



HAL
open science

Prise en compte du développement durable dans les projets urbains. Volet social et écologique. Application à Montréal

Lucie Catania

► To cite this version:

Lucie Catania. Prise en compte du développement durable dans les projets urbains. Volet social et écologique. Application à Montréal. Sciences agricoles. 2012. dumas-00749034

HAL Id: dumas-00749034

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00749034v1>

Submitted on 6 Nov 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AGROCAMPUS OUEST

CFR Angers ou Rennes

2 Rue André le Notre
49045 Angers,
France

T 02 41 22 54 04

1100 De Condé, H3K 1H5,
Montréal (QC), CA

T 514 934 6346

F 514 934 1414

Mémoire de Fin d'Etudes

**Diplôme d'ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques,
Agroalimentaires, Horticoles et du Paysage***

Année universitaire* : 2011 - 2012

Spécialité* : MOI

**Prise en compte du développement durable dans les projets urbains
Volet social et écologique - Application à Montréal**

Par : Lucie CATANIA

*Volet à renseigner par l'enseignant responsable de l'option/spécialisation**

Ou son représentant

Date :/.../... Signature

Bon pour dépôt (version définitive)

Autorisation de diffusion : Oui Non

Devant le jury :

Soutenu à Angers

le* : 17/10/2012

*Sous la présidence de** : Damien ROUSSELIERE – Enseignant chercheur en économie et gestion

*Maître de stage** : Juliette PATTERSON – Architecte, Architecte paysagiste, PA LEED

Enseignant référent : Nathalie CARCAUD – Enseignant chercheur en paysage

Autres membres du jury (Nom, Qualité):

*"Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent
que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST".*

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
I. Montréal au fil du temps : Présentation des éléments qui ont structuré l'élaboration de la ville.....	3
1. Les origines et les caractéristiques de la grille orthogonale montréalaise.....	3
1.1. Un lien étroit avec le fleuve et la topographie.....	3
1.2. Un besoin de protéger le « futur empire des Français ».....	3
1.3. La côte, une unité structurale du territoire montréalais.....	4
1.4. Une grille présentant des irrégularités.....	4
1.5. Atouts et faiblesses de cette trame urbaine.....	5
2. La densification du tissu urbain.....	5
2.1. L'abandon progressif du modèle médiéval.....	5
2.2. La révolution industrielle de Montréal.....	6
2.3. Le zonage du territoire.....	7
2.4. L'éloge de la voiture.....	7
2.5. Bilan de cette densification.....	8
3. Les héritages architecturaux et paysagers.....	9
3.1. Le développement des tours et des barres d'immeubles.....	9
3.2. Les squares et les grands parcs victoriens.....	10
4. La perte de la densité urbaine.....	11
4.1. Les causes de l'étalement urbain.....	11
4.2. Impacts sociaux et écologiques sur la ville.....	11
5. Les prémices de l'urbanisme durable.....	12
5.1. La mise en place d'une planification urbaine.....	12
5.2. La prise de conscience des valeurs écologiques, sociales et patrimoniales.....	12
II. Le développement durable à l'échelle de la ville.....	13
1. La démarche et les outils de la ville durable.....	13
1.1. L'état d'esprit d'une ville durable.....	13
1.2. Le rôle fédérateur des pouvoirs publics.....	13
1.3. Les outils réglementaires.....	14
2. Les mesures en faveur de l'échange, la mixité et la cohésion sociale.....	15
2.1. La densification et la connexion au coeur de la ville.....	15
2.2. Le développement d'un réseau de transports durables.....	17
2.3. L'aménagement d'espaces d'échanges privilégiés dans et entre les quartiers.....	17
3. Les mesures en faveur de la préservation des ressources naturelles, et du développement des énergies renouvelables.....	19
3.1. La gestion de l'eau.....	19
3.2. La gestion des terres agricoles.....	19
3.3. La gestion de l'électricité.....	19
3.4. Le recyclage des déchets.....	20
4. Les mesures en faveur du bioclimatisme et de la qualité de l'air.....	20
4.1. La typologie et l'orientation du bâti.....	20
4.2. Le développement des espaces verts.....	21
4.3. La promotion de transports économes.....	21
4.4. L'éloge de la densité.....	21
5. Les mesures en faveur de la préservation de la biodiversité.....	21

5.1. L'établissement de liaisons « vertes et bleues ».....	21
5.2. Le choix et la gestion de la nature en ville.....	22
6. Les mesures en faveur de la mise en valeur du patrimoine bâti et de l'histoire du site.....	23

III. Le développement durable à l'échelle du quartier.....24

1. La mise en place d'un quartier durable dans une ville.....	24
1.1. Les raisons d'investir dans un tel projet.....	24
1.2. Le choix d'un site approprié.....	24
1.3. Une conception et une gestion collective du quartier.....	25
1.4. Les outils d'aide.....	25
2. La cohérence du quartier.....	26
2.1. Le lien avec le site.....	26
2.2. Des espaces porteurs de sens.....	26
2.3. Les éléments identitaires du bâti.....	26
3. L'habitat : L'alliance de la densité et de l'innovation.....	26
3.1. Des logements divers et mélangés.....	26
3.2. Des bâtiments écologiques.....	27
4. Les déplacements : La priorité à l'Homme et non aux machines.....	27
4.1. Des rues connectées et à taille humaine.....	27
4.2. Des transports variés et efficaces.....	27
5. Les espaces publics : La prise en compte d'un bien-être collectif.....	28
5.1. Des matériaux durables.....	28
5.2. L'éloge des « coulées vertes ».....	28
5.3. Le pouvoir de l'eau.....	29
5.4. La qualité sensorielle du quartier.....	29
6. Le quartier Namur - Jean Talon Ouest : Un exemple à Montréal.....	30
6.1. Contexte et concours du projet.....	30
6.2. Les entrées de quartier.....	32
6.3. Les déplacements.....	33
6.4. Les espaces privilégiés.....	34
6.5. La gestion des eaux de pluies et le développement de la biodiversité.....	35
6.6. Le parc fédérateur.....	36
6.7. Phasage du projet.....	36

IV. Le développement durable à l'échelle de la rue et du bâtiment.....37

1. La création de rues conviviales et écologiques.....	37
1.1. La valorisation esthétique de la rue.....	37
1.2. Le retour du lien entre les hommes et la terre nourricière.....	37
1.3. La diminution de la vitesse automobile.....	39
1.4. L'aménagement de zones de biorétention dans une rue.....	39
1.5. La mise en place d'un écosystème urbain finement connecté.....	41
2. Les murs et les toits végétalisés, ou l'alliance savante de la nature et de l'architecture.....	41
2.1. Les toits végétalisés, des espaces vivants et à vivre.....	41
2.2. Les murs végétaux, un modèle inadapté au climat québécois?.....	43
3. Les caractéristiques d'un bâtiment bioécologique idéal.....	44
3.1. Une forme bâtie en adéquation avec l'environnement extérieur.....	44
3.2. Une enveloppe active.....	44
3.3. Un toit ouvert sur l'extérieur.....	45
3.4. La Maison Productive, un exemple à Montréal.....	45

CONCLUSION.....	47
BIBLIOGRAPHIE.....	48
ANNEXES.....	50

GLOSSAIRE

- **Agriculture urbaine** : La culture, la transformation, et la distribution de différents produits agricoles, alimentaires et non alimentaires, à l'intérieur ou à la périphérie d'une ville ou d'une métropole.

- **Albedo** : Rapport de l'énergie solaire réfléchi par une surface à l'énergie solaire incidente. L'albédo est une valeur comprise entre 0 et 1. Un corps noir parfait aurait un albédo nul, tandis qu'un miroir parfait aurait un albédo égal à 1.

- **Bande filtrante** : zone en pente douce, plantée qui peut comporter des arbustes ou des plantes ligneuses. Elle sert souvent de dispositifs de pré-traitement pour d'autres techniques de contrôle des eaux pluviales.

- **Bioclimatisme** : Principe qui a pour objectif principal d'obtenir des conditions de vie, de confort et d'ambiance adéquats et agréables (températures, taux d'humidité, insalubrité, luminosité, etc.) de la manière la plus naturelle possible, en utilisant avant tout des moyens architecturaux, les énergies renouvelables disponibles sur le site (énergie solaire, géothermique, éolienne, et plus rarement l'eau), et en utilisant le moins possible les moyens techniques mécanisés et le moins d'énergies extérieures au site (généralement polluantes et non renouvelables), tel que les énergies fossiles ou l'électricité, produits et apportés de loin à grands frais.

- **Biorétention** : Pratique permettant de retenir et filtrer, par des aménagements de végétaux, l'eau de pluie pour en éliminer naturellement les polluants.

- **Co-construction** : Façon dont les individus se regroupent afin de concevoir leur logement et les parties communes du bâtiment où ils vivent.

- **Îlot de chaleur** : Secteur urbain où la température de l'air et de la surface du sol est plus élevée que celle des zones rurales ou des milieux naturels environnants.

- **Densité urbaine** : Rapport du nombre de mètres carrés construits à tous les étages sur une surface au sol donnée.

- **Écologie urbaine** : Modèle qui applique à la ville des grilles d'analyse et des méthodes qui étaient jusqu'alors réservées aux milieux naturels. Dans ce cas, on considère la ville comme l'écosystème de l'homme et l'écologie urbaine vise alors au maintien ou la recherche d'équilibre plutôt que le seul traitement des nuisances. Coexistence harmonieuse et interactions de différents modes de vie et classes sociales, espèces végétales et animales, pour que la ville soit un endroit organique qui vit en harmonie avec son environnement et soit complètement intégrée au concept de développement durable.

- **Empreinte écologique** : Mesure de la pression qu'exercent les modes de vie humains sur la planète. Son mode de calcul évalue la surface productive nécessaire à une population pour répondre à sa consommation de ressources et à ses besoins d'absorption de déchets.

- **Entrée charretière** : L'entrée charretière est une rampe aménagée en permanence par la Commune, dans l'emprise de la voie publique, à même un trottoir ou une bordure de béton ou un fossé, afin de permettre le passage d'un véhicule de la rue à une allée d'accès sur un terrain adjacent à la rue.

- **Fractale** : Désigne des objets dont la structure est invariante par changement d'échelle. Il existe en réalité une théorie mathématique précise derrière ces différents objets et qui permet de parler de structures mathématiques ayant des dimensions non entières.
- **Friche urbaine** : Ensemble de terrains d'une surface supérieure ou égale à 5000 m², laissés à l'abandon, total ou partiel, au coeur du milieu urbanisé. Territoire à vocation industrielle, ferroviaire, militaire, portuaire ou infrastructurelle remis en cause.
- **Piste d'hébertisme**: Un parcours Hébert, aussi connu sous le nom de parcours d'hébertisme ou de parcours santé, est un parcours sportif en extérieur réalisé selon les principes établis par Georges Hébert, et destiné à permettre aux « civilisés » d'avoir un développement physique équivalent à celui des peuplades dites primitives.
- **Intrants** : Ensemble des produits qui ne sont pas naturellement présents dans le sol et qui y sont rajoutés afin d'améliorer le rendement de la culture.
- **Jardin collectif** : Jardin qui se conçoit, se construit, et se cultive à plusieurs, sur une même parcelle commune. À la différence d'un jardin communautaire, le travail en groupe est ici effectué dans un but commun et dirigé. Ce but peut être la sécurité alimentaire, l'amélioration de l'environnement de vie de la communauté, l'envie de produire et consommer local. Un des buts est l'alterconsommation.
- **Jardin de pluie** : Dépression (cuvette) construite ou naturelle, peu profonde et aménagée, permettant de recueillir et retenir l'eau de ruissellement des fortes pluies jusqu'à infiltration complète. Un jardin pluvial ne transporte pas l'eau.
- **Noue** : Long fossé linéaire peu profond (petit canal) et végétalisé, comportant un fond perméable, et permettant de recueillir et emmagasiner temporairement (de quelques heures à quelques jours) l'eau de ruissellement des pluies d'orages et acheminer vers un milieu qui recueille l'eau (ex : jardin de pluie) la portion d'eau ne s'étant pas infiltrée.
- **ONG** : Organisation Non Gouvernementale. Sera considérée comme organisation non gouvernementale toute organisation dont la constitution ne résulte pas d'un accord intergouvernemental y compris les organisations qui acceptent des membres désignés par les autorités gouvernementales, pourvu que de tels membres ne nuisent pas à la libre expression des organisations.
- **Terrasse**: Les terrasses sont des reliefs étagés et inclinés en pente douce vers l'aval. Elles sont séparées par des dénivellations de quelques mètres, les talus de terrasses, qui correspondent à des phases de reprises d'érosion liées à des baisses du niveau de la mer. Les terrasses les plus élevées sont les plus anciennes, les plus récentes sont les plus basses. On parle de hautes, de moyennes et de basses terrasses.
- **Tranchée d'infiltration** : Structure de forme allongée avec une largeur n'excédant pas 60 centimètres. Elles sont composées de matériaux filtrants et d'un drain perforé dans le fond. Elles favorisent donc l'infiltration de l'eau de ruissellement grâce à ce matériau poreux. En plus d'améliorer le drainage de surface, elles permettent aussi de réduire les problèmes d'érosion au champ.
- **Smog** : Mélange toxique de gaz et de particules que l'on peut souvent observer dans l'air sous forme de brume sèche.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

- Figure 1 : Plan terrier de 1702 de l'île de Montréal. Source Beauregard 1984.....	4
- Figure 2 : Plan cadastral de 1904 de l'île de Montréal. Source J. Rielle.....	6
- Figure 3 : Plan du trafic routier montréalais - 2012. Source Google map.....	8
- Figure 4 : Aperçu de la rue Victoria, vue depuis la rue Sherbrooke, à Montréal, en 1962. Source Héritage Montréal.....	10
- Figure 5 : Nouveau visage du centre des affaires de Montréal en 1966 Source J.C. Marsan.....	10
- Figure 6 : Exemple d'une ruelle verte de Montréal, en 2012. Source F. Danner.....	18
- Figure 7 : Place des festivals de Montréal, en 2010. Source M. Cramer.....	18
- Figure 8 : Modèle insulaire de Mac Arthur et Wilson, appliqué au milieu urbain Source CERTU, 2009	21
- Figure 9 : Système de parcs et jardins intégrés dans une agglomération. Source CERTU, 2009.....	22
- Figure 10 : Plan des parcs et espaces verts de l'île de Montréal - 2012. Source Ville de Montréal.	23
- Figure 11 : Localisation du Triangle Namur Jean Talon. Source Catalyse Urbaine (C.U.).....	30
- Figure 12 : Rue Paré. Avril 2012 Source L. Catania (L.C.).....	30
- Figure 13 : Intersection des rues Buchan et Mountain-Sights. Avril 2012 Source L. C.....	31
- Figure 14 : Intersection des rues Paré et Mountain-Sights. Avril 2012 Source L. C.....	31
- Figure 15 : Localisation des deux entrées principales du Triangle Source C. U.....	32
- Figure 16 : Entrée a. Plan Projeté. Source C. U.....	32
- Figure 17 : Entrée b. Vue Projetée. Source C. U.....	32
- Figure 18 : Entrée b. Plan Projeté. Source C. U.....	32
- Figure 19 : Plan général d'aménagement du Triangle Source C. U.....	33
- Figure 20 : Plan de circulation Source C.U.....	34
- Figure 21 : Coupe au niveau d'une placette partagée Source C. U.....	34
- Figure 22 : Plan d'aménagement zoomé sur les rues Paré et Buchan Source C. U.....	35
- Figure 23 : Plan de ruissellement Source C.U.....	36
- Figure 24 : Typologie des espaces semi-publics proposés Source C. U.....	38
- Figure 25 : Coupe de la rue Paré au niveau d'une noue « classique» Source C. U.....	39

- Figure 26 : Coupe de la rue Buchan au niveau d'une noue « contenue» Source C. U.....	39
- Figure 27 : Coupes de tranchées filtrantes Source Grand Lyon.....	40
- Figure 28 : Profils d'un toit intensif, semi-extensif, et extensif Source CSTC NIT 229.....	42
- Figure 29 : Toit de l'hôtel Hilton de Montréal, 2012 Source R. La Tour.....	43
- Figure 30: Toit de l'agence Catalye Urbaine, Montréal, 2012 Source L.C.....	43
- Figure 31: Maison Productive, Montréal, Source Produktif Studio de design.....	46
- Figure 32: Potager commun de la Maison Productive, Montréal, Source L.C.....	46

REMERCIEMENTS

Un grand merci à ma tutrice Nathalie Carcaud, pour son écoute, sa réactivité et ses conseils. Je tiens aussi bien évidemment à remercier ma maitre de stage, Juliette Patterson, qui m'a offert une stage de fin d'études très riche, et m'a fait partager son expérience professionnelle en se rendant très disponible et pédagogue.

Merci également à Michel Langlois, Typhaine Paris et Erwan Le Diraison, avec qui j'ai eu plaisir à travailler, et qui m'ont fait part de beaucoup d'astuces utiles au métier d'ingénieur paysagiste.

INTRODUCTION

Le 22 juin dernier s'est achevée la conférence Rio+20, une conférence réunissant les représentants de 188 états, visant à faire le point sur les objectifs qui avaient été fixés en matière de développement durable lors du Sommet de la Terre organisé dans la même ville en 1992, et envisager une suite à donner dans les années à venir.

