murs y font office d'écran contre les vents dominants ainsi que les rayons UV et captent les particules en suspension. Ils jouent donc un rôle dans l'assainissement

et le refroidissement de l'air. En effet, le mur végétal réduit de 28 % le pic de transmission de chaleur dans une journée ensoleillée au travers d'un mur orienté ouest, ce qui a pour effet de bloquer la circulation de particules le long du bâtiment (Bernier, 2011). Ce phénomène est pourtant fréquemment observé pour les surfaces non végétalisées car, étant donné qu'elles sont dures et absorbantes, elles se réchauffent et des mouvements d'air verticaux se produisent entraînant dans l'environnement des particules de poussière venant du sol. Les façades végétalisées permettent également de retarder le ruissellement et de favoriser une lente infiltration dans le substrat mais elles ont tout de même un impact moins significatif que les toits verts pour absorber l'eau de pluie. De plus, même s'ils ne constituent pas un habitat naturel, ces murs jouent un rôle dans le maintien de la biodiversité. Ils servent effectivement de corridor faunique reliant les jardins et parcs pour la faune urbaine protégée.

Il existe deux types de façades végétalisées : celles recouvertes de plantes grimpantes et les murs vivants. Les plantes grimpantes sont plantées au niveau du sol et peuvent mesurer jusqu'à 30 mètres. Un espace minimal de 15 cm sur 15 cm est requis au sol afin d'y mettre en terre la plante (Giguère, 2009). C'est le moyen technique le moins dispendieux et le plus accessible. Certaines plantes peuvent grimper directement sur la paroi, car elles disposent de racines à crampons alors que d'autres, celles ayant une tige volubile, ont besoin d'un support métallique pour se développer. Le mur vivant est quant à lui une surface sur laquelle des végétaux sont plantés à même la façade. Cette installation est plus complexe techniquement, car elle requiert la mise en place d'un système d'irrigation performant permettant un apport régulier en eau et en fertilisant ainsi qu'un entretien et un suivi adaptés au contexte climatique.

Il est important de considérer que cette technique de végétalisation est le fruit de l'interaction complexe entre le climat, la biologie, la géologie et la topographie (Bernier, 2011). Lorsqu'elles sont isolées, les surfaces végétalisées présentent peu d'impact sur la qualité de l'air. L'action purificatrice des plantes se fait ressentir de manière tangible uniquement en végétalisant un très grand nombre de bâtiments dans une zone dense. Ainsi, il est plus bénéfique d'un point de vue environnemental que ce type de projet s'effectue à l'échelle d'un quartier entier plutôt que dans des bâtiments dispersés dans une ville. De plus, le cycle de vie des matériaux utilisés dans la construction de ces surfaces doit être analysé au regard de leurs impacts environnementaux. Il est effectivement nécessaire de considérer que les membranes imperméables généralement

utilisées sont conçues à partir de polychlorure de vinyle (PVC) (*ibid*). Même si ces matériaux sont durables, ils sont aussi connus pour leur toxicité et pour être difficilement recyclables. Ils produisent aussi de nombreux polluants organiques persistants, durant leur cycle de vie, qui sont dommageables pour l'environnement (Thornton, 2002). Le choix de plantes robustes résistantes au vent et au froid doit aussi faire l'objet d'une grande attention afin d'éviter de changer de plantes chaque année ce qui porterait atteinte à la rentabilité économique du projet.

1.2.3 Création et protection des espaces verts

La notion d'espaces verts englobe trois catégories d'éléments qu'il convient de gérer de façon intégrée : les aires écologiques, les aires récréatives et les îlots de verdure (Comité Dialogue-Citoyens, 2008). Ces espaces verts contribuent à l'amélioration de la qualité de vie des citoyens mais leur utilisation répond à des besoins différents.

La première catégorie renvoi aux :

« Espaces verts géographiquement délimités, accessibles aux citoyens en tout ou en partie selon les besoins de protection, qui sont réglementés et gérés de façon durable afin d'atteindre des objectifs de conservation et de maintien de la biodiversité et dont les développements adjacents respectent le caractère naturel du secteur et s'y harmonisent » (ibid).

Au sein de ces espaces naturels peu perturbés, les citoyens y côtoient la faune et la flore locales et apprennent à les respecter.

La deuxième catégorie correspond à des « *Espaces verts délimités et réglementés, plus ou moins vastes, aménagés à des fins d'activités de détente, de sport ou de loisir* » (*ibid*). Ces espaces peuvent être des parcs de voisinage, des aires de jeux et de détente, des sites aménagés pour le ski et la raquette.

La troisième catégorie correspond aux :

« Espaces verts de dimensions restreintes, naturels ou aménagés, destinés au verdissement ou à la connexion entre deux espaces et pouvant servir à la détente » (ibid).

Ces îlots contribuent davantage à l'embellissement de la ville et ont une dimension environnementale plus limitée.

La planification et la protection de ces aires constituent des pratiques de naturalisation et de verdissement. Des outils de planification comme les schémas d'aménagement et le

plan d'urbanisme peuvent être adoptés par les municipalités dans le but de protéger adéquatement l'intégrité naturelle de ces espaces verts. Le zonage permet effectivement de favoriser la biodiversité en délimitant les aires à haute utilisation humaine à l'extérieur des secteurs où se trouvent des espèces ou des habitats rares ou vulnérables.

1.2.4 Création de corridors verts

Un corridor vert, aussi nommé corridor écologique ou corridor faunique, est une portion étroite de territoire linéaire reliant deux zones noyaux comme des parcs ou boisés urbains qui abritent une grande concentration d'éléments naturels (MAMROT, 2010 a). Cette liaison permet le mouvement des espèces et augmente la connectivité entre elles. Ce projet de verdissement a le potentiel de maintenir la biodiversité urbaine et d'éviter les effets d'homogénéité biotique, une des problématiques citée à la section 1.1.3.

Ces corridors ont par exemple été créés à Bruxelles dans le cadre d'un plan de maillage vert en identifiant les massifs verts et sites ayant un intérêt biologique. Ces liaisons ont été aménagées autour du réseau ferroviaire et du réseau de promenade et ont aussi une vocation sociale en permettant la pratique de loisirs.

1.2.5 Végétalisation des aires de stationnement

Cette pratique de verdissement est considérée incontournable pour ses multiples fonctions écologiques. Dans un premier temps, elle est préconisée par l'Institut National de Santé Publique du Québec (INSPQ) comme étant une des mesures de lutte contre les îlots de chaleur urbains. Cette technique consiste à aménager de la végétation en bordure et à l'intérieur des espaces de stationnement afin de créer de l'ombre sur les surfaces asphaltées accumulant une quantité importante de chaleur. Afin d'observer une baisse significative de la température, il est possible de procéder à la végétalisation sur l'entièreté des surfaces à l'aide de revêtements modulaires installés sur des sols filtrants qui favorisent la percolation de l'eau de pluie.

Cette pratique a été mise en place dans l'arrondissement Saint-Laurent à Montréal en 2009. La réglementation en vigueur a eu pour effet d'intégrer des espaces verts aux stationnements de 20 places et plus avec l'obligation que la canopée des arbres couvre 40 % de la superficie du stationnement.

Cette pratique est aussi recommandée par le Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) dans son guide sur la gestion durable des eaux de pluie. Le verdissement de ces surfaces permet de restreindre les surfaces imperméables et par conséquent la quantité des eaux de ruissellement.

1.2.6 Agriculture urbaine

Ce terme désigne toute activité de production agricole à des fins de consommation privée dans des aires urbaines (Clermont, 2006). Cette agriculture est pratiquée sous la forme de jardins collectifs au sein desquels les activités horticoles s'exercent en groupe et les récoltes sont redistribuées à l'ensemble des participants. Au Québec comme en Europe, ces jardins se sont fortement développés au milieu des années 90 généralement en partenariat avec des organismes sociaux. Un animateur jardinier y encadre les activités horticoles et aide le développement des compétences au sein du groupe initiant les participants au jardinage écologique.

Ce projet de verdissement a donc une valeur sociale considérable. Il permet effectivement aux citoyens de briser leur isolement et de tisser des liens entre eux. Cet enracinement dans la communauté a par exemple été observé dans le quartier Notre-Dame-de-Grâce à Montréal avec la création des jardins d'Action Communiterre. Ces cinq jardins ont pour objectif de promouvoir le respect des différences sociales et culturelles en réunissant des citoyens provenant de différents milieux sociaux (personne à la retraite, immigrants, jeunes engagés socialement). La solidarité est aussi au centre du projet, car une partie des récoltes est offerte à des personnes souffrant de problèmes de santé mentale ainsi qu'à des jeunes mères en difficulté.

Outre l'intégration et l'épanouissement des citoyens, les jardins collectifs ont un potentiel pour l'assainissement de l'environnement urbain. Ils contribuent en effet à la récupération des déchets organiques et des eaux usées, à l'enrichissement biologique du sol et du sous-sol ainsi qu'à la conservation et la mise en valeur des espaces libres (ibid). Ce type de jardin est considéré comme une solution à long terme pour naturaliser le milieu urbain et préserver la biodiversité en fournissant des habitats à la faune urbaine.

2. ÉTUDE DE LA GESTION DES MUNICIPALITÉS QUÉBÉCOISES

Le présent chapitre dresse un portrait d'actions de verdissement mises en place par des municipalités dans le cadre de leurs politiques ou plans directeurs. L'objectif principal de ce diagnostic est de favoriser une compréhension globale des enjeux auxquels font face les municipalités québécoises. L'analyse de leurs réussites ainsi que de leurs difficultés et des critères de développement durable qu'elles veulent rejoindre est un préalable à l'élaboration de l'outil d'aide à la décision qui sera présenté à la section 4. Ce chapitre présente la méthodologie de l'étude ainsi que le portrait de la gestion des espaces verts de trois villes québécoises (Trois-Rivières, Gatineau et Québec) et un bilan critique de la situation au Québec en la matière.

2.1 Méthodologie

Avant de pouvoir réaliser cette analyse, des recherches sur Internet ont été réalisées pour trouver des municipalités ayant mis en place une démarche intégrée de gestion des espaces verts sur leur territoire. Les trois villes à l'étude ont été choisies car elles ont des objectifs différents à rejoindre par le biais de leurs projets ainsi que des problématiques et démarches distinctes. L'ensemble de cette recherche d'informations permettra d'avoir une vision d'ensemble de ce qui se fait dans ce domaine au Québec. Des entrevues téléphoniques ont alors été réalisées avec chacun des responsables de la gestion des espaces verts en Ville.

Le bilan critique a été réalisé à partir de ces entrevues mais aussi des recherches effectuées sur les sites Internet des autres municipalités et de l'entretien réalisé avec Mme Anne Barabé, élue de la Ville de Boucherville, qui a permis de cerner les enjeux politiques d'une telle démarche pour une municipalité.

Les différents paramètres analysés (les préoccupations, la caractérisation, la conservation, la valorisation, la pérennité et la consultation) ont été déterminés suite à des discussions avec M. Michel Montpetit et à des lectures de rapports universitaires et municipaux.

2.2 Ville de Trois-Rivières : Plan directeur du développement urbain et des milieux naturels

Ce plan a été adopté en mai 2009 comme outil de gestion à la politique du développement durable de la ville afin de concilier le développement urbain et la protection et la conservation du patrimoine naturel sur le territoire de Trois-Rivières. Cette démarche répond à l'orientation 6 de la Stratégie gouvernementale de développement durable 2008-2013 établit par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) soit :

« *Aménager et développer le territoire de façon durable et intégrée* » ainsi qu'à l'objectif 18 qui en découle : « *Intégrer les impératifs du développement durable dans les stratégies et les plans d'aménagement et de développement régional et local* ». (MDDEP, 2007). La finalité du plan est de répondre à un défi de taille qui est la cohabitation du territoire entre le développement urbain et les milieux naturels qui sont deux composantes reflétant la richesse du territoire. En effet, afin de répondre à un dynamisme économique important concentré dans les activités industrielles, la Ville prévoit un développement urbain à long terme de 375 hectares pour les 15 prochaines années soit de 25 hectares par an (Ville de Trois-Rivières, 2009). De plus, la ville est caractérisée par la présence de sept écoterritoires recoupant différents types de milieux naturels (milieux humides, espaces boisés, cours d'eau) qui sont pour la plupart occupés par des zones récréatives, des résidences et des industries.

Ainsi, afin de prendre en compte dans le temps et l'espace ces deux composantes interdépendantes, la Ville a déterminé trois cadres d'actions desquels découlent des projets de verdissement structurants. Ces cadres d'actions réfèrent à : l'approfondissement de la connaissance du territoire, l'encadrement du développement et l'intégration de la protection du patrimoine naturel.

Ce plan, s'adressant tant aux citoyens qu'aux promoteurs et décideurs municipaux, est encadré et mis à jour par la Direction-Aménagement, gestion et développement durable. Cette division procède effectivement à la caractérisation des milieux et détermine les sites devant être conservés et végétalisés alors que le service des espaces verts procède à la conservation et à la végétalisation. M. Dominic Thibeault spécialiste en environnement de la Ville et M. Serge Bournival coordonnateur de la section Parcs et espaces verts ont donc

été consultés afin d'avoir des détails et informations concrètes sur la mise en place des projets de verdissement de la Ville.

2.2.1 Préoccupations principales

La démarche du verdissement de la Ville s'inspire de 9 des 16 principes de la *Loi sur le développement durable* :

- Santé et qualité de vie;
- Protection de l'environnement;
- Efficacité économique;
- Participation et engagement;
- Partenariat et coopération intergouvernementaux;
- Prévention;
- Préservation de la biodiversité;
- Respect de la capacité de support des écosystèmes

Ainsi, les projets rejoignent des préoccupations appartenant aux trois sphères du développement durable. Les entretiens menés avec M. Dominic Thibeault et M. Serge Bournival ont précisé les objectifs que la municipalité veut atteindre dans une perspective de développement durable. Dans le domaine social, les projets ont pour but d'améliorer la qualité de vie des citoyens en mettant en valeur les composantes patrimoniales, touristiques et récréatives du territoire. D'un point de vue environnemental, les actions de verdissement doivent assurer la conservation de la diversité biologique, la protection et la mise en valeur de la forêt privée et publique, le maintien des écosystèmes forestiers exceptionnels et la conservation des milieux naturels. La municipalité s'est d'ailleurs fixée comme objectif de conserver légalement 15 % de la zone blanche soit 2 700 hectares de milieux naturels. Concernant la sphère économique, les objectifs sont de développer le noyau urbain central et d'accroître l'offre commerciale et industrielle.

2.2.2 Caractérisation

Pour déterminer les milieux à conserver et à protéger, la Direction-aménagement, gestion et développement durable procède à une caractérisation des sites. Pour se faire, elle prend en compte plusieurs critères comme la composition de l'écosystème (tourbière, forêt, etc) et la localisation du milieu. Par exemple, si un milieu naturel est situé près d'un autre milieu déjà conservé.

Cette classification permet de déterminer une valeur écologique des sites et ensuite d'établir une priorisation entre eux. Ainsi, les écosystèmes terrestres ayant la plus grande valeur écologique sont les écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE) de la ville. Ils couvrent une superficie réduite, abritent une ou plusieurs espèces végétales menacées ou vulnérables et des peuplements qui n'ont pas été modifiés par l'homme. Ces EFE et écoterritoires sont représentés par une carte afin que les citoyens puissent mesurer la valeur de leur patrimoine naturel.

En ce qui concerne la végétalisation des sites, l'équipe de la section Parcs et espaces verts établit d'autres critères. En effet, généralement en fonction de la pollution du site, de l'humidité, de la présence d'eau et de la sécheresse, il est déterminé l'endroit où sont plantés les arbres et végétaux. Cependant, cette démarche n'est pas stricte, aucun critère n'est préétabli à l'avance, ils sont choisis dépendamment du milieu et la procédure n'est pas documentée (Bournival, 2012).

2.2.3 Actions pour la conservation

La Ville se démarque par l'utilisation d'outils légaux (servitudes, fondation) et urbanistiques (territoires d'intérêt, zonages, règlement sur les plans d'aménagement (PAE)) en vue de la protection des milieux naturels. Ainsi, à ce jour, 128 ha de milieux naturels ont été préservés par zonage de type conservation, dont environ 40 % ont été cédés à la Ville par des promoteurs immobiliers (Ville de Trois-Rivières, 2012).

Une des premières actions de conservation mise en place est la création de la Fondation Trois-Rivières pour un développement durable qui a pour mission de prendre en charge les pertes de milieux, les mesures de compensation et les engagements de protection naturelle. Cette fondation détermine des objectifs de conservation en termes de superficie et possède une servitude sur une banque de territoires à protéger. Elle permet aussi la réalisation d'actions conciliant les activités récréatives et éducatives et la protection du paysage afin d'offrir une meilleure qualité de vie aux citoyens. Cette fondation est dirigée par un conseil d'administration regroupant les élus et fonctionnaires municipaux ainsi que des représentants des milieux économique, social et environnemental.

La stratégie de conservation est aussi caractérisée par une approche réglementaire intégrée de protection de la biodiversité qui a d'ailleurs méritée en 2011 plusieurs prix prestigieux dont un Phénix de l'environnement. En effet, la création d'un règlement sur les

PAE est une mesure législative mise en place permettant d'encadrer le développement de zones de protection, déterminées lors de la caractérisation, nécessitant des usages limités.

De plus, une règle de « réserve de protection 1 pour 1 » est déterminée lors du développement de projets de construction. Ainsi, pour chaque hectare de développement, un hectare de milieu naturel est protégé ou conservé avec l'appui d'une fondation. Si la valeur écologique du site est assez importante et justifiée, la réserve de protection est mise en place sur le site même du projet; sinon, cette réserve de protection est ajoutée au Fonds consolidé en développement durable qui réalise des projets de protection ou de conservation pour des superficies équivalentes sur le territoire de la ville. Le schéma du cadre décisionnel de la réserve de protection 1 pour 1 est exposé à l'annexe 1. Cette démarche impose aux promoteurs de planifier le développement de l'ensemble de leurs propriétés en présentant un plan directeur sectoriel accompagné d'une étude de caractérisation environnementale. Ces acteurs sont sensibilisés et accompagnés par la division aménagement, gestion et développement durable. Leur réaction est néanmoins mitigée, mais après deux ans de mise en œuvre la grande majorité ont modifié leurs habitudes de développement par exemple en faisant faire l'étude de caractérisation avant d'acheter une propriété (Thibeault, 2012).

2.2.4 La valorisation

Afin de donner une valeur supplémentaire aux espaces verts, la taille préventive des arbres est établie pour assurer une bonne direction des branches pour qu'ils soient sains (Bournival, 2012). Cependant, l'entretien des espaces verts est très uniforme et mécanique, selon le coordonnateur de la section Parcs et espaces verts, il n'existe effectivement pas de différence établie selon la vocation de l'espace vert. Il est néanmoins important de souligner qu'une intention particulière est portée quant à la récupération des végétaux. Cette technique consiste à entreposer les plantes sur un terrain municipal et les réutiliser à des fins d'aménagements. De plus, l'entretien des espaces verts est caractérisé par l'absence d'utilisation de pesticides et autres produits chimiques.

La division met l'accent sur la création de corridors fauniques afin d'améliorer la protection d'espèces. Ce sont souvent les cours d'eau qui servent à garder des corridors liant les milieux conservés. Ils sont souvent zonés Aire Écologique, ce qui permet les activités récréatives extensives. Les projets de verdissement comme la végétalisation de façade et

les jardins collectifs ne constituent pour l'instant pas une priorité. Des projets de réaménagement ont néanmoins été mis en place depuis quelque temps. C'est par exemple le cas du projet d'aménagement écosystémique du boisé Chateaudun qui a été élaboré pour répondre à une préoccupation environnementale (maintien de la diversité des espèces) et sociale (meilleure sensibilisation des citoyens aux essences d'arbres). Ce boisé de deux hectares caractérisé par trois parcelles de terrain situées dans la zone de pin gris et une dans la zone feuillue a été déclaré comme EFE par le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). Afin de reproduire les conditions naturelles des espèces et d'assurer leur survie, le service Aménagement, gestion et développement durable de la Ville a introduit un concept cherchant à maintenir la forêt aménagée dans un état proche de celui des forêts naturelles. Ainsi, sur des parcelles d'aménagement, les interventions forestières imitant des perturbations naturelles comme l'incendie, le chablis et l'épidémie d'insectes ont été créées afin de régénérer la forêt naturellement. Ce projet a comporté aussi une phase de sensibilisation des citoyens au concept d'aménagement d'écosystémique. Des panneaux d'interprétation ont alors été installés le long des sentiers et des ateliers ont été organisés afin de faire découvrir les écosystèmes.

2.2.5 La pérennité

La pérennité désigne ici l'ensemble des mesures établies afin que les actions de conservation et de verdissement entreprises soient mises en place à perpétuité et ne soient pas dépendantes du contexte politique de la municipalité.

Ainsi, la fiducie d'utilité sociale, un outil relevant du Code civil du Québec, est mise en place par la Ville pour assurer la conservation à perpétuité. Cet outil est un acte notarié et publié par lequel certains pouvoirs sont octroyés à un tiers, le fiduciaire. Celui-ci pouvant être une association ou une ONG assure ainsi la conservation du milieu.

De plus, la création de la Fondation Trois-Rivières pour un développement durable qui agit en tant qu'organisme de conservation des milieux naturels de haute valeur écologique dispose d'un fonds d'acquisition de propriétés. Cette mesure permet ainsi de ne pas dépendre du budget municipal ainsi que de la motivation de l'équipe des élus en place. La composition du conseil administratif de la fondation, majoritairement de citoyens, est aussi un gage de pérennité. Ils sont en effet en mesure de mener à bien la conservation et l'acquisition des terres même si la sensibilisation de l'équipe municipale n'est pas palpable.

Pour finir, un indicateur de suivi a été élaboré afin de se rendre compte des progrès réalisés en matière de conservation, il correspond à la superficie conservée. D'autres indicateurs environnementaux pour évaluer au fur et à mesure l'état des espaces verts devraient cependant être élaborés afin d'assurer totalement la pérennité de la démarche et la qualité des zones protégées. Ces indicateurs permettent effectivement d'évaluer les actions effectuées et les améliorations à apporter.

2.2.6 L'information et la consultation

L'importance accordée aux espaces verts par la Ville a été officialisée dans la production du plan directeur du développement urbain et des milieux naturels. Les citoyens sont ainsi informés de la vision de la municipalité quant aux espaces verts, la définition des espaces visés, les objectifs fixés, les principales actions ainsi que le service municipal dédié à la réalisation de ces mesures. Ce plan pourrait être amélioré afin que les résidents cernent précisément les objectifs fixés, ces derniers ne sont pas mesurables et ne comportent pas d'échéance. De plus, les moyens budgétaires ainsi que les ressources humaines affectées ne sont pas non plus indiqués.

Une deuxième mesure mise en place concerne la création d'une section sur le site internet de la municipalité dédiée à la foresterie urbaine et aux espaces verts. Les citoyens et les promoteurs peuvent alors prendre connaissance des projets réalisés, des réglementations à respecter et ainsi s'engager plus facilement.

La consultation ne se fait pas de manière systématique. Lors du développement de nouveaux projets, les citoyens ne sont effectivement pas consultés par l'entremise d'audiences publiques mais ceux désirant exprimer leurs opinions sont libres de le faire en contactant la division aménagement, gestion et développement durable ou par le biais du système de gestion des requêtes du site internet de la Ville. La sensibilisation du public ne semble pas non plus être au cœur de la mission de la division, mais plusieurs activités existantes ont été bonifiées comme la journée de distribution d'arbres ou l'Éco-Salon du lac St-Pierre.