Cette conférence a donné lieu à l'adoption d'un texte, « L'avenir que nous voulons », par laquelle les états s'engagent dans la voie d'une économie verte, qui doit notamment « contribuer à la croissance économique durable, améliorer l'intégration sociale et le bien-être de l'humanité [...] tout en préservant le bon fonctionnement des écosystèmes de la planète. » (Nations Unies, 2012)

Bien que laissant un goût amer à de nombreuses ONG peu satisfaites du résultat et des issues de ce nouveau sommet, ce texte montre que le développement durable est plus que jamais un sujet d'actualité, et qu'il s'agit de la voie à suivre au 21^e siècle.

La notion de développement durable n'est pourtant pas nouvelle. En effet, la recherche de la qualité environnementale, du bien-être, et d'un équilibre entre l'homme et la nature sont des attitudes ancestrales qui ont été pratiquées pendant des siècles, notamment en terme d'architecture domestique et d'aménagement, avant de tomber dans l'oubli lors de la révolution industrielle.

Ce n'est qu'à partir des années 70, et en particulier suite aux deux chocs pétroliers, que des scientifiques commencent à alerter les politiques de l'épuisement des ressources naturelles, des modifications climatiques, et de la dégradation de l'air, l'eau et le sol, tous liés à l'activité humaine (Architecture Studio, 2009). Ils pointent du doigt les principaux responsables de ce fléau, à savoir la modernisation des technologies, l'augmentation de la population, jusque-là sans précédent, et l'essor inégal de l'économie. (La Revue Durable n°28, 2008). En 1980, un rapport de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature utilise pour la première fois le terme de « sustainable development », qui sera traduit en français par développement durable. (Architecture Studio, 2009)

Voici par ailleurs la définition donnée en 1987 par le rapport de la commission Brundtland :

« un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. »

En 1992, la notion de développement durable se précise lors du Sommet de la Terre de Rio, à travers 3 principes :

- La prise en compte du cycle de vie complet des matériaux.
- Le développement de l'utilisation des matières premières et des énergies renouvelables.
- La réduction des quantités de matière et d'énergie utilisées lors de l'extraction des ressources naturelles, de la phase de production, et de destruction et du recyclage des déchets (D. Gauzin-Müller et al., 2001).

Des programmes et des conventions d'envergures internationales sont signés, mais ce n'est vraiment qu'à partir de la signature du protocole de Kyoto en 1997 que la prise en compte du développement durable prend de l'ampleur.

Le développement durable suppose alors un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable, tout en reposant sur une nouvelle forme de gouvernance qui encourage la mobilisation et la participation de tous les acteurs de la société au processus de décision (N. Beauchesne et al., 2010).

Son application doit par ailleurs s'appuyer des les grands principes du droit environnemental tels que la précaution, la prévention, la correction à la source, le principe du pollueur-payeur, et l'emploi des meilleures techniques disponibles. (D. Gauzin-Müller et al., 2001)

En 2002 se tient le Sommet mondial sur le développement durable à Johannesburg. (Architecture Studio, 2009) En 2007, le météorologiste Bert Bolin fonde le Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (La Revue Durable n°28. 2008), et nous voici maintenant en 2012 avec

un bagage réglementaire et technologique qui doit nous permettre d'appliquer efficacement les mesures du développement durable, et ce tout particulièrement dans les domaines de l'urbanisme, et de l'architecture. On peut alors parler de développement urbain durable.

L'urbanisme et l'architecture ont trop longtemps contribué à la catastrophe écologique et sociale que l'on dénonce aujourd'hui, avec par exemple l'étalement et l'empiètement des villes sur les terres fertiles agricoles, ou encore l'utilisation excessive des ressources fossiles.

À l'heure où plus de la moitié de la population mondiale vit en ville, il est urgent de veiller à l'équilibre de « l'écosystème urbain », et d'utiliser tous les outils d'écologie urbaine disponibles, et ce à toutes les échelles territoriales. En effet, les mesures durables prises à grande échelle sont sensiblement différentes de celles qui seront appliquées à l'échelle inférieure, et pourtant, celles-ci sont toutes corrélées et influent sur la réussite des unes et des autres.

Par ailleurs, les différents acteurs des domaines de l'urbanisme et de l'architecture, et les usagers eux-mêmes ont leur rôle à jouer dans ce processus. Ces derniers sont de plus en plus sensibles à la nécessité d'adopter des modes de vie moins énergivores, moins nocifs pour la planète, ce qui entraîne une demande nouvelle en matière d'architecture et d'aménagement. La prise en compte du développement durable dans les projets urbains apporte alors une nouvelle dynamique, et complexifie aussi quelque peu la démarche à suivre. En effet, la masse de données à prendre en compte est plus importante, et les interlocuteurs et spécialistes plus nombreux, tandis que les délais de conception et de production raccourcissent (Architecture Studio, 2009).

Qu'en est-il à Montréal ?

Montréal, ville de la province du Québec, est située sur l'île de Montréal, à proximité de l'Ontario et des États-Unis. Avec environ 1,650,000 habitants **(1)** et 27 arrondissements, Montréal est la deuxième plus grande ville du Canada après Toronto. Désignée ville UNESCO de Design depuis 2006, elle est le centre de la culture et des affaires de la province. Montréal est aussi une ville très récente, comparativement aux métropoles européennes que nous connaissons, et qui n'a cessé de se transformer et d'évoluer depuis sa création, dans des sens bien souvent différents et parfois contradictoires.

Quelles étapes de son développement urbain ont pu avoir des conséquences néfastes en terme de durabilité ?

Comment Montréal se positionne-t-elle aujourd'hui au regard des mesures durables préconisées à l'échelle de la ville, du quartier, mais aussi à l'échelle plus fine de la rue ou du bâtiment ?

Nous tenterons de répondre à ces questions au fil de ce mémoire, en retraçant tout d'abord les grandes étapes structurantes de l'élaboration de la ville de Montréal, et en évaluant leurs impacts écologiques et sociaux.

Ensuite, nous étudierons les éléments à prendre en compte à l'échelle de la ville pour s'inscrire dans la voie de l'urbanisme durable. Nous nous intéresserons également dans cette partie à la position de la ville de Montréal à ce sujet.

Dans un troisième temps, nous nous placerons à l'échelle du quartier et établirons les caractéristiques d'un quartier durable. Encore une fois, nous présenterons le cas des quartiers de Montréal.

Enfin, nous terminerons notre étude à l'échelle de la rue et du bâtiment. Dans cette partie, nous exposerons des façons durables d'aménager, construire et prendre en compte nos lieux de vie les plus immédiats, en nous appuyant sur des exemples d'aménagement montréalais.

I. Montréal au fil du temps : présentation des éléments qui ont structuré l'élaboration de la ville

1. Les origines et les caractéristiques de la grille orthogonale montréalaise

1.1. Un lien étroit avec le fleuve et la topographie

Au 16^e siècle, la France est toujours à la quête de nouveaux territoires et richesses venues d'ailleurs. C'est en 1535, lors de son deuxième voyage au Canada, que Jacques Cartier remonte le fleuve St Laurent jusqu'aux rapides de Lachines. Il réalise vite à quel point l'île sur laquelle il se trouve, l'île de Montréal, présente une position stratégique en terme de commerce. En effet, Montréal se situe au carrefour du fleuve St Laurent, qui ouvre la voie des grandes plaines continentales, mais aussi des Grands Lacs et de la mer, du Richelieu qui mène à la baie de Hudson, et de la rivière des Outouais. Cette position lui offre d'excellentes qualités de centre d'échanges, de production, et de distribution.

Par ailleurs, la plaine de Montréal possède des sols fertiles, et aucun relief ne s'avère être un véritable obstacle à l'occupation et aux transports. L'hiver rigoureux présente en revanche l'inconvénient de bloquer les voies de transport fluvial et marin, mais il reste l'un des plus éléments du Québec.

C'est donc sur cette île que les Français décident de bâtir leur empire d'Amérique. Le premier établissement urbain, établi par Samuel de Champlain en 1611, sera plus précisément installé au bord du fleuve, au niveau de la terrasse la plus basse de l'île, dominée par le Mont Royal, d'une altitude de 234 m.

C'est depuis ce mont que se succèdent des terrasses héritées de la mer Champlain (J. C. Marsan, 1994).

1.2. Un besoin de protéger le « futur empire des Français »

En 1642 une quarantaine de colons s'installent de façon permanente sur les terres de la place Royale, l'emplacement choisi par Champlain, sous la gouvernance de Sieur de Maisonneuve. Une politique de défense du territoire vient accompagner cette démarche. Elle consiste d'une part en la construction de fortifications, qui deviennent le noyau d'une croissance centrifuge, et d'autre part en l'expansion de l'occupation du sol.

De nouveaux établissements humains apparaissent alors à divers endroits de l'île. Les noyaux se constituent et s'étoffent autour des forts, chapelles, moulins, et autres équipements essentiels de la vie communautaire, jusqu'à devenir à la fin du 18^e siècle de véritables villages. S'ensuit alors la construction de voies de communication entre ces seigneuries, villages et hameaux.

C'est finalement le long de ces voies nouvellement tracées, surtout celles près du fleuve, que d'autres villages, linéaires ou de forme trapézoïdale et aux bâtiments rapprochés, viennent s'implanter.

Cette disposition faisant front au fleuve, et orientée Nord Ouest - Sud Est, répond à un impératif de défense et à une façon de « profiter des facilités de communication qu'offraient les fleuves et les rivières ».

Ce type d'alignement sera ensuite retrouvé perpendiculairement à l'ensemble des routes.

C'est ainsi que se développent des centres urbains, reliés les uns aux autres par un réseau en toile d'araignée, tissé selon les besoins et les échanges économiques et dont Montréal en est le centre d'alimentation (J. C. Marsan, 1994).

1.3. La côte, une unité structurale du territoire montréalais

Ici la côte ne fait pas référence à une dénivellation de terrain ou à une forte pente, mais caractérise en revanche l'alignement des propriétés perpendiculaires à la rive.

Quand l'espace vient à manquer au bord du fleuve, un second alignement de maisons se crée immédiatement derrière le premier, puis un troisième parallèle aux deux premiers, et ainsi de suite. Cette logique d'aménagement, appliquée jusqu'à la fin du 18^e siècle, tient un rôle primordial dans la formation des paysages urbains montréalais et dans la genèse de la grille de rues orthogonales que nous connaissons aujourd'hui.

C'est en 1672 que sont tracées selon cette logique les premières rues de Ville-Marie, le centre-ville actuel de Montréal. La rue Notre - Dame, orientée Nord-Est - Sud-Ouest, d'une largeur de 9 m de large, et avec en son centre une église, est la toute première rue dessinée par Dollier de Casson, et doit assurer une fonction paroissiale. Trois autres rues parallèles à celles-ci viennent s'ajouter à la trame urbaine, pour assurer des fonctions commerciales ou encore financières. L'alignement de ces rues, parallèles à l'axe du fleuve, est par ailleurs cohérent avec le tracé des sentiers existants.

Les sept rues dessinées par Dollier de Casson et orientées perpendiculairement à celles-ci sont quant à elles alignées par rapport aux concessions de terres qui avaient été accordées par Sieur de Maisonneuve. Ces rues sont moins larges que les précédentes, et servent davantage à relier les rues principales entre elles, plutôt qu'à assurer une fonction publique.

C'est ainsi que Ville-Marie, rebaptisée Montréal en 1705, se dote de son premier plan orthogonal.

Ce plan présente toutefois quelques irrégularités qui apportent certains avantages en terme de connectivité urbaine (J. C. Marsan, 1994).

1.4. Une grille présentant des irrégularités

La grille orthogonale montréalaise traduit la volonté de défendre et protéger efficacement le territoire, d'optimiser l'échange entre les communautés, mais aussi d'ordonner le développement physique, économique, et social de la ville.

Il est néanmoins important de souligner que l'ensemble des rues ne forme pas une grille totalement orthogonale.

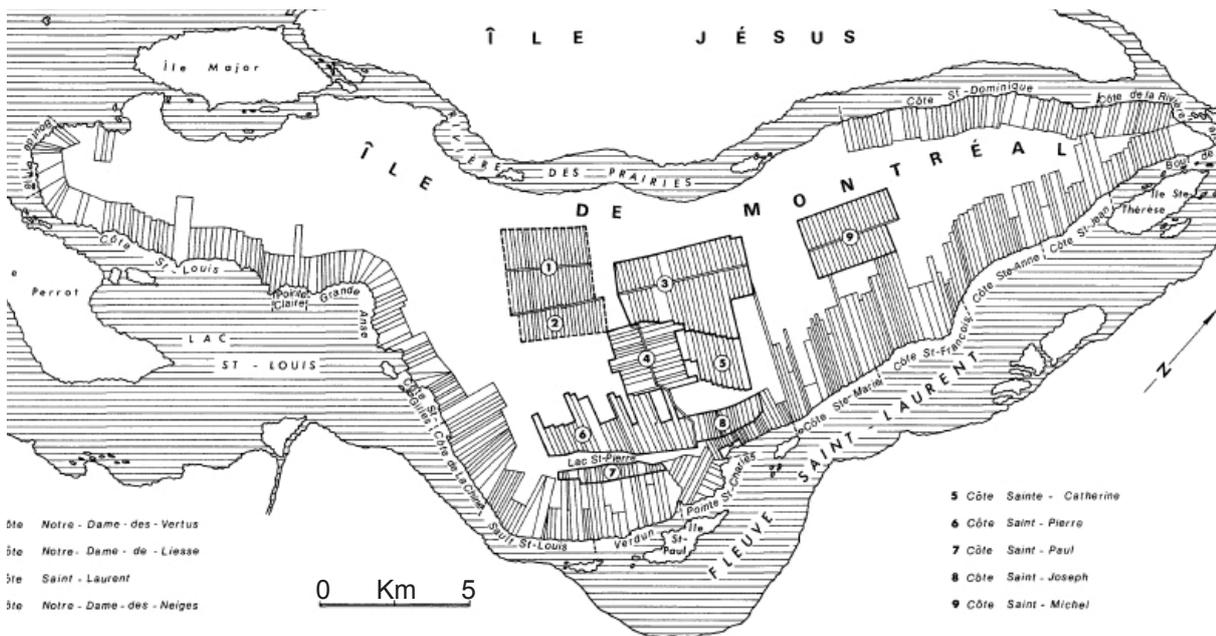


Figure 1: Plan terrier de 1702 de l'île de Montréal. Source Beaugard 1984

En effet, la grille se définit plutôt par un regroupement de blocs au sein desquels les rues sont orthogonales, mais dont l'orientation peut varier de l'un à l'autre, en raison de la présence d'un ruisseau ou d'un tout autre type de voie de communication existant à l'origine, et le long duquel se sont disposées les propriétés (Cf. Figure 1). Certaines côtes se sont aussi mises en place à l'intérieur des terres sans forcément suivre l'orientation générale de la ville, en vue d'exploiter efficacement les terres fertiles agricoles.

Montréal ne suit donc pas exactement le modèle type d'une ville « américaine » dessinée selon un patron rigoureusement géométrique tel que celui qu'adoptèrent les commissaires pour l'île de Manhattan en 1811.

Ces irrégularités peuvent donner lieu à des courbes ou des diagonales, reliant un bloc orthogonal à un autre, ce qui augmente le nombre de chemins directs et de chemins possibles pour aller d'un point A à un point B, et par conséquent augmente et favorise la connectivité urbaine et humaine au sein de la ville (J. C. Marsan, 1994).

1.5. Atouts et faiblesses de cette trame urbaine

Comme l'indique J. C. Marsan dans son ouvrage, un plan orthogonal est la « façon la plus simple et la plus efficace d'ordonner la croissance d'une ville nouvelle », en particulier en milieu nouveau ou hostile. L'angle droit et la ligne droite favorisent en effet leur perpétuation dans les structures urbaines, et permettent d'organiser rapidement et efficacement le développement urbain de la ville.

Par ailleurs, jusqu'au début du 18^e siècle, la logique de la grille montréalaise suit les dominantes économiques, sociales et culturelles d'une ville médiévale. En effet, les noeuds de la grille sont déterminés de façon à optimiser les différents échanges qui ont lieu au sein de la ville. Les noeuds de la partie basse, situés près du fleuve, canalisent les échanges économiques, les noeuds centraux, caractérisés par des places de marché ou des squares, génèrent des échanges sociaux, tandis que d'autres noeuds définis par des édifices religieux ou publics assurent des fonctions paroissiales ou politiques et administratives.

La ville est alors un savant mélange de pleins, maisons et bâtiments publics alignés sur la rue, et de vides, jardins et places publiques, structuré et organisé autour de noyaux de vie.

En revanche, la répétition d'unités orthogonales identiques ne permet pas toujours d'assurer aux édifices publics et religieux des emplacements en accord avec leur importance symbolique et fonctionnelle dans la ville. Cela entraîne aussi une certaine monotonie qui n'encourage pas aussi facilement les habitants à investir l'espace à pied ou à vélo et à profiter de la particularité de chaque rue.

De plus, une grille orthogonale s'affranchit fortement de la topographie du territoire, ce qui nuit à la cohérence de l'implantation urbaine avec la nature, et à l'intégration d'espaces naturels au cœur de la ville (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000).

Cette grille va par la suite se densifier au fil du temps, particulièrement durant la révolution industrielle, ce qui va fortement impacter le développement de la ville.

2. La densification du tissu urbain

2.1. L'abandon progressif du modèle médiéval

Malgré l'élaboration du premier plan orthogonal de 1672, Chaussegrod de Léry trouve qu'il y a encore beaucoup trop de jardins, et propose de tripler le nombre de rues pour accommoder les nouveaux arrivants. Des terres individuelles sont alors subdivisées en lots à bâtir, et les rues, pour respecter les droits acquis, doivent suivre les lignes originelles de subdivision de ces terres.

La grille de Dollier de Casson s'altère aussi quelque peu avec les transformations successives

généérées par la spéculation foncière déjà très forte à l'époque.

De nombreuses lois apparaissent tout de même à cette période, afin de réglementer la largeur des rues, leur alignement, la superficie des terrains à bâtir, etc.

En 1799, le parlement du Bas-Canada présente une résolution visant à ordonner le développement des villes de Québec et de Montréal, et nomme un inspecteur chargé de dresser les plans de la ville et de ses abords, d'ouvrir des rues spacieuses, et de réserver des terres pour les squares publics. Dorénavant, il n'est plus possible de diviser ses propres terres en vue de clore un verger ou un jardin, si ceci n'est pas indiqué sur le plan.

En 1801, la fortification délimitant les contours de Montréal est démolie, pour ne plus nuire à la croissance de la cité.

Le développement de la ville n'est plus orienté parallèlement à l'axe du fleuve, mais perpendiculairement, et les nouveaux noeuds ne correspondent plus à des organes de vie collective, mais complètent simplement la grille pour la rendre plus uniforme. D'autre part de nombreuses connexions entre la vieille ville et les faubourgs nouvellement créés s'articulent sous la forme de squares. Le plan prévoit aussi l'aménagement des rivières et la construction de canaux, comme notamment le canal de Lachine construit en 1825.

Dans les années 1850, l'arrivée de nouveaux moyens de communication et de production va accélérer le processus de densification de la ville (J. C. Marsan, 1994).

2.2 La révolution industrielle de Montréal

La révolution industrielle de la ville coïncide avec l'aire victorienne, riche de nombreuses découvertes, inventions, et progrès scientifiques, par exemple la venue du bateau à vapeur, et l'établissement du chemin de fer, qui vont accélérer de façon considérable le développement économique de la ville. La vitesse des échanges commerciaux est décuplée, et Montréal devient très vite une plaque tournante du réseau ferroviaire et maritime.

Ces inventions génèrent aussi de façon générale le développement structural de la ville. En effet, de nouveaux canaux se construisent, et des chenaux sont creusés afin d'optimiser l'utilisation de la voie fluviale et maritime. Des industries se mettent en place près des voies de communication comme le canal de Lachine.

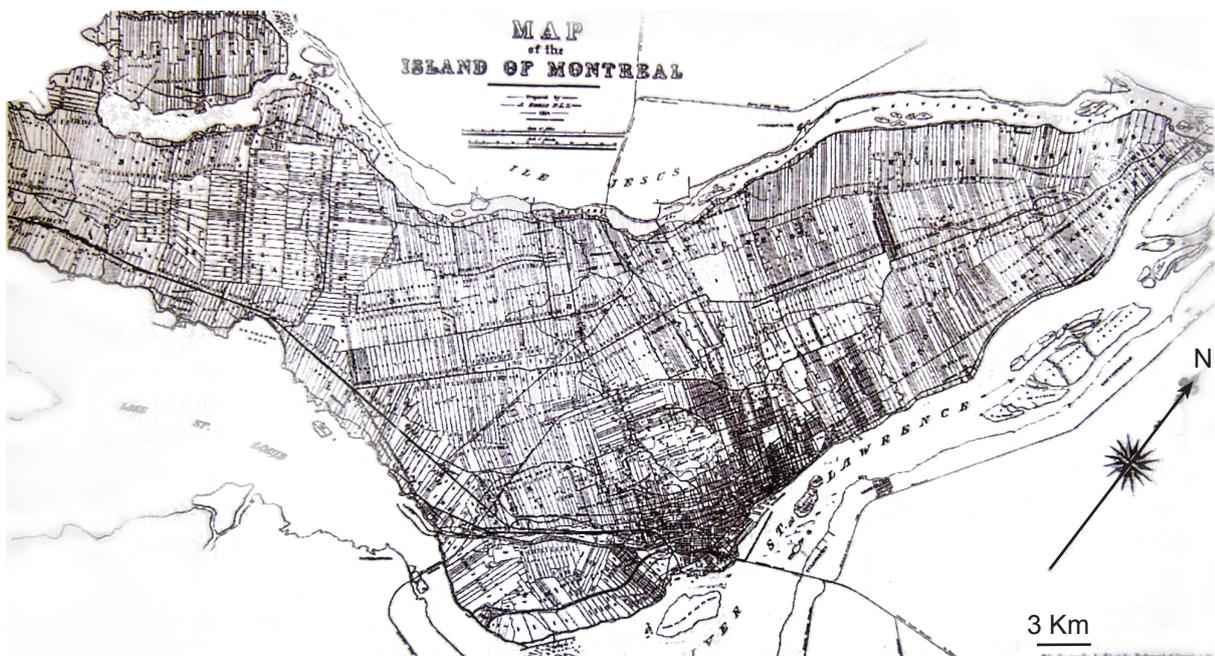


Figure 2 : Plan cadastral de 1904 de l'île de Montréal. Source J. Rielle

Ces installations nécessitent une main-d'oeuvre importante.

Ainsi face à la demande, des milliers d'ouvriers venus d'Europe s'installent à Montréal et

contribuent alors au fort accroissement de la population urbaine. Des logements se construisent, des quartiers se forment, et c'est ainsi que la structure de la ville se remodèle complètement (Cf. Figure 2). Le tissu urbain se densifie toujours plus, mais l'équilibre entre l'habitat groupé et l'habitat desserré que l'on connaissait autrefois n'existe plus (J. C. Marsan, 1994).

2.3. Le zonage du territoire

Le développement industriel de la ville a rapidement des conséquences sur la répartition de l'ensemble des différents éléments qui la composent.

Des quartiers populaires se développent à proximité immédiate des lieux industriels afin de loger les ouvriers, et quand l'espace vient à manquer, des quartiers similaires prennent place le long des voies de transports. Aujourd'hui, le dernier vestige de ces quartiers subsiste à Griffintown, le long du canal de Lachine. On assiste alors à un zonage résidentiel, qui sépare la classe populaire des classes plus aisées, ces dernières logeant à proximité des places publiques et des espaces verts.

Au 19e siècle, les moyens de transport ne sont pas encore suffisamment performants pour assurer efficacement la mobilité des habitants et la juste répartition des différentes activités sur le territoire, c'est pourquoi celles-ci se concentrent dans des centres privilégiés.

Ainsi les industries se retrouvent essentiellement près du port.

Au 20e siècle, l'implantation de l'industrie devient plus complexe. En effet, l'apparition de nouveaux moyens de transport tels que le tramway, la voiture, l'autobus, et le métro transforme les communications, et permet désormais d'établir les industries sur des sites qui maximisent leur efficacité et leur rentabilité, en ne se soumettant plus aux taxes élevées des zones urbaines, tout en autorisant les agrandissements que demandent souvent les systèmes modernes de production. Quoi qu'il en soit, les industries se trouvent majoritairement le long des grandes voies de communication routières.

Les centres financiers quant à eux se situent à l'époque sur la rue Saint-Jacques, les commerçants se concentrent peu à peu sur la rue Sainte-Catherine, et le centre des affaires très vite affublé de grattes ciels, prend place sur le boulevard René Levesque. Par ailleurs, entre les années 50 et 80, la surface de plancher des bureaux augmente de 146 %. Celle réservée à la culture et aux divertissements augmente de 104 %.

Cette concentration et ce zonage des activités sont une stratégie visant, selon l'opinion de l'époque à faire bénéficier chaque filière d'une meilleure visibilité, au niveau régional, national, et international, à faire profiter chaque firme de la réputation de ses pairs, et à apprécier l'efficacité d'opération résultant de la présence de tous les acteurs d'une filière au même endroit.

L'utilisation croissante de la voiture va aussi fortement structurer l'espace urbain (J. C. Marsan, 1994).

2.4. L'éloge de la voiture

Dès le début du 20e siècle, la voiture commence à prendre une place considérable dans le mode de vie des habitants et dans la ville en elle même. Les rues s'élargissent, afin de faciliter la circulation, et deviennent ainsi de grands corridors de distribution, souvent peu intimistes. (J. C. Marsan, 1994) C'est ainsi que Montréal entre dans l'ère moderniste du 20e siècle, et qui durera jusque dans les années 90. À travers ces mesures, ce mouvement vise, selon lui, à permettre à tous d'accéder facilement à la lumière, la nature, et les biens de consommation, or, cela entraîne un saut d'échelle énorme. Avec l'arrivée de la voiture, il est possible d'aménager les territoires à une échelle beaucoup plus grande, ce qui annonce déjà les prémices de l'étalement urbain.

La ville des piétons se transforme en route, et les bâtiments en machine à habiter. « Une ville moderniste est une ville où on peut aller vite, où le trafic est fluide, où rien ne vient le ralentir ou l'arrêter, où tout est conçu pour accélérer. » (S. Salat et al., 2011).

Avant le mouvement considéré était celui des hommes, mais la lenteur du mouvement piéton est très vite menacée par la voiture et inversement.

On décide alors de les séparer et c'est finalement l'automobile qui emporte avec elle tout le mouvement.

Les réseaux routiers sont très hiérarchisés, et éloignent les éléments urbains les uns des autres. La composition urbaine se clairsème (S. Salat et al., 2011).

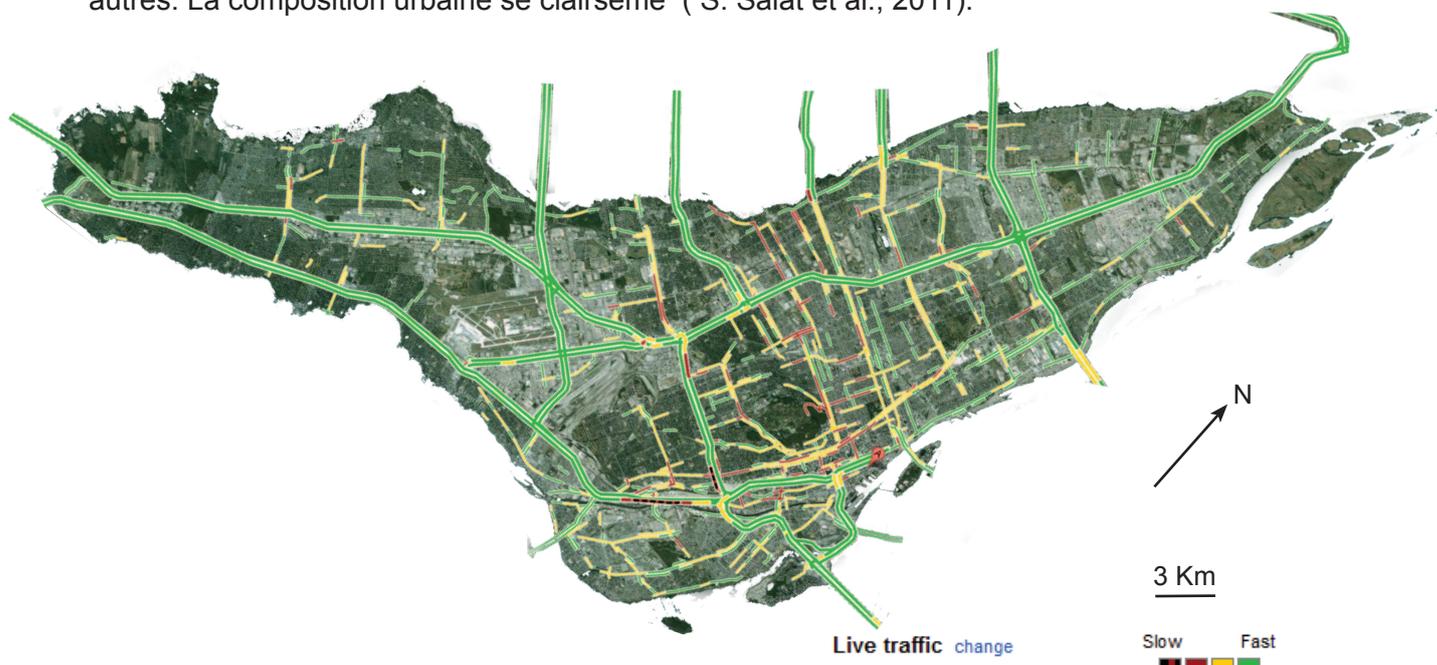


Figure 3 : Plan du trafic routier montréalais - 2012. Source Google map

Voici par ailleurs les prescriptions établies par Buchanan, en 1963, et que l'on retrouve à travers le réseau viarie de Montréal (Cf. Figure 3) : selon lui, les voies de circulation doivent être autonomes, pour un trafic rapide, fluide, et sécurisé. Des voies maîtresses doivent traverser la ville, puis des voies de desserte assurent la connexion avec les habitations. En contrepartie, des voies piétonnes doivent être aménagées, afin que les piétons n'aient pas à rencontrer les voitures. Les habitations quant à elles, doivent être loin des voies.

Cela signe une rupture totale et assumée avec la rue. En effet, les habitats ne sont pas obligés d'être alignés sur la rue, ce qui va à l'encontre de la syntaxe urbaine.

Enfin, la dernière prescription de Buchanan prône une stratification verticale des voies de circulation peut-être opérée. Ainsi en hauteur seront installées des passerelles pour piétons, puis au niveau du sol les voies de desserte et les échangeurs auront la part belle, et en sous-sol, des parkings seront aménagés. Or, au lieu de ne jamais arrêter le trafic, nous allons voir dans la sous-partie ci-après que cela crée des congestions, et a par conséquent des conséquences en terme de durabilité. (S. Salat et al., 2011)

2.5. Bilan de cette densification

À la fin des années 80, Montréal est une puissante ville commerciale et industrielle. Cependant, elle a perdu beaucoup de ses qualités urbaines, et ne montre plus le visage humain qu'elle affichait avant la révolution industrielle (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000). Auparavant, il y avait davantage une préoccupation de l'édifice, de son site, et de sa signification dans l'organisation spatiale de l'agglomération. Avec l'industrialisation, « le tissu urbain n'est plus le reflet ordonné d'une façon de vivre gouvernée par des idéaux culturels

et sociaux, mais d'un système économique dont l'espace devient un bien d'échange et de consommation » (J. C. Marsan, 1994). La spéculation foncière en est l'un des principaux facteurs responsables.

Par ailleurs, ce type de densification opère une pression croissante sur les ressources naturelles et humaines de la ville, et dégrade alors considérablement le tissu urbain et environnant. Cette dégradation s'effectue selon deux processus, à savoir l'infiltration de l'espace, puis la succion. En effet, avant de gagner en hauteur, les bâtiments ont d'abord gagné en surface, et ont tenté d'occuper tous les espaces disponibles, entraînant alors la suppression d'espaces verts et de lieux publics, et l'érosion des territoires agricoles (S. Salat et al., 2011).

Les surfaces se minéralisent de plus en plus, avec des matériaux souvent imperméables et peu réfléchissants, ce qui entraîne une augmentation non négligeable des températures de surface et favorise ainsi la formation d'îlots de chaleur, c'est-à-dire de secteurs urbains où la température de l'air et de la surface du sol est plus élevée que celle des zones rurales ou des milieux naturels environnants.

La qualité de l'air diminue, et l'augmentation anormale des températures incite la population à consommer davantage d'énergie en climatisation. Cette forte imperméabilisation du sol génère aussi des problèmes de gestion des eaux de pluie, de pollution des cours d'eau et des nappes phréatiques suite au lessivage des hydrocarbures présents sur les sols urbains.

Si l'on s'intéresse maintenant au zonage qui s'est exprimé à Montréal, il est important de parler des manques de connexion, de mixité, et d'échange au sein des différentes zones dénoncées aujourd'hui par l'idéologie du développement durable. En effet, il n'y a finalement que très peu d'interactions et d'échanges, notamment sociaux et culturels, entre des modules identiques, donc le zonage doit être abandonné (S. Salat et al., 2011).

La voiture et les conséquences que son utilisation a entraînées sur le réseau viaire viennent elles aussi alourdir le bilan de cette densification. Comme l'indique S. Salat (2011), « La ville s'est retournée, inversée. D'une ville humaine, avec un réseau viaire complexe, une ou plusieurs places centrales, composées et reliées entre elles, des rues convergentes, où se concentrent le mouvement urbain et par la même la vie urbaine, on est passé à la ville moderne où le mouvement le plus intense se trouve hors de la ville sur les grandes autoroutes destructrices de l'urbanité. »

C'est aussi la hiérarchisation trop soutenue des voies qui est condamnée par le développement durable. En effet, tout est mis en place pour privilégier la voiture et la vitesse, et cela va à l'encontre du développement des transports en commun et de la marche à pied. La stratification verticale que nous avons abordée plus haut est elle aussi décriée. En adoptant ce type d'aménagement, les lieux publics sont privés du mouvement et de la mixité qui doit les caractériser, et les déplacements deviennent ennuyeux (S. Salat et al., 2011).

La rue est vraiment réduite à son niveau le plus bas qui est de permettre la circulation, alors qu'elle présent à l'origine une fonction d'échange et de rencontre.

Qu'en est-il des habitations qui la bordent et des espaces publics ? Nous allons dès maintenant aborder les principaux éléments architecturaux et paysagers qui ont marqué l'environnement de la ville.

3. Les héritages architecturaux et paysagers.

3.1. Le développement des tours et des barres d'immeubles

De nombreux styles architecturaux se sont succédé à Montréal, notamment suite à la cession en 1760 de la « Nouvelle France » à la Grande-Bretagne, mais nous nous attarderons simplement ici au modèle architectural qui a le plus transformé le visage de la ville, à savoir le gratte-ciel, initialement destiné aux commerces et aux institutions financières.