Pour finir, la consultation d'organismes est effectuée. Des partenariats ont ainsi été créés afin d'assurer l'efficacité de la démarche. En effet, pour l'aménagement du parc Estelle-Lacoursière sur un terrain vague situé en milieu humide, l'ampleur et la réussite du projet ont essentiellement été dus à la collaboration entre différents partenaires : le MNRF, les

organismes le Jour de la Terre et les Productions de l'envol du grand héron. La collaboration avec des organismes est indispensable pour la réussite d'une démarche de verdissement (Thibeault, 2012).

2.2.7 Les difficultés rencontrées

Les entrevues réalisées ont souligné qu'une des principales difficultés est de pouvoir mettre en place des projets qui soient en adéquation avec la demande politique et les caractéristiques environnementales du terrain. En effet, le conseil municipal ou les citoyens ont des demandes concernant la plantation d'arbres à des endroits inadaptés par exemple le fait de placer un arbre devant les poteaux électriques (Bournival, 2012). Il est ainsi important que la gestion écologique des espaces verts se fasse en collaboration entre les élus et les techniciens. De plus, plusieurs outils ne sont pas clairement accessibles aux municipalités comme les réserves naturelles et les subventions à l'acquisition des terres. L'investissement du gouvernement ne semble pas suffisant financièrement pour encourager les propriétaires privés à contribuer à la conservation.

Les changements de comportement sont aussi très difficiles à intégrer pour les citoyens. En effet, selon M. Dominic Thibeault, les citoyens vivant à proximité des milieux naturels devraient être les premiers à les respecter, ce sont pourtant souvent ceux qui les abiment et utilisent plus de manière inappropriée. Ce désagrément oblige alors la Ville à entourer les milieux naturels protégés à l'aide de clôtures.

2.3 Ville de Gatineau : Programme particulier d'urbanisme

La Ville de Gatineau ne dispose pas de politique de protection des milieux naturels mais les mesures relatives à la protection et conservation des espaces verts sont intégrées dans son programme particulier d'urbanisme (PPU) réalisé en 2007. La volonté de la Ville d'être proactive en matière de protection de l'environnement et des espaces verts s'est concrétisée avec la création du module «urbanisme et développement durable» qui regroupe les fonctionnaires du service d'urbanisme et ceux du service de l'environnement. Ainsi, le PPU comporte neuf orientations d'aménagement ayant pour objectif d'apporter une réponse aux enjeux de l'aménagement du territoire et apporter à la municipalité les différents outils pour encadrer toute intervention publique ou privée sur son territoire. L'orientation dédiée aux parcs et espaces verts a pour défi de modifier la géométrie des rues afin de maximiser le verdissement et de pallier à la fragmentation des éléments

naturels structurants qui s'avère être une faiblesse lors du diagnostic urbain effectué pour la préparation du PPU. L'étude a été réalisée en consultant M.Yvon Dallaire, responsable de la section design urbain et revitalisation au sein du service de l'urbanisme et du développement durable et M.Frédéric Tremblay, conseiller en environnement travaillant au sein du même service.

2.3.1 Principales préoccupations

La Ville a formulé trois objectifs spécifiques en matière des parcs et espaces verts : mettre en place un réseau reliant les berges et espaces publics, instaurer des mesures de verdissement sur les propriétés du domaine public et favoriser le verdissement des propriétés privées. À la lumière des entretiens, on remarque que ces objectifs sont prioritairement orientés vers une préoccupation sociale. En effet, le but ultime de ces projets est d'améliorer la qualité de vie des citoyens en créant des lieux favorisant la pratique d'activités récréatives et un meilleur esthétisme du patrimoine (Dallaire, 2012).

2.3.2 Caractérisation

Le schéma d'aménagement et le plan d'urbanisme identifient des aires de conservation et les espaces à activités restreintes. Ces aires sont répertoriées au sein d'une carte. Il est effectivement possible d'identifier des réserves naturelles en milieu privé, un futur refuge faunique, la future réserve naturelle en milieu privé, un parc écologique, des boisés de conservation, des boisés conservation/intégration et tous les habitats fauniques identifiés par le MNRF. Une affectation « grand espace vert » est aussi désignée comprenant les grandes propriétés publiques boisées. Une affectation « éco-territoire » est aussi prévue, ces espaces serviront de compensation écologique pour les destructions de milieux humides ou lors de constructions en zone inondable. Afin d'identifier ces espaces, un indice synthétique de biodiversité est créé par les analystes de chantier afin de comparer les portions de territoire pour prioriser les interventions de conservation et de restauration mais la valeur écologique des sites pouvant inclure par exemple la fragilité du milieu, sa superficie et sa forme n'est pas encore établie.

Cependant, les aires nécessitant des mesures de végétalisation dans l'espace public ne sont pas identifiées selon des critères ou des outils spécifiques. Une procédure claire n'est pas établie au préalable, la sélection des sites à des fins de verdissement s'effectue effectivement à l'amiable par les gestionnaires (Dallaire, 2012).

2.3.3 Actions pour la conservation

La mise à profit des outils réglementaires constitue le principal moyen pour assurer la conservation des milieux naturels sur le territoire de la ville. L'intégration de la protection des espaces verts dans le plan d'urbanisme est efficace puisque cette démarche oblige à adopter une réglementation conséquente contrairement à une politique ou un plan directeur qui donne des orientations générales. En effet, lors des cessions de terrains, la Ville encadre les portions de terrains à soustraire au développement (zone à risque de mouvement du sol, boisés de conservation, etc.). Ainsi, la réglementation contribue à véhiculer une meilleure conscience écologique chez les promoteurs afin qu'ils intègrent dans leur démarche la protection des milieux naturels représentant un intérêt écologique. Cependant, selon M. Dallaire un des points à améliorer est la création d'un guide destiné au promoteur répertoriant les mesures de conservations à appliquer et objectifs à atteindre.

Le territoire du centre-ville est aussi soumis à un plan d'implantation et d'intégration architecturale (PIIA) de « nouvelle génération » pour le verdissement des établissements institutionnels et commerciaux. En effet, le PIIA prévoit les mesures suivantes :

- Préserver les massifs et arbres de grande valeur paysagère ;
- S'assurer de la qualité environnementale de la cour arrière ;
- Privilégier le remplacement des surfaces imperméables par les plantations d'espèces indigènes ;
- Favoriser l'aménagement d'un espace tampon entre les bâtiments de faible à fort gabarit ;
- Aménager des jardins sur les toits ;
- Remplacer dès que possible toute surface asphaltée par des pavages alvéolés, des couvertures composées de végétaux ou de matériaux à faible absorption de chaleur ;
- Disposer des arbres sur les faces est, sud-est, sud-ouest et ouest d'un bâtiment pour ombrager son toit en partie ou en totalité.

Ainsi, des mesures réglementaires sont mises en place pour la conservation et la valorisation des espaces verts. Néanmoins, la Ville ne dispose pas de réserve financière pour l'acquisition des terres à des fins de conservation.

2.3.4 La valorisation

Pour améliorer la qualité des espaces verts, la plantation des arbres est sujette à des normes strictes. Ils sont effectivement rigoureusement entretenus et plantés dans les parcs par une entreprise privée à la demande de la Ville et suivis selon un devis strict. La Ville demande effectivement un entretien et une garantie pour 24 mois. La municipalité n'est pas exposée aux problèmes concernant les espèces envahissantes, excepté pour l'argile du frêne. Pour faire face à ce problème, la municipalité utilise un pesticide mais d'autres mesures ayant moins d'impact nocif à l'environnement pourraient cependant être explorées afin d'atteindre une gestion plus responsable des espaces verts.

Afin d'assurer la protection des aires de conservation délimitées ainsi que des boisés urbains, la Ville reconnaît le besoin de connectivité entre ces espaces. Cependant, la valeur écologique et la vocation exacte de ces futurs corridors ne sont pas encore définies (Dallaire, 2012). En effet, il peut s'agir d'un passage faunique ou d'un parc linéaire à usage récréatif.

Pour finir, la Ville centre aussi ses efforts afin d'intégrer la notion de paysage à sa gestion des espaces verts pour préserver les caractéristiques particulières du patrimoine municipal. En effet, un des objectifs que les commerçants doivent atteindre est la mise en place des aménagements extérieurs complétant le rapport entre le bâtiment et le milieu d'insertion. De plus, lors du réaménagement des rues, les projets sont mis en place afin de maximiser l'occupation verte et de valoriser le patrimoine naturel du territoire. Une diversité de projets de verdissement est élaborée dans ce sens comme la végétalisation des aires de stationnement autour des édifices et parcs municipaux, la mise en place de jardins communautaires dans les espaces publics, le reverdissement des ruelles avec les citoyens et l'utilisation des mesures d'apaisement (terre-pleins, îlots circulaires) pour augmenter la végétation urbaine.

2.3.5 La pérennité

Le conseiller en environnement de la Ville a mentionné le fait que lorsque les arbres sont plantés par l'entreprise privée, un suivi rigoureux est effectué avec des visites sur le terrain et des exigences élevées au niveau de l'entretien sont établies pour assurer la santé et la pérennité des arbres. Cependant, lorsque les arbres sont plantés par la Ville, il a été possible d'évaluer un taux de survie des arbres faible d'environ 5 ans dans les milieux non

suivis, malgré le peu de vandalisme. La nécessité d'implanter des indicateurs de suivi a donc été comprise par la Ville mais elle n'est pas intégrée systématiquement. En effet, aucune mesure d'évaluation n'est conçue pour les autres projets de verdissement.

2.3.6 Information et consultation

Afin de comprendre la démarche de la Ville dans sa gestion des espaces verts et que les citoyens soient informés, le PPU est disponible sur le site Internet de la Ville avec les trois objectifs, les moyens de mise en œuvre, les actions spécifiques pour chaque rue concernée par le réaménagement, les types d'aménagements, les partenaires impliqués et les priorités des actions. La seule lacune de ce document est le manque d'échéance mais il permet d'assurer le fait que la thématique soit comprise par les habitants et permet à la municipalité de s'y référer en tout temps lors de sa prise de décision. Les indicateurs de suivi ne sont pas non plus établis.

La sensibilisation ne semble pas être une des priorités du département, cependant certains projets de plantations d'arbres sont effectués par des citoyens avec le support du Service de l'environnement.

De plus, il existe une Commission publique de l'environnement où le public est invité à participer. C'est donc dans le cadre de cette commission que les sujets concernant les milieux naturels sont abordés.

La consultation avec d'autres organismes est aussi mise en œuvre. Des partenariats sont créés avec la Fondation de la faune du Québec qui est un organisme collaborateur ayant contribué financièrement à la réalisation de certains projets de protection. L'organisme Enviro Éduc-Action a aussi reçu au cours des dernières années du financement dans le cadre du fonds verts afin de procéder à la reforestation urbaine. La Ville a également reçu des subventions de la part de Projets Saint-Laurent pour la réalisation de plantation d'arbres et elle supporte des organismes communautaires et associations de quartier qui désirent planter des arbres. Ces partenariats sont d'une grande importance car ils permettent de disposer de ressources nécessaires afin d'effectuer des actions de grande ampleur.

2.3.7 Les difficultés rencontrées

Une des principales difficultés mise en lumière par les entretiens est l'absence d'un outil permettant d'intégrer complètement les promoteurs comme partie prenante dans le processus de la Ville. La nécessité d'un guide pour les promoteurs est effectivement ressortie afin qu'ils aient une preuve écrite des terrains à soustraire de leur développement résidentiel et des gestes à poser pour sauvegarder la qualité environnementale d'un site.

2.4 Ville de Québec : Plan directeur des milieux naturels et de la forêt urbaine

Ce plan a été adopté en 2005, il s'inscrit dans la mise en place de deux autres outils comme le Plan directeur d'aménagement et de développement (PDAD) et le Plan stratégique de la Ville de Québec marquant la volonté de la Ville de veiller à une cohabitation harmonieuse entre les milieux naturels et les développements résidentiels et industriels. Le présent plan encadre les actions de verdissement et de protection des espaces verts de la municipalité. Il a été dirigé par le service de l'environnement et suivi par des comités composés du service de l'aménagement du territoire, d'une personne travaillant au MDDEP et de membres de l'organisme Canards Illimités Canada (CIC). L'étude de la gestion des espaces verts à Québec s'est effectuée en consultant Mme Marie-Josée Coupal, coordonnatrice au service de l'aménagement du territoire, (2012) et en analysant le plan directeur ainsi que les projets mis en place dans ce cadre.

2.4.1 Préoccupations principales

Ce plan est composé de six objectifs dont chacun comporte des stratégies et des mesures d'intervention. Au regard des objectifs et de l'entrevue avec Mme Coupal, il a été possible de cerner que les préoccupations de la Ville en matière de gestion des espaces verts relèvent majoritairement de la sphère environnementale. L'une des finalités du plan est d'assurer la pérennité et la qualité des parcs naturels en favorisant les activités qui respectent la capacité de support des milieux. D'un point de vue quantitatif, elle a aussi pour visée de conserver 8 % de son territoire. Étant donné que la Ville compte déjà 5,2 % de territoire affecté à la conservation, elle doit donc augmenter de 2,8 % cette superficie, soit 1 312 ha supplémentaires (Ville de Québec, 2012). Ces préoccupations rejoignent aussi la conservation des espaces lors de la planification de nouveaux projets afin d'améliorer la qualité de vie des résidents. D'un point de vue social, la démarche de la

Ville se veut d'assurer l'accessibilité pour les citoyens des parcs naturels et de favoriser une diversité d'expériences de contact avec la nature.

2.4.2 Caractérisation

En 2005, un répertoire des milieux naturels d'intérêt de la ville a été créé dans le cadre de ce plan directeur afin d'identifier les espaces nécessitant des actions de mise en valeur et de préservation. Le territoire d'étude pour l'identification des milieux naturels d'intérêt s'étend aux aires urbaines centrales, périphériques et d'extension où les pressions du développement résidentiel sont les plus importantes. Ainsi, afin de disposer de connaissances intégrées sur les composantes biotiques des espaces verts et de la nature des actions de protection dont ils devraient bénéficier, le service de l'aménagement du territoire procède à une étude des critères de valeur écologique et sociale.

D'un point de vue écologique, la rareté écologique, la richesse écologique et la maturité sont analysées. Chacun des critères est clairement expliqué afin d'éviter toute confusion lors de la caractérisation. La rareté renvoie à la présence d'habitats et d'espèces fauniques et floristiques comme étant menacés, vulnérables, ou susceptibles d'être désignés. La richesse écologique réfère quant à elle à la diversité d'espèces fauniques et floristiques et la maturité distingue les peuplements les plus âgés. Les critères sociaux pris en considération sont : l'appropriation par les citoyens (la fréquentation des résidents du milieu) et les attributs au plan de localisation (attraits d'ordre esthétique qui augmentent la valeur récréative du site). Pour effectuer la caractérisation, le service de l'aménagement du territoire a mis en place une méthodologie rigoureuse. Dans un premier temps, le service procède à la constitution d'une liste préliminaire de sites en partenariat avec des organismes de conservation. La sélection préliminaire est complétée par une analyse du territoire réalisée à partir d'une cartographie écoforestière. La sélection se finalise par l'étude des sites à l'aide des critères présentés ci-dessus. Cette caractérisation s'effectue par la consultation de représentants municipaux possédant une connaissance riche des sites ainsi que par des visites de terrains relevant des indices non discernables par la cartographie comme la fréquentation par la population et la présence d'habitats fauniques. Suite à la caractérisation, des fiches cartographiques sont élaborées pour chaque site avec des codes de couleur différents : vert pour les propriétés municipales, jaune pour les propriétés publiques et rouge pour les propriétés privées. Chacune des fiches présente des renseignements sur les attraits du site et le niveau de protection accordé. Il est

néanmoins important de considérer le fait que les informations véhiculées dans le répertoire nécessitent d'être approfondies et validées avant d'être utilisées dans le cadre d'un projet en raison des limites du mandat et méthodes utilisées (Coupal, 2012).

2.4.3 Actions pour la conservation

La municipalité peut allouer une partie de son budget afin d'acquérir certaines aires, c'est par exemple le cas du Mont Bélair pour l'aménagement d'un parc naturel de 560 ha. Mais ces actions sont ponctuelles car elle ne possède pas de fonds dédié exclusivement à l'acquisition des milieux naturels. Elle fait alors face à une problématique importante car l'acquisition d'un milieu dépend toujours du budget voté au conseil municipal et nécessite de longues négociations (Coupal, 2012). Cette problématique est d'autant plus à considérer que les coûts d'acquisition représentent des sommes importantes, par exemple, la valeur marchande d'un hectare d'un terrain zoné résidentiel dans le secteur du parc de la Montagne des Roches peut atteindre plus de 300 000 dollars.

Cependant, d'autres actions sont mises en œuvre. La Ville tient effectivement à jour la liste des sites à acquérir à des fins de conservation en considérant les priorités de protection. Elle dépose aussi les demandes à tout programme pertinent pouvant l'aider à supporter les coûts d'acquisition des terrains à des fins de conservation. Des mesures sont aussi développées en association avec le service au développement économique afin de faire connaître l'approche de dons écologiques auprès des promoteurs et propriétaires de sites d'intérêt pour la conservation.

L'encadrement légal municipal des espaces naturels a aussi été renforcé. Avant l'adoption du plan directeur, la protection légale des parcs se résumait à un zonage permettant des usages récréatifs incompatibles avec des objectifs de protection comme l'implantation d'un terrain de soccer (Coupal, 2012). Ainsi, le service de l'aménagement du territoire a préconisé le fait d'augmenter le nombre et la superficie des parcs de conservation au plan d'affectation des sols (PDAD). Un zonage de conservation est donc développé limitant les usages contraignants comme le déboisement et le développement de constructions. La mesure réglementaire que le promoteur se doit d'appliquer concerne celle de la conservation à des fins de parcs en vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (LAU, art. 117.1 à 117.16). Ainsi, le promoteur doit céder gratuitement un terrain d'une superficie de 10 % de celle du terrain faisant l'objet de la demande ou son équivalent en

argent. Cette partie du terrain ou cet argent sont destinés à l'établissement ou l'agrandissement d'un parc ou d'un terrain de jeu

2.4.4 La valorisation

Afin d'attribuer une valeur supplémentaire aux espaces verts, une gestion durable de ces derniers est mise en place. Le service de l'aménagement du territoire ne les considère effectivement pas seulement comme des espaces à tondre, élaguer et entretenir de manière stricte et régulière. Ainsi, afin de permettre le développement de la biodiversité, elle collabore avec le service des parcs et espaces verts pour diminuer la fréquence de la tonte des pelouses. Elle apporte une attention à l'utilisation des pesticides et met en place des mesures de lutte contre l'herbe à poux, les espèces envahissantes comme la berce du Caucase et la renouée du Japon. La gestion écologique des espaces verts est aussi développée sur le site Internet afin que les citoyens puissent l'appliquer sur leurs terrains. Les principes d'herbicyclage, de compostage, et l'utilisation des pesticides à faible impact sont donc expliqués afin que l'entretien des végétaux s'effectue de façon à limiter les effets néfastes sur l'environnement.

De plus, afin de mettre en valeur des espaces naturels, elle veille à la création de corridors écologiques permettant les activités récréatives et le déplacement de la faune. Cependant, aucun objectif de conservation d'espèce particulière n'est établi.

Les actions mises en place pour optimiser son fleurissement concernent la plantation d'arbres le long des rues, dans les parcs, les espaces publics et dans les cours des terrains résidentiels. Ainsi, un programme de plantation d'arbres est élaboré pour les citoyens désirant bénéficier d'arbres sur la façade de leurs terrains. Après avoir effectué une analyse du site, un technicien de la municipalité fait part au citoyen de l'essence choisie ainsi que des modalités de la plantation. La Ville ne gère pas de projets de plantation d'arbres en milieu scolaire ou lors de la Semaine québécoise de l'arbre mais il arrive qu'elle réponde à des demandes ponctuelles de fournitures d'arbres, les ressources sont alors puisées à même le budget annuel de plantation. D'autres projets de verdissement ont été mis en place comme le programme de conversion environnementale des ruelles. La Ville avait pour objectif de mobiliser les citoyens afin qu'ils se réapproprient l'espace urbain en verdissant les rues devenues orphelines. Le choix des végétaux s'est effectué en fonction du type du sol, de l'humidité, de l'ensoleillement et de la présence d'espace disponible. Ce projet avait deux objectifs environnementaux spécifiques, l'un

étant de diminuer l'effet d'îlot de chaleur et le second de favoriser la récupération des eaux de pluie en diminuant les surfaces imperméables. Le Plan Vert, Bleu, Blanc dont l'idée maitresse est de constituer un réseau liant les grands espaces verts et cours d'eau établissant des rapports structurants entre les composantes du patrimoine naturel et le bâti a aussi été conceptualisé en 2009. Cependant, même si ce projet est passé en phase de consultation auprès des citoyens il n'a pu être concrétisé.

2.4.5 La pérennité

La pérennité des actions peut être mise en péril par l'absence d'indicateurs de suivi des mesures de conservation et de la valorisation. C'est cependant une démarche qui pourrait s'effectuer en partenariat avec un programme de l'Université (Coupal, 2012).

De plus, à cause du changement de l'équipe municipale en 2009 et donc d'une modification de l'affectation des budgets, il a été observé que certains projets n'ont pu être réalisés comme c'est le cas pour le Plan Vert, Bleu, Blanc. Ainsi, la volonté de la part des services de l'environnement et de l'aménagement du territoire de mettre en place des projets de verdissement peut se heurter à des défis politiques. Il est néanmoins important de mentionner que la Ville procède aussi à une stratégie afin de faire connaître l'approche de dons écologiques auprès des propriétaires et des promoteurs afin que les sites soient protégés à perpétuité par des organismes de conservation comme CIC.

2.4.6 Information et consultation

Afin d'officialiser l'importance qu'elle accorde aux espaces verts sur son territoire, la Ville a entrepris une gestion des espaces verts encadrée par le Plan directeur diffusé sur le site Internet de la Ville. Ce document énonce les espaces visés, les objectifs fixés et acteurs de la mise en œuvre. En effet, chaque objectif comporte des sous-objectifs auxquels correspondent des mesures d'actions à entreprendre. Cependant, les objectifs fixés ne comportent pas d'échéance et les moyens budgétaires et les ressources humaines affectées ne sont pas non plus indiqués.

En ce qui concerne la consultation, dans l'élaboration de certains de ses projets de verdissement, la Ville a mis en œuvre d'importants processus. Ce fut par exemple le cas pour le projet Plan Vert, Bleu, Blanc dont l'objectif principal de la démarche était de faire prendre connaissance à l'ensemble des parties prenantes du projet (organismes, citoyens

et conseils de quartier) des principes directeurs du projet ainsi que de connaître leurs attentes avant son adoption dans le but de le bonifier.

Afin de se préparer à la consultation, les citoyens ont eu accès aux documents explicatifs du projet aux bureaux de la municipalité et sur le site Internet de la Ville. Ils ont aussi été informés de la tenue des séances de consultation par des communiqués de presse, des annonces, des articles et des lettres.

Le processus de consultation a été mis en place selon trois modalités afin de rejoindre le plus de citoyens et d'organismes possible. Un forum citoyen a dans un premier temps été tenu afin de poser des questions et participer à un atelier pour échanger leur opinion sur le sujet. Des audiences publiques ont aussi été organisées pour que les personnes et organismes voulant formuler leurs recommandations puissent présenter un mémoire permettant d'améliorer le projet. Les citoyens ont ensuite été invités à exprimer leur opinion en remplissant un questionnaire de consultation diffusé sur le site Internet de la Ville.

Ce processus n'est néanmoins pas systématique, il n'a par exemple pas été réalisé pour le Plan directeur. Néanmoins, pour que les citoyens soient informés de la démarche entreprise par la municipalité et sa progression, ce plan directeur est diffusé sur le site Internet de la Ville. Une rubrique est aussi dédiée à la gestion écologique des espaces verts et un guide de découverte des parcs naturels est réalisé.

Une démarche par concertation est aussi créée avec la Fondation de la faune du Québec, le MDDEP, l'organisme CIC et le Conseil des bassins. Cette création de partenariats permet de bénéficier de l'expertise et des moyens budgétaires d'organismes motivés par la protection de milieux naturels.