Le tout premier gratte-ciel de Montréal apparaît en 1888, ne fait que 8 étages, et semble

désuet comparé aux édifices construits à Chicago ou Paris. En refusant d'utiliser les nouvelles technologies de construction comme l'ascenseur ou la structure en acier, et en conservant leur ossature de pierre, les premiers gratte-ciels de la ville ne dépassent pas 10 étages, et les murs peuvent faire jusqu'à 1 mètre d'épaisseur! Toutefois, en 1927, le règlement qui limite la hauteur des bâtiments est aboli. Il faut néanmoins comme à New York opérer des retraits de façade, en escalier ou en pyramide, pour assurer l'ensoleillement des espaces publics. Ces tours finissent par défigurer le tissu urbain existant de moyenne hauteur. La rue Sherbrooke par exemple, voit les maisons et les arbres qui la longeaient disparaître au profit de hautes tours d'habitations (Cf. Figures 4 et 5).



Figure 4 : Aperçu de la rue Victoria, vue depuis la rue Sherbrooke, à Montréal, en 1962. Source Héritage Montréal



Figure 5 : Nouveau visage du centre des affaires de Montréal en 1966 Source Montréal en évolution

De plus, contrairement à ce que l'on peut croire, les barres d'immeuble avec peu d'étages présentent des façades dont la forme capte le moins bien l'énergie solaire.

Par ailleurs, les gratte-ciels de façon générale sont considérés comme des « culs-de-sac verticaux, le niveau zéro de la connectivité ».

La densité urbaine reste élevée, mais ces tours présentent un très mauvais bioclimatisme. En effet, leur mauvaise orientation nord-sud et leur compacité empêchent le soleil et l'air d'entrer, ce qui crée des vents turbulents qui ne se renouvellent pas. Ainsi l'air de la ville stagne et perd en qualité.

Il faut finalement les inclure dans un tissu de bâti de taille moyenne pour laisser passer la lumière et c'est ainsi que débute le phénomène de perte de la densité urbaine. Les rues s'élargissent encore (S. Salat et al., 2011).

Nous étudierons les conséquences de cette perte de densité dans la sous-partie suivante.

3.2. Les squares et les grands parcs victoriens

Le square est peut-être le modèle d'espace vert le plus typique du régime victorien. Servant de connexion entre les nouveaux et les anciens quartiers, de lieux de promenade et de mixité sociale, ces petits parcs aménagés dans les quelques portions de terres encore non urbanisées de la grille orthogonale, sont dans les années 1900, environ une vingtaine.

Aujourd'hui, beaucoup d'entre eux ont disparu, et leur absence « prive maintenant le centre-ville et ses abords de pôles de concentration d'activités et d'éléments de contraste, de variété et de fraîcheur. » (J. C. Marsan 1994)

Des espaces plus grands sont tout de même aménagés à cette époque et existent encore aujourd'hui. La ville préindustrielle ne possède pas de parc urbain, tout simplement par ce qu'elle n'en a pas besoin. En effet, en dehors des fortifications, la nature était là, palpable. C'est donc pour contrebalancer le développement industriel de la ville que de grands parcs

sont créés.

Il s'agit du parc du Mont Royal, du parc Lafontaine, et de l'île Sainte-Hélène, dont l'aménagement se veut « romantique et pittoresque », dans l'esprit du jardin à l'anglaise, et est voué à la détente et la récréation.

Si on fait le point sur le nombre de parcs aménagés et de petits espaces verts dans la ville, on constate que ce nombre n'est pas très élevé. Ce sont pourtant des îlots de fraîcheur qui jouent un rôle important, non seulement pour la société, mais aussi pour le maintien de la biodiversité, la régulation du microclimat urbain, et la gestion des eaux de pluie. C'est aussi par ce que la société de l'époque prône le « laisser-faire » et la promotion individuelle que les espaces verts sont si peu nombreux et valorisés, et c'est cet état d'esprit qui mène progressivement la ville vers le fléau de l'étalement urbain (J. C. Marsan 1994).

4. La perte de la densité urbaine

4.1. Les causes de l'étalement urbain

Comme nous avons pu le voir, le développement urbain de la ville s'organise en zones, et prend énormément d'ampleur entre les années 1850 et 1980. La population passe d'ailleurs de 267 730 habitants en 1901 à 1 214 000 habitants en 1971. Aussi, avec l'amélioration des moyens de transport, avec par exemple le développement des lignes de bus, tramway, et train, il devient possible d'habiter plus loin de son lieu de travail tout en profitant d'un cadre de vie plus rural, meilleur pour les enfants, et moins onéreux. C'est ainsi que se développent les banlieues résidentielles ainsi que des tours d'habitation le long des routes qui mènent au centre-ville. L'expansion se fait en zones concentriques. Entre 1941 et 1951, la population augmente à 6 - 10 km du centre-ville, entre 1951 et 1961, elle augmente à 8-30 km du centre, et en 1991 la population du centre-ville a même tendance à diminuer. En effet, entre 1971 et 1991, on observe un exode vers la banlieue. Cet étalement urbain n'est pas sans conséquence sur le fonctionnement de la société montréalaise et sur son environnement (J. C. Marsan 1994).

4.2. Impacts sociaux et écologiques sur la ville

Le développement de nappes de pavillons, d'entrepôts, et autres constructions effaçant toujours plus la topographie du site et se souciant peu de son histoire, se fait sans planification particulière, ce qui manifeste de « l'abdication de la responsabilité publique de construire l'espace de la communauté face aux développeurs privés » (S. Salat et al., 2011).

Le territoire se retrouve jonché de zones monofonctionnelles le long des routes, les terres fertiles agricoles sont finalement utilisées à des fins beaucoup moins appropriées, et des routes et voies rapides viennent constamment s'ajouter au réseau viaire existant. Ce sont là les tristes conséquences de l'étalement urbain.

En effet, un espace à faible densité entraîne la nécessité des occupants d'utiliser la voiture pour se déplacer. Le trafic automobile devient élevé, et l'état de congestion qui en résulte entraîne quant à lui la construction de nouvelles autoroutes, qui elles-mêmes inciteront à l'usage de la voiture, et c'est au cœur de cette boucle de rétroaction que la ville se piège.

La réalisation d'équipements publics adaptés tels que l'installation de canalisations, de lignes électriques, de services de transport efficaces, devient plus onéreuse, car il faut toujours aller un peu plus loin sur le territoire. Les services de transport ne parviennent pas être rentables et à bien se développer, par ce que leur fonctionnement requiert un niveau de densité et donc un nombre d'usagers minimum. C'est encore une raison qui va motiver les habitants à utiliser leur voiture.

Non seulement les impacts sont économiques, mais ils sont aussi sociaux et écologiques. Avec une telle distension de la maille viaire et un ensemble de maisons isolées, il n'existe plus

de mixité sociale ni de vrais espaces publics. La ville n'est plus à taille humaine, et l'isolement et la « ghettoïsation » se ressentent.

D'autre part, l'utilisation si importante et systématique de la voiture entraîne inévitablement une augmentation des gaz à effet de serre et une minéralisation accrue du territoire, ce qui a des conséquences climatiques dramatiques à l'échelle de la planète, mais aussi à l'échelle de la ville (S. Salat et al., 2011).

Nous allons maintenant découvrir les premiers événements sociaux et politiques qui ont insufflé le mouvement d'un urbanisme plus durable.

5. Les prémices de l'urbanisme durable

5.1. La mise en place d'une planification urbaine

La première tentative de plan directeur voit le jour en 1944. Malheureusement le développement des voies de communication ne tient pas compte de l'essor automobile qui va avoir lieu dans les années à venir, et les zones d'activités existantes sont simplement étendues.

Dans les années 60, des projets plus innovants voient le jour, comme par exemple en 1964 l'ouverture des premières lignes de métro, tandis que d'autres sont avortées. C'est par exemple le cas du projet de transformation des rives de l'île en avenues-parcs.

En 1967, un nouveau plan directeur est proposé, et s'intitule « Horizon 2000 ». Son objectif est d'organiser le développement économique et démographique de la ville, mais là encore le schéma suivi reste très moderniste. Toutefois, des organismes et des lois sont créés pour superviser et contrôler plus efficacement l'aménagement du territoire.

C'est en 1992 que l'administration du maire Doré dote la ville de son premier véritable plan d'urbanisme. La ville est divisée en 9 arrondissements qui ont chacun leur plan directeur. Aujourd'hui, elle en compte 27 (J. C. Marsan 1994).

5.2. La prise de conscience des valeurs écologiques, sociales et patrimoniales

Suite à la grande phase de croissance économique et industrielle, il émerge une mentalité nouvelle concernant le milieu urbain. En effet, la population puis les pouvoirs publics arborent un engouement pour l'amélioration de la qualité de vie, la valorisation des espaces délaissés et du patrimoine bâti, et souhaitent voir un vrai retour à la ville. Ainsi dans les années 70, de nombreux groupes populaires de pression et de revendication font surface, par exemple les groupes « Espaces Verts », « Sauvons Montréal », ou encore « Héritage Montréal ».

Des lois viennent aussi appuyer ces démarches. En 1978, la loi sur la protection du territoire agricole est adoptée, et a jouera un rôle prédominant pour limiter l'étalement urbain.

L'esprit qui règne durant ces années de réappropriation favorise l'intégration de l'existant, et la conservation des parcs et de terrains non construits et boisés. Des parcs régionaux sont alors aménagés par la communauté urbaine de Montréal.

Cependant, de nombreuses interventions réalisées à l'époque sont finalement peu satisfaisantes. « Presque tous les aménagements de places, lieux publics effectués par le module des parcs de Montréal sont lourds et peu inspirants. » (J. C. Marsan 1994)

Comment la ville gère-t-elle aujourd'hui son développement et quelles sont les mesures à adopter afin de s'inscrire dans une démarche durable ?

Nous allons tout de suite tenter de répondre à cette question, en la traitant tout d'abord à l'échelle de la ville.

II. Le développement durable à l'échelle de la ville, ou la voie de l'urbanisme durable

1. La démarche et les outils de la ville durable

1.1. L'état d'esprit d'une ville écologique

Une ville dite « écologique » doit être perçue comme un système vivant, en constante évolution, et qui doit être en symbiose avec la nature et le climat. Son énergie provient de la nature proche, et non de systèmes artificiels éloignés, ce qui accroît ainsi son autonomie. D'une manière générale, c'est son adaptabilité qui assure sa pérennité.

Finalement, concevoir une ville durable, ou reconstruire une ville existante sur elle-même de façon durable, c'est :

- Prendre conscience de notre participation aux processus et aux cycles de vie, et par conséquent, avoir une meilleure compréhension des systèmes naturels qui interagissent avec les activités humaines, pour mieux les préserver.
 - « Dessiner les formes urbaines pour créer un organisme vivant et non plus une ville machine »
 - Assurer notre autonomie et notre capacité d'autorégulation
 - Développer des projets d'équité sociale
- (S. Salat et al., 2011)

1.2. Le rôle fédérateur des pouvoirs publics

La prise en compte du développement durable dans les projets urbains sollicite l'intervention d'un plus grand nombre d'acteurs impliqués dans la conception et la réalisation qu'auparavant. En effet, les données environnementales, économiques et sociales à considérer sont plus importantes et doivent être traitées de la façon la plus exemplaire possible, sans que l'une ne soit sacrifiée au profit d'une autre. La municipalité doit alors plus que jamais assumer son rôle fédérateur qui est de réunir l'ensemble des acteurs, mais aussi les futurs usagers afin de créer un dialogue et d'adopter une pensée commune qui permette de donner naissance à un projet durable et à la hauteur des exigences de chacun.

Ainsi, il est utile d'informer au préalable le public sur les enjeux du développement durable, et de sensibiliser tous les âges quant à l'importance de changer ses habitudes. En effet, un projet urbain ne sera véritablement durable et pérenne que s'il est utilisé de façon adéquate. Ainsi, en étant par exemple convaincus par les principes d'un écoquartier, les futurs habitants accepteront plus volontiers d'adopter quotidiennement des modes de déplacements « doux ». De plus, un espace public est toujours plus investi s'il émane des demandes et des envies des habitants.

Il est donc judicieux que ces envies s'inscrivent dans une démarche durable, mais pour cela il faut que la population ait été sensibilisée à ce sujet. (D. Gauzin-Müller et al., 2001).

À Montréal, l'Office de Consultation Publique de Montréal est un service de la ville qui organise régulièrement des journées-conférences et des ateliers ouverts au public, portant sur des thèmes d'actualité en matière d'urbanisme, et à l'issue desquels une synthèse de l'opinion publique et de la position de la ville sur le sujet concerné est publiée. Cette synthèse est ensuite prise en compte par les élus et les acteurs des projets pour décider des orientations à prendre à l'avenir. Des « charrettes » de projet peuvent aussi avoir lieu plus ponctuellement en fonction des projets. Il s'agit de journées de discussion en comité plus restreint, avec les principaux concernés du projet en question.

Il est également intéressant de sensibiliser et former les différents acteurs du projet, afin qu'eux aussi changent certaines mauvaises habitudes liées à des expériences aujourd'hui dépassées, à la facilité de faire toujours pareil, par ce que cette option est la moins chère à l'achat et la plus connue, mais pas forcément la plus pérenne.

La ville peut alors financer des ateliers de formation, ou encore rédiger des guides à suivre pour mener des projets durables. Afin d'assumer pleinement son titre de ville UNESCO de design, la ville de Montréal a par exemple rédigé des « cahiers des bonnes pratiques en design », qui présentent des exemples de projets internationaux « pour inspirer le renouvellement de l'action publique en design urbain », des exemples de projets montréalais qui « illustrent de bonnes pratiques urbaines », et des outils tels que des ateliers, des panels et des concours permettant de guider l'intervention des différents acteurs (2).

Quoi qu'il en soit l'association des pouvoirs publics et privés est peut-être le choix le plus dynamique à entreprendre pour réaliser rapidement et efficacement un projet. En effet, la ville vient apporter via des cahiers des charges et des subventions des prescriptions et des mesures que les entrepreneurs privés doivent respecter, tout en leur accordant une part de liberté. En échange, les entrepreneurs privés gagnent des marchés, financent en grande partie le projet, et permettent ainsi sa concrétisation.

Nous traiterons plus en détail l'importance de la participation du public dans la conception et la réalisation des projets durables et les solutions de la municipalité pour convaincre les promoteurs d'adopter une démarche durable dans la troisième partie sur le développement durable à l'échelle du quartier.

1.3. Les outils réglementaires

Pour transformer efficacement la ville en modèle durable, la municipalité montréalaise doit proposer un maximum d'actions concrètes et de valeurs quantifiables à atteindre. Suite au Sommet de juin 2012, la ville a entrepris un ensemble de politiques sectorielles pour diriger le plus précisément possible son développement. Nous pouvons citer parmi eux, la politique de l'arbre publiée en 2005, la politique de protection et de mise en valeur des milieux naturels de 2004, le plan d'action Canopée 2012-2021, mais aussi le plan de développement durable de la collectivité montréalaise 2010-2015.

De plus, la loi sur l'aménagement et l'urbanisme détermine les 3 principaux outils d'urbanisme applicables à Montréal, à savoir le schéma métropolitain d'aménagement et de développement de la communauté métropolitaine de Montréal (la CMM), le plan d'urbanisme adopté en 2004, et les règlements d'urbanisme, notamment le règlement de zonage.

Le plan d'urbanisme présente entre autres 7 grandes orientations qui sont :

- Des milieux de vie de qualité, différenciés, et complets
- Des réseaux de transport structurants et efficaces
- Un centre prestigieux, convivial et habité
- Des secteurs d'emplois dynamiques, accessibles et diversifiés
- Un paysage urbain et une architecture de qualité
- Un patrimoine bâti, archéologique et naturel valorisé
- Un environnement sain.

Par ailleurs, 26 secteurs stratégiques d'aménagement ont été planifiés sur 3 ans. La ville souhaite aussi développer et généraliser la pratique des concours et appels à projets, très peu nombreux à Montréal, pour favoriser leur qualité et mettre en place plus facilement des démarches et outils d'accompagnement, et des incitatifs financiers pour faciliter la réalisation des projets.

Nous pouvons néanmoins citer le concours de design urbain établi en 2011 pour réaménager la Promenade Smith dans le quartier de Griffintown, le concours de design urbain de revitalisation du quartier Namur Jean-Talon Ouest, établi en 2011, et le concours d'idées en design urbain

concernant l'aménagement du Quartier Latin, établi en 2012. Ces projets figurent aussi sur le site « Montréal 2025 », qui porte le nom que la cellule mise en place par la ville pour promouvoir sa compétitivité à l'échelle mondiale. C'est dans ce contexte qu'un plan de développement économique et urbain a été adopté en 2005.

2. Les mesures en faveur de l'échange, la mixité et la cohésion sociale

2.1. La densification et la connexion au coeur de la ville

Il est important d'avoir une complexité urbaine et une continuité du tissu urbain pour augmenter les potentialités de rencontres et d'échanges sociaux. Cela passe par une densification du bâti et de la trame viaire à toutes les échelles (S. Salat et al., 2011). Densifier le bâti et les espaces publics, c'est exploiter chaque espace inutilisé, valoriser chaque friche urbaine, et c'est choisir une typologie de bâtiments proposant un habitat collectif. Ces bâtiments peuvent présenter des singularités et différer par leur hauteur, leurs détails architecturaux, mais doivent assurer une densité d'habitation et une mixité sociale, via une diversité de taille et de prix de logements, de services et d'équipements.

Une densité de l'ordre de 2.5 à 3 peut être obtenue avec des bâtiments de 3 à 4 niveaux, mais cela n'égale néanmoins pas la densité des centres historiques, qui atteint 4.5 à 5.

Dans le plan d'urbanisme de Montréal, Stéphane Harbour souligne le désir de la ville de transformer et densifier les secteurs sous-utilisés, par exemple les anciens secteurs industriels, et d'intensifier et diversifier les activités urbaines. 60 000 à 75 000 logements doivent par ailleurs être construits d'ici 10 ans, mais le plan ne fait pas état de la mixité sociale qui peut en découler. Enfin, dans l'encart concernant « un environnement sain », il est stipulé que « le parti d'aménagement soutient une densification du cadre bâti en vue de rentabiliser les infrastructures existantes et d'offrir des services à proximité des résidences ».

Densifier la ville, c'est aussi la développer à toutes les échelles, et notamment aux plus petites. En effet, il faut revaloriser les plus petits projets, leur allouer des ressources, et ne pas promouvoir que les plus grands, car cela détruit le tissu urbain, crée une rupture d'échelle et le délabrement des structures les plus vivantes (S. Salat et al., 2011).

Il faut retrouver une ville connectée, cohérente, et compréhensible pour ses habitants, et cela en densifiant le nombre de petits projets d'espaces publics, et le nombre de petites voies.

Si on se réfère au concept de ville fractale prôné aujourd'hui par l'urbanisme durable, plus on se place à une échelle urbaine fine, plus la quantité d'éléments doit être importante pour pouvoir atteindre l'échelle humaine. « La composition fractale est nécessaire pour rassembler des parties ayant des caractères, et fonctions propres dans un site avec une organisation naturelle ou artificielle, qui a une profondeur historique. »

La densification de la ville s'accompagne aussi de l'amélioration des connexions urbaines, de la création d'un maillage fin des quartiers. En effet, l'interaction entre les hommes est essentiellement structurée par le réseau de rues. Il faut donc favoriser les échanges et la mixité sociale et multiplier le nombre de choix individuels offerts aux habitants en augmentant le nombre de rues et de croisements.

Les connexions visuelles sont nécessaires pour l'orientation et donner une image cohérente de la ville, toutefois, ce sont les réseaux en apparence labyrinthiques qui sont les plus connectés humainement. « La régularité appauvrit la connectivité » (S. Salat et al., 2011). Il faut donc à l'avenir limiter la répétition des lignes droites et retrouver la logique plus organique du « Bottom up », concept pour lequel la ville se construit par accrétions successives selon les besoins, et met alors en lumière ses centres d'intérêt, les noeuds constitués par les activités humaines, et oublier la logique du « Top down », concept qui consiste en une subdivision successive de la ville sans tenir compte de l'importance sociale et symbolique d'un lieu ou d'un édifice.

Selon le théoricien Nikos Salingaros (1998), il existe 3 principes structurels de la trame urbaine :

- Les noeuds, par exemple les maisons, lieux de travail, parcs, commerces, églises.
- Les connexions entre les noeuds complémentaires et non similaires.
- La hiérarchie des voies de connexion.

Pour améliorer la connectivité d'une ville, et lui donner une échelle humaine, il faut veiller à ne pas concentrer les noeuds identiques au même endroit, car comme nous l'avons vu dans la première partie, les échanges sociaux y sont nuls. En d'autres termes, il faut éviter le zonage. Il faut au contraire préférer un polycentrisme, soit créer, aussi bien à l'échelle de l'îlot qu'à l'échelle de la ville, tout un ensemble de centres d'activités constitués par des noeuds complémentaires.

Par ailleurs, il faut limiter la longueur des connexions, de façon à garder une distance entre deux noeuds acceptables pour le piéton. Dans les centres historiques, la longueur moyenne d'une rue est de 120 m. Il faut jouer sur la taille des rues, leur fréquence et leur connectivité. En adoptant le concept du « Bottom up », l'avantage est que si une connexion entre deux noeuds, par exemple entre des habitations et des commerces, s'avère trop longue, un noeud intermédiaire peut venir s'ajouter par la suite, pour satisfaire les besoins.

Concernant leur hiérarchie, les connexions entre les noeuds doivent être fractales, c'est-à-dire s'établir aux différentes échelles du territoire avec des longueurs, des largeurs de voie, et des modes d'utilisation appropriés. Cette typologie de voie doit tenir compte non seulement du trafic automobile, mais aussi du piéton, du cycle, de la sécurité, des équipements, et de la qualité de l'environnement sain. « Dans la nature ou dans les objets artificiels réussis, une structure fractale relie les échelles entre elles. » Il faut assurer des connexions entre les sentiers piétons et les pistes cyclables, les rues à faible trafic et les boulevards traversants, et entre ces boulevards et les autoroutes. Dans le plan d'urbanisme, il est prévu de transformer les routes surdimensionnées par exemple l'échangeur des Pins ou l'autoroute Bonaventure en boulevards urbains, avec des intersections mieux intégrées à l'environnement. Davantage de liens cyclables sont aussi proposés dans le centre-ville et dans le nord de l'île. L'action 1.3 de l'encart concernant la qualité de vie indique quant à elle la volonté de la ville de favoriser la consolidation des rues, des axes et centres commerciaux les plus dynamiques. De plus, dans l'encart concernant « un environnement sain », l'action 18 vise à « canaliser la circulation de transit sur les grandes artères et mettre en place des mesures d'apaisement de la circulation dans les secteurs résidentiels. » Enfin, l'encart sur le transport collectif parle d'une densification optimisée de l'axe routier. La ville de Montréal semble donc consciente des mesures à prendre pour entrer dans la voie du développement durable, c'est ensuite l'application de ces principes qui reste à évaluer (S. Salat et al., 2011).

La séquence optimale à suivre selon N. Salingaros (1998), pour créer une ville connectée et accessible est la suivante :

- Définir les espaces ouverts, les espaces de respiration et de passage à une autre échelle
- Définir les connexions piétonnes
- Définir les bâtiments, compléter le tissu urbain avec des objets urbains
- Définir les voies automobiles

La ville de Montréal n'est pas une ville nouvelle qu'il faut créer, mais il est néanmoins possible de la reconstruire sur elle même selon ces principes, en réintroduisant les chaînons manquants et en propageant les connexions entre les différentes échelles.

Pour finir, la connexion entre deux villes doit aussi être assurée de façon à optimiser la mixité et l'échange social. Cette connexion se définit par la continuité géométrique, les voies de circulation, et les échanges de personnes et d'informations.

D'une manière générale, ces échanges de personnes et cette facilité de déplacement ne peuvent être nombreux et réels que si le réseau de transports est bien connecté et diversifié (S. Salat et al., 2011).

2.2. Le développement d'un réseau de transports durables

Dans une ville durable, les moyens de transport sont diversifiés et interconnectés. Ils se distinguent par leur vitesse et leur rayon d'action, et se complètent mutuellement. La voiture ne domine plus les modes de déplacements, ce qui laisse plus d'expression aux piétons et aux cycles. Des parkings peuvent même être aménagés à la périphérie de la ville. Les usagers y laissent leur voiture et utilisent les transports en commun pour se rendre en centre-ville. La ville devient alors plus propre et les échanges plus faciles (S. Salat et al., 2011).

Le réseau de transports en commun doit aussi être conçu pour relier la ville et ses environs, notamment les villages environnants, pour donner un large accès aux institutions culturelles et sociales, à la variété commerciale, et à un large choix d'emplois.

Les centres d'activités peuvent par ailleurs s'organiser autour des stations de métro, des bornes de vélo partagés, appelées à Montréal « Bixi », des lignes de tramway, et de bus (S. Salat et al., 2011).

Dans l'esprit du protocole de Kyoto, le plan d'urbanisme de Montréal comprend des mesures visant à diminuer la dépendance à l'égard de l'automobile. Il privilégie une plus grande utilisation du transport collectif et des modes de déplacement non motorisés, une plus grande densité de construction à distance de marche des stations de métro et des gares, et la réduction des distances entre les lieux d'habitation, les commerces, les services et les lieux de travail. D'autre part, il est aussi question de lier stratégiquement les secteurs de la ville en parachevant le réseau routier. La voiture conserve encore une place importante dans les moeurs nord-américaines, aussi par ce qu'à la différence des pays européens, les pays nord-américains sont incroyablement vastes, et que les distances sont majoritairement parcourues en transports routiers, faute de réseau ferroviaire efficace et accessible.

Le plan d'urbanisme réserve tout de même une place de choix au piéton, avec par exemple l'action 13.2 de l'encart sur les transports collectifs, qui est d'aménager le domaine public de manière à valoriser les déplacements piétonniers. Les mesures proposées seront développées dans la troisième partie sur les quartiers durables.

2.3. L'aménagement d'espaces d'échanges privilégiés dans et entre les quartiers

Les espaces ouverts tels que les rues ou les places, constituent un système continu et ininterrompu et sont alors le coeur des échanges sociaux. En effet, les espaces ouverts, et notamment les espaces verts, sont des espaces d'échanges privilégiés qui ont une fonction de regroupement social. Ce sont des éléments de représentation et d'identité urbaine, et qui augmentent par ailleurs la valeur de l'habitat. Pour Kevin Lynch (1969) les lieux urbains ouverts sont le coeur du système d'implantation. Ils apparaissent dans les cartes mentales réalisées par les habitants.

Les espaces ouverts, et plus précisément les espaces verts, peuvent être très divers, par leur taille, leur typologie d'habitats écologiques, les essences qu'on y trouve, et la fonction qu'on leur attribue. Citons de façon non exhaustive les parcs urbains, les forêts urbaines, les jardins historiques, les alignements d'arbres, les potagers urbains, mais aussi les toits « verts » ou encore les « living roofs » (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000).

Il est indispensable de préserver les espaces verts urbains, les places publiques et autres espaces ouverts, de densifier ce réseau, tout en veillant à limiter au maximum les nuisances sonores, visuelles et olfactives pouvant provenir de l'extérieur. Il faut par exemple être particulièrement vigilant quant aux nuisances générées par le trafic routier, et les industries. Des murs antibruit peuvent être mis en place, sous la forme de « filtres verts ». La ville peut aussi promouvoir l'utilisation de véhicules plus silencieux que la voiture, assurer une circulation fluide du transport routier en restructurant comme vu précédemment le réseau viaire. Elle

peut également s'engager à limiter les activités industrielles polluantes, valoriser les friches industrielles pour y développer de nouvelles activités riches en échanges sociaux (D. Gauzin-Müller et al., 2001).

Dans le plan d'urbanisme, la ville de Montréal propose « une ville à l'échelle humaine », avec un programme de création et de réaménagement de places publiques et de rues. Cela passe par le choix du mobilier urbain, l'utilisation d'un éclairage adéquat, des trottoirs plus larges, d'avantages d'arbres. De plus, dans l'encart sur la qualité de vie, un des objectifs vise à offrir un aménagement du domaine public confortable et accessible à tous. Toutefois, la considération des personnes à mobilité réduite reste moins présente que dans les pays européens.

La ville souhaite aussi répondre aux besoins de tous les groupes d'âge en enrichissant la qualité de l'environnement urbain, en renforçant l'accès aux espaces verts et naturels, et en encourageant la pratique d'activités sportives, de détente et de plein air. Des pistes d'hébertisme sont alors fréquemment proposées dans les projets urbains, ainsi que le verdissement d'espaces minéraux.

Enfin, la municipalité semble aussi très sensible à la préservation des « ruelles vertes », à la base simplement utilisées en tant qu'issues de secours des habitations, mais aujourd'hui investies en de véritables espaces de partage et d'échange au sein des voisinages. Des expériences axées sur la participation de la population ont mené à des opérations d'entretien et d'aménagement plus fin de ces ruelles (Cf. Figure 6). Ces ruelles font partie de la trame verte montréalaise et la préservation de ces espaces, au même titre que les cimetières, ou encore les golfs, a été confirmée par l'affectation du sol en section 3.1 du plan d'urbanisme.

D'autre part, les espaces d'échanges privilégiés peuvent aussi être des places publiques animées temporairement au cours de l'année, mais qui apportent beaucoup de vie aux quartiers.



Figure 6 : Exemple d'une ruelle verte de Montréal, en 2012. Source F. Danner

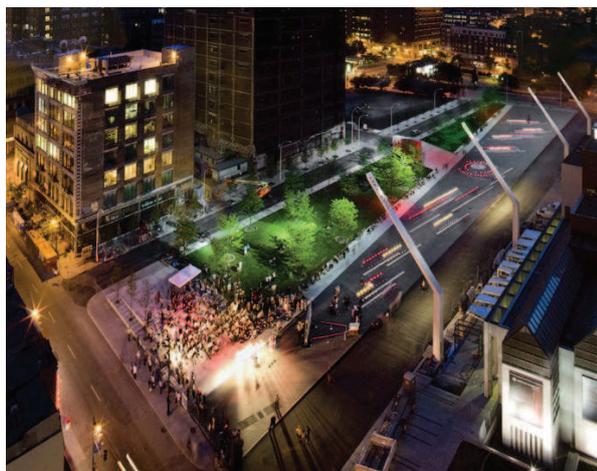


Figure 7 : Place des festivals de Montréal, en 2010. Source M. Cramer

C'est le cas par exemple de la place des arts et de la place des festivals (Cf. Figure 7), situées en plein centre-ville, et qui accueillent chaque année la majorité des festivals internationaux qui ont lieu à Montréal.

Prendre en compte le développement durable dans les projets urbains, c'est valoriser la dimension sociale de chaque élément urbain, mais c'est aussi savoir gérer les ressources énergétiques impliquées dans le fonctionnement de la machine urbaine.

3. Les mesures en faveur de la préservation des ressources naturelles, et du développement des énergies renouvelables

3.1. La gestion de l'eau

Les Québécois sont les plus grands consommateurs d'eau potable au monde, avec en moyenne une consommation journalière de 800 litres d'eau par personne **(3)**. Même si la province du Québec possède une des plus grandes ressources d'eau douce au monde, la gestion de l'eau doit être une des priorités de la planification du territoire québécois. Il en va de l'équilibre mondial et de la pérennité des populations les plus dépourvues d'eau potable.

À l'échelle de la ville, des solutions durables peuvent être apportées, comme par exemple, l'utilisation judicieuse des espaces verts pour leur capacité de bio-rétention des eaux de pluie. Les surfaces minéralisées doivent donc être remplacées dès que possible par des surfaces végétalisées, perméables. Le processus de bio-rétention sera développé plus en détail dans la quatrième partie du présent mémoire.

Par ailleurs, une gestion écologique de l'eau doit pouvoir limiter le volume des eaux usées, et les coûts liés à l'assainissement. En effet, des bassins de fin de traitement peuvent s'intégrer à des espaces verts, et par la même améliorer la qualité de l'air et le climat social.

Aussi, afin d'assurer la pérennité des équipements, il ne faut pas construire en zone inondable, et végétaliser les berges pour assurer la bio rétention des eaux (D. Gauzin-Müller et al., 2001).

3.2 La gestion des terres agricoles

Les Terres agricoles sont des ressources naturelles qui subissent une pression constante, et une dégradation dues à l'étalement urbain. Il est alors important de maintenir un équilibre entre les espaces urbains et les espaces agricoles et naturels. Une des solutions durables à apporter à l'échelle de la ville est encore une fois de densifier le tissu urbain, afin de diminuer l'emprise au sol (D. Gauzin-Müller et al., 2001).

De plus, une façon efficace de restreindre l'étalement urbain est de créer une « ceinture verte » autour de la ville. Celle-ci à l'avantage d'être à la fois une zone tampon entre la campagne et la ville, aussi bien sur le plan climatique que faunistique et floristique. Elle régule le micro-climat urbain, permet une meilleure circulation des espèces en assurant la fonction de corridor écologique géant, épure les agents polluants, et préserve les terres agricoles de toute érosion urbaine.

La préservation des terres agricoles comprend aussi le maintien de sols non pollués. Il faut donc gérer le lessivage des hydrocarbures, et favoriser l'utilisation d'engrais naturels (S. Salat et al., 2011).

Par ailleurs, si les surfaces agricoles viennent à manquer, il est aussi judicieux de mener une politique d'incitation à l'agriculture urbaine. Prenons l'exemple des fermes Lufa. Il s'agit là du premier projet de serre commerciale sur toit au monde, et qui a pour devise « des toits plutôt que des terres ». Ainsi les fermes Lufa ont installé au Québec des serres sur les toits des immeubles, pour y produire des légumes très divers, et qui jouissent d'un dioxyde de carbone plus concentré en ville qu'à la campagne, et qui vont directement du producteur au consommateur, sans être réfrigérés.

3.3. La gestion de l'électricité

Au Québec, plus de 97 % de la production d'électricité est d'origine renouvelable, en utilisant les forces hydrauliques des lacs, fleuves et rivières **(4)**.

Toutefois, dans une région plus pauvre en eau, il est toujours possible de développer l'énergie éolienne, ainsi que l'énergie solaire. À ce sujet, l'analyse de la morphologie urbaine permet d'évaluer le potentiel de capture des énergies renouvelables de la ville. En effet, l'analyse de

facteurs de formes permet de choisir la position optimale des panneaux solaires, des éoliennes, ainsi que de sélectionner les sites urbains qui présentent le meilleur potentiel bioclimatique. Citons par exemple « l'angle d'horizon urbain », ou UHA, qui mesure l'effet d'ombrage des bâtiments, tel que le rapport (Hauteur / Largeur) $Rue = \tan(UHA)$, le volume passif d'un bâti, c'est-à-dire son potentiel de ventilation, d'échanges lumineux avec l'extérieur sans recourir à des énergies fossiles ou fournies artificiellement, ou encore le « facteur de vue du ciel » (S. Salat et al., 2011).