2.4.7 Les difficultés rencontrées

Les principales difficultés auxquelles la municipalité fait face dans sa démarche concernent le manque de budget et de moyens pour assurer la conservation des espaces verts. Mme Coupal s'est exprimée en effet à plusieurs reprises quant au coût très élevé des terrains des milieux naturels en ville.

De plus, le changement de l'équipe municipale a entraîné un sur les décisions prises, ce qui explique que certains projets qui sont allés jusqu'en consultation n'ont pas été mis en

place. Ainsi, à cause du manque d'outils d'intendance privée, la pérennité de la démarche de conservation et valorisation des espaces verts la Ville a pu être mise en péril.

2.5 Analyse

Cette analyse résume les principales caractéristiques des démarches mises en place par les municipalités québécoises consultées et étudiées et met en lumière leurs forces et faiblesses.

La structure organisationnelle municipale concernant la gestion des espaces verts peut être variable selon le nombre d'habitants, le budget et la présence d'arrondissements. Cependant, même si le titre des services est changeant d'une municipalité à l'autre, le sujet est généralement couvert par la direction s'occupant de l'urbanisme. Cette dernière peut être nommée service de l'aménagement du territoire, service de l'urbanisme, service du développement urbain ou encore service aménagement, gestion et développement durable. La planification et l'acquisition des terrains est ainsi le mandat des urbanistes. Mais ils travaillent en étroite collaboration avec le service de l'environnement et des parcs et espaces verts pour l'entretien et la construction d'infrastructures ainsi que celui du greffe pour veiller à la mise en place de la réglementation en faveur de la conservation.

Il a aussi été observé que le contexte d'émergence des projets de verdissement est souvent semblable. En effet, la mise en place de politiques ou de plans est généralement survenue après avoir constaté de fortes pressions de développements résidentiels et industriels sur les zones naturelles. Néanmoins, les objectifs que les municipalités veulent rejoindre sont différents dépendamment des missions de la Ville, de sa commande politique, de ses particularités environnementales et patrimoniales. Ainsi, certaines villes comme Trois-Rivières se sont fixées comme finalité de rejoindre des objectifs appartenant aux trois sphères du développement durable alors que d'autres sont majoritairement préoccupées par l'amélioration de l'intégrité environnementale de leur territoire. En effet, certaines villes ont des objectifs environnementaux très spécifiques. C'est par exemple le cas de la Ville de Boucherville dont la volonté est de protéger la présence de la rainette faux-grillon de l'Ouest, considérée comme une espèce vulnérable, par la création de corridors écologiques. D'autres municipalités ont des objectifs plus larges mais généralement ils correspondent à : conserver la diversité biologique, protéger et mettre en valeur la forêt privée et publique, maintenir des écosystèmes forestiers exceptionnels, conserver une proportion de milieux naturels, respecter la capacité de support de ces

milieux naturels et diminuer les effets d'îlots de chaleur. D'autres Villes, comme Gatineau ou Saint-Jean-sur-Richelieu ont des préoccupations relevant davantage de la sphère sociale comme assurer une équité intergénérationnelle, développer des activités récréatives pour garantir une meilleure condition physique, développer un sentiment communautaire, mettre en valeur les composantes patrimoniales du lieu et assurer une accessibilité des espaces à tous les citoyens. Mis à part pour la Ville de Trois-Rivières, les objectifs économiques sont très rarement spécifiés et mis de l'avant. Cette dernière est effectivement désireuse d'augmenter l'offre commerciale du territoire alors que d'autres, comme Québec, sont plus préoccupées d'augmenter le couvert végétal avec un budget restreint.

De plus, suite à l'entrevue menée avec Mme Anne Barabé, élue à la Ville de Boucherville, il a été compris que la vocation des actions de verdissement ou de conservation menées par une municipalité dépend fortement du contexte politique. Ainsi, avant les élections municipales, les projets ont davantage un caractère social et l'objectif est de rejoindre un maximum de citoyens par la consultation par exemple ou par la conception de projets communautaires comme les jardins collectifs ayant pour but de briser l'isolement de la population (Barabé, 2012). Dans ces cas, les répercussions environnementales sont moins importantes. De plus, il est possible d'observer une irrégularité dans la mise en place des actions de verdissement. En effet, le succès de ces dernières est fortement dépendant des élus qui ont un pouvoir d'influence élevé car ils votent les décisions. Ainsi, si le conseil municipal en place est conscientisé, les allocations budgétaires sont effectuées en priorité pour la conservation des espaces verts; c'est effectivement ce qu'il s'est passé à Boucherville lors du changement de l'équipe municipale en 2009 (Barabé, 2012).

On peut remarquer que la pérennité des démarches des Villes peut être mise en péril après les élections municipales. Il a effectivement été observé que les municipalités n'ayant pas mis en place des outils d'intendance privée ont connu une réduction des budgets alloués pour l'acquisition de terrains et certains de leurs projets ont dû être arrêtés. Les municipalités québécoises sont généralement peu informées ou conscientisées par l'existence de divers moyens leur permettant d'assurer la conservation et la valorisation de leurs espaces verts à perpétuité. Il est effectivement possible de recourir au don de propriété comme il a été effectué à Trois-Rivières. Dans ce cas, la Ville lègue un territoire à une fondation ou organisme de conservation afin d'en assurer la

gestion. Il est aussi possible d'opter pour la servitude de conservation qui consiste à créer une entente légale entre un propriétaire de terrain et un organisme de conservation (Rolland, 2009). Le propriétaire s'engage à respecter durablement le territoire et l'organisme assure le respect des termes. L'intensité des mesures de protection dépend de la fragilité de l'écosystème. Pour finir, un propriétaire privé qui possède un terrain ayant des caractéristiques d'ordre biologiques, écologiques, géologiques, peut désigner son terrain à titre de réserve naturelle, en vertu de *La loi sur les réserves naturelles en milieu privé*.

Par les entrevues réalisées, il a pu être étudié que l'utilisation d'indicateurs de suivi et environnementaux est généralement négligée. Cette mesure est cependant primordiale pour assurer la pérennité de la démarche car ils rendent compte de l'avancement des tâches et de l'atteinte des objectifs fixés. Les indicateurs de suivi permettent de suivre l'implantation des mesures planifiées dans le plan directeur. Ils sont relatifs aux superficies développées, conservées, aux nombres de projets réalisés, etc. Ainsi, l'équipe du projet peut être modifiée sans perturber la gestion du projet et le processus mis en place. Les indicateurs environnementaux renvoient quant à eux à la mesure régulière de la biodiversité, de la qualité de l'eau, des espaces protégés, etc.

Les actions menées pour la caractérisation des îlots de fraîcheur urbains sont généralement effectuées en profondeur. En effet, les équipes des services de l'aménagement du territoire procèdent à une étude des sites à conserver en passant en revue divers critères. La Ville de Québec a d'ailleurs créé un répertoire de sites à conserver qui peut être consulté et alimenté en tout temps. Il est cependant à noter que les Villes ne procèdent pas à la création d'une échelle de notation avec un code de qualité permettant de noter les sites et les comparer entre eux. De plus, la procédure quant à la détermination des sites à végétaliser n'est généralement pas établie clairement à l'avance ni documentée. En effet, dans les municipalités consultées et étudiées, une analyse approfondie du territoire n'est pas réalisée afin de déterminer les endroits optimaux pour l'implantation de nouveaux espaces verts. Cette faiblesse constitue un obstacle pour disposer de la compréhension globale du territoire ainsi que de cibler les actions à poser dans les endroits dépourvus de végétation où les températures sont les plus élevées.

Pour assurer la protection des espaces verts, il est aussi noté que les municipalités ont mis à profit des outils réglementaires et législatifs généralement par la mise en place du PAE et du PPU afin d'intégrer les milieux naturels dans un projet de développement doté

d'une grande valeur écologique. On peut cependant observer que les municipalités n'utilisent pas de façon optimale les moyens législatifs mis à leur disposition. En effet, il est à noter que plusieurs mesures existent, comme le Plan d'implantation et d'intégration architecturale (PIIA) qui permet d'encadrer les aménagements et les constructions dans les zones sensibles du territoire ainsi que le respect du principe de la diversité des végétaux dans les aménagements paysagers et de la végétation urbaine dans les constructions. Certains articles de la (LAU) ne sont non plus pas à mis à profit, comme l'article 113 obligeant le propriétaire à garnir son terrain de végétaux pour des raisons environnementales. Par ailleurs, il est observé que les municipalités n'utilisent pas systématiquement la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q., E-12.01) afin d'établir des projets favorisant la protection et l'aménagement d'habitats déjà existants ou le rétablissement d'habitats détériorés ou menacés.

Il a souvent été ressorti lors des entrevues que l'un des obstacles rencontrés par la municipalité concerne la difficulté d'intégrer dans le comportement des habitants le respect des milieux naturels. Cette problématique est d'autant plus importante que les citoyens constituent une partie prenante incontournable dans l'acceptabilité des projets. Cependant, cette lacune est peut-être liée au fait que les citoyens ne sont pas consultés systématiquement lors de l'élaboration de nouveaux projets ou d'un manque de sensibilisation et éducation des citoyens. Ce processus de consultation est évité par certaines municipalités qui craignent qu'il ralentisse la démarche du projet (Montpetit, 2012). Il ne faut pas non plus négliger que d'autres Villes le considère comme étant primordiale mais éprouvent de la difficulté à trouver le meilleur moment pour le mettre en place. En effet, l'élue de Boucherville explique que les citoyens ont souvent l'impression d'être consultés trop tard dans l'avancement du projet mais elle justifie cela par le fait que l'équipe municipale attend de disposer de toutes les ressources nécessaires avant d'aller plus loin dans la démarche (Barabé, 2012). Les élus sont alors face à plusieurs défis quant aux choix du moment de la consultation des citoyens. Ils peuvent effectivement inclure ce processus dans les premiers balbutiements du projet pour que les citoyens soient intégrés activement dans sa conception. Cependant, ils prennent le risque d'engendrer une grande déception chez les résidents très impliqués dans le cas où le projet avorte pour manque de financement, ce qui s'est par exemple passé à Québec pour le projet Plan Vert, Bleu Blanc. La deuxième possibilité est de retarder le processus de

consultation et de présenter une première version du projet une fois qu'il est bien ficelé afin d'encadrer la récolte des commentaires et suggestions.

La mise en place de mesures sur des terrains privés servant l'intérêt public comme les hôpitaux, les écoles, les bibliothèques, les centres commerciaux n'est pas souvent explorée. Mais c'est pourtant le cas avec la Ville de Gatineau qui a intégré dans son PIIA des actions pour que le verdissement des bâtiments et devantures des commerces soit systématique. Une relation avec ces propriétaires serait à étudier en profondeur car ces établissements publics ont un pouvoir d'influence important et peuvent ainsi mettre en place des actions allant de pair avec celles de la Ville. C'est par exemple le cas des écoles qui peuvent mettre en place des actions de sensibilisation liées au verdissement.

Pour finir, on peut observer un manque de diversité dans les projets de verdissement mis en place. En effet, la végétation s'applique principalement par la conservation des espaces verts et îlots de verdure déjà existants mais très peu par la mise en place de différentes stratégies comme la végétalisation de façades, de toits, de stationnements et la création de jardins communautaires. Les principaux défis auxquels font face les villes sont répertoriés dans le tableau 2.1.

Tableau 2.1 : Synthèse des défis des municipalités

Caractérisation	<ul style="list-style-type: none"> Établir une procédure rigoureuse pour déterminer les sites à végétaliser
Conservation et protection	<ul style="list-style-type: none"> Mettre à profit l'intégralité des outils législatifs et réglementaires pour assurer la protection et la conservation des espaces verts Disposer de meilleures connaissances quant aux processus de servitudes et de dons écologiques
Valorisation	<ul style="list-style-type: none"> Assurer une gestion davantage différenciée en fonction de la vocation de chaque espace vert Assurer une formation systématique des employés quant à la gestion écologique des espaces verts Mettre en place des stratégies de verdissement diversifiées intégrant la population
Pérennité	<ul style="list-style-type: none"> Assurer un suivi des projets de manière systématique à l'aide d'indicateurs

	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des mécanismes de fonds verts afin que les démarches de verdissement ne soient pas dépendantes des élections municipales et de la motivation de l'équipe en place • Instaurer des mécanismes d'intendance privée
<p>Consultation et information</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trouver le moment idéal pour consulter les citoyens en fonction des objectifs du projet, de son contexte et des pressions exercées par la population • Intégrer la préservation des milieux naturels dans le comportement des citoyens • Informer et expliquer aux citoyens les endroits choisis pour être végétalisés • Véhiculer des informations précises dans les plans directeurs ou politiques concernant les échéances, les budgets fixés et personnes impliquées

3. OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE À REJOINDRE

La finalité de cette section est de déterminer les objectifs que les municipalités doivent rejoindre dans leur démarche de verdissement afin d'atteindre un processus de durabilité. Dans un premier temps, la section présente le processus d'identification des objectifs puis énumère ces derniers pour chacune des phases du développement durable : environnementale, sociale, démocratie participative et économique. Cette section est donc un préalable important quant à l'élaboration de l'outil d'aide à la décision afin de déterminer les stratégies répondant à ces objectifs.

3.1 Processus d'identification des objectifs

Le concept de développement durable a souvent été jugé abstrait et présente un périmètre incertain (Certu, 2006). Ainsi, afin de faire de ce concept un principe concret et opérationnel, de nombreux OQADD sont développés par des acteurs publics, des bureaux d'études et des associations. Une étude de ces outils ainsi que l'analyse de textes législatifs et de conventions internationales a été réalisée. Cette base théorique a permis de dégager des paramètres communs incontournables et de les approprier à la conception de projets de verdissement.

Le premier outil examiné fut la grille RST (02) développée par le Réseau Scientifique Français (RST) dont l'objectif est de qualifier un projet mis en place par les agents d'État et les collectivités territoriales via une analyse multicritère. Elle est construite sur la base de 27 principes de développement durable de la Déclaration de Rio sur le développement et l'environnement de 1992. Son architecture repose sur quatre piliers ayant une importance égale: gouvernance et démocratie participative, environnement, économique et sociale. La particularité de la grille est de prendre en compte des interfaces correspondant à des zones de contact reliant les dimensions entre elles. Ces interfaces (viable, équitable et vivable) révèlent les liens de cause à effet résultant des politiques coopératives entre les dimensions du triptyque (*ibid*). Afin de faciliter le travail de l'utilisateur un guide de questionnement est conçu : à chacun des 29 critères correspondent 3 ou 4 questions spécifiques ainsi que des recommandations générales données à titre indicatif. La pondération pour apprécier ces critères va de -3 à + 3. De plus, cette grille, conçue à partir de différents logiciels informatiques, permet d'avoir une représentation visuelle du portrait de durabilité du projet. En effet, une courbe de température est donnée avec des couleurs différentes dépendamment du degré de prise

en compte des critères. Cette grille est alors complète et facile d'utilisation. Cependant, étant donné qu'il s'agit d'un outil développé en France, il a été jugé nécessaire de consulter en complément la *Loi sur le développement durable* ainsi que le Guide pour la prise en compte des principes de développement durable du MDDEP afin de bien prendre en considération les orientations stratégiques du Québec. Les principes de la *Loi sur le développement durable* sont d'ailleurs répertoriés à l'annexe 1.

Ce guide a donc été utilisé comme base théorique afin de mieux cerner ce à quoi font référence les principes de la loi et quels types d'actions peuvent être concernés par ces principes.

La grille développée par la Chaire en Éco-conseil de l'Université de Québec à Chicoutimi (UQAC) a aussi été consultée. Elle a été produite à partir des textes de conférences et conventions internationales telles que la Commission Brundtland, la Stratégie mondiale de la Conservation et l'Agenda 21 afin de rejoindre les préoccupations internationales globales. Cette grille évalue la viabilité d'un projet en regard de 5 dimensions : environnementale, économique, sociale, éthique et gouvernance. Cette dernière dimension a récemment été ajoutée lors d'une mise à jour importante de l'outil en 2011. Chacune des dimensions est associée à des lignes directrices caractérisées par des objectifs pouvant être pondérés ou évalués. La particularité de cette grille est de donner une place importante à la dimension éthique plutôt que de l'intégrer dans le pôle social comme c'est le cas dans d'autres outils. Cet instrument est doté d'une représentation graphique sous forme de tétraèdre dont la surface représente la réponse globale apportée par le projet aux dimensions du développement durable. Il prend alors différentes formes selon l'état du projet. Une note est attribuée pour chacune des dimensions, chaque note est un indicateur de la performance des différents thèmes du projet. Cet outil permet alors de diagnostiquer les carences d'un projet. C'est pourquoi, il constitue une base solide dont il sera intéressant de remanier et de s'inspirer afin d'avoir une idée des objectifs à rejoindre dans la mise en place des projets de verdissement.

L'outil d'évaluation qualitative de la gestion des espaces verts en ville élaboré par Élodie Rolland constitue aussi la base théorique de ce travail. Cet outil présenté dans le cadre de la rédaction d'un mémoire a pour objectif « *d'élaborer la qualité de gestion des espaces verts par une municipalité* » (Rolland, 2009). Il comprend 46 critères répartis en 4 volets : diagnostic, pérennité, protection et valorisation. Ces critères ont été pondérés dépendamment du fait qu'ils soient considérés souhaitables, nécessaires ou

indispensables. Tout comme les autres outils expliqués précédemment un tétraèdre illustre graphiquement les résultats de l'évaluation. Ce guide a servi de support davantage pour la détermination des critères relevant de la sphère environnementale et celle de gouvernance.

L'ensemble de ces sources ont permis de guider la réflexion pour la rédaction de ce chapitre. Cependant, les entrevues réalisées avec les municipalités ainsi que les recherches sur les bénéfices de la végétalisation ont été nécessaires pour déterminer les objectifs de développement durable applicables spécifiquement à la démarche de végétalisation d'une municipalité.

Le concept de développement durable est un processus complexe demandant d'importantes ressources humaines et budgétaires. Ainsi, même si toutes les phases ne peuvent être atteintes dans la mise en place d'une démarche de verdissement, une municipalité peut décider de prioriser une sphère. La prochaine sous-section fait état des objectifs devant être atteints en fonction de chacune des sphères

3.2 Description des objectifs : sphère environnementale

Cette première sphère est constituée des objectifs devant être rejoints pour assurer une protection environnementale. Cette sphère se divise en 3 volets regroupés dans le tableau 3.1.

Tableau 3.1 : Objectifs de la sphère environnementale

1. Préservation de la biodiversité locale
1.1 Assurer une diversité des espèces végétales et animales 1.2 Protéger les espèces menacées
2. Pratiques respectueuses de l'environnement
2.1 Assurer une gestion et un entretien durables 2.2 Assurer le respect de la capacité de support des écosystèmes
3. Mise en valeur de l'environnement
3.1 Améliorer la qualité de l'air 3.2 Améliorer la qualité de l'eau

3.2.1 Préservation de la biodiversité locale

La préservation de la biodiversité ressort être une des principales finalités de chacun des OQADD analysés. Ce concept constitue aussi un principe intournable de la *Loi sur le développement durable*. Celle-ci stipule en effet :

« La diversité biologique rend des services inestimables et doit être conservée pour le bénéfice des générations actuelles et futures. Le maintien des espèces, des écosystèmes et des processus naturels qui entretiennent la vie est essentiel pour assurer la qualité de vie des citoyens » (Loi sur le développement durable)

De plus, il a été observé à la section 1.1.2 que la protection de la biodiversité est un des bénéfices intournables de la végétalisation. Cette dernière constitue en effet une source de reproduction aux espèces fauniques et floristiques. Cependant, comme il a été expliqué à la section 1.1.3, sa perte en milieu urbain constitue un enjeu à l'échelle internationale, à cause, notamment de la surexploitation et l'utilisation non durable des ressources naturelles, de la pollution de nutriments associés aux activités agricoles et de l'introduction d'espèces envahissantes (MAMROT, 2010 a). C'est face à ces constats qu'il a été fixé deux objectifs relatifs à ce volet. Le premier est d'assurer une diversité des espèces végétales et animales sur le territoire de la Ville. Cet objectif vise effectivement l'atteinte d'une représentativité des espèces et de combattre le processus d'homogénéisation biotique expliqué dans la section 1.1.3 relative aux enjeux des espaces verts. Le deuxième objectif concerne la protection des espèces menacées. Cette préoccupation a été formulée par la Ville de Boucherville désirant protéger la rainette faux-grillon de l'Ouest. De plus, c'est un enjeu auquel font face de plus en plus les municipalités québécoises car 545 espèces floristiques et fauniques sont désignées comme étant vulnérables, menacées et susceptibles d'être désignées par le gouvernement du Québec (*ibid*).

3.2.2 Pratiques environnementales respectueuses

Dans certains types de projets de verdissement, l'approvisionnement en énergie est indispensable pour la construction de matériaux et l'entretien des espaces verts. C'est par exemple le cas pour la végétalisation de façades, comme il a été observé aux sections 1.2.1 et 1.2.2. Ainsi, l'utilisation judicieuse et rationnelle de l'énergie étant un critère souvent retrouvé dans les OQADD, il est pertinent que les municipalités prennent en considération le fait d'assurer une gestion et un entretien durables de leurs espaces verts.

Le respect de la capacité de support des écosystèmes est un deuxième objectif à prendre en compte. En effet, le fait de mettre en place diverses activités sur les sites végétalisés peut contribuer à menacer leur pérennité. C'est par exemple une des préoccupations de la Ville de Trois-Rivières, expliquée à la section 2.2.7. Cette dernière, subissant une forte fréquentation des citoyens sur ses boisés a observé l'intégrité écologique de ses sites menacés.

3.2.3 Mise en valeur de l'environnement

La section 1.1.2 a mis en lumière les bénéfices environnementaux des espaces verts. Ces derniers permettent effectivement la purification de l'air et une baisse importante de la température locale en milieu urbain. En plus de modérer les effets d'ICU, ils régulent l'écoulement des eaux et limitent l'imperméabilisation des sols. De plus, de nombreuses municipalités ont mentionné leur volonté d'assurer une meilleure qualité environnementale de leur site. C'est pourquoi, afin de bénéficier du potentiel environnemental des espaces verts, les deux objectifs devant être rejoints concernent ; l'amélioration de la qualité de l'air et de l'eau.

3.3 Description des objectifs : sphère sociale

Cette deuxième sphère rassemble les objectifs afin d'assurer l'équité et la solidarité sociale entre les citoyens, protéger leur patrimoine culturel ainsi que leur qualité de vie. Elle se compose de trois volets dont le tableau 3.2 présente les objectifs.

Tableau 3.2 : Objectifs de la sphère sociale

1. Équité et solidarité sociale
1.1 Revitaliser des zones sensibles et défavorisées 1.2 Promouvoir un sentiment communautaire 1.3 Assurer l'accessibilité des espaces verts à l'ensemble des citoyens
2. Protection du patrimoine culturel
2.1 Prendre en compte les caractéristiques du quartier 2.2 Assurer une valorisation architecturale et paysagère
3. Santé et qualité de vie

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">3.1 Augmenter la pratique de loisirs3.2 Assurer la sécurité des citoyens |
|---|

3.3.1 Équité et solidarité sociale

Les projets de verdissement doivent être élaborés dans un souci d'équité et de solidarité. C'est effectivement une des actuelles préoccupations mentionnées par Anne Barabé, élue de la Ville de Boucherville. Ainsi, si la municipalité désire prioriser la sphère sociale dans sa démarche de végétalisation, un premier objectif à rejoindre concerne la revitalisation des zones sensibles et défavorisées. Cet objectif est effectivement d'une grande importance pour réduire les inégalités face aux problématiques environnementales. Il existe en effet une corrélation entre les schémas de distribution de végétations et les conditions socioéconomiques d'un quartier (Bernier, 2011). Le deuxième objectif correspond à la création d'un sentiment communautaire entre les citoyens. La section 1.1.2 a mis en lumière le fait que les espaces verts ont une vocation de lieu rassembleur et permettent le renforcement d'un sentiment d'appartenance entre les citoyens. Ainsi, étant donné cette potentialité, des projets peuvent être mis en place dans ce sens. Dans une même optique d'équité et pour éviter toute discrimination, le troisième objectif est d'assurer l'accessibilité des espaces verts à l'ensemble des citoyens. La Ville de Québec a par exemple mentionné cet objectif dans son plan directeur des milieux naturels. « *Pour que les espaces naturels jouent pleinement leur rôle social, il est important de s'assurer que ces espaces soient accessibles à la population* » (Ville de Québec, 2006) De plus, la grille RST (02) dans son interface équitable met aussi en lumière ce critère. Les projets sont évalués en fonction du fait qu'ils soient accessibles par divers modes de transport et aux personnes à mobilité réduite. L'accessibilité constitue alors un objectif important devant être atteint dans la procédure de verdissement.

3.3.2 Protection du patrimoine culturel

La protection du patrimoine culturel est une composante favorisant le caractère durable d'un projet. En effet, la protection du paysage et des traditions d'une société permet la transmission de ses valeurs de génération en génération. Pour se faire, les décideurs de la municipalité peuvent se fixer comme objectif de prendre en compte les caractéristiques du territoire comme l'identité historique du site afin d'assurer l'adéquation avec la culture des citoyens. De plus, étant donné les apports esthétiques de la végétalisation, la

démarche doit aussi avoir pour objectif d'assurer une valorisation architecturale et paysagère. C'est effectivement un des objectifs de la que la Ville de Gatineau s'est fixée, tel qu'il a été expliqué à la section 2.3.1.

3.3.3 Santé et qualité de vie

Tel qu'il est stipulé dans la *Loi sur le développement durable* (2006), « les personnes, la protection de leur santé et l'amélioration de leur qualité de vie sont au centre des préoccupations relatives au développement durable ». Dans ce volet, deux objectifs ont été retenus. Étant donné que les espaces ont une fonction récréative, il est intéressant que la municipalité centre sa démarche afin de valoriser cette fonction et donc d'assurer la pratique de loisirs aux citoyens. Il est important de rappeler que cet objectif était une préoccupation de la Ville de Québec lors de la conceptualisation du Plan Vert, Bleu, Blanc dont l'objectif était de favoriser la pratique d'activités physiques le long de corridors. Le deuxième objectif consiste à assurer la sécurité des citoyens. Cet objectif est d'autant plus important que le sentiment d'insécurité est souvent ressenti dans les boisés le soir lorsque l'éclairage n'est pas suffisant (Lessard et Boulfroy, 2008).

3.4 Description des objectifs : sphère démocratie participative

Même si le concept de développement durable est défini comme étant composé de trois sphères (environnementale, économique et sociale), il a été déterminé, suite à la recherche bibliographique de consacrer une importance particulière à la dimension de démocratie participative. Cette sphère a pour finalité de garantir une participation des citoyens pouvant définir une vision concertée du développement et assurer sa durabilité. Elle se découpe en 2 volets regroupant l'ensemble des objectifs répertoriés dans le tableau 3.3.

Tableau 3.3 : Objectifs de la sphère démocratie participative

1. Sensibilisation
<p>1.1 Instaurer une conscience écologique au sein de la municipalité</p> <p>1.2 Transmettre une information transparente et crédible</p>
2. Concertation et participation

- 2.1 Consulter des citoyens lors de la mise en place de projets
- 2.2 Assurer une participation intergénérationnelle et mixité des participants

3.4.1 Sensibilisation

L'accès au savoir est un des principes de la *Loi sur le développement durable* ainsi que celui de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement. Ces textes soulignent effectivement le fait que la participation effective du public doit être encouragée afin d'assurer la protection de l'environnement. De plus, il a été observé à la section 1.1.2 que les boisés urbains constituent des lieux de découverte ainsi qu'un outil pédagogique important car de nombreuses activités de vulgarisation scientifique peuvent y être développées. Ainsi, afin de bénéficier de cet aspect de la végétalisation, le premier objectif dans le domaine de la sensibilisation est d'instaurer une conscience écologique au sein de la municipalité. Le deuxième est de transmettre une information transparente et crédible aux citoyens. Cette notion de transparence a effectivement été abordée par Élodie Rolland. Elle souligne effectivement la nécessité pour une Ville d'établir un plan de communication sur l'avantage des espaces verts et de maintenir son information à accessible et à jour.

3.4.2 Concertation et participation

Étant donné que les projets de verdissement sont mis en place dans le cadre de vie des citoyens, il est important que ceux-ci soient consultés afin que chaque nouveau projet réponde à leurs préoccupations. Ce volet a effectivement été mentionné dans la grille développée par la Chaire en Éco-conseil de l'UQAC. Cette dernière évalue effectivement si les projets permettent la participation d'un grand nombre d'acteurs dans le processus de décision et s'ils rapprochent le pouvoir d'action et de décision des personnes et des collectivités les plus concernées (Villeneuve, 2006). De plus, l'entrevue réalisée avec Anne Barabé, élue à la Ville de Boucherville a montré la nécessité d'une Ville de s'assurer que l'ensemble de la population s'exprime sur la gestion des espaces verts. Ce besoin a effectivement été concrétisé par la Ville de Québec pour l'élaboration de son projet Plan Vert Bleu, Blanc. Une consultation en plusieurs phases s'est effectivement déroulée. Face à ces constats, il a été déterminé deux objectifs que les municipalités devront atteindre afin d'assurer la consultation et la participation citoyenne : le premier est de consulter les citoyens lors de la mise en place de projets susceptibles d'engendrer des effets sur le

milieu de vie et le deuxième est d'assurer une participation intergénérationnelle et une mixité des participants.

3.5 Description des objectifs : sphère économique

La mise en place de projets de verdissement n'a généralement pas pour objectif d'engendrer des bénéfices financiers. Cependant, les municipalités ont fait part à plusieurs reprises, comme il est possible de le constater dans la section 2, que le manque de budget peut constituer un frein à leur démarche. Cette sphère est composée d'objectifs appartenant à trois volets : « diagnostic financier », « gestion écoresponsable » et « vitalité économique du territoire » qui sont énumérés dans le tableau 3.4.

Tableau 3.4 : Objectifs de la sphère économique

1. Diagnostic financier
1.1 Assurer la rentabilité du projet 1.2 Évaluer les externalités positives
2. Gestion écoresponsable
2.1 Optimiser le budget d'entretien des espaces publics 2.2 Utiliser des mesures peu onéreuses 2.3 Assurer la pérennité de la démarche
3. Vitalité économique du territoire
3.1 Augmentation de la valeur foncière du territoire

3.5.1 Diagnostic financier

La qualité du diagnostic financier est importante afin d'évaluer le coût global du projet et de s'assurer que celui-ci ne mène pas à la perte financière du budget de la Ville. Dans un premier lieu, la municipalité doit viser l'objectif d'assurer une rentabilité financière de son projet. En effet, même si le projet a une valeur environnementale non négligeable, il est important de développer des connaissances afin d'être certain d'assurer la rentabilité du projet dans une perspective de viabilité financière. Le deuxième objectif correspond à l'évaluation des externalités positives du projet. Il a été estimé à la section 1.1.2 que les espaces verts génèrent des bénéfices économiques non négligeables. Certains passent

plus inaperçus mais ils permettent effectivement d'éviter des coûts associés à l'investissement d'infrastructures comme les usines d'épuration ou les frais de chauffage ou de climatiser.

3.5.2 Gestion écoresponsable

La gestion écoresponsable correspond au fait d'optimiser l'utilisation des ressources tout en maximisant les retombées positives du développement économique (Certu, 2006). Elle est primordiale pour les municipalités ayant des budgets limités alloués à leur démarche de végétalisation. Cette gestion est aussi intégrée dans la *Loi sur le développement durable* qui explique la nécessité d'adopter une approche d'écoefficience qui évite le gaspillage optimise les ressources (*Loi sur le développement durable*). Ainsi, afin d'orienter la démarche des municipalités dans ce type de gestion, trois objectifs ont été déterminés : optimiser le budget d'entretien des espaces publics, utiliser des mesures peu onéreuses et assurer la pérennité de la démarche à long terme.

3.5.3 Vitalité économique du territoire

La section sur les bénéfices des projets de verdissement a mis en valeur le fait que la présence d'espaces verts rehausse la valeur monétaire des terrains. Les espaces naturels ont ainsi le potentiel d'agir de façon positive sur la vitalité économique du territoire de la municipalité. Ce potentiel économique a d'ailleurs été reconnu par la Ville de Trois-Rivières. En effet, comme observé à la section 2.2.1, une de ses préoccupations formulées est d'accroître l'offre commerciale et industrielle. L'objectif déterminé est ainsi d'augmenter la valeur foncière du territoire.

4. OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION

Cette dernière section présente aux municipalités les principales stratégies à adopter en fonction des préoccupations de développement durable qu'elles veulent rejoindre. La constitution de cet outil est basée sur le travail réalisé en amont. Les pistes de solutions proposées ont pour objectifs de mettre en valeur les bénéfices environnementaux des espaces verts expliqués à la section 1 ainsi que de répondre aux principaux défis auxquels les Villes font face en matière de gestion des espaces verts. Les mesures préconisées permettent effectivement d'atteindre les objectifs de développement durable compilés à la section 3 et de pallier aux difficultés avec lesquelles les municipalités doivent généralement composer. Ces dernières étant explorées à la section 2.

Dans un premier temps, les différentes valeurs écologiques, variant en fonction des projets de verdissement, seront tout d'abord présentées. Les quatre autres sous-sections feront état des stratégies à adopter pour rejoindre les objectifs relevant tout d'abord de la sphère environnementale, puis sociale, démocratie participative et économique. Après chaque sous-section, un schéma résumera les différentes mesures préconisées afin que la Ville puisse visualiser concrètement la démarche à adopter pour répondre aux mieux à ses préoccupations.

4.1 Connaître la valeur écologique des projets

Avant de déterminer les projets à mettre en œuvre, les décideurs municipaux doivent intégrer le fait que les solutions de verdissement ont des effets environnementaux très différents. Ainsi, à la lumière de leur valeur écologique, il est important de hiérarchiser l'effet des projets de verdissement mentionnés à la section 1.2. L'impact potentiel de chaque projet a été démontré lors d'une étude approfondie réalisée par le Centre interuniversitaire de recherche sur le cycle de vie des produits, procédés et services (CIRAIG). Ce dernier a effectivement réalisé une analyse du cycle de vie (ACV) de dix mesures de lutte aux ICU applicables en secteur résidentiel. La finalité de cette étude a été de comparer individuellement ces mesures par rapport à une situation de référence correspondant au statu quo et donc de les hiérarchiser selon leur performance environnementale. Cependant, cette hiérarchisation peut varier dépendamment de conditions spécifiques comme l'utilisation de fertilisants, la durée de vie et le type d'entretien.

Il a été conclu que l'unité de surface influe grandement l'impact des projets car, selon la dimension des espaces végétalisés, la portée du rafraichissement varie de manière exponentielle (CIRAIG, 2011). Ainsi, une stratégie impliquant une grande étendue spatiale est à préconiser par rapport à des stratégies individuelles comme la végétalisation de façade (Rosenzweig *et al*, 2006). En effet, le toit vert extensif permet de retenir les faibles pluies et d'améliorer la qualité de l'air mais il est essentiel de savoir que son effet bénéfique se fait ressentir sur une surface importante et qu'il ne peut être installé partout car certains toits sont trop vieux et n'ont pas une structure suffisante pour supporter le poids du substrat (CIRAIG, 2011). Ainsi, la plantation d'arbres en bordure de rue et la création d'un parc au centre-ville ressortent être les stratégies ayant un bénéfice environnemental le plus notable à cause de la surface qui s'en retrouve ombragée (Rosenzweig *et al*, 2006). De nombreux articles scientifiques ont effectivement prouvé que leur effet rafraichissant est supérieur à celui de la pelouse ou des arbustes (Chan *et al*, 2007).). Il est néanmoins important d'examiner les bénéfices environnementaux de façon séquentielle car ils sont différents en fonction de la période de la vie de l'arbre. En effet, comme expliqué à la section 1.1.2 sur les bénéfices de la végétation, les arbres en pleine croissance constituent des puits de carbone plus efficaces qu'en période de maturité. Néanmoins, durant cette période, l'arbre permet davantage un ombrage significatif plutôt qu'au début de sa plantation grâce à son feuillage plus important (CIRAIG, 2011). De plus, pour maximiser ces bénéfices environnementaux, l'emplacement des arbres par rapport à l'orientation du bâtiment est à considérer. Ils doivent par exemple être disposés à l'ouest ou au sud des bâtiments afin d'observer un ombrage significatif (Giguère, 2009).

Cette différence de valeur écologique a aussi été établie avec le coefficient de biotope par surface (CBS) développé par la Ville de Berlin pour le développement urbain. Ce coefficient, utilisé par l'Institut bruxellois pour la gestion de l'environnement (IBGE) correspond au rapport qu'il faut observer sur toute parcelle entre les surfaces favorisant la biodiversité et la superficie totale de la parcelle (IBGE, 2010).

$$\text{CBS} = \frac{\text{Surfaces écoaménageables}}{\text{Surface de la parcelle}}$$

Ainsi, les promoteurs ont une diversité de surfaces écoaménageables à mettre en place mais ces dernières ont un coefficient de valeur écologique différent. Le tableau 4.1 illustre cette différence et reflète ainsi les propos énoncés ci-dessus.

Tableau 4.1 : Coefficient de la valeur écologique des mesures de verdissement (tiré de IBGE, 2010)

Surface	Description	Coefficient de valeur écologique
Surfaces imperméables	Revêtement imperméable pour l'air et l'eau, sans végétation (béton, bitume, etc.)	0
Aire minérale perméable	Revêtement perméable pour l'air et l'eau, normalement pas de végétation (dallage mosaïque, dallage avec une couche de gravier/sable)	0,3
Surfaces semi-ouvertes	Revêtement perméable pour l'air et l'eau, infiltration d'eau de pluie, avec végétation (dallage de bois, pierres de treillis de pelouse)	0,5
Mur de clôtures et de soutènement vert	Tous les murs et parois de clôture, de séparation ou encore de soutènement	0,5
Façades vertes	Végétalisation des parties pleines des murs jusqu'à 10 m	0,5
Végétalisation des toitures	Type intensif ou extensif	0,7
Espaces verts sur dalles	Espaces verts sur les dalles de rez-de-chaussée et garages souterrains avec une épaisseur de terre végétale jusqu'à 80cm/au moins 80cm	0,5 à 0,7
Jardins en pleine terre	Continuité avec la terre naturelle disponible au développement de la flore et la faune	1

Il est aussi important que la municipalité cerne les objectifs environnementaux spécifiques qu'elle veut atteindre. En effet, même si toutes ces options de verdissement ont pour fonction de réduire la température ambiante à des degrés divers, il a été répertorié que certains projets ont des fonctions multiples comme l'amélioration de la qualité de l'eau, de l'air ou encore la création d'un habitat pour la faune par exemple. Ces fonctions sont visibles à la figure 4.1.

		Mesures de lutte aux ICU									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
"Implantation, en 2010, et conservation pendant 30 ans d'une mesure de lutte aux ICU sur un pâté de maison d'un grand centre urbain du Québec"											
Profil fonctionnel	Réduction de la température ambiante	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Réduction des problèmes de drainage et d'inondation liés à la surcharge des égouts	++		+	+	+		+	++	++	++
	Recharge des aquifères			+	+	+		+	++	++	++
	Création d'habitat pour la faune	+		+	+	+			+		
	Amélioration de la qualité de l'air	+		+	+	+			+		
	Amélioration de la qualité de l'eau	+							+		
	Réduction du bruit ambiant	+		+	+	+			+		
	Embellissement des quartiers urbains			+	+	+			+		

Légende	
1	Toit vert
2	Toit réfléchissant
3	Mur végétalisé
4	Aménagement végétalisé (plate-bande)
5	Arbre
6	Pavés/revêtement réfléchissant
7	Pavés/revêtement perméable
8	Jardin pluvial
9	Tranchée de rétention
10	Puits d'infiltration

++	Lien fort entre une fonction et un composant
+	Lien entre une fonction et un composant
	Pas de lien significatif

Figure 4.1 : Fonctions environnementales des divers projets de verdissement (tiré de CIRAIG, 2011)

4.2 Préoccupations à dominance environnementale

Cette section est destinée aux municipalités désirant axer leur démarche afin d'atteindre une intégrité environnementale. Les stratégies présentées ci-dessous permettront d'atteindre les fonctions suivantes : préserver la biodiversité urbaine, protéger les espèces menacées, adopter une gestion et un entretien durables, respecter la capacité de support des écosystèmes, améliorer la qualité de l'air et de l'eau.

4.2.1 Préserver la biodiversité urbaine

Afin d'atteindre ce principe qui est inscrit dans la *Loi sur le développement durable* et pour continuer à en tirer des avantages écosystémiques, les municipalités ont certaines mesures à mettre en œuvre pour éviter l'érosion de la biodiversité

Pour se faire, il est recommandé que les municipalités procèdent à une caractérisation de la biodiversité afin de déterminer la valeur écologique des milieux inventoriés et ensuite d'établir les priorités d'intervention. Ainsi, dépendamment de ses résultats, la Ville pourra décider par exemple de prioriser la protection d'un boisé ancien. Une technique peut ainsi être développée afin de tenir compte du nombre d'espèces, de l'abondance relative de chaque espèce et de l'hétérogénéité de la communauté (Marineau, 2012 a). La mesure de

la biodiversité peut être établie avec l'indice de Shannon qui est représenté par la formule ci-dessous. Cette technique permet de suivre l'évolution de l'état de santé de la biodiversité au fil du temps.

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log p_i$$

Le résultat (H') est minimal dans deux situations. Dans la première, tous les individus appartiennent à une seule et même espèce et dans la deuxième, chaque espèce est représentée par un seul individu à l'exception d'une espèce qui est représentée par tous les autres individus du peuplement. Le résultat est maximal quand tous les individus sont répartis de façon égale parmi toutes les espèces. Cet indice permet alors de cibler les endroits à intervenir pour mettre en œuvre des mesures de protection ou de valorisation de la biodiversité. Il est à noter que la municipalité peut prendre en compte d'autres critères dans sa caractérisation afin de disposer d'un portrait plus complet. En effet, l'intégrité du milieu devrait être prise en compte. Elle inclut : la fragmentation, le degré de végétalisation des bandes riveraines, la répartition des strates végétales et la proximité à des sources sonores ou lumineuses (MAMROT, 2010 a). Après avoir déterminé les critères à évaluer, ces derniers se voient attribuer une note dépendamment des données recueillies lors de la caractérisation. Ces notes sont additionnées pour avoir une note globale qui donne la valeur écologique du site. Cette mesure permet ainsi de comparer les sites d'une même municipalité et de déterminer les stratégies à mettre en œuvre dépendamment du résultat. Cette caractérisation peut être réalisée en consultant les données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Elle est généralement effectuée soit par les employés du service de l'urbanisme de la municipalité, par une firme de consultants ou encore par des organismes environnementaux.

L'intégration de l'ensemble de ces éléments au sein d'une carte, comme l'a réalisé la Ville de Québec, est aussi une mesure à préconiser. En effet, tel qu'observé à la section 2.4.2, le répertoire effectué par la municipalité a permis d'orienter les stratégies d'intervention en matière de conservation de la biodiversité.

Après la réalisation de ce diagnostic, différentes stratégies peuvent être mises en place. Le MAMROT en a effectivement hiérarchisé 5 classes par ordre croissant d'intervention humaine. Elles sont visibles à la figure 4.2.



Figure 4.2 : Les différentes stratégies pour la préservation de la biodiversité (tiré du MAMROT, 2011 a)

Ainsi, des mesures de préservation pourront être mises en œuvre dans les sites à grande valeur écologique ayant des habitats fragiles et menacés. Le minimum d'intervention humaine risquant de nuire à l'intégrité du site est alors à préconiser. L'entretien consiste à mettre en œuvre des interventions sur les sites naturels afin de maintenir le milieu très proche de son état naturel. La conservation est la gestion durable des ressources naturelles, permettant le maintien de la qualité de la biodiversité (Rolland, 2009). L'amélioration des caractéristiques naturelles consiste à réaliser des aménagements d'un site afin de laisser libre cours aux processus écologiques et diminuer l'artificialisation. Pour finir, la restauration d'un site vise les lieux ayant une valeur écologique plus faible. La biodiversité y est fortement menacée et on assiste à une inégale représentativité des espèces. Le but de cette stratégie est de corriger les dégradations par des plantations d'arbres et de plantes permettant la création d'habitats.

4.2.2 Protéger les espèces menacées

Il a été expliqué à la section 1.2.4 que la mise en place d'un corridor biologique permet aux différentes populations de migrer d'une zone nodale vers une autre, ce qui est particulièrement important pour garantir la pérennité des transferts génétiques entre les populations d'une même espèce. Ainsi, si la préoccupation d'une municipalité est de contribuer à la sauvegarde d'une espèce menacée comme c'est le cas de la Ville de Boucherville avec la rainette faux grillon, les corridors biologiques constituent la meilleure pratique à adopter.

Avant de mettre en place un corridor, il est important de cibler les espèces à protéger pour déterminer sa largeur. Cependant, en général, la largeur préconisée est établie entre 50 et

100 mètres (MAMROT, 2010 a). Or, plus la largeur est importante, plus les effets bénéfiques sont considérables car l'effet de bordure peut se faire ressentir jusqu'à 50 m à l'intérieur d'un boisé (*ibid*). La Ville devra aussi considérer d'autres paramètres pour assurer l'efficacité de cette mesure comme l'utilisation du sol à proximité, la présence d'obstacles pouvant être une entrave au déplacement, les signes de présence humaine, la luminosité, l'odeur, etc. Certaines Villes utilisent ces corridors à des fins récréatives et permettent la circulation de cyclistes et de piétons mais il est important de respecter la capacité de support de ces écosystèmes pour ne pas nuire aux espèces. De plus, un protocole de suivi à court et moyen terme de la biodiversité (flux d'individus, de gènes, suivi de paramètres démographiques) devra être effectué pour s'assurer de l'efficacité de la création d'un corridor.

La reconnaissance juridique de ces corridors par des textes de protection dans l'aménagement du site est un recours afin d'assurer leur pérennité. En effet, certains pays européens comme la France, le Luxembourg et l'Allemagne ont adopté une loi d'orientation pour l'aménagement durable du territoire qui opère une première reconnaissance juridique et stipule que le schéma des espaces naturels doit identifier les réseaux écologiques (Bonnin, 2008).

Il est aussi possible d'observer que certaines municipalités font davantage que de créer quelques corridors, elles intègrent effectivement cette notion de connectivité dans leur schéma d'aménagement. C'est par exemple le cas de la Ville de Montpellier en France qui s'est dotée d'un schéma de réseaux verts dont la finalité est d'assurer un lien fonctionnel et biologique entre les différents espaces naturels. Ce schéma est construit autour de la ville sur le principe d'une circulaire d'une longueur de 42 km, reliant les grandes zones naturelles de la périphérie du territoire (Aggéri, 2010). Cette trame inclut les zones naturelles, les terres agricoles, les parcs et jardins publics ainsi que les berges délaissées d'infrastructures. La trame met en valeur l'importance des grands poumons verts, les zones dominées par une utilisation agricole, la richesse des espaces verts publics et comble ainsi les carences en matière d'éléments verts sur le Sud du territoire.