3.4. Le recyclage des déchets

Le tri sélectif devient une habitude de plus en plus partagée au sein de la communauté. Cela tient énormément de la campagne de sensibilisation et d'incitation que peut mener la ville auprès de la population, via des panneaux, des guides, des sacs-poubelle pour trier certains types matériaux gratuitement fournis, etc. Le recyclage n'est plus uniquement un choix écologique, mais c'est aussi un choix économique (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000). Mais le recyclage c'est aussi préférer l'utilisation de matériaux qui sont réutilisables, et c'est une démarche qui s'entreprennent également sur les chantiers de projets d'aménagement.

Pour conclure cette sous-partie, il est important d'insister sur les avantages de la densification du tissu urbain. En effet, cela permet de diminuer la quantité de matière utilisée, notamment pour les réseaux et canalisations souterrains, les coûts de construction, et la consommation d'énergie. Deux maisons mitoyennes auront des besoins en chauffage plus faibles. Concernant la ville de Montréal, le plan d'urbanisme indique que la ville « entend assurer une gestion optimale des ressources que représentent l'air, l'eau, et le sol. Ainsi le plan soutient des mesures visant à réduire les surfaces minéralisées. » La ville s'engage aussi à la réfection des réseaux d'eau potable et usée et à récupérer et valoriser les matières résiduelles. Enfin, l'encart sur un environnement sain énonce les 3 objectifs de la ville en matière d'environnement, à savoir assurer une gestion optimale des ressources dans un contexte urbain, atténuer les nuisances générées par les activités urbaines sur le milieu environnant et assurer un aménagement adéquat dans les secteurs de contraintes.

4. Les mesures en faveur du bioclimatisme et de la qualité de l'air

4.1. La typologie et l'orientation du bâti

Comme nous avons déjà pu le voir auparavant, la densification du bâti, et en conséquence l'aménagement d'habitats collectifs, permet une diminution de la consommation d'énergie, ce qui est notamment dû à la diminution de la surface d'enveloppe construite. Toutefois, une imperméabilité totale entre le bâtiment et l'environnement extérieur n'est pas la solution la plus durable et la plus économe. L'architecture bioclimatique cherche au contraire à optimiser le volume passif des bâtiments. Pour cela, elle joue sur les facteurs de formes des bâtiments, leur orientation par rapport au soleil, ou encore les matériaux utilisés, et cela en tenant compte du climat dans lequel elle s'applique (S. Salat et al., 2011).

Les grands principes de l'architecture bioclimatique seront étudiés plus en détail dans la quatrième partie du mémoire.

À l'échelle de la ville, l'analyse des facteurs de formes peut aussi permettre de préserver la qualité de l'air en positionnant par exemple les sources de polluants atmosphériques en fonction du potentiel de dispersion des particules, mais aussi de donner des indications pour concevoir des espaces publics confortables en terme de vents et d'ensoleillement.

D'autre part des réglementations, des labels ou des subventions peuvent être proposés par la municipalité pour encourager la construction de bâtiments dits « écologiques ». Au Canada et ainsi à Montréal il existe le programme NovoClimat, la norme C-2000, mais aussi la certification

LEED qui signifie Leadership in Energy and Environmental Design, et qualifie les bâtiments de haute qualité environnementale. Les bâtiments peuvent prétendre à la distinction « Certifié », « Argent », « Or », et « Platine ».

Enfin, le plan d'urbanisme évoque l'orientation architecturale que souhaite prendre la ville. Cette architecture devra se traduire par « des techniques de construction, d'exploitation et d'entretien des bâtiments innovatrices, plus saines pour leurs usagers et plus respectueuses de l'environnement. »

4.2. Le développement des espaces verts

En étroite relation avec les bâtiments, les espaces verts dessinés à proximité immédiate des habitations réalisent d'excellents résultats bioclimatiques. D'une façon générale, ils stockent du dioxyde de carbone et libèrent de l'oxygène, fixent les poussières et les gaz toxiques, et régulent la température, ce qui peut entraîner en période chaude une baisse de 1 à 4 °C (D. Gauzin-Müller et al., 2001).

C'est ensuite la typologie de ces espaces, sur les toits, les murs, les sols, le choix et l'association des essences, qui va déterminer la capacité d'ombrage ou d'ensoleillement d'un lieu, ou encore l'apport en humidité.

4.3. La promotion de transports économes

Comme nous l'avons vu précédemment, la ville de Montréal souhaite développer le réseau de transports en commun et de pistes cyclables. Par exemple, deux lignes de métro vont être prolongées, et cinq nouvelles gares de banlieues sont envisagées.

4.4. L'éloge de la densité

Là encore, la densification de la ville s'avère être un atout bioclimatique. En effet, cela réduit l'utilisation de la voiture et donc la libération de gaz à effet de serre, et diminue le taux de surfaces minéralisées. Dans le plan d'urbanisme, l'ensemble des mesures prises en vue de la réduction du « smog » se résume essentiellement à une densification du tissu urbain. Attention toutefois à ne pas trop élever les immeubles, car les conséquences en terme de ventilation peuvent être plus néfastes que bénéfiques.

5. Les mesures en faveur de la préservation de la biodiversité

5.1. L'établissement de liaisons « vertes et bleues »

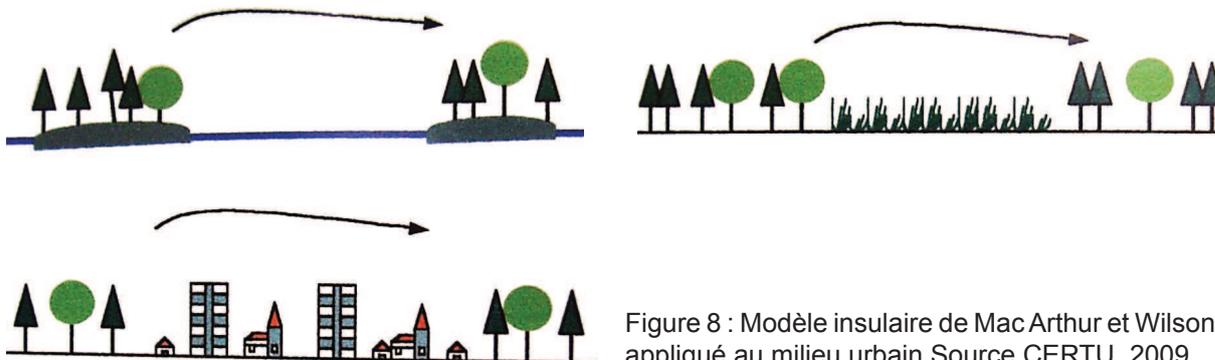


Figure 8 : Modèle insulaire de MacArthur et Wilson, appliqué au milieu urbain Source CERTU, 2009

Il est possible de maintenir la biodiversité en favorisant les échanges entre les espèces via des corridors écologiques, et à l'échelle globale de la ville via des ceintures vertes. Les échanges peuvent ainsi se faire au sein même de la ville, entre les quartiers, mais aussi

entre la ville et ce qui l'entoure. En effet, avec les forêts d'immeubles et les sols minéralisés, le modèle insulaire de Mac Arthur et Wilson, et les conséquences néfastes de l'isolement des peuplements s'appliquent en milieu urbain (CERTU, 2009) (Cf. Figure 8).

5.2. Le choix et la gestion de la nature en ville

C'est dans la conception même des espaces verts et des parcs urbains que l'on peut favoriser la biodiversité. Le choix de plantes autochtones, et la reconstitution de milieux différents et analogues à des écosystèmes naturels est une bonne démarche, d'autant plus que les plantes locales sont de plus en plus menacées par les plantes opportunistes, qui sont mieux adaptées au climat urbain plus chaud, et au compactage et piétinement des sols (CERTU, 2009). L'instabilité urbaine entraîne donc un déplacement des espèces et un élargissement des niches écologiques, c'est pourquoi il faut veiller à rétablir un équilibre au sein de l'écosystème urbain. La conception de paysages urbains écologiques sera appréhendée plus en détail dans la quatrième partie du mémoire.

Quoi qu'il en soit, les zones urbaines les plus sensibles, mais aussi les sources de pollution par exemple les zones industrielles doivent être traitées avec la plus grande vigilance.

La ville doit s'organiser autour d'un réseau de parcs et jardins, et non simplement combler les vides avec de la végétation. Les parcs et jardins sont alors interconnectés et présentent des échelles et des rayons d'influence différents (Cf. Figure 9).

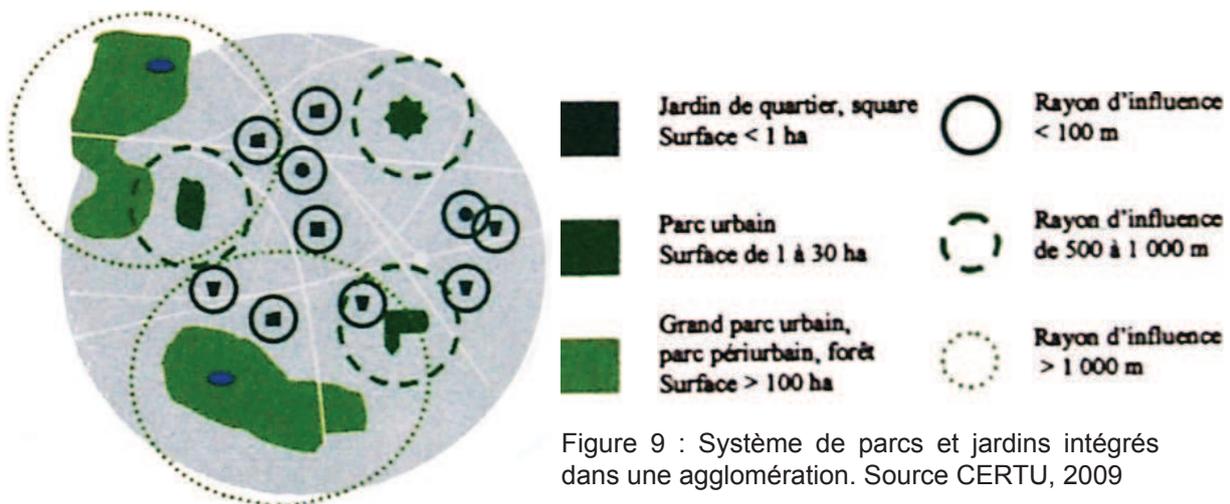


Figure 9 : Système de parcs et jardins intégrés dans une agglomération. Source CERTU, 2009

Elle doit également augmenter l'offre de surfaces vertes, en tirant parti de toutes les surfaces, car les toits, les murs, les façades, les cours, ou encore les sols présentent des habitats fauniques et floraux bien distincts (CERTU 2009). Toutefois, la valeur écologique des surfaces végétalisées doit être relativisée par leur relation avec l'espace bâti, et leurs usages (D. Gauzin-Müller et al., 2001).

D'autre part, une politique de renouvellement des arbres urbains avec une proportion égale de toutes les classes d'âge et un bon suivi sanitaire est également importante.

Des textes de loi peuvent aussi venir s'ajouter au panel d'outils de protection des patrimoines naturels et des espaces verts.

Concernant l'entretien des espaces verts, la gestion différenciée peut être adoptée par la municipalité. En outre, en laissant davantage la diversité naturelle s'exprimer, en utilisant des techniques horticoles douces, en réduisant les intrants, en adoptant un arrosage économe, et en procédant à une lutte biologique, on parvient à une réduction des coûts d'entretien (CERTU 2009). Il ne reste ensuite plus qu'à informer la population afin qu'elle ne prenne pas ce changement de paysage résultant de ces nouvelles pratiques comme un abandon municipal des espaces verts.

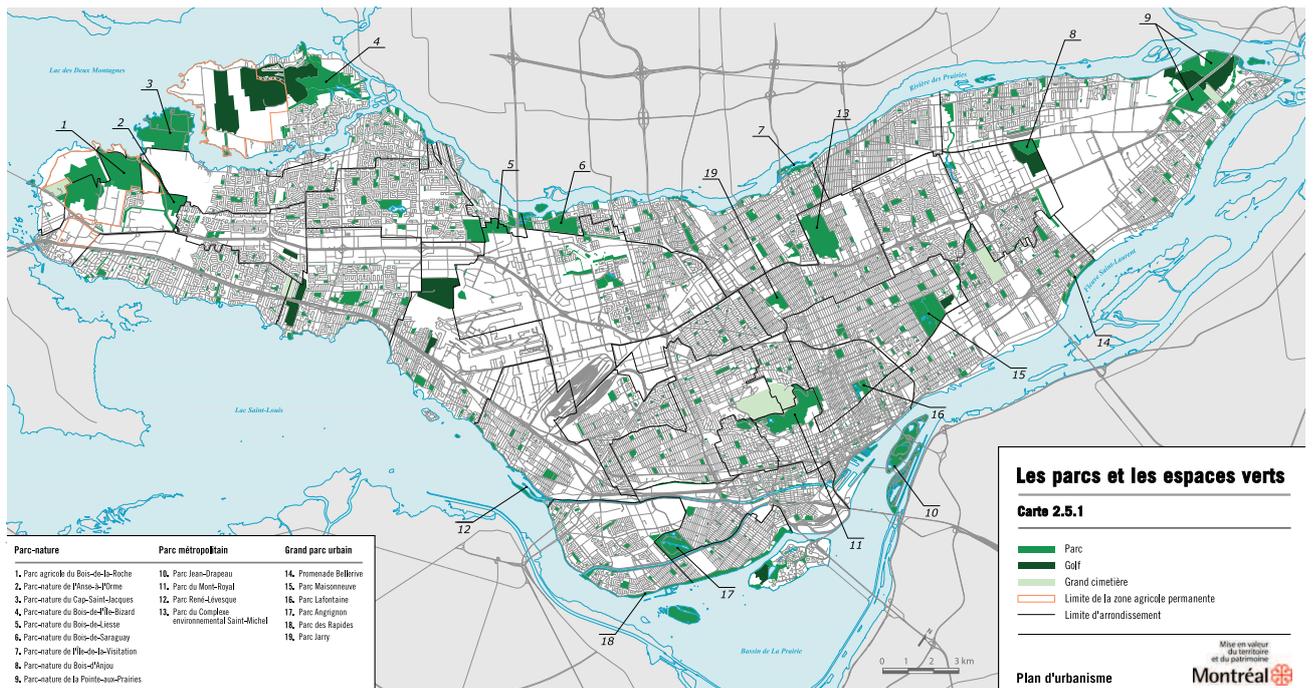


Figure 10 : Plan des parcs et espaces verts de l'île de Montréal - 2012. Source Ville de Montréal

À travers le plan d'urbanisme, le plan d'action Canopée, et les différentes politiques sectorielles mises en place, Montréal montre sa volonté de valoriser ses espaces verts et ses espaces naturels. Notamment dans le chapitre 2 du plan d'urbanisme, l'action 1.2 parle de mettre en valeur la trame verte Montréalaise. La ville entend aussi accroître la qualité et la quantité des espaces verts, publics ou privés (Cf. Figure 10). Parmi les moyens mis en oeuvre, il y a la volonté de conférer un rôle structurant aux espaces verts dans la planification des milieux de vie, la mise en valeur des éléments naturels dans les projets résidentiels, le verdissement des secteurs résidentiels en incitant à la plantation d'arbres, des partenariats entre la ville et les commissions scolaires en vue de faciliter le verdissement des cours d'école et l'aménagement de nouveaux parcs d'école, ainsi que l'aménagement des rives publiques.

La politique de l'arbre est quant à elle utile pour cadrer l'élaboration de plans de végétalisation par arrondissement, gérer la forêt urbaine, et accroître et diversifier la population arboricole du domaine public.

Des mesures de protection du patrimoine naturel semblent donc en voie.

6. Les mesures en faveur de la mise en valeur du patrimoine bâti et de l'histoire du site

Dans une ville durable, il ne faut plus d'une politique de la « table rase », mais au contraire restaurer, réutiliser, et transformer une réalité urbaine, « gardienne de notre mémoire et de notre patrimoine collectif. » (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000).

Les échelles s'ajoutent, les motifs se superposent et viennent ajouter une complexité tout en restant en adéquation avec le modèle précédent. C'est le cas de la grille orthogonale montréalaise, qui repose sur le modèle de « côtes ».

La valorisation des bâtiments d'intérêts patrimoniaux est évidemment elle aussi indispensable pour augmenter l'attrait touristique de la ville, lui apporter du dynamisme et de l'originalité. Il faut aussi préserver le *genius loci* des espaces ouverts, car ce sont des lieux qui sont en lien direct avec les bâtiments, et qui permettent de trouver une identité urbaine. Une ville durable ne doit donc plus s'affranchir de sa topographie, et les espaces périphériques qui ont pu être détériorés par le passé doivent être réhabilités (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000). Concernant Montréal, les bâtiments aux abords du Mont Royal devront s'intégrer à l'environnement sans nuire au prestige du lieu, et les tours du centre-ville nouvellement

construites ne devront pas dépasser la hauteur du Mont. Enfin, l'accès au fleuve va être amélioré esthétiquement et techniquement, en complétant notamment le réseau cyclable et en protégeant les rives et l'environnement immédiat de toute dénaturation architecturale et paysagère. Ainsi la ville se tournera à nouveau vers l'eau.