4.2.3 Adopter une gestion et un entretien durables

Lors des entretiens réalisés avec les municipalités, il a été observé que ces dernières procèdent généralement à un entretien mécanique et uniforme des espaces verts, ce qui peut conduire à un appauvrissement du patrimoine (Aggéri, 2010). Cependant, afin de

pallier à cette lacune et mettre en place une gestion et un entretien respectueux des composantes environnementales, une stratégie novatrice est l'adoption d'une politique de gestion différenciée. Cette nouvelle démarche d'entretien, réalisée particulièrement en France, se fonde sur la culture de la différence entre les identités de quartiers, les espèces végétales, les formes paysagères et les écosystèmes (*ibid*). Cette technique permet de développer les services écosystémiques offerts par les milieux naturels et de préserver ainsi la biodiversité des espaces.

Ainsi, la Ville peut recourir à une méthodologie rigoureuse consistant à classer les espaces verts depuis la classe horticole ayant ses qualités culturelles spécifiques jusqu'à la plus écologique où le jardinier intervient peu et respecte les écosystèmes et leurs composantes. Trois étapes doivent alors être mises en place (*ibid*).

Dans un premier temps, un code de qualité est établi en fonction des différentes caractéristiques des surfaces vertes publiques sur le territoire : qualité paysagère, valeur historique, biodiversité, accessibilité, usages et fréquentation. Ces surfaces qui sont ensuite cartographiées sont un indicateur quant à l'offre de nature d'une ville. Différents types de code de qualité peuvent être élaborés, ils peuvent prendre une forme communicante et simplifiée pour le public et le personnel interne ou être davantage scientifique. Généralement, 4 codes sont établis :

- Code 1 : espaces de prestige (exemple : abords de la mairie) ;
- Code 2 : espaces publics clos (exemple : aires de jeux, abords de terrains de sport)
- Code 3 : espaces verts de proximité (exemple : arbres d'alignement, arbustes isolés) ;
- Code 4 : espaces naturels (exemple : boisés, bosquets, prairies) ;
- Code 5 : espaces naturels classés (exemple : arbres remarquables).

Dans un deuxième temps, un guide de gestion est réalisé par type d'espace codé. Ce référentiel est un protocole de gestion qui est appliqué par les acteurs responsables de l'entretien des espaces verts. Il indique un protocole d'entretien pour chaque type d'espace codé au préalable. Ainsi, ces différents modes d'entretien permettent de mettre en valeur les sites de prestige selon des méthodes traditionnelles et les sites à forte potentialité biologique selon des techniques de plan de gestion écologique. Les entretiens se distinguent par la fréquence de tontes, l'utilisation de pesticides, la fréquence de l'arrosage, le ramassage de feuilles, etc. Ces différents modes de gestion sont visibles à

l'annexe 2 qui présente un tableau de gestion différenciée de la Ville de Rennes. Pour donner un exemple, un espace vert à vocation horticole simple bénéficiera d'un entretien suivi caractérisé par une tonte une fois par semaine, le respect d'une taille horticole, le désherbage du gazon et des surfaces nues alors qu'un espace vert naturel aura un entretien réduit : une tonte une fois par an et nettoyage uniquement. Cette gestion peut aussi être illustrée par des schémas afin que les employés et citoyens la visualisent concrètement. La figure 4.3 en montre d'ailleurs un exemple adopté par la Ville de Montpellier. Cette dernière, possédant 741 hectares d'espaces verts publics, a placé cette gestion d'entretien au cœur de ses principes écologiques afin de respecter ses ressources naturelles et d'enrichir le milieu urbain (Ville de Montpellier, s.d.) .Le schéma, illustrant l'intensité des actions à l'aide d'un thermomètre et d'une courbe, démontre la gestion à adopter pour un type d'espace. Il est possible d'observer dans cet exemple que l'attention et les efforts seront davantage portés sur la gestion et l'aménagement à court terme plutôt que sur la protection.

Ce guide de gestion différenciée est le fruit d'un travail d'une équipe multidisciplinaire composée d'ingénieurs, d'agents de terrain et de gestionnaires établissant l'organisation du travail. C'est un outil partagé auquel tous les acteurs peuvent se référer car il fournit des éléments précis pour travailler selon les différents codes établis par le service des Espaces verts. Il permet aussi de répondre aux questions des citoyens qui sont soucieux de comprendre la gestion des espaces verts au sein de leur ville. L'objectif de ce document est donc d'affirmer le bien fondé des pratiques et d'établir une continuité de gestion pour les espaces similaires et d'impliquer tout le personnel dans le processus.

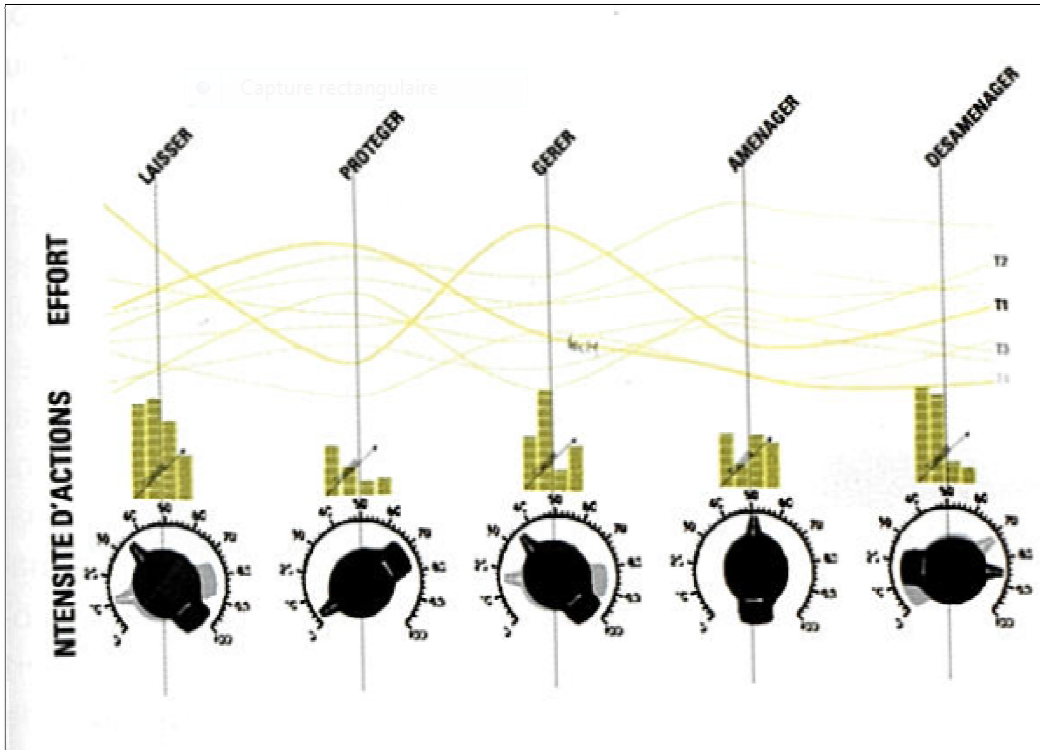


Figure 4.3 : Schéma expliquant la gestion différenciée mise en place par Montpellier (tiré de Aggéri, 2010, p.163)

Dans un troisième temps, un outil scientifique de formation continue est élaboré par la conception de fiches de gestion de paysages. Celles-ci enregistrent en effet les renouvellements des savoirs faire, les nouvelles connaissances agricoles et écologiques ainsi que les procédures à ne plus appliquer. Ces fiches sont destinées au personnel de la Ville dans un soucis d'amélioration continue.

4.2.4 Respecter la capacité de support des écosystèmes

Les municipalités peuvent faire face à la difficulté de gérer les activités sur les sites végétalisés, ce qui entraîne une altération de leur capacité de support. Les impacts sont considérables, on peut effectivement observer une diminution des éléments nutritifs, la compaction des sols, une diminution de la croissance des végétaux et des changements dans les communautés végétales (Marineau, 2012 b). Ainsi, si la Ville se trouve face à cette problématique et que le but consiste à assurer un meilleur respect de la capacité de support des écosystèmes, elle peut procéder à la cartographie des endroits susceptibles à la dégradation. Ces derniers se reconnaissent suite à l'analyse de différents critères :

- Type de milieu ;
- Piétinement ;
- Présence de balises ;
- Présence faunique ;
- Présence d'espèces à statut précaire (*ibid*).

Afin de canaliser l'accès des visiteurs, différents types d'aménagement doivent être mis en place comme des balises, des clôtures des panneaux de sensibilisation, des belvédères avec des planches en bois évitant le piétinement des sols.

4.2.5 Améliorer la qualité de l'air

Il a été observé à plusieurs reprises que la végétation, notamment par le phénomène d'évapotranspiration, a des effets considérables sur le rafraîchissement de l'air. Ainsi, si la municipalité est soumise à la problématique d'ICU, comme c'est le cas pour la partie sud du Québec en période estivale (Giguère, 2009), il est important qu'elle établisse une caractérisation rigoureuse en vue de déterminer au préalable les sites à végétaliser. Cette mesure a pour objectif d'assurer une meilleure qualité de l'air à l'ensemble du territoire de la Ville et ainsi de maximiser les bénéfices des espaces verts expliqués à la section 1.1.2. Elle a aussi pour finalité de pallier à un des défis mentionné à la section 2.5 qui consiste à établir une étude plus rigoureuse des sites à végétaliser.

Dans un premier temps, une étude de la répartition du bâti doit être effectuée à partir d'un système d'information géographique (SIG). La revue bibliographique montre que généralement trois paramètres sont étudiés : la surface bâtie, l'occupation du sol (trottoir, revêtement de chaussée, sol naturel) et la profondeur du canyon urbain.

Dans un deuxième temps, une étude des relevés météorologiques via une télédétection satellitaire doit être réalisée. Une telle approche permettrait à la fois de quantifier les hausses de températures dans ces ICU et de connaître l'ampleur du réchauffement sur des zones déterminées.

Cette méthodologie pouvant varier en fonction des moyens techniques de la municipalité et des ressources à disposition permet ainsi de visualiser concrètement les sites où la végétation est inexistante et ayant ainsi le besoin d'aménagement. Cette analyse cartographique pourrait aussi être un support lors de la présentation de projets de

verdissement lors des consultations des citoyens afin qu'ils cernent la problématique des îlots de chaleur sur leur territoire.

Suite à cette procédure, des projets de verdissement sont mis en œuvre sur les sites caractérisés au préalable. Afin d'avoir un impact sur l'ensemble de la zone à risque, la Ville pourra mettre en place plusieurs stratégies. Il n'y a effectivement pas de mesures uniques et il est même intéressant de combiner plusieurs mesures de verdissement comme la plantation d'arbres le long des rues sur des espaces ouverts et la végétalisation de bâtiments (Rosenzweig *et al.*, 2006). De plus, tel que mentionné à la section 4.1, ces mesures doivent être mises en place sur une surface importante afin que l'effet se fasse ressentir. Le rafraîchissement est effectivement exponentiel à la surface végétalisée. De plus, le potentiel de rafraîchissement n'est pas le même pour tous les projets. Une rangée d'arbres diminue la température de l'air environnant de 1°C et le parc urbain entre 2 °C et plus de 6 °C (Giguère, 2009).

Les différents types de stratégies de végétalisation pour diminuer les effets d'ICU et influencer la qualité de l'air sont donc hiérarchisés à la figure 4.4 en fonction de leur potentiel de rafraîchissement.

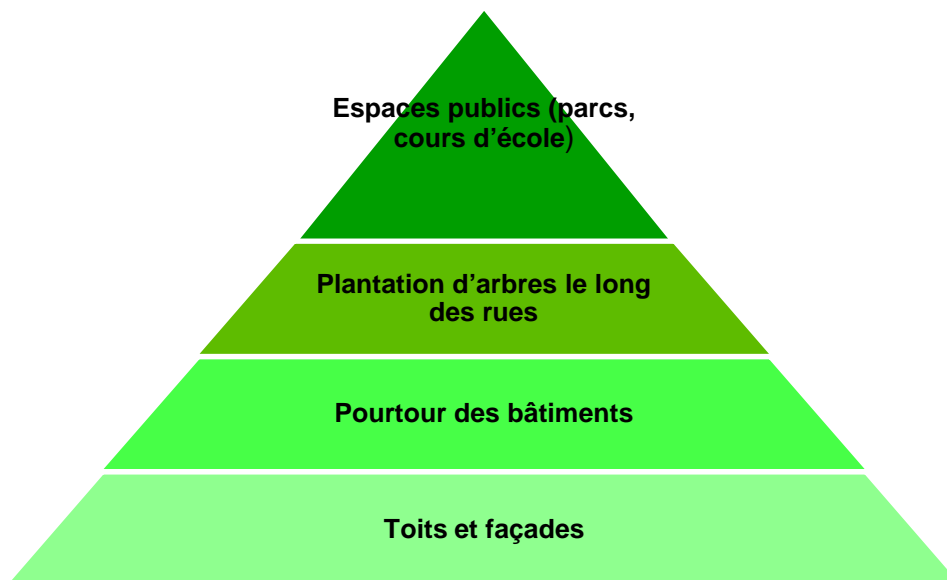


Figure 4.4 : Hiérarchie des mesures de verdissement pour diminuer l'effet d'îlot de chaleur (compilation d'après CIRAIG, 2011, Giguère, 2009 et Rosenzweig *et al.*, 2006)

4.2.6 Améliorer la qualité de l'eau

Dans les milieux urbains denses et artificialisés, 75 à 100 % du territoire est imperméabilisé et seulement 15 % de l'eau s'infiltré, ce qui entraîne le fait que les eaux de ruissellement transportent les polluants et affectent la qualité des milieux récepteurs (MAMROT, 2010 b). Ainsi, certaines municipalités ont comme préoccupation la préservation de la qualité de l'eau de ces milieux récepteurs. Pour répondre à cet objectif, il serait intéressant qu'elles adoptent une stratégie de mise en valeur des eaux de ruissellement se traduisant par une augmentation des surfaces végétalisées permettant ainsi la diminution de l'imperméabilisation. Dans cette stratégie, plusieurs mesures peuvent être prises en compte. Le MAMROT dans son guide « *Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable, La gestion durable des eaux de pluie* » a répertorié ces actions dépendamment de leurs objectifs. Elles sont visibles à la figure 4.5. Celles ayant un impact sur la qualité des milieux récepteurs (toiture végétale, jardin pluvial et bande filtrante) vont être ainsi développées dans cette section.

Impact	Mesures	Réduction des volumes de ruissellement	Contrôle de la qualité	Contrôle de l'érosion	Recharge de la nappe
Contrôle à la source	Jardin de pluie	x	x	x	x
	Bande filtrante		x	x	x
	Citème	x			
	Toiture végétale	x	x		
	Puits absorbant	x			x
	Pavage perméable	x			x

Figure 4.5 : Les différentes mesures de gestion durable des eaux de pluie (tiré de MAMROT, 2012 b)

Dans un premier temps, un programme de toit vert pourrait être mis en place. L'Allemagne est le chef de file mondiale dans cette stratégie, ce pays a effectivement perçu dans les années 70 que l'implantation de toits verts constituait une solution de recharge aux infrastructures traditionnelles de captage des eaux. Cependant, pour que les avantages environnementaux soient perceptibles, il a été vite compris la nécessité d'élaborer des programmes et politiques comportant des actions incitant les promoteurs à aménager des toits verts et de disposer ainsi au long terme d'une superficie importante à l'échelle du quartier. Pour qu'ils soient efficaces, ces programmes comportent deux mesures essentielles dont les municipalités québécoises pourraient fortement s'inspirer : la mise en

place d'incitatifs financiers et d'une réglementation. D'un point de vue financier, des subventions peuvent être accordées aux promoteurs selon des conditions d'admissibilité comme l'épaisseur de substrat et la capacité minimale de rétention des eaux pluviales. Des frais de gestion des eaux pluviales allant dans l'esprit du principe « pollueur – payeur » peuvent aussi être imposés aux propriétaires fonciers. Ce fut par exemple le cas à Münster en Allemagne à partir des années 90. Ces frais forcent les promoteurs à assumer les coûts engendrés par les eaux générés par leurs aménagements mais ils sont réduits de 80 % s'ils comportent de la végétation. Cette mesure financière incite donc d'un côté les promoteurs à faire des économies mais constitue aussi d'un autre côté un avantage pour les municipalités. Ces frais sont effectivement une source de financement ou un moyen de récupérer les coûts de gestion des eaux pluviales. Cette mesure a par exemple permis la végétalisation à Münster d'environ 1 000 m² de toiture chaque année (Lawlor *et al*, 2006). D'un point de vue légal, la mise en œuvre d'un règlement dans le cadre de ces programmes de toits verts permettrait à la Ville de disposer d'une proportion de cette toiture sur son territoire. Ainsi, une municipalité pourrait s'inspirer de l'approche réglementaire largement utilisée en Allemagne :

« Tout immeuble doté d'un toit plat ou d'un toit ayant une pente de 15 degrés ou moins doit être recouvert en permanence de plantes tapissantes. Il est obligatoire de remplacer la végétation morte sur des surfaces supérieures à 5 m², sauf dans le cas des toits d'une superficie totale inférieure à 10 m², lesquels doivent néanmoins être maintenus en bon état. Le substrat doit avoir entre 8 et 10 cm d'épaisseur et les plants, les semences ou les pousses doivent appartenir à des espèces indigènes » (ibid).

L'application de cette mesure au contexte québécois se confronte néanmoins à deux difficultés. Dans un premier temps, de l'ordre administratif car, pour les municipalités couvrant un vaste territoire la détermination des surfaces imperméables peut s'avérer trop longue et pour les petites, le temps et les coûts engendrés peuvent être trop important comparativement aux résultats (*ibid*). En effet, la deuxième difficulté relève du domaine climatique. Comme il a été discuté à la section 1.2.1, la fiabilité des toitures végétales est à questionner et mettre sous réserve dans un contexte climatique incluant des changements de température marqués tout au long de l'année

Une seconde mesure de verdissement à adopter dans la stratégie de mise en valeur des eaux de ruissellement constitue la création de jardins pluviaux dans les espaces publics de la Ville : aires de stationnement, terre-pleins centraux de boulevards, etc. Ces aires de

biorétention, récupérant l'eau de ruissellement des toitures et des aires pavées, sont composées de végétaux sélectionnés pour leurs propriétés chimiques, biologiques et physiques permettant de contrôler à la fois la qualité et la quantité d'eau de ruissellement. Ces projets, mis en place sur les lieux publics de la municipalité, pourraient être créés de concert avec les citoyens afin de les sensibiliser à l'apport de ces mesures pour la qualité des eaux. Leur contribution à ces projets collectifs les inciterait ensuite à les mettre en place sur leurs terrains résidentiels.

L'aménagement de bandes filtrantes pourra aussi être préconisé par la municipalité, toujours dans l'optique d'assurer le contrôle de la qualité des eaux pluviales. Elles sont généralement aménagées en sols argileux et en largeur minimale de 15 à 20 cm pour maximiser leur capacité à retirer les éléments nutritifs des eaux de ruissellement (MAMROT, 2010 b). Il est important que les décideurs sachent que cette technique requiert des réparations périodiques, des activités de replantation, d'enlèvements de sédiments ainsi que des inspections pour retirer la végétation morte.

Pour finir, une dernière mesure s'applique à la protection des milieux humides. Ces derniers jouent un rôle essentiel pour le maintien de la qualité des eaux ; ils éliminent effectivement le phosphore et l'azote, contribuent au renouvellement des eaux souterraines et luttent contre les inondations (CIC, 2006). Cependant, ces milieux sont fortement mis en péril par l'urbanisation, elle est effectivement responsable de 58 % des pertes de milieux humides (MAMROT, 2010 a). Ainsi, si les villes sont sujettes à cette problématique, elles peuvent mettre en place un programme de conservation des milieux humides en collaboration avec l'organisme CIC par exemple qui est le chef de file dans ce domaine. La municipalité peut ainsi mettre en place, avec ses citoyens, des activités de naturalisation des berges s'appuyant sur diverses techniques comme le remplacement de mur de béton par des implantations de végétaux en milieu aquatique afin de transformer ce secteur artificialisé en un écosystème riverain viable pour la faune et la flore. L'ensemble des mesures énoncées dans cette sous-section sont visibles à la figure 4.6.



Figure 4.6 : Les stratégies environnementales selon les objectifs visés

4.3 Préoccupations à dominance sociale

Une municipalité désirant assurer une équité entre ses citoyens, une protection du patrimoine culturel et une meilleure qualité de vie peut aussi mettre en œuvre des stratégies de verdissement. Celles-ci sont très différentes que celles expliquées ci-dessus mais leur vocation sociale n'est pas négligeable. La présente sous-section présente les stratégies à adopter en vue de répondre aux objectifs suivants : revitaliser les zones sensibles et promouvoir un sentiment communautaire, assurer l'accessibilité des espaces verts à l'ensemble des citoyens, assurer une valorisation paysagère du territoire et augmenter la pratique de loisirs et assurer la sécurité des citoyens. Il est à noter que certaines stratégies permettent de rejoindre plusieurs objectifs simultanément.

4.3.1 Revitaliser les zones sensibles et promouvoir un sentiment communautaire

Les zones urbaines font face à une problématique d'inégalité sociale de plus en plus tangible. En effet, certaines populations, confrontées à d'importantes difficultés financières liées à une augmentation rapide du loyer et à un taux de chômage élevé, disposent d'une part relativement faible de leur budget pour l'achat de nourriture (Hista, 2007). Ainsi, les Villes ayant comme objectif de revitaliser les zones défavorisées pourraient avoir recours à la mise en place d'un programme de jardins collectifs. La littérature et de nombreux exemples concrets montrent effectivement que l'agriculture urbaine peut se présenter comme une réponse aux défis posés par le système alimentaire du Québec (Gaudreault, 2011). La principale vocation des jardins collectifs est d'assurer l'autonomie alimentaire des familles défavorisées sur le plan social, économique ou culturel (Clermont, 2006). De plus, ce mode d'agriculture urbaine s'effectue de façon collective car il correspond à l'exploitation et à l'entretien d'une parcelle par plusieurs personnes. Ainsi, la notion de partage est au cœur de ce système et permet de ne pas pénaliser les personnes moins efficaces à cause de leur handicap ou de leur vieillesse. Cette mesure permet alors de répondre à un deuxième objectif de développement durable, la promotion d'un sentiment communautaire entre les citoyens d'une municipalité.

Ainsi, il serait opportun que la municipalité mette en place un programme pour officialiser sa démarche et garantir l'instauration de ces jardins sur l'ensemble de son territoire. Cette démarche démontrerait son engagement afin de garantir une meilleure équité sociale entre ses citoyens. Une telle mesure a par exemple été mise en place par la Ville de Vancouver en 1995 puis mise à jour en 2005. Le succès de cette action s'est prouvé par

l'augmentation de 35 jardins en 5 ans sur les terrains publics et une vingtaine en terre privée (Ville de Vancouver, 2010).

La première étape serait de procéder à une caractérisation du territoire en prenant en considération des critères d'ordre physique et social pour cibler les secteurs à prioriser dans cette démarche. Les critères physiques déterminés par Gaudreault dans son analyse sur l'agriculture urbaine sont : la superficie, l'exposition au soleil, la topographie, la qualité des sols et la présence de surface imperméable. D'un point de vue social, sont à considérer : la proximité du bassin résidentiel, la sécurité du site, la capacité à desservir le secteur et la présence d'une variété de réseau de transport. Les espaces publics pouvant être exploités pourraient être : les parcs, les bordures de rue et les cours d'écoles.

La deuxième étape serait de désigner une personne responsable du programme qui travaillerait en collaboration avec un animateur horticole et un comité composé de citoyens et d'élus.

La troisième étape consisterait à élaborer un guide destiné aux résidents et aux promoteurs expliquant les espaces de production partagés à inclure dans le développement de nouveaux projets résidentiels ainsi que les techniques d'entretien à établir pour assurer la pérennité des projets.

Il est essentiel de préciser que si la municipalité dispose d'une faible disponibilité de terres au sol, elle peut procéder à la culture hors sols sur les toits. De plus, les conditions climatiques étant plus clémentes au sud du Québec, les jardins y seront davantage développés alors que la situation est davantage rigoureuse dans les zones en latitude élevée (Gaudreault, 2011).