Il faudrait cependant mettre en garde la municipalité contre le développement intensif des immeubles résidentiels qui rasant peu à peu les quartiers historiques de la ville.

Comme nous avons pu le voir dans cette partie, une ville durable est une ville fractale, constituée de quartiers, d'îlots, et de rues. Ce sont des éléments qui se placent à des échelles distinctes, mais qui doivent fonctionner en synergie et selon les mêmes principes durables pour donner un tout cohérent et efficace. Ainsi, l'ensemble des principes décrits à l'échelle de la ville dans les différents volets sociaux et écologiques précédents s'applique aussi à l'échelle du quartier, mais ne se traduit pas forcément par les mêmes actions. Dans la troisième partie de ce mémoire, nous allons rentrer davantage dans le détail en présentant une façon durable de traiter les différents éléments qui constituent un quartier.

III. Le développement durable à l'échelle du quartier

1. La mise en place d'un quartier durable dans une ville

1.1. Les raisons d'investir dans un tel projet

Les notions de quartier durable, écoquartier, ou encore de quartiers verts, sont assez abstraites et difficiles à différencier. Globalement ce sont des quartiers autosuffisants qui visent des économies d'énergie et de matière, une meilleure gestion de l'eau, des déchets, une diminution de notre empreinte sur le climat et la qualité de l'air, une mobilité douce, et une qualité de vie faisant la part belle à la nature en ville. Les précurseurs de ces quartiers innovants sont les pays scandinaves, l'Allemagne, et Londres, mais aujourd'hui les projets d'écoquartiers séduisent de plus en plus les pays d'Amérique du Nord (La Revue Durable n°28. 2008).

Il faut dire que les municipalités sont de plus en plus conscientes du potentiel économique de ces quartiers. En effet, ce sont des quartiers économes en sol, en transports, en énergies, en matières, et si l'on peut dire, en pollution. Ce sont là des arguments à ne pas prendre à la légère d'autant plus que l'utilisation d'énergie pour le logement, la mobilité, et l'alimentation représente 70 à 80 % de l'impact écologique et économique de la consommation des personnes.

(La Revue Durable n°28. 2008). Les quartiers durables sont donc à la fois économes pour les collectivités, mais aussi pour les habitants.

Les municipalités ont aussi tout intérêt à investir dans un projet de quartier durable, car cela donne une image très positive de la politique de la ville. « Vitrine et symbole d'une évolution positive en profondeur de la société, l'écoquartier est l'expression tangible d'une politique intelligente de la ville, et en même temps un faire-valoir pour ses promoteurs. » (La Revue Durable n°28. 2008). Ils ouvrent la voie d'un mode de vie en accord avec les contraintes imposées par la biosphère.

Enfin, c'est aussi à travers la dimension collective et participative de la conception et la gestion de ces quartiers que les municipalités peuvent régler les problèmes d'insertion sociale et d'insécurité.

1.2. Le choix d'un site approprié

La meilleure solution est de convaincre les pouvoirs publics de mener des expérimentations sur des friches urbaines, qui sont souvent convoitées et précieuses.

La maison individuelle et la périphérie des villes ne sont plus les modèles qui attirent tant la population. Les friches urbaines peuvent donc bel et bien être des lieux privilégiés pour créer des quartiers durables. En Europe, de nombreux quartiers ont déjà vu le jour sur des friches urbaines par exemple Bedzed à Londres, Vauban à Fribourg en Brisgau, ou encore Bonne à Grenoble (La Revue Durable n°45, 2012).

Choisir cette option permet de proposer une offre de haute qualité de vie en plein centre-ville. Toutefois, pour cela, la ville doit obtenir la maîtrise foncière de ces sites, et ce n'est pas toujours chose facile.

1.3. Une conception et une gestion collective

La participation et le dialogue entre tous les acteurs sont des processus essentiels d'élaboration d'un projet durable. C'est donc bien évidemment le cas de la mise en place de quartiers durables.

Il faut un tissu humain très entreprenant et organisé, avec des élus motivés, et des architectes, urbanistes, et paysagistes aux convictions fortes (La Revue Durable n°45, 2012).

La coconstruction permet de proposer des solutions créatives, des styles de vie durables et d'espérer une meilleure implication des citoyens dans la vie de la cité (La Revue Durable n°28, 2008). On parle bien de coconstruire, car « un écoquartier est un lieu de vie qui s'élabore à l'image de ses habitants. » Des associations peuvent aussi parler au nom des habitants et faire valoir leurs idées auprès des autres acteurs du projet. De plus, consulter le public permet aussi d'avoir un contact direct avec les gens qui ont un impact sur leur cadre et leurs conditions de vie (La Revue Durable n°28, 2008). Les habitants adhéreront plus facilement aux incitations d'un écoquartier, et participeront efficacement à son entretien s'ils ont collaboré à élaborer ce cadre.

La négociation avec les promoteurs est aussi une étape importante à ne pas négliger. En effet, il faut réussir à convaincre les promoteurs d'investir dans un site de prime abord peu esthétique, pollué, et parfois enclavé. Il reste ensuite à négocier avec eux le cahier des charges, notamment les performances écologiques des bâtiments, en proposant notamment de subventionner l'installation de toits végétalisés, les sources d'énergie, le nombre de places de parking, le choix de revêtements de sol durables et favorisant l'infiltration de l'eau, la part des logements sociaux, et le coût final des logements. Si le site est une propriété privée, il est envisageable de le reconverter en zone résidentielle ou commerciale, afin de générer une plus value et un intérêt des promoteurs. En contrepartie, les autorités peuvent exiger des promoteurs des actions durables.

C'est enfin le suivi de chantier qui doit être soigné, afin d'obtenir le résultat escompté. La ville peut par ailleurs veiller à assurer un certain pourcentage d'ouvriers de chantier en réinsertion, dans l'objectif ici d'augmenter la mixité sociale (La Revue Durable n°28, 2008).

1.4. Les outils d'aide

Au Québec, il n'existe pas à proprement parler d'outils d'accompagnement des municipalités à la planification, l'élaboration et l'évaluation d'écoquartiers. On trouve en revanche un certain nombre de guides d'intervention publiés par le Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du Territoire, de règlements et politiques, de certifications, et de plans d'urbanisme permettant de fournir des informations et des prescriptions à suivre pour concevoir des quartiers durables.

En revanche en Suisse par exemple, il existe des programmes comme le programme Sméo, qui est un outil d'aide à la planification, réalisation et à l'exploitation des projets de quartier selon les principes de développement durable, avec notamment une analyse du cycle de vie des opérations du projet, et un accompagnement technique des communes adapté aux besoins du terrain **(5)**.

2. La cohérence du quartier

2.1. Le lien avec le site

Une bonne façon de donner un quartier cohérent avec la ville, et cohérent avec lui même est de dessiner des formes qui épousent et mettent en valeur la topographie du site, de proposer un parcellaire fin pour permettre une grande diversité architecturale, donner un rythme, une complexité, sans oublier la typologie des maisons locales et leur organisation (S. Salat et al., 2011).

2.2. Des espaces porteurs de sens

Il est important de marquer les entrées d'un quartier, via un choix de matériaux, de formes paysagères, de végétaux, ou encore une largeur de rue, que l'on retrouve à chacune d'elles. Ce sont aussi les percées visuelles créées, « tous les mouvements rendus possibles, qui contribuent à la formation de perceptions, d'images, de sensations et marquent le passant. » (S. Salat et al., 2011).

Une adéquation entre l'aménagement des espaces publics, semi-publics, et privés est également nécessaire à la cohérence et à l'esthétique du quartier. Ainsi les coeurs d'îlots résidentiels, les ruelles, mais aussi les bords d'immeubles peuvent proposer des modules communs et identitaires du quartier (S. Salat et al., 2011).

2.3. Les éléments identitaires du bâti

Les façades des bâtiments publics, ou ceux situés le long des axes principaux du quartier peuvent aussi bénéficier d'un traitement spécial, par le choix d'une hauteur, largeur, couleur, ou d'un revêtement particulier (S. Salat et al., 2011). Traitons maintenant plus en détail l'organisation de l'habitat d'un quartier durable.

3. L'habitat : L'alliance de la densité et de l'innovation

3.1. Des logements divers et mélangés

Dans l'optique d'adopter une forme fractale et polycentrée, les quartiers durables se divisent en îlots d'habitations, qui présentent aussi chacun des équipements variés et adaptés à leur échelle. On trouvera par exemple des bureaux, des commerces, des services publics, et des services tertiaires tels qu'un cinéma. À l'échelle du quartier entier, on retrouvera cette diversité d'équipements, mais à l'échelon du dessus. L'école primaire devient un collège et un lycée, l'épicerie un supermarché et ainsi de suite. Tous ces éléments sont des centres d'attraction autour desquels les logements s'organisent.

Il est à ce sujet important de permettre équitablement aux populations de tous les niveaux sociaux une proximité immédiate entre leur logement et les différentes aménités des centres d'îlot et de quartier. Ainsi ce ne sont pas uniquement les appartements de standing qui sont situés au pied des commerces et des jardins, mais aussi les logements sociaux (S. Salat et al., 2011). Cette logique de répartition des logements favorise aussi la mixité sociale. Dans les quartiers durables, un certain pourcentage de logements à loyer modéré peut être demandé par la ville. Elle peut également offrir un pourcentage d'accès aidé à la propriété.

C'est de manière générale en créant des habitats et des espaces collectifs ou groupés, avec même des équipements au sein des bâtiments qui sont mutualisés, que l'on va favoriser l'échange social, et l'apprentissage mutuel des bonnes habitudes à prendre (La Revue Durable n°28. 2008).

3.2. Des bâtiments écologiques

Les bâtiments qui se construisent dans les quartiers durables idéaux sont bioclimatiques. Nous étudierons plus précisément leurs caractéristiques lors de la dernière partie de ce mémoire. Les matériaux utilisés pour leur construction sont peu polluants, recyclables, et assurent des échanges thermiques adéquats avec l'environnement. Leur position sur le site est soigneusement étudiée afin d'optimiser l'ensoleillement, les effets du vent, et la connectivité (S. Salat et al., 2011). La consommation énergétique idéale des bâtiments doit être inférieure à 50 kWh/m²/an pour le chauffage et l'eau chaude et ne doit pas dépasser 100KWh/m²/an. Les énergies sont solaires, photovoltaïques, géothermiques, hydrauliques, ou encore éoliennes (La Revue Durable n°28. 2008).

4. Les déplacements : La priorité à l'Homme et non aux machines

4.1. Des rues connectées et à taille humaine

Un quartier durable peut reprendre la typologie des quartiers traditionnels, avec un réseau dense d'aménités de petite taille, accessibles à pied, de rues interconnectées régulièrement entrecroisées, avec moins de transport automobile, plus de possibilités d'aller d'un point A à un point B, et ainsi moins de congestion.

Les rues s'adaptent aux piétons. Les trottoirs s'élargissent, ou disparaissent complètement pour donner des rues partagées, où piétons, cycles et autos occupent un espace plus généreux sans pour autant négliger la sécurité des usagers.

Par ailleurs, une des distances optimales proposées pour un quartier à taille humaine est de 400 mètres entre son centre et ses bords (S. Salat et al., 2011).

Dans son plan d'urbanisme, la ville de Montréal s'avoue consciente de l'absence ou bien de la surcharge de mobilier urbain, de l'absence trop récurrente de végétation, et du dimensionnement de nombreuses chaussées inadapté aux piétons. Les moyens mis en oeuvre pour valoriser les déplacements piétonniers sont l'élaboration d'un guide d'aménagement des voies publiques, une harmonisation des dimensions des rues jugées trop larges, des plantations d'arbres, de l'éclairage, et une étude des possibilités de piétonnisation. Ce guide d'aménagement propose des solutions selon le type d'espace telles que les rues, les résidences ou les places et les squares (Cf. Annexe I).

4.2. Des transports variés et efficaces

Aujourd'hui, le calme et la qualité de l'air sont devenus des critères chers aux citoyens. Voici alors une nouvelle raison de proposer des quartiers qui incitent à casser les mauvaises habitudes. À ce sujet, dans le quartier Vauban en Allemagne, une étude de marketing montre que 41 % des ménages affirment rouler plus souvent à vélo et utiliser davantage le bus et le tramway que lorsqu'ils habitaient dans leur précédent logement. Pour soutenir cette mobilité, il faut assurer des services de proximité et notamment les services de transports en commun. L'idéal serait d'aménager des quartiers sans voitures, et où son utilisation ne serait qu'exceptionnelle.

L'installation de parkings en périphérie est proposée à l'échelle de la ville, mais elle se justifie aussi à l'échelle du quartier (La Revue Durable n°28. 2008).

En contrepartie, un système de voitures partagées, mais aussi un réseau de covoiturage et d'autopartage peuvent être mis en place dans le quartier et la ville entière. Les stationnements à vélo doivent être placés à des endroits stratégiques, favorisant l'interconnexion entre les différents moyens de transport (S. Salat et al., 2011).

5. Les espaces publics : La prise en compte d'un bien-être collectif

5.1. Des matériaux durables

Il faut admettre que le sol urbain ne pourrait être revêtu uniquement de végétaux. Ce serait pourtant une solution efficace pour lutter contre le phénomène d'îlots de chaleur et éviter toute pollution liée à la fabrication du matériau. Il existe néanmoins quelques alternatives plus réalistes qu'il serait bon d'adopter lorsque l'on conçoit un espace public.

Il est par exemple préférable de choisir des matériaux clairs, qui ont alors un albédo élevé et ainsi une haute capacité de réflexion thermique. Il est également possible de traiter chimiquement des matériaux de couleur sombre, afin d'en augmenter l'indice de réflectance (Wong, 2012).

De plus, le choix même d'un type de matériau, par son inertie thermique, aura une incidence sur la performance bioclimatique de l'espace public en question. Ainsi une terrasse en bois évacuera plus facilement la chaleur qu'une dalle de béton. Cette capacité est étroitement liée à la perméabilité et à la densité du matériau. Un revêtement perméable, par exemple des pavés drainants, permet au sol de respirer, et à l'eau de s'évaporer, ce qui rafraîchit ainsi l'air ambiant (Wong, 2012). Cependant au Québec, le choix de ce type de matériaux est rare, car avec le phénomène fréquent de gel et de dégel, l'eau qui s'infiltré fissure le revêtement et la fondation.

D'autre part, la capacité d'un matériau à absorber, accumuler et filtrer les substances volatiles est une qualité non négligeable.

La provenance du matériau n'est elle non plus pas inintéressante. En effet, afin de diminuer le bilan carbone du matériau, il est préférable de choisir un matériau produit localement et dont l'extraction et la production ne conduisent pas à une destruction significative d'un habitat naturel.

La vie d'un matériau comprend aussi sa distribution, son utilisation et son recyclage, et chacune de ces étapes doit idéalement intégrer les principes du développement durable. Nous évaluerons la qualité écologique de matériaux de construction en annexe II du mémoire (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000).

5.2. L'éloge des « coulées vertes »

Les liaisons ou coulées dites vertes ont un potentiel écologique et social peut-être plus élevé, ou au moins équivalent à celui d'un parc à la forme ramassée.

En effet, elles permettent d'une part des flux d'espèces entre deux espaces verts et/ou naturels donnés, entre les espaces urbains et les espaces ruraux, et évitent l'isolement environnemental et l'appauvrissement des écosystèmes (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000).

De plus, grâce à leur répartition plus homogène dans le quartier, ces « coulées » peuvent retenir et filtrer efficacement les eaux de pluie. Cela est bien évidemment complémentaire à la capacité de biorétention d'un parc, qui lui peut être aménagé de façon à collecter l'ensemble des eaux de pluie d'un ou plusieurs îlots.

Elles contribuent d'autre part à forger l'identité du quartier, et à tisser le lien social des habitants. Ces chemins de verdure sont la plupart du temps les voies de déplacement préférées des piétons et des cycles, et sont propices à la contemplation de la nature. Les voisins seront ensuite heureux d'échanger quelques mots sur les observations d'oiseaux, d'insectes, et autres animaux qu'ils ont pu apercevoir durant une promenade (P. Clergeau, 2007).

On parle ici de chemins, mais nous utiliserons tout de même le terme de liaison verte de façon plus générale. Il peut par exemple s'agir d'une percée végétale dense et fournie qui traverse le quartier, d'un bord de rue planté en prenant le soin de construire ou de mettre en valeur un

écosystème, d'une bande potagère située au pied d'un immeuble, mais aussi plus simplement d'un ensemble de buissons, d'une rangée d'arbres, ou de petits canaux. Tous les espaces d'un quartier sont exploitables, par exemple les cours d'immeubles, les ruelles, les placettes, ou même un îlot entier dégradé (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000).

La diversité d'activités proposées et de milieux créés génère des enjeux riches et motivants. Ces espaces de verdure, de promenade, et d'échanges sont vecteurs de récréation, d'éducation, de bonne santé physique, de liens sociaux, et de déplacements doux. À la différence d'un parc ponctuel, aussi grand soit-il, un maillage de liaisons vertes est en contact avec une aire urbaine large, ce qui permet de mener les échanges d'espèces et la biodiversité jusqu'au coeur de la ville, et aussi de diminuer l'inégalité environnementale, soit « les jeux d'un foncier dont les coûts grimpent à proximité des seuls espaces verts ou bleus » (P. Clergeau, 2007).

Toutefois, la mise en place d'un maillage vert présente certainement plus de contraintes que celle d'un parc urbain. C'est en effet un projet à long terme, ce qui a tendance à rebuter les politiques. De plus cela peut générer dans certains quartiers des problèmes d'insécurité, liés à la présence d'une végétation trop dense. Enfin d'un point de vue écologique, un flux non surveillé d'espèces, entre deux espaces qui n'étaient pas forcément destinés à être connectés, peut avoir des conséquences dramatiques telles que la venue d'espèces envahissantes, de maladies, etc.