4.3.2 Assurer l'accessibilité des espaces verts à l'ensemble des citoyens

Les espaces verts peuvent être inégalement répartis sur le territoire d'une Ville, ce qui rend leur accès difficile à l'ensemble des citoyens. Cette problématique peut-être due à une multiplicité de contraintes comme la distance, le degré de mobilité des utilisateurs, les problèmes de sécurité individuelle ou encore les coûts liés à l'accès aux espaces verts (Ville d'Ottawa, 2012). Ainsi, afin de pallier à cette situation et d'assurer une accessibilité des espaces verts aux habitants, la municipalité peut mettre en place diverses mesures.

Elle peut effectivement développer un outil d'évaluation des besoins en espaces verts d'un point de vue spatiale. Un indicateur synthétique de cadre de vie a par exemple été réalisé en France. Cet indicateur est le croisement des aires de desserte avec l'indice de végétation (Legenne, 2009). Cet indice permet d'identifier sur une carte, visible à l'annexe 4, les zones suivantes :

- Les espaces verts ou boisés ;
- Les zones carencées en végétation non desservies par un espace vert public ;
- Les zones carencées en végétation desservies par un espace vert public ;
- Les zones pourvues en végétation non desservies par un espace vert public ;
- Les zones pourvues en végétation desservies par un espace vert public.

À l'aide de cet indice, il sera ainsi possible pour la Ville de déterminer les zones d'intervention prioritaires afin d'assurer une meilleure accessibilité des espaces.

La Ville peut aussi fixer des objectifs d'accessibilité. Par exemple, la Ville d'Ottawa s'est déterminée comme but de situer toutes les résidences à moins de 400 mètres d'un espace vert. Cependant, ces objectifs peuvent varier dépendamment de la densité du quartier. Une distance plus courte pourra alors être observée car il y a généralement un besoin plus grand d'accès aux espaces verts étant donné le manque d'espaces extérieurs en zones résidentielles.

De plus, la municipalité peut étudier la possibilité de modifier la ligne de transport en commun ou de créer un arrêt judicieux afin d'assurer l'accès aux espaces verts (Rolland, 2009).

Toutefois, la notion d'accessibilité doit être nuancée et considérée afin de respecter la capacité de support des écosystèmes, qui est un des objectifs à atteindre expliqué à la section 4.2.4. En effet, l'accessibilité doit être en adéquation avec les stratégies de préservation de la biodiversité expliquées à la section 4.2.1, soit la conservation, la protection, la mise en valeur et la pratique de loisirs. Ainsi, les aires de conservation sur lesquelles des règles d'aménagement formelles ont été déterminées ne doivent pas être prioritairement accessibles car elles accueillent une forte biodiversité (Rolland, 2009). La valeur écologique des sites et leurs caractéristiques naturelles doivent effectivement être considérées en premier lieu de manière à éviter les pressions des activités anthropiques. Considérant les définitions des trois catégories d'espaces verts expliquées à la section

1.2.3, les espaces accessibles devraient en priorité être les îlots de verdure et aires récréatives.

Pour finir, une mesure novatrice méritant d'être explorée est la servitude d'utilité générale. Ce principe suédois est issu de la notion de libre accès à la nature intégré dans la Constitution suédoise en 1994. La législation environnementale suédoise garantit effectivement aux organismes privés et particuliers le droit d'organiser des activités récréatives. Ce droit, qui attribue une vision communautaire des droits de la nature, ne peut être écarté par le propriétaire. Ce dernier ne peut effectivement pas interdire la marche à pied sur ses chemins privés en installant des clôtures ou des panneaux dissuasifs (OCDE, 2004). En contrepartie, les usagers ont l'obligation de respecter la nature sans porter préjudice aux habitants. Il est vrai qu'instaurer une telle mesure dans une municipalité québécoise ne serait pas réaliste car la vision du droit accessible à tous n'est pas intégrée dans les mœurs. Cependant, les municipalités confrontées à un réel problème d'accessibilité aux espaces verts pourraient créer des ententes avec des propriétaires privés afin qu'ils accordent la tenue de certaines activités accessibles à tous les citoyens.

4.3.3 Prendre en compte des caractéristiques du quartier et valorisation paysagère

Une équipe municipale peut se fixer comme objectif dans son mandat électoral de véhiculer une image de Ville verte. Pour que cette notion se reflète dans l'esthétisme de son territoire, la municipalité peut procéder à la revitalisation de son Tiers-Paysage et ainsi valoriser les qualités esthétiques des espaces verts mentionnées dans le présent travail à plusieurs reprises.

Selon Gilles Clément, le Tiers-Paysage correspond aux terrains abandonnés de la Ville comme les terrains vagues, les friches, les marais, les bords de route, etc. Ceux-ci doivent être réinventés comme échantillon de la biodiversité en ville et espaces publics pour les citoyens.

« La prise en considération du Tiers-Paysage en tant que nécessité biologique conditionnant l'avenir des êtres vivants modifie la lecture du territoire et valorise des lieux habituellement considérés comme négligeables. Il revient au politique d'organiser la partition des sols de façon à ménager dans son aire d'influence des espaces d'indécision, ce qui revient à ménager le futur » (Clément, 2003).

Ce travail devra être effectué par des paysagistes dont leur objectif n'est pas de remodeler le relief mais de préserver l'identité du site. Certains terrains ont effectivement eu un rôle important dans l'aventure industrielle d'une ville en étant par exemple la place de l'extraction de charbon. Un concept comme le « Parc musée » pourrait fortement être exploré afin d'allier la reconquête de la nature et la mémoire à préserver. Cette revitalisation pourrait aussi être accompagnée par un travail de médiation scientifique avec des activités pédagogiques familiales.

De plus, la municipalité peut mettre en place des mesures afin d'améliorer la qualité esthétique des bâtiments comme les commerces et les édifices municipaux. Un outil de mesure qualitative pourrait ainsi être développé s'inspirant du CBS mentionné à la section 4.1. Cette norme d'écologie minimale pour les projets de rénovation et de construction de nouveaux bâtiments est actuellement développée dans plusieurs municipalités européennes. Cette mesure serait une valeur ajoutée au PIIA car elle se soucie de la qualité du support. Un travail d'accompagnement avec le promoteur pourrait être effectué pour renforcer cette contrainte de végétalisation et déterminer les surfaces écoaménageables à mettre en place afin d'obtenir le coefficient de surface. Cette mesure permettrait ainsi de prioriser la végétation et d'offrir un cadre de vie esthétique aux citoyens. La variation des CBS en fonction des types de projets est observable à l'annexe 5.

4.3.4 Augmenter la pratique de loisirs et assurer la sécurité des citoyens

Tel qu'expliqué à la section relative aux bénéfices des espaces verts, ces derniers sont des espaces de détente propices à la pratique d'activités physiques, ce qui contribue fortement au bien-être des citoyens. Ainsi, afin de valoriser cet aspect, les municipalités désirant augmenter la pratique de loisirs sur leur territoire, pouvant être un de leurs objectifs de leur politique culturelle, peuvent mettre en place plusieurs mesures. Ainsi, la municipalité peut dédier dans son plan d'aménagement des parcs linéaires consacrés à la pratique du vélo, la marche, la course à pied. Ces parcs seront choisis en fonction de leur capacité de support, comme expliqué à la section 4.2.4 et des aménagements spécifiques devront aussi être mis en place pour éviter une nuisance à la qualité des espaces naturels. Un programme de santé pour les aînés pourrait aussi être instauré dans les parcs afin de favoriser une implication intergénérationnelle au sein de la Ville.

De plus, tout en augmentant la pratique de loisirs, la municipalité devra porter une attention à assurer la sécurité de ces citoyens au sein de ses parcs. En effet, afin qu'ils continuent à être des lieux conviviaux, l'accessibilité visuelle et l'éclairage sont des aménagements à mettre en place afin de sécuriser les citoyens. L'éclairage visuel est néanmoins à nuancer en fonction de la présence de certaines espèces pour qui une trop forte luminosité nuit à leurs habitats.

L'ensemble des mesures expliquées est répertorié à la figure 4.7.

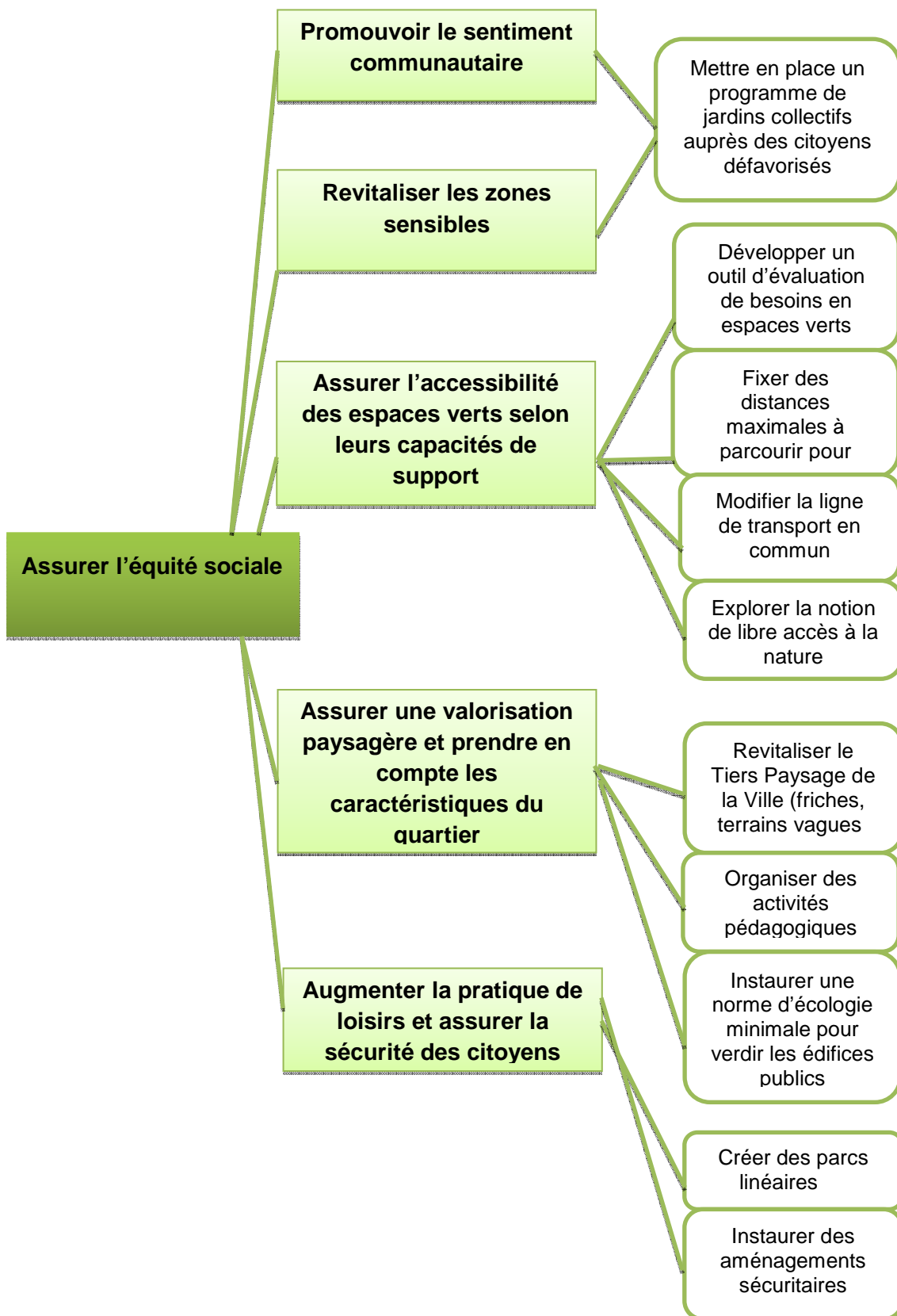


Figure 4.7 : Les stratégies sociales selon les objectifs visés

4.4 Préoccupations à dominance démocratie participative

Avant les élections municipales, la Ville a souvent pour préoccupation d'inclure les citoyens dans la mise en place de ses projets afin de garantir une forme de démocratie sur son territoire. Pour se faire, les stratégies présentées visent à répondre aux objectifs suivants : instaurer une conscience écologique au sein de l'ensemble de la communauté, consulter les citoyens et assurer une mixité des participants. Il est à noter que pour ces deux derniers objectifs, les stratégies sont relativement les mêmes, c'est pourquoi, une seule sous-section leur est dédiée.

4.4.1 Instaurer une conscience écologique au sein de la municipalité

Afin d'assurer la réussite et la pérennité de l'ensemble des démarches expliquées ci-dessus, la municipalité peut avoir comme objectif l'instauration d'une conscience écologique au sein de son territoire. Comme il a été mentionné à la section 1.1.3, la conservation des espaces verts peut être mise en péril à cause du manque de sensibilisation de la part des citoyens. Ainsi, l'émergence d'une culture commune est une condition importante à la réussite des projets de verdissement. Pour se faire, la municipalité peut mettre en œuvre diverses mesures afin d'impliquer les employés, les citoyens et les promoteurs.

Il est essentiel que les employés du service de l'urbanisme, des espaces verts et de l'environnement maîtrisent les connaissances relatives à la gestion écologique des espaces verts pour répondre aux questions des citoyens et faire régner la philosophie de la Ville. Ainsi, à intervalles réguliers, des cours théoriques et des ateliers pratiques pourraient être donnés abordant des sujets liés à l'entretien différencié à appliquer, les nouvelles méthodes écologiques, la taille des végétations, les revêtements perméables, la faune dans les parcs, etc. Ces pratiques seraient enseignées sur le terrain afin d'enrichir les connaissances sur les écosystèmes de la ville et de découvrir les milieux naturels sensibles.

Il est aussi important que les habitants soient intégrés dans ce processus de formation pour pallier à certains problèmes vécus par les municipalités expliqués à la section 2. Il est effectivement essentiel qu'ils soient réellement conscients des gestes et actions à poser dans les aires de conservation afin de ne pas détériorer la qualité de ces dernières. Un réel programme de pédagogie spécifique aux espaces verts devrait être élaboré incluant

la tenue régulière de diverses activités : réunions publiques, expositions temporaires, visites didactiques de jardins, cycles de conférence ou encore exposition itinérante dans les parcs avec des visites guidées pour sensibiliser les citoyens aux modes d'entretien des parcs. Les enfants sont aussi un public à prioriser afin qu'ils intègrent très tôt les bonnes pratiques relatives à la gestion des espaces verts. Ainsi, des activités de plantation dans la cour d'école pourraient par exemple être organisées.

Les promoteurs sont aussi des acteurs importants à cibler car leurs projets présentent des impacts irréversibles sur l'environnement. Même si la Ville a mis en place des règlements visant à atténuer ces impacts et à préserver un pourcentage d'espaces naturels, ces acteurs devraient bénéficier d'une formation pouvant être donnée par les employés du service de l'urbanisme avant l'émission du permis de construction. Un guide de bonnes pratiques à appliquer dans leurs projets domiciliaires pourra aussi leur être remis. De plus, afin d'inciter les nouveaux promoteurs à travailler avec la Ville, les pratiques innovantes et respectueuses de l'environnement de leurs confrères pourront être diffusées dans les journaux et sites Internet de la Ville. La diffusion publique apporte effectivement une valeur ajoutée à l'engagement (Crawford, 2009).

Pour finir, afin de conforter cette conscience écologique et de rendre officiel la démarche de la Ville, cette dernière pourrait rendre publique des informations précises concernant les politiques ou plans directeurs comme les échéances de chaque projet, les budgets fixés, les personnes impliquées, etc. Cette mesure permet d'impliquer clairement les citoyens comme réelle partie prenante de la démarche de la Ville. Ils auraient effectivement accès à une information claire et transparente pour prendre des décisions lors des consultations.

4.4.2 Consulter les citoyens et assurer une mixité des participants

Afin d'inclure les citoyens dans la mise en place de projets concernant leur cadre de vie, la municipalité doit centrer ses efforts sur le processus de consultation. Il a été observé lors de la rédaction de la section 2 que cette étape est plus ou moins systématique et qu'elle est souvent sujette à plusieurs lacunes. Elle est néanmoins primordiale afin de faire régner un climat de gouvernance sur le territoire municipale. Cette démarche se définit comme suit :

« La démarche de consultation est un processus interactif et répétitif ayant pour objectifs d'obtenir les points de vue des gens, de les prendre en considération, de fournir à ces derniers l'occasion d'influer sur les décisions.

Elle ne retarde pas inutilement la prise de décision, mais l'éclaire, la facilite, l'oriente. Elle s'inscrit dans un mode de gestion qui comprend des étapes et des délais incompressibles» (MAMROT, 2011).

Tel qu'il a été observé lors de l'entrevue avec Anne Barabé, élue à la Ville de Boucherville, le choix du moment de la consultation est toujours délicat et peut soulever des controverses. Il n'y a cependant pas une procédure spécifique à adopter car le moment de la consultation dépend de la nature du projet. Elle peut effectivement avoir lieu au moment des premières étapes du processus, au moment de la prise de décision ou tout au long du processus (Boyer *et al*, 2011). Cependant, afin d'être certain que les citoyens soient au courant de la problématique et des implications du projet, il est recommandé à la municipalité de mettre en place une phase d'information. Les citoyens peuvent ainsi s'approprier la démarche de la Ville et apporter leurs commentaires et suggestions lors d'une deuxième séance. Il est ensuite recommandé que le rapport de consultation soit rédigé et diffusé aux citoyens. Ce rapport doit faire état des opinions et des préoccupations des habitants à l'égard du projet. Les modes de consultation devront aussi être diversifiés afin de rejoindre le plus de citoyens possible. C'est effectivement la stratégie mise en place par la Ville de Québec, comme il est possible de le constater à la section 2.4.6. En effet, dépendamment de leurs contraintes personnelles, tous les habitants ne sont pas dans la possibilité de se rendre sur place le soir pour la consultation. Il serait ainsi judicieux de leur mettre à disposition des forums citoyens sur lesquels les habitants pourraient poser des questions et des formulaires à remplir en ligne. De plus, afin d'assurer la crédibilité de la démarche auprès des résidents, la Ville doit assurer un suivi de cette consultation (Montpetit, 2012). Une rencontre peut effectivement être organisée afin d'expliquer les propositions des citoyens retenues et la façon dont leurs commentaires seront pris en compte. Ce processus permet d'assurer aux citoyens qu'ils sont réellement entendus et que la démarche de consultation n'a pas seulement une valeur politique. La valorisation de la démocratie participative au sein de la municipalité va effectivement permettre d'augmenter la participation des citoyens aux activités de la Ville car ils comprennent qu'ils ont un rôle à jouer sur l'orientation des décisions de la municipalité.

Afin d'adopter une démarche transparente, la Ville devra aussi veiller à ce que chaque groupe d'acteurs provenant de classes d'âge, de sphères socioéconomiques et culturelles différentes soit représenté.

Un comité de citoyens pourrait ainsi être créé afin qu'il soit consulté sur l'ensemble du projet. Ce comité, composé de citoyens ayant des portraits socioéconomiques variés et des expertises dans le domaine environnemental, s'assurerait de la représentativité des besoins de la communauté. Il représenterait le lien entre cette dernière et l'équipe municipale. La figure 4.8 met en lumière l'ensemble de ces mesures.

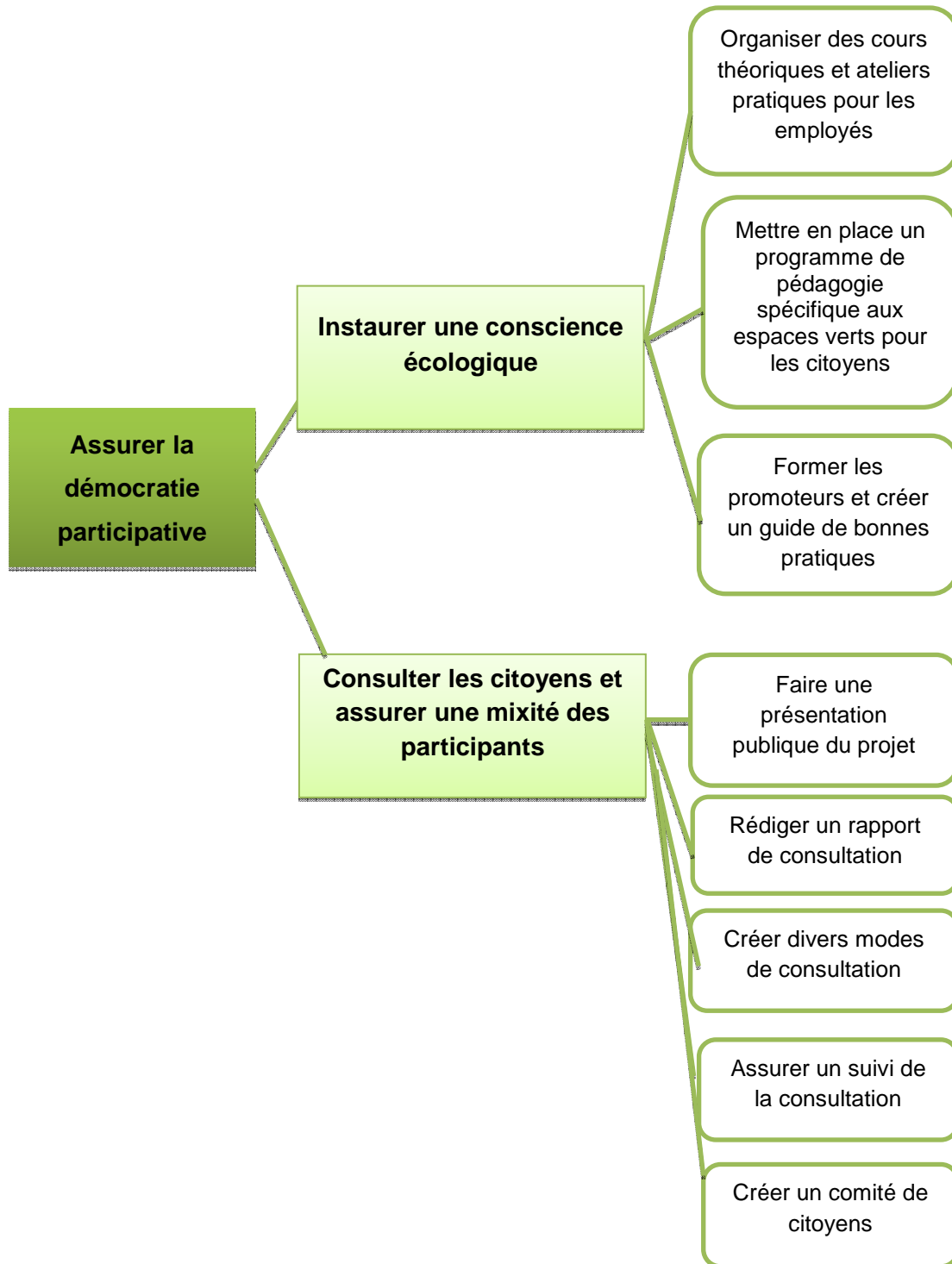


Figure 4.8 : Les stratégies de la démocratie participative selon les objectifs visés

4.5 Préoccupations à dominance économique

Le volet économique de la gestion durable des espaces verts est souvent la part la moins explorée et médiatisée. Cette sphère représente néanmoins une préoccupation importante pour les décideurs car les moyens financiers sont essentiels à la mise en place de projets de verdissement. En effet, tel qu'il a été expliqué à la section 2, certaines municipalités ayant la volonté de mettre en œuvre une gestion écologique de leurs espaces verts peuvent disposer de moyens budgétaires limités. Ainsi, les stratégies ci-dessous permettent de rejoindre les objectifs suivants : assurer la rentabilité financière du projet, évaluer les externalités positives de la végétalisation, optimiser le budget d'entretien des espaces publics, utiliser des mesures peu onéreuses, assurer la pérennité de la démarche de végétalisation et offrir une visibilité au territoire

4.5.1 Assurer la rentabilité financière du projet

Pour assurer la rentabilité d'un projet, il est important que sa conception se fasse de pair avec l'analyse des coûts engendrés pour le fonctionnement et la réalisation. Ainsi, afin d'assurer une certaine viabilité financière, la Ville peut mettre en place un outil de comptabilité analytique permettant d'établir des comparaisons de coûts de gestion ou encore le nombre d'agents nécessaires aux interventions de gestion ramené à l'hectare. En effet, la Ville de Thonon-les-Bains en France est un exemple de ville adoptant un outil permettant de connaître les coûts partiels et complets :

- De chaque secteur d'activité (production, entretien) ;
- De chaque tâche (tonte, traitements insecticides, nettoyage, plantations) ;
- De telle ou telle prestation (fleurrissement, arbres d'alignements, décoration) ;
- Des coûts annuels engagés sur chaque site du domaine d'activité ainsi que tous les ratios s'y rapportant.

Ces indicateurs financiers pourraient être suivis par la Ville afin que l'équipe du service de l'urbanisme puisse se baser sur un outil concret afin de réfléchir sur la réalisation du projet et ses conséquences financières pour le budget municipal.

4.5.2 Évaluer les externalités positives

Tel qu'expliqué à la section 1.1.2, les espaces verts ont une valeur monétaire importante mais elle n'est pas facilement estimable. De plus, étant donné que le manque de budget influe fortement sur la mise en place d'une démarche de végétalisation, il est important

que la municipalité puisse percevoir les effets économiques à long terme. Ainsi, afin d'évaluer les externalités positives liées à la mise en place de projets de verdissement, il serait pertinent que les Villes estiment les coûts reliés à la perte des bénéfices apportés par les espaces verts et aux constructions nécessaires à la mise en place de mesures compensatoires (Arbres Canada, 2008). En effet, une modification dans la qualité de l'environnement conduit à un changement dans les coûts de productivité. L'évaluation économique permet ainsi de valoriser la contribution de l'environnement au processus de prise de décision (Bourassa, 2012).

La municipalité peut utiliser des logiciels comme City green qui utilise un SIG afin de convertir la valeur des paysages forestiers en coût monétaire pour certains services environnementaux (rétention des eaux de ruissèlement, séquestration du carbone, pollution de l'air, etc.) La Ville d'Ottawa a par exemple testé ce logiciel avec les organismes Arbres Canada et American Forests pour son couvert forestier qui représente 27 % de son territoire (Arbre Canada, 2008). L'analyse a permis d'observer que le couvert forestier :

- Élimine environ 629 323 kg de polluants atmosphériques par année, ce qui correspond à une valeur monétaire de 3 955 713 \$;
- Fournit l'équivalent de 3 843 945 mètres cubes d'entreposage d'eaux de ruissèlement, ce qui correspond à des économies liées aux installations de 219 104 850 \$;
- Emmagasine 1 011 745 tonnes de carbone, ce qui permet d'améliorer la qualité de l'air et de réduire les dépenses relatives aux soins de santé (*ibid*).

Ainsi, l'utilisation de ce type de logiciel démontre concrètement que le fait d'investir dans la création et la protection de parcs plutôt que dans le développement résidentiel permet d'éviter des coûts significatifs liés aux infrastructures d'égout, à la pollution, au bruit, aux soins de santé, etc.

Une deuxième mesure pouvant être mise en place est la consultation de la banque de données EVRI constituant un inventaire de références sur l'évaluation environnementale (Bourassa, 2012). À l'aide de cette ressource, il est possible d'utiliser les résultats d'études afin d'estimer la valeur économique. Cette mesure permet d'économiser du temps et des ressources humaines et financières. Elle permet aussi aux décideurs de comprendre les paramètres sur lesquels il faut insister pour maximiser les externalités. Par

exemple, certaines études ont démontré que la création de parcs accroît la valeur foncière des propriétés. Cependant, pour maximiser ce bénéfice, deux paramètres sont à prendre en considération : la distance et la taille du parc. Une étude a estimé qu'un ménage moyen vivant à un demi mille d'un espace vert serait prêt à déboursier 4 104 \$ de plus pour une maison située un quart de mille plus près de cet espace vert (Québec en forme, 2011). De plus, concernant la taille, une étude effectuée à Portland en Oregon a montré que le prix des maisons peut augmenter de 1% de sa valeur quand le pourcentage de superficie d'espace s'accroît (*ibid*). Toutefois, étant donné que l'augmentation de la valeur de la maison est faible en comparaison à l'effet de la proximité du parc, il est recommandé de créer un ensemble de parcs de petite taille autour des maisons afin d'apporter un bénéfice économique important à l'ensemble du territoire (*ibid*).

4.5.3 Optimiser le budget d'entretien des espaces publics

Si la municipalité désire s'engager dans une politique de réduction des budgets publics tout en se positionnant sur des démarches environnementales, elle peut mettre en œuvre des techniques alternatives à des produits phytosanitaires.

En effet, un programme « zéro-phyto » faisant la promotion de méthodes plus saines pour l'environnement peut être élaboré. Le patrimoine arboré peut faire l'objet d'un traitement préventif à base d'huile de colza sur les marronniers contre la cochenille et l'utilisation de pièges à phéromone pourrait être préconisée. Il existe plusieurs pratiques de gestion des plantes invasives (Enjalbert, 2010). Elles peuvent être de nature préventive, curative ou il y a encore la possibilité de laisser les plantes spontanées se développer dans certains espaces à caractère naturel mais à veiller à leur développement. Les pratiques de jardinage pourraient aussi être modifiées en faveur de la décomposition naturelle des feuilles mortes laissées dans les massifs pour une protection de la faune.

Ainsi, en réalisant un tel programme, une ville suisse a réalisé, sur une année, l'économie de 14 000 euros pour le traitement des arbres et de 8 000 euros sur l'achat de produits phytosanitaires (Aggéri, 2010).

4.5.4 Utiliser des mesures peu onéreuses

Une autre mesure peu coûteuse visant à assurer une démarche de conservation concerne la mise à profit de l'intégralité des outils règlementaires et législatifs des niveaux municipal, provincial et fédéral. En effet, la mise en place d'un nouveau règlement ou

l'inclusion d'une procédure plus contraignante se révèle d'une grande efficacité car les citoyens et les promoteurs y perçoivent la nécessité de s'y conformer sous peine d'amende. De plus, afin d'encadrer cette stratégie axée sur l'aspect législatif, la Ville peut organiser des séances d'information pour que l'ensemble des citoyens soit au courant de cette mesure.

4.5.5 Assurer la pérennité de la démarche

Il a été mentionné à plusieurs reprises au cours de l'essai que les municipalités sont face à une problématique importante qui est la mise en péril de leur démarche suite aux élections municipales. Pour assurer la pérennité de sa démarche de verdissement en dépit des défis politiques, la Ville peut établir une fiducie foncière afin de faciliter l'acquisition de milieux naturels à des fins de conservation. En effet, tel que mis en place par la Ville de Trois-Rivières, la constitution d'une telle démarche peut être effectuée en partenariat avec un organisme spécialisé dans la conservation comme CIC et Conservation de la nature (CN). La fiducie facilite ainsi les outils de l'intendance privée (dons écologiques et servitudes) et permet ainsi la protection des espaces verts à perpétuité. Pour assurer l'efficacité de sa démarche, il est important que la Ville identifie les acteurs concernés. Ces derniers sont généralement les propriétaires de terres ayant un intérêt écologique et les organismes de conservation. De plus, les propriétaires devraient être informés des bénéfices économiques apportés par les dons et servitudes. En effet, en vertu de la *Loi sur les impôts du Québec*, les donateurs peuvent obtenir des reçus aux fins d'impôt équivalents à la valeur du don contribuant ainsi à réduire les impôts sur le revenu. Le service de l'environnement de la Ville pourrait coopérer avec le service du développement économique et le service de greffe pour faire la promotion de ces outils de conservation. En effet, il est nécessaire qu'un avocat spécialisé en la matière encadre l'instauration de la servitude car c'est un acte notarié qui établit de nombreuses clauses et détermine les activités permises et interdites sur une terre, à perpétuité ou pour une période maximale de cent ans (Bonhomme *et al*).

4.5.6 Augmenter la valeur foncière du territoire

Comme il a été mentionné à la section 1.1.2, la présence d'espaces verts augmente l'attraction d'une ville et représente un engouement touristique significatif. Ainsi, afin d'augmenter la valeur foncière du territoire de la Ville, cette dernière peut procéder à la mise en place d'un système de labellisation et de certification de projets. Cette mesure

permet de garantir une crédibilité dans sa démarche et d'attirer un nombre de touristes engendrant des revenus sur le territoire. La Ville de Paris attribue par exemple à certains de ces espaces un label « Espace vert écologique ». Le mécanisme de labellisation suit les principes d'amélioration continue que l'on trouve dans les systèmes de certification comme ISO 14001. Un organisme indépendant est recruté pour établir les audits périodiques afin d'évaluer la performance environnementale atteinte par les projets ainsi que les moyens mis en œuvre. Ce mécanisme permet de juger objectivement si les actions sont en cohérence avec la politique ou le plan directeur annoncé. À la fin de la procédure, l'auditeur donne ses commentaires allant de simples conseils et remarques à la non-conformité et propose ou non la labellisation. L'ensemble des mesures est répertorié à la figure 4.9

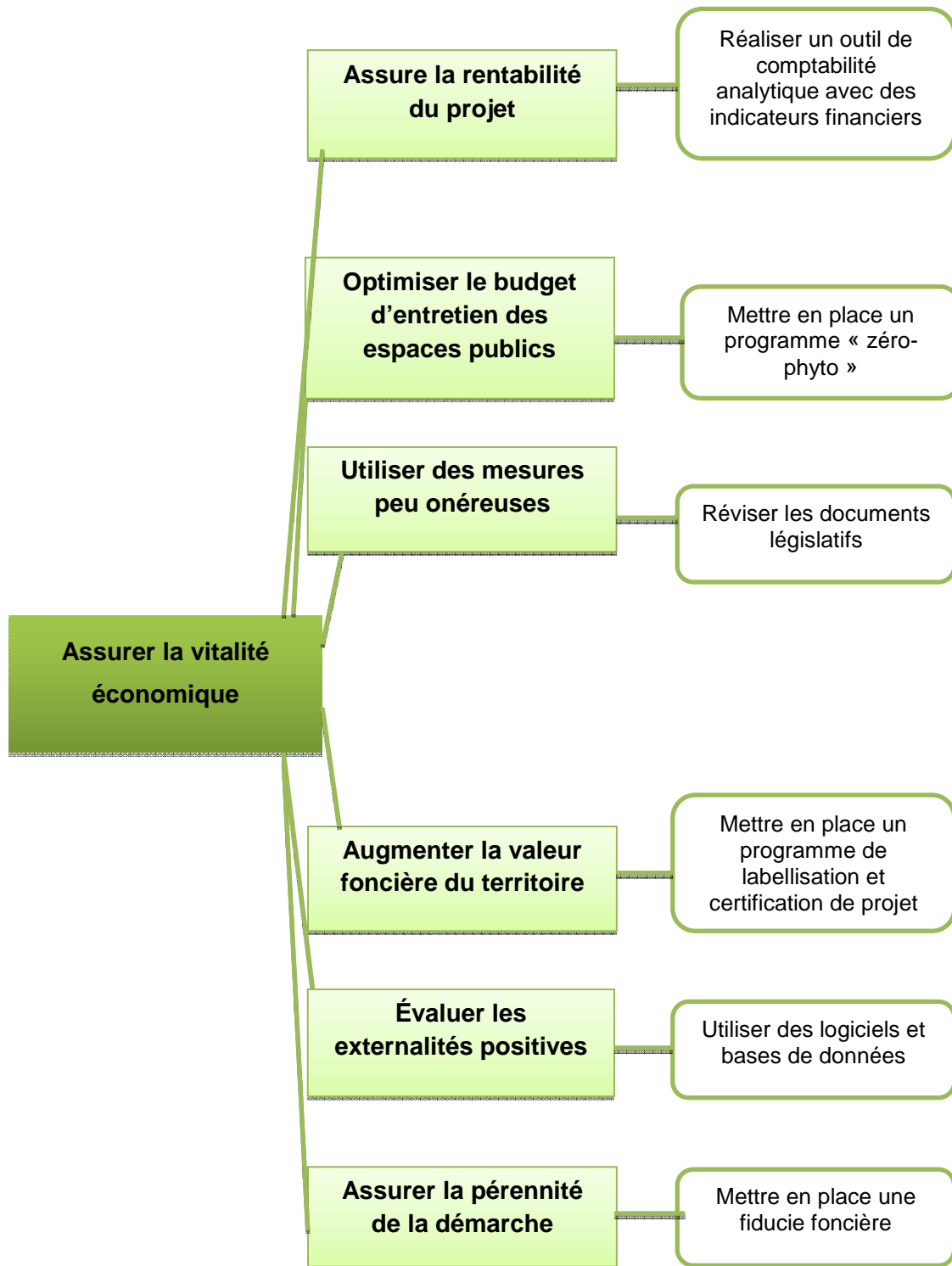


Figure 4.9 : Les stratégies de la sphère économique selon les objectifs visés

CONCLUSION

Les municipalités ont un rôle grandissant à jouer dans la reconstitution et la mise en valeur des espaces naturels en milieu urbain. En effet, les Villes, responsables de l'aménagement de leur territoire, reconnaissent de plus en plus les bénéfices des espaces verts relevant des domaines environnemental ; social et économique. Les espaces verts, généralement des éléments incontournables dans les politiques environnementales d'une ville, remplissent des fonctions écologiques considérables. Grâce à leur effet de refroidissement, ils permettent de modérer les effets des ICU en créant des îlots de fraîcheur. Ils limitent aussi l'imperméabilisation des sols et participent au maintien de la biodiversité. Leurs bénéfices se font aussi ressentir sur les populations humaines. Par leur vocation de lieu rassembleur, ils participent à augmenter le sentiment d'appartenance et encouragent les citoyens à adopter un mode de vie actif. De plus, évoquant un sentiment de tranquillité, ils améliorent la santé psychique des citoyens. Enfin, d'un point de vue économique la présence d'arbres génère des externalités positives à long terme comme la réduction des coûts liés aux soins de santé, au chauffage, aux infrastructures d'égouts ainsi que l'augmentation de la valeur foncière des propriétés.

Ainsi, des démarches de verdissement sont actuellement mises en avant par les Villes afin de rejoindre un développement durable sur leurs territoires. Ce concept est néanmoins un processus complexe demandant d'importantes ressources humaines et budgétaires. C'est pourquoi, les municipalités vont décider de prioriser une sphère du développement durable. Néanmoins, les projets de végétalisation pouvant être mis en place sont multiples et rejoignent des objectifs très différents. En effet, le verdissement d'une aire de stationnement, la création d'un corridor, la conservation d'un espace vert, la végétalisation d'un bâtiment ou encore de la mise en place de jardins collectifs, sont des stratégies d'aménagement qui n'ont pas la même valeur écologique ou encore même sociale. Devant cette diversité d'options, les municipalités ne sont pas toujours outillées pour savoir la stratégie à adopter répondant le plus à leurs préoccupations. La création d'un outil d'aide la décision expliquant les mesures à adopter s'est alors avérée indispensable.

Pour mener à bien ce travail, plusieurs étapes, dépendantes les unes des autres, ont été menées. Dans un premier temps, l'exposition des principaux enjeux des projets de verdissement a été utile afin de cerner le contexte dans lequel s'inscrit la problématique générale de gestion des espaces verts. La présentation des bénéfices des actions de verdissement a permis de comprendre les raisons pour lesquelles une Ville doit

entreprendre une démarche de végétalisation. Dans un deuxième temps, la consultation de municipalités québécoises ainsi qu'une recherche bibliographique ont permis de cerner les principaux objectifs qu'elles désirent rejoindre par leur démarche ainsi que les défis auxquels elles sont souvent exposées. Ces défis rejoignent les domaines suivants : caractérisation, conservation, valorisation, pérennité, consultation et sensibilisation. Dans un troisième temps, les informations tirées des étapes précédentes ainsi qu'une solide recherche ont permis de compiler les objectifs de développement durable que les Villes veulent rejoindre dans leur démarche de végétalisation. Dans un dernier temps, l'outil d'aide à la décision a pu être réalisé à l'aide du travail effectué en amont. Il présente les pistes de solutions assurant la mise en valeur des bénéfices environnementaux des espaces verts expliqués à la section 1 et répondant aux principaux défis auxquels les Villes font face en matière de gestion des espaces verts. Elles sont répertoriées en fonction de la sphère environnementale, sociale, démocratie participative et économique du développement durable. Certaines mesures ont été inspirées d'exemples novateurs déjà mis en place en Europe. Elles préconisent généralement des démarches centrées sur une caractérisation rigoureuse du territoire ainsi que sur la participation citoyenne. En effet, des stratégies de verdissement impliquant davantage les habitants sont conseillées afin qu'ils adoptent des comportements plus responsables et respectueux envers leurs espaces naturels. De plus, étant donné que les Villes disposent de ressources budgétaires limitées, des actions misant sur une gestion écoresponsable des ressources et assurant la rentabilité du projet ont été mises de l'avant. Il est certain que la totalité de ces mesures ne peut être appliquée en même temps, car le concept de développement durable est un processus d'amélioration continue. Cet outil permet néanmoins aux municipalités de centraliser leurs efforts en fonction des défis auxquels elles font face et de la sphère de développement durable qu'elles veulent prioriser. Des limites ont aussi été émises sur l'application de certaines mesures au contexte québécois. Par exemple, l'implantation d'un programme de toits verts peut se heurter à des lourdeurs administratives ainsi qu'à des conditions climatiques peu propices pour que les bénéfices environnementaux soient significatifs. Il a été néanmoins jugé pertinent de les mentionner afin que les municipalités puissent s'en inspirer et se les approprier.

Ce travail a ainsi mis de l'avant l'importance d'adopter des outils adaptés aux caractéristiques des municipalités afin de valoriser et protéger les richesses naturelles dont elles bénéficient sur leurs territoires.

RÉFÉRENCES

- Aggéri, G. (2010). *Inventer les villes-natures de demain*, Dijon, Éditions Educagri, 199 p.
- Alsup, S.E., Ebbs, S.D., Battaglia, L.L. et Retzlaff, W.A. (2011). Heavy metals in leachate from simulated green roof systems. *Ecological Engineering*, vol. 37, n° 11, p. 1709-1717.
- Arbre Canada (2008). Un projet de la ville d'Ottawa et d'Arbres Canada appuyé par un fond municipal vert de la Fédération canadienne des municipalités, *In TreeCanada. News*, [En ligne] http://www.treecanada.ca/news/citygreen-short-report_f.pdf (Page consultée le 15 avril 2012).
- Arce, S. (2009). *Conservation de la biodiversité en milieu urbain : considérations écologiques et analyse du cadre de Montréal*. Mémoire de maîtrise en environnement, Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec, 150 p.
- Barabé, A. (2012). Discussion au sujet de l'implication politique d'une municipalité quant à la gestion des espaces verts. Communication orale. *Entrevue téléphonique menée par Marion Bonhomme avec Anne Barabé, élue à la Ville de Boucherville*, 12 mars 2012, Montréal.
- Bernier, A.-M. (2011). *Végétalisation du bâtiment en milieu urbain : bénéfices et perspectives*. Mémoire de maîtrise en science de l'environnement, Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec, 127 p.
- Bonhomme, M., Gervais, A., Lessard, K. et Pagé, L. (2011). *Guide d'élaboration pour une politique de protection des arbres et des espaces verts*. Projet intégrateur pour la Ville de Magog. Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 96 p.
- Bonnin, M. (2008). *Les Corridors écologiques : vers un troisième temps du droit de conservation de la nature ?*, Paris, Editions de l'Hamartan, 270 p.
- Bouattour, M. et Alain, F. (2009). *La végétalisation des bâtiments*, Paris, 46 p.
- Bournival, S. (2012). Discussion au sujet de l'entretien des espaces verts par la Ville de Trois-Rivières. Communication orale. *Entrevue téléphonique menée par Marion Bonhomme avec Serge Bournival, coordonnateur de la section Parcs et espaces verts de la Ville de Trois-Rivières*, 6 mars 2012, Montréal.
- Bourassa, Y. (2012). *Cours 9 : Valeur économique des écosystèmes*. Notes du cours de valeur des écosystèmes et leur gestion, Université de Sherbrooke, Québec, Hiver 2012.
- Boyer, J.P., Hébert, J., Paquette, G. et Savard, M. (2011). *Document de support du guide vers des villes fraîches*. Projet intégrateur pour Nature Québec. Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 106 p.
- Certu (2006). *Prendre en compte le développement durable dans un projet, Guide d'utilisation de la grille RST02*. In Certu. Certu, [En ligne].

- [http://www.certu.fr/fr/ Projets transversaux-n206/D%C3%A9veloppement_durable-n207/IMG/pdf/Guide_utilisation_grille_RST02.pdf](http://www.certu.fr/fr/Projets_transversaux-n206/D%C3%A9veloppement_durable-n207/IMG/pdf/Guide_utilisation_grille_RST02.pdf) (Page consultée le 25 janvier 2012).
- Chan, C., Lebedeva, J., Otero, J. and Richardson, G. (2007). *Urban heat islands: a climate change adaptation strategy for Montreal*. Rapport réalisé dans le cadre du cours URBP 624, McGill University, Montréal, Québec, 78 p.
- CIRAIG (2011). Analyse du cycle de vie des impacts environnementaux découlant de l'implantation de mesures d'atténuation d'îlots de chaleur urbains. In CIRAIG. CIRAIG, [En ligne]. http://www.inspq.gc.ca/pdf/publications/1322_ACVImpactsEnvironImplanMesuresAttenuIlotsChaleurUrbains.pdf (Page consultée le 15 mars 2012).
- Clermont, G. (2006). Les jardins collectifs, une innovation verte en milieu urbain. In Franc Vert. Franc Vert, [En ligne]. <http://www.francvert.org/pages/31dossierlesjardinscollectifsuneinnov.asp> (Page consultée le 10 janvier 2012).
- Comité Dialogue-Citoyens (2008). *Rapport de la Table sur les aires écologiques*. Sherbrooke, Québec, 39 p.
- Coupal, M.J., (2012). Discussion au sujet de la gestion des espaces verts par la Ville de Québec. Communication orale. *Entrevue téléphonique menée par Marion Bonhomme avec Marie-Josée Coupal, coordonnatrice au service de l'aménagement du territoire de la Ville de Québec*, 14 mars, 2012, Montréal.
- Crawford, J. (2009). *Déterminantes de l'engagement des propriétaires envers la conservation volontaire- Étude de cas : le Mont Rougemont*. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 200p.
- CREMTL (2007). Projet de lutte aux îlots de chaleur urbains, Le verdissement montréalais, pour lutter contre les îlots de chaleur urbains, le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique. In CREMTL. CREMTL, [En ligne]. <http://www.cremtl.gc.ca/fichiers-cre/files/pdf812.pdf> (Page consultée le 15 décembre 2011).
- Dallaire, Y. (15 mars 2012). *Questionnaire sur la gestion des espaces verts de la Ville de Gatineau*. Courrier électronique à Yvon Dallaire, adresse destinataire : dallaire.yvon@gatineau.ca.
- Emelianoff, C. (2001). La ville compacte. In Cités, territoires, gouvernance. *Cités, territoires, gouvernance*, [En ligne]. http://base.citego.info/fr/corpus_dph/fiche-dph-8465.html (Page consultée le 26 janvier 2012).
- Enjalbert J.-P. (2010). Guide méthodologique pour les communes : objectif « zéro phytosanitaire dans les espaces verts ». In *archi.fr*. *archi.fr*, [En ligne]. <http://www2.archi.fr/CAUE95/fichierpdf/Plaqueette%20pesticide.pdf> (Page consultée le 7 avril 2012).

- Fernandez, H. et Deshaies, M.-E. (2011). Conservation des îlots de fraîcheur : une boîte à outils à l'intention des municipalités. *In* Nature et fraîcheur pour des villes en santé. *Nature Québec*, [En ligne]. http://www.naturequebec.org/fileadmin/fichiers/Biodiversite/Ilotsdefraicheur/GU11-07_1_Outils_web.pdf (Page consultée le 15 décembre 2011).
- Gaudreault, V. (2011). *Analyse de l'agriculture urbaine dans les grands centres urbains en Amérique du Nord*. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 126p.
- Gentiana (s.d.). Guide de la gestion raisonnable des espaces communaux. *In* Gentiana. *Gentiana*, [En ligne]. http://www.gentiana.org/sites/commun/generique/fckeditor/File/gestion/fiche_04.pdf (Page consultée le 7 avril 2012)
- Giguère, M. (2009). Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains. *In* Gouvernement du Québec. *INSPQ*, [En ligne]. http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988_MesuresIlotsChaleur.pdf (Page consultée le 20 décembre 2011).
- Grahn, P. and Stigsdotter, U. (2003). Landscape planning and stress. *Urban forestry & Urban greening*, p. 1-18.
- Groupe de recherche appliquée en macroécologie (GRAME) (2011). La ville et ses avantages, fiche n°3, stratégie intégrée de réduction de GES et transport durable. *In* GRAME. *GRAME*, [En ligne]. <http://www.grame.org/Fiche3.pdf> (Page consultée le 26 janvier 2012).
- Hista, J. (2007). Enjeux autour de l'agriculture urbaine contemporaine. *In* Commission sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois (CAAAQ). CAAAQ, [En ligne] http://www.caaaq.gouv.qc.ca/userfiles/File/MEMOIRE/13-12-L-Jardins_collectifs.pdf (Page consultée le 7 avril 2012)
- IBGE (2010). Guide pratique pour la construction et la rénovation durable de petits bâtiments. *In* Bruxelles environnement. *Bruxelles environnement*, [En ligne]. [http://app.bruxellesenvironnement.be/guide_batiment_durable/\(S\(pnmngc452sate5455zzfa3bv\)\)/docs/TER05_FR.pdf](http://app.bruxellesenvironnement.be/guide_batiment_durable/(S(pnmngc452sate5455zzfa3bv))/docs/TER05_FR.pdf) (Page consultée le 5 avril 2012).
- Labreque, M. et Vergriete, Y. (2007). Rôles des arbres et des plantes grimpantes en milieu urbain: revue de littérature et tentative d'extrapolation au contexte montréalais. *In* Communauté métropolitaine de Montréal. *Communauté métropolitaine de Montréal*, [En ligne]. <http://www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/files/pdf891.pdf> (Page consultée le 20 décembre 2011).
- Lawlor, G., Currie, B.-A., Hitesh, D. et Wieditz, I. (2006). Toits verts : manuel de ressources destiné aux décideurs municipaux. *In* Société canadienne d'hypothèques et de logement. *Société canadienne d'hypothèques et de logement*, [En ligne]. <http://www.cmhc-schl.gc.ca/odpub/pdf/65256.pdf> (Page consultée le 5 avril 2012).

- Legenne, C. (2009). La desserte en espaces verts, un outil de suivi de la trame verte en agglomération. In Institut d'aménagement et d'urbanisme Ile-de-France. *Institut d'aménagement et d'urbanisme Ile-de-France*, [En ligne]. http://www.iau-idf.fr/fileadmin/Etudes/etude_585/La_desserte_en_espaces_verts_avec_signets_01.pdf (Page consultée le 4 avril 2012).
- Lessard, G. et Boulfroy, E. (2008). *Les rôles de l'arbre en ville*. Québec, Centre collégial de transfert de technologie en foresterie de Sainte-Foy, 21 p.
- Liu, K., Bass, B. (2005) *Performance of green roof systems*, Ottawa, 18 p.
- Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, L.R.Q., c. A-19.1.
- Loi sur la qualité de l'environnement*, L.R.Q., c. Q-2.
- Loi sur le développement durable*, L.R.Q., c. D-8.1.1.
- Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*, L.R.Q., c. E-12.01
- Loi sur les impôts du Québec*, L.R.Q., c.I-3
- MAMROT (2010 a). Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable, *La biodiversité et l'urbanisation*. In MAMROT. MAMROT, [En ligne]. http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/grands_dossiers/developpement_durable/biodiversite_urbanisation_complet.pdf (Page consultée le 20 novembre 2011).
- MAMROT (2010 b). Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale, *La gestion durable des eaux de pluie*. In MAMROT. MAMROT, [En ligne]. http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement_territoire/urbanisme/guide_gestion_eaux_pluie_complet.pdf (Page consultée le 5 mars 2012).
- MAMROT (2011). Mécanismes de consultation publique en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme. Guide La prise de décision en urbanisme, Acteurs et processus. In MAMROT. MAMROT, [En ligne]. (<http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/acteurs-et-processus/mecanismes-de-consultation-publique-en-matiere-damenagement-du-territoire-et-durbanisme/> Page consultée de 6 avril 2012).
- Marineau, K. (2012 a). *Cours 3 : écosystèmes et biodiversité*. Notes du cours de valeur des écosystèmes et leur gestion, Université de Sherbrooke, Québec, Hiver 2012.
- Marineau, K. (2012 b). *Cours 13 : conservation des écosystèmes : acteurs, champs de compétences et financement*. Notes du cours de valeur des écosystèmes et leur gestion, Université de Sherbrooke, Québec, Hiver 2012.
- McGranahan, Gordon, Peter J. Marcotullio, Xuemei Bai, Deborah Balk, Tania Braga, Ian Douglas, Thomas Elmqvist, William Rees, David Satterthwaite, Jacob Songsore, and Hania Zlotnik (2005). Urban system. In *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends. Millenium Ecosystem Assessment*, p. 795-825. Washington: Island Press.

- McPherson, J. (2006). Urban forestry in North America. *In Renewable Resources Journal. Renewable Resources*, [En ligne]. <http://www.fs.fed.us/ecosystemservices/pdf/urban-forestry-2006.pdf> (Page consultée le 18 décembre 2011)
- MDDEP (2007). *Stratégie gouvernementale de développement durable 2008-2013*, Québec, 87p.
- MDDEP (2009). *Guide pour la prise en compte des principes de développement durable*, Québec, 36 p.
- Montpetit, M. (2012). Discussion au sujet du suivi des consultations publiques. Communication orale. *Entrevue menée par Marion Bonhomme avec Michel Montpetit, directeur du Centre universitaire de formation environnement*, 10 avril 2012, Université de Sherbrooke, Sherbrooke
- Novarina, G. (2003). Ville diffuse et système du vert. *Persé*, vol.91, n°4, p.9-17
- OCDE (2004). *Examens environnementaux de l'OCDE : Suède*. Paris, Publication gouvernementale internationale, 236p.
- Québec en forme (2011). Les bénéfices économiques des espaces verts, des installations de loisirs et des aménagements urbains favorables à la marche numéro. *In Québec en forme. Québec en forme*, [En ligne]. http://www.quebecenforme.org/media/5872/04_faits_saillants_de_la_recherche.pdf (Page consultée le 10 avril 2012).
- Rolland, E. (2009). *Villes et gestion des espaces verts : élaboration d'un outil d'évaluation qualitative*. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 116 p.
- Rosenzweig, C., Solecki, W.D. and Slosberg, R.B. (2006). Mitigating New York City Heat Island with Urban Forestry, Living Roofs, and Light Surfaces. *In Urban Forestry South Expo. Urban Forestry South Expo*, [En ligne]. <http://www.urbanforestrysouth.org/resources/library/mitigating-new-york-city2019s-heat-island-with-urban-forestry-living-roofs-and-light-surfaces/view> (Page consultée le 26 mars 2012).
- Thornton, J. (2002). Environmental Impacts of Polyvinyl Chloride (PVC) Building Materials: A briefing paper for the Healthy Building Network. *In Healthy Building Network. Healthy building network*, [En ligne]. http://www.healthybuilding.net/pvc/Thornton_Enviro_Impacts_of_PVC.pdf (Page consultée le 20 janvier 2012).
- Thibeault, D. (2012). Discussion au sujet de la conservation, la valorisation et de la pérennité des espaces verts de la Ville de Trois-Rivières. Communication orale. *Entrevue téléphonique menée par Marion Bonhomme avec Dominic Thibeault, spécialiste en environnement de la Ville de Trois-Rivières*, 14 mars 2012, Montréal.
- Tremblay, F. (15 mars 2012). *Questionnaire sur la gestion des espaces verts de la Ville de Gatineau*. Courrier électronique à Frédéric Tremblay, adresse destinataire : tremblay.frederic@gatineau.ca.

- Tsang, S.W. et Jim, C.Y. (2011). Game-theory approach for resident coalitions to allocate green-roof benefits. *Environment and Planning A*, vol. 43, n° 2, p. 363-377.
- Ville de Gatineau (2009). Programme particulier d'urbanisme. *In* Ville de Gatineau. *Ville de Gatineau*, [En ligne]. http://www.ville.gatineau.qc.ca/docs/la_ville/participation_citoyenne/consultations_publics/consultations_publicques_2009/developpement_centre_ville/html/preambule.htm (Page consultée le 25 février 2012).
- Ville de Montpellier (s.d.). Espaces verts. *In* Ville de Montpellier. *Ville de Montpellier*, [En ligne]. <http://www.montpellier.fr/1125-les-espaces-verts-montpellier-ville-verte-.htm> (Page consultée le 14 avril 2012).
- Ville d'Ottawa (2012). Espaces verts accessibles. *In* Ville d'Ottawa. *Ville d'Ottawa*, [En ligne]. http://www.ottawa.ca/fr/city_hall/planningprojectsreports/master_plans/gmp/vision/accessible/index.html (Page consultée le 5 avril 2012).
- Ville de Québec (2006). Plan directeur des milieux naturels et de la forêt urbaine. *In* Milieux naturels. *Ville de Québec*, [En ligne]. http://www.ville.quebec.qc.ca/environnement/arbres_plantes_faune/doc/Plan_directeur.pdf (Page consultée le 27 février 2012).
- Ville de Trois-Rivières (2009). Politique du développement durable. *In* Ville de Trois-Rivières. *Ville de Trois-Rivières*, [En ligne]. http://laville.v3r.net/docs_upload/builder/860/developpement_durable_-_complet.pdf (Page consultée le 27 février 2012).
- Ville de Vancouver (2010). A city of gardens. *In* City of Vancouver. *Food policy*, [En ligne]. <http://vancouver.ca/commsvcs/socialplanning/initiatives/foodpolicy/projects/gardens.htm> (Page consultée le 6 avril 2012).
- Villeneuve, C. (1999, révisé 2006). *Comment réaliser une analyse de développement durable ?*, Département des sciences fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi. [En ligne]. http://depcom.uqac.ca/ecocon/chaire/documents/analyse_dev_dur_2006.pdf (Page consultée le 15 novembre, 2011).

ANNEXE 1

PRINCIPES DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Tiré de la *Loi sur le développement durable* (L.R.Q., c. D-8.1.1)

A) Santé et qualité de vie : les personnes, la protection de leur santé et l'amélioration de leur qualité de vie sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Les personnes ont droit à une vie saine et productive, en harmonie avec la nature;

B) Équité et solidarité sociales : les actions de développement doivent être entreprises dans un souci d'équité intra et intergénérationnelle ainsi que d'éthique et de solidarité sociales;

C) Protection de l'environnement : pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement;

D) Efficacité économique : l'économie du Québec et de ses régions doit être performante, porteuse d'innovation et d'une prospérité économique favorable au progrès social et respectueuse de l'environnement;

E) Participation et engagement : la participation et l'engagement des citoyens et des groupes qui les représentent sont nécessaires pour définir une vision concertée du développement et assurer sa durabilité sur les plans environnemental, social et économique;

F) Accès au savoir : les mesures favorisant l'éducation, l'accès à l'information et la recherche doivent être encouragées de manière à stimuler l'innovation ainsi qu'à améliorer la sensibilisation et la participation effective du public à la mise en œuvre du développement durable;

G) Subsidiarité: les pouvoirs et les responsabilités doivent être délégués au niveau approprié d'autorité. Une répartition adéquate des lieux de décision doit être recherchée, en ayant le souci de les rapprocher le plus possible des citoyens et des communautés concernés;

H) Partenariat et coopération intergouvernementale : les gouvernements doivent collaborer afin de rendre durable le développement sur les plans environnemental, social et économique. Les actions entreprises sur un territoire doivent prendre en considération leurs impacts à l'extérieur de celui-ci;

I) Prévention : en présence d'un risque connu, des actions de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source;

J) Précaution : lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique complète ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir une dégradation de l'environnement;

K) Protection du patrimoine culturel : le patrimoine culturel, constitué de biens, de lieux, de paysages, de traditions et de savoirs, reflète l'identité d'une société. Il transmet les valeurs de celle-ci de génération en génération et sa conservation favorise le caractère

durable du développement. Il importe d'assurer son identification, sa protection et sa mise en valeur, en tenant compte des composantes de rareté et de fragilité qui le caractérisent;

L) Préservation de la biodiversité : la diversité biologique rend des services inestimables et doit être conservée pour le bénéfice des générations actuelles et futures. Le maintien des espèces, des écosystèmes et des processus naturels qui entretiennent la vie est essentiel pour assurer la qualité de vie des citoyens;

M) Respect de la capacité de support des écosystèmes : les activités humaines doivent être respectueuses de la capacité de support des écosystèmes et en assurer la pérennité;

N) Production et consommation responsables : des changements doivent être apportés dans les modes de production et de consommation en vue de rendre ces dernières plus viables et plus responsables sur les plans social et environnemental, entre autres par l'adoption d'une approche d'écoefficience, qui évite le gaspillage et qui optimise l'utilisation des ressources;

O) Pollueur payeur : les personnes qui génèrent de la pollution ou dont les actions dégradent autrement l'environnement doivent assumer leur part des coûts des mesures de prévention, de réduction et de contrôle des atteintes à la qualité de l'environnement et de la lutte contre celles-ci;

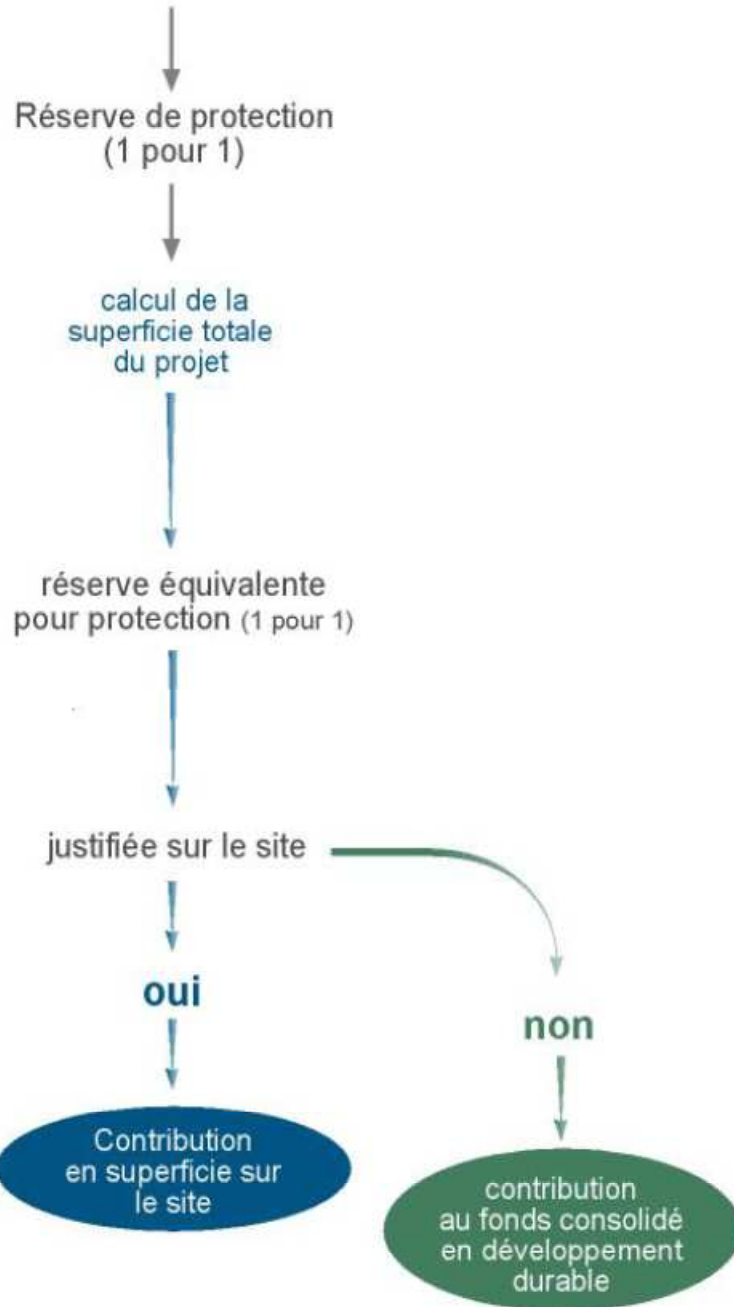
P) Internalisation des coûts : la valeur des biens et des services doit refléter l'ensemble des coûts qu'ils occasionnent à la société durant tout leur cycle de vie, de leur conception jusqu'à leur consommation et leur disposition final

ANNEXE 2

CADRE DÉCISIONNEL DE LA RÉSERVE 1 POUR 1 À TROIS RIVIÈRES

Tiré de Villes de Trois-Rivières (2009)

Projet de développement urbain



ANNEXE 3

TABLEAU DE GESTION DIFFÉRENCIÉE À RENNES

Tiré de Gentiana (s.d.)

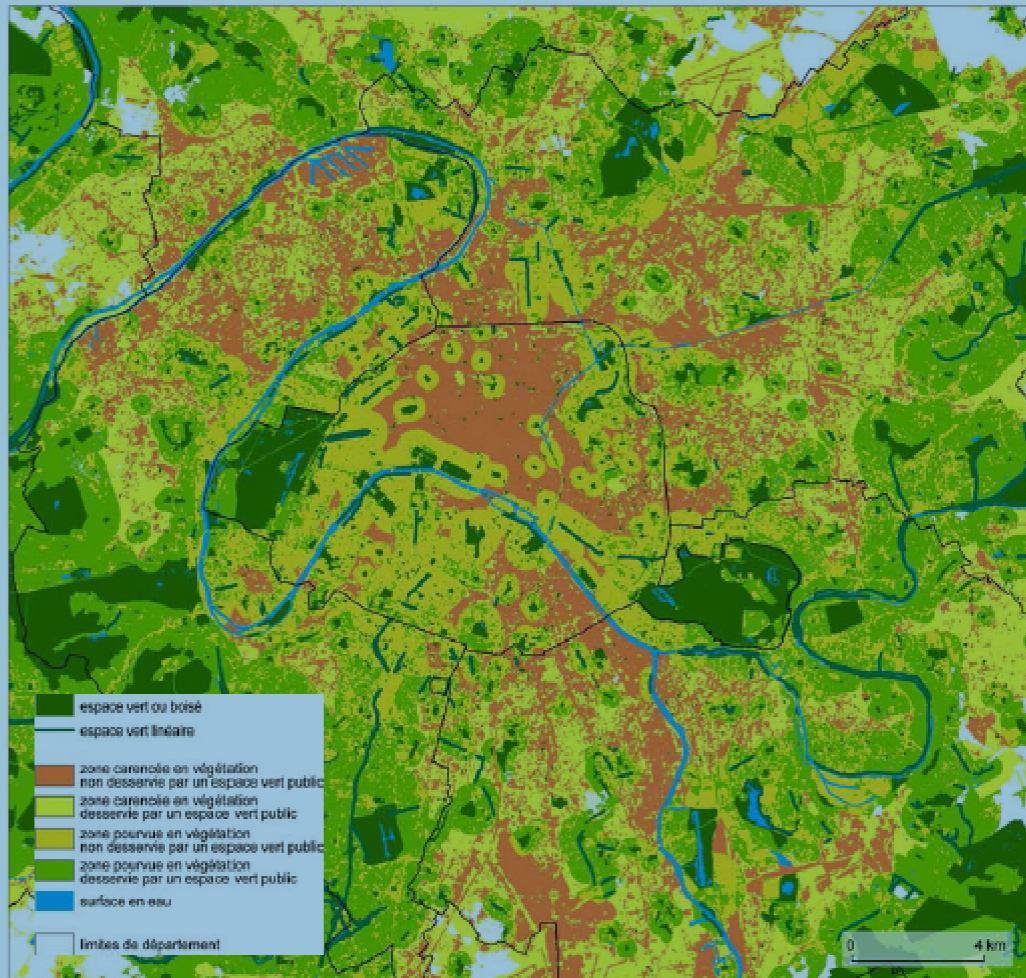
CLASSE	0	1	2	3	4	5	6
Type d'espace	Jardiniere	Espace vert a vocation horticole affirmée	Espace vert a vocation horticole simple	Espace vert traditionnel	Espace vert extensif	Espace vert a caractère rustique et champêtre	Terrains de culture
Définition	Jardinières non associées a un espace vert	Espace vert de prestige situé dans un lieu public très fréquenté - Arrosage automatique	Espace vert traditionnel a l'aspect soigné	Espace vert de conception simple, rustique, régulièrement entretenu	Espace vert a entretien modéré	Espace vert rustique a entretien réduit et espace vert champêtre, a l'aspect rustique, supportant un entretien extensif	
Objectifs d'entretien	Entretien suivi et soigné	Entretien fréquent et très soigné, fleurissement important - tonte trois fois par semaine - desherbage du gazon - Taille horticole desherbage des surfaces nues	Entretien suivi et fleurissement limité - tonte une fois par semaine - desherbage du gazon - taille horticole - desherbage des surfaces nues	Entretien simple et régulier - tonte une fois par semaine - desherbage du gazon ponctuellement - éclaircissage - desherbage des surfaces nues	Entretien réduit - six tontes par an - recepage - desherbage des surfaces nues ponctuellement	Entretien réduit - tonte une à deux fois par an - uniquement nettoyage	

ANNEXE 4

INDICATEUR SYNTHÉTIQUE DE CADRE DE VIE

Tiré de Legenne, C. (2009)

Indicateur synthétique de cadre de vie



Source : BEV2001, Indice de végétation 2003 ©IAU îdF 2005

ANNEXE 5

COEFFICIENT DE BIOTOPE PAR SURFACE

Tiré de IBGE (2010)

CBS-Projet		
Restructuration/ élargissement des bâtiments création de pièces nouvelles / extensions, augmentation de l'emprise au sol (DC)	Constructions neuves	
DC	CBS	
Appartements (exclusivement pour y habiter et d'utilisation mixte des étages sans utilisation commerciale de l'espace libre)		
jusqu'à 0,37	0,60	0,60
0,38 à 0,49	0,45	
à partir de 0,50	0,30	
Utilisation industrielle et commerciale (la mixité d'utilisation commerciale avec l'utilisation de l'espace libre)		
	0,30	0,30
Utilisation des zones urbaines centrales (exploitation commerciale ainsi que les établissements centraux de l'économie, de l'administration et autres utilisations des zones urbaines centrales)		
	0,30	0,30
Installations d'intérêts (culturels et sociaux)		
jusqu'à 0,37	0,60	0,60
0,38 à 0,49	0,45	
à partir de 0,50	0,30	
Les écoles (différents types d'écoles publiques, écoles des métiers, centres scolaires et terrains de sports)		
	0,30	0,30
Jardins d'enfants		
jusqu'à 0,37	0,60	0,60
0,38 à 0,49	0,45	
à partir de 0,50	0,30	
Infrastructures Techniques		
	0,30	0,30