D'autres actions complémentaires à la mise en place de liaisons vertes peuvent être menées dans un quartier. En 1999, à Montréal, l'expérimentation menée par l'équipe de géographes de Gilles Senecal a permis d'augmenter l'appropriation des espaces publics par les habitants, en augmentant le nombre d'espaces verts et en diminuant de concert les effectifs de jardiniers et les coûts d'entretiens. La ville a alors proposé aux habitants d'entretenir et de planter eux-mêmes leurs espaces publics. Selon Mr Senecal, l'engouement des habitants a été très fort dès le début de l'expérience, et les discussions sur le choix des plantes et des espaces à verdir étaient vives et faisaient participer toutes les classes sociales. Durant cette période, le quartier n'a jamais été aussi propre. Les habitants veillaient au ramassage des déchets et à la santé des plantations. Ce fut donc une expérimentation particulièrement réussie pour les habitants, mais en revanche plus mitigée pour les jardiniers, qui ont eu du mal à laisser de côté leur travail quotidien pour se transformer en conseillers botaniques (P. Clergeau, 2007).

5.3. Le pouvoir de l'eau

La mise en scène de l'eau dans les espaces publics peut donner lieu à des ambiances très différentes, mais dans tous les cas fascine les passants. Les plans d'eau, par l'horizon qu'ils dégagent, apportent une certaine sérénité, tandis que les fontaines et les jeux d'eau dynamisent l'espace.

Ces types d'aménagement permettent aussi de rafraîchir l'air ambiant, et jouent ainsi un rôle dans la lutte aux îlots de chaleur.

Montréal est dotée de 74 piscines extérieures gratuites en été, et de 99 jeux d'eau (6).

Il faut toutefois rester très vigilant à l'égard de ce type d'aménagement en raison du gaspillage d'eau qu'il peut générer, notamment suite à son évaporation.

5.4. La qualité sensorielle du quartier

Les végétaux sont de très bons outils de mise en valeur du quartier.

Si l'on s'intéresse au paysage donné à voir aux habitants, la plantation de végétaux au port et au feuillage adaptés peut être utile pour atténuer les impacts visuels, créer des points de vue, et des perspectives. Ces dernières sont d'autant plus nombreuses que les parcs et les places sont connectés (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000).

Un quartier à l'échelle humaine est un quartier dans lequel il est facile de s'orienter. Les végétaux peuvent alors servir à séparer visuellement les activités humaines et ainsi à rendre la lecture du quartier plus claire (G. Bentrup, 2008). Il est aussi possible de jouer sur des différences de niveaux topographiques.

C'est aussi dans cette logique de séparation qu'un espace jugé monotone et peu rythmé peut finalement se doter de lieux plus confinés. L'intimité qui émane des petites places, des squares, et des jardins ainsi créés doit être également réfléchi en tenant compte des bâtiments environnants. En effet, selon leur hauteur et leur volume, ils peuvent renforcer la clôture de l'espace, ce qui peut finalement être rassurant, comme au contraire oppressant (S. Salat et al., 2011).

Toujours sur le plan visuel, mais aussi environnemental, il est important de bien doser l'éclairage artificiel d'un quartier, et même d'une ville. Il en va du respect du cycle de vie des espèces végétales et animales, mais aussi du confort des habitants, notamment ceux dont les logements sont situés à proximité d'un lampadaire.

Enfin, les végétaux ne sont pas uniquement de bons alliés visuels, mais ils permettent aussi d'atténuer les bruits, et de filtrer les polluants aériens et les odeurs.

Nous étudierons plus précisément les paramètres à prendre en compte pour améliorer la qualité sensorielle du quartier dans la dernière partie du mémoire.

6. Le quartier Namur - Jean Talon Ouest : Un exemple à Montréal

6.1. Contexte et concours du projet

Situé dans l'arrondissement Côte - des - Neiges - Notre - Dame - de - Grâce (CDN - NDG), le secteur Namur - Jean Talon Ouest est délimité par les rues De la Savane, Jean-Talon Ouest, et Mountain Sight, ce qui lui donne ainsi une forme triangulaire. D'une superficie d'environ 21 hectares, le secteur est en proximité immédiate avec l'autoroute Decarie, et avec 3 stations de métro (Cf. Figure 11).

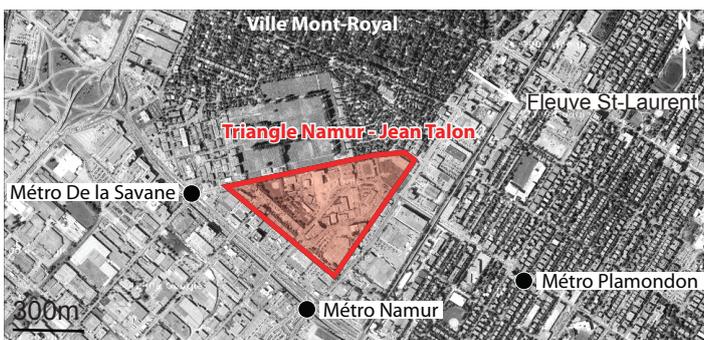


Figure 11 : Localisation du Triangle Namur Jean Talon.
Source Catalyse Urbaine (C.U.)



Figure 12 : Rue Paré. Avril 2012
Source L. Catania (L.C.)

Nous parlons pour le moment de secteur et non de quartier à proprement parler, car le site en question ne présente pas toutes les qualités d'un quartier en tant que tel. Dans la partie concernant le secteur Décarie- Cavendish- Jean Talon Ouest du plan d'urbanisme ainsi que dans la planification détaillée de l'arrondissement CDN - NDG, les pouvoirs publics reconnaissent ses défauts (Cf. Figures 12, 13, et 14) :

- Le tissu urbain est déstructuré et sous-utilisé.
- Les infrastructures ferroviaires et les corridors autoroutiers situés à proximité enclavent des sites intéressants et génèrent des nuisances sonores et environnementales.
- La circulation de voitures et de camions est dense, en raison des commerces, des entreprises,

et d'un site de dépôt de neige présents dans le secteur, ce qui conduit à une faible fréquentation par les vélos et piétons.

- L'espace public n'est pas encadré et l'architecture n'est pas intégrée.
- Les interfaces entre les différentes activités (industries, commerces, entrepôts, institutions d'enseignement...) ne sont pas soignées.
- Les îlots qui constituent le secteur sont surdimensionnés, tout comme les voies de circulation qui ont été conçues dans les années 50. Les espaces deviennent alors peu sécuritaires pour



Figure 13 : Intersection des rues Buchan et Mountain-Sights. Avril 2012 Source L. C.

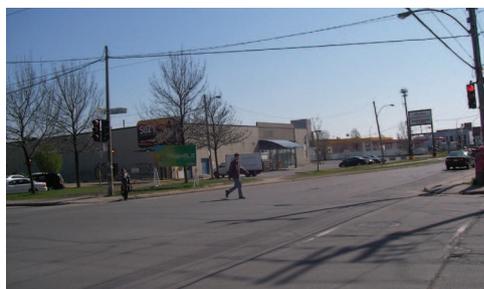


Figure 14 : Intersection des rues Paré et Mountain-Sights. Avril 2012 Source L. C.

les piétons, et les intersections difficiles à lire.

Par ailleurs, c'est aussi un site très minéral, avec 90 % de surface asphaltée, ce qui nuit à l'infiltration de l'eau dans le sol, et participe au phénomène d'îlot de chaleur ressenti.

C'est suite à ce triste constat que l'arrondissement CDN - NDG, ainsi que la ville elle-même se lancent dans l'élaboration d'une vision d'ensemble, inspirée de l'approche du TOD (Transit Oriented Development), qui vise à faciliter la circulation piétonne et à accroître l'utilisation des transports en commun (Catalyse Urbaine, 2012).

Ils proposent tout d'abord un ensemble de « balises d'aménagement » concernant le secteur. (Cf. Annexe III pour plus de précisions).

Parmi elles figurent :

- L'intensification et la diversification des activités aux abords des stations de métro et de la rue Jean Talon-Ouest, avec par exemple l'implantation de nouvelles activités institutionnelles. En effet, espaces disponibles sont rares et ce type d'activité fait défaut.
- La volonté de limiter le nombre de places de stationnement lors de la construction de projets non résidentiels et proches des stations de métro. Cette balise est donc très mesurée.
- Le souhait d'implanter des bassins de rétention si nécessaire.
- L'intégration d'aménagements favorables aux déplacements en transports en commun, à vélo et à pied, et par la même occasion, le réaménagement adéquat des carrefours routiers et de la grille de rues, de façon à rendre le secteur plus sécuritaire.
- L'amélioration du paysage urbain le long des axes routiers tels que le rue Jean Talon Ouest et de l'image du secteur en général par des aménagements de qualité.
- L'atténuation des nuisances sonores.

Les plans de répartition de la densité bâtie, et d'affectation du sol figurent en annexe IV.

En 2010, l'arrondissement commence à mettre en oeuvre un plan directeur du secteur, et il organise le 4 mai 2011 le concours de design urbain portant sur le projet d'aménagement des abords de voies publiques situées au coeur du secteur Namur Jean Talon Ouest.

C'est finalement l'agence d'architecture et de paysage Catalyse Urbaine, qui remporte le concours le 22 septembre 2011. À ce jour, un guide d'intervention a été produit par l'agence. Cela équivaut en France à l'aboutissement de la phase Esquisse voir Avant-Projet. La réalisation des différentes phases du projet devrait débuter en 2013.

6.2. Les entrées de quartier

Deux entrées principales se distinguent, l'une au croisement de l'avenue Moutain Sights avec les rues Paré et Buchan (a.), et l'autre au niveau de l'avenue Victoria (b.) (Cf. Figure 15). À la première entrée (Cf. Figure 16), le croisement est redessiné pour le piéton, l'emprise de la voirie est plus fine, et l'espace dégagé permet d'offrir des squares plantés modelés de buttes, rafraichissants et sécurisant les déplacements piétonniers et cyclistes. Cette entrée prend l'allure d'une grande place partagée qui pose tout de suite les bases d'un quartier où la voiture n'est plus reine.

La deuxième entrée (Cf. Figures 17 et 18) est encore plus riche. L'avenue Victoria se ferme aux voitures au nord de la rue Jean Talon Ouest pour devenir un espace de promenade

avec une belle vue sur le nouveau parc créé. Cette entrée est un grand noeud de connexion où piétons, cycles et tramways se rencontrent. On retrouve des squares plantés, mais également un mail qui oriente les promeneurs vers la suite de ce nouveau quartier vert.

Cet alignement d'arbres fait aussi office de rappel des anciennes places de marché de plein air, et abrite tables et chaises, jeux d'échecs, et même une bibliothèque extérieure. Un accès Wi-Fi sera aussi mis en place. L'ensemble de ces équipements permet à chacun de profiter à sa façon de l'espace, tout en favorisant l'échange social. De plus, les petits salons de verdure ainsi aménagés sous le mail sont très polyvalents et peuvent être loués pour des piqueniques, des rassemblements associatifs, des mariages, ou bien des fêtes de quartier.



Figure 17 : Entrée b. Vue Projetée. Source C. U.

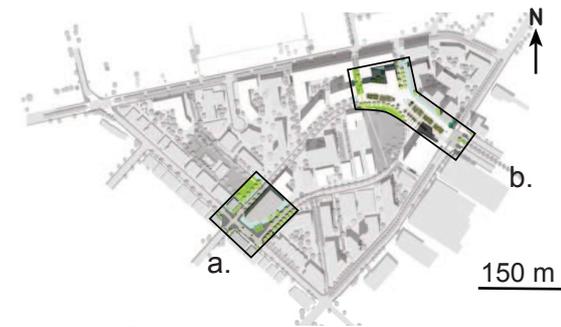


Figure 15: Localisation des deux entrées principales du Triangle Source C. U.



Figure 16: Entrée a. Plan Projeté. Source C. U.



Figure 18 : Entrée b. Plan Projeté. Source C. U.

Au-delà des squares plantés, la promenade se termine sur des jeux d'eau, qui seront appréciés des enfants comme des parents pour leur fraîcheur et leur caractère récréatif.

Ces deux entrées sont différentes, mais présentent tout de même des éléments communs. Parmi eux les revêtements, qui sont choisis de façon à s'accorder le mieux possible aux critères de durabilité énoncés dans la partie III. 5.5.1. On retrouvera par exemple du pavé perméable, aussi bien au niveau des deux entrées que dans le reste des espaces publics, les espaces semi-publics et privés.

La palette de mobilier se module quant à elle en fonction de la typologie de l'espace proposé, mais reste commune à l'ensemble du quartier. Par exemple, les squares plantés, pour des raisons d'usages, ne présenteront pas le même mobilier que les rues ou le parc. Les premiers auront des tables et des chaises mouvantes au gré des envies, tandis que les rues et le parc

seront dotés de bancs en béton. Le mobilier d'éclairage fait aussi partie de cette palette. Des mâts appartenant de la même gamme de mobilier sont proposés pour l'ensemble du quartier et donc des entrées, mais présentent des hauteurs différentes selon la définition de l'espace à éclairer. Les voies de circulation automobile seront éclairées de façon plus intense que les passages piétons, les rues intérieures, et les espaces semi-publics. Afin d'éviter une pollution lumineuse trop importante, l'éclairage des espaces privés devra être plus bas (Cf. Fiche d'éclairage et de mobilier en annexe V.).

Le verdissement de ces deux entrées fait aussi partie des éléments communs qui marquent le quartier, et va participer à la gestion des eaux de pluie et à la lutte contre le phénomène d'îlot de chaleur.

6.3. Les déplacements

En 2009, la firme Dessau a été mandatée pour compléter le programme particulier d'urbanisme de l'arrondissement CDN - NDG via une étude de circulation dans le secteur Namur Jean Talon Ouest. L'agence Catalyse Urbaine s'est appuyée sur cette étude pour proposer son propre scénario d'aménagement des voies publiques. Elle a toutefois suivi une logique d'appropriation plus piétonne et douce. Ainsi, elle règle les problèmes de congestion automobile et d'insécurité piétonne non pas en ajoutant des voies de circulation, mais en diminuant au contraire la place réservée aux voitures. Celles-ci peuvent toujours transiter dans le quartier, mais elles ne doivent plus emprunter ses rues de façon systématique et majoritaire. C'est une façon efficace de créer un quartier plus piétonnier, mais nous pouvons tout de même nous interroger sur le devenir du flux automobile en périphérie de celui-ci.

L'aménagement proposé par l'agence concernant les déplacements est de réduire l'emprise des chaussées existantes et de mettre un place des rues partagées. Vélos, piétons et voitures se partagent un espace sans trottoirs, et l'asphalte n'est présent que par intermittence pour laisser la place à des revêtements plus durables et plus identitaires d'un chemin piétonnier. Des placettes viennent ponctuer les rues, et des noues et bandes plantées verdissent les bords. La rue reprend sa fonction d'espace d'échange et de partage (Cf. Figure 19).

De plus, l'ajout d'une piste cyclable sur la chaussée existante est proposé sur la rue Jean Talon Ouest et rejoindrait la promenade Victoria nouvellement créée (Cf. Figure 20).



Figure 19: Plan général d'aménagement du Triangle Source C. U.

Une autre réflexion porte sur la mise en place d'un ligne de tramway le long de la rue Jean Talon Ouest, mais l'adoption des ces ajouts n'est pas encore certaine. Quoi qu'il en soit,

l'amélioration des accès piétons aux stations de métro via ce système de rue partagée est un point d'honneur du projet.

La question du stationnement a également été traitée. Le stationnement souterrain est privilégié.



Figure 20: Plan de circulation Source C.U.

Les places de stationnement situées en surface sont majoritairement du domaine privé, et sont regroupées le long de la rue Buchan, qui présentait déjà de nombreuses entrées charretières, et aux entrées de quartier (Cf. Plan de stationnement en annexe VI.). Des lignes de pavé perméables séparent les places de parking. Le stationnement reste donc assez présent dans le quartier, toutefois il était difficile de proposer une solution radicale avec des parkings uniquement en périphérie du quartier, car l'émergence des écoquartiers est encore trop récente en Amérique du Nord, et peu ancrée dans les moeurs.

6.4. Les espaces privilégiés

Outre le parc que nous allons présenter sous peu, et la promenade Victoria, d'autres espaces disposés le long des rues viennent donner vie au quartier.

Citons tout d'abord les placettes, situées sur la rue Paré, qui regroupent les entrées charretières des immeubles, mais sont aménagées de façon à sécuriser les déplacements piétons et apporter une touche verte inattendue à leur parcours. Les buttes qui s'y trouvent encouragent le ralentissement des automobiles sans nuire à la visibilité et protègent les troncs des arbres plantés (Cf. Figure 21).



Figure 21 : Coupe au niveau d'une placette partagée Source C. U.

Des bandes propices à l'agriculture urbaine sont également proposées le long de la rue Paré et dans les espaces semi-publics, pour renforcer la cohésion sociale entre tous les âges, la convivialité, et permettre une production de fruits et légumes des plus locales. Cette pratique pourrait divertir les élèves des écoles avoisinantes, mais aussi, pourquoi pas, intéresser les restaurants.

Pour le moment, l'agriculture urbaine le long de la rue Paré n'a pas encore totalement convaincu l'arrondissement, en raison de l'utilisation régulière des sels de déneigement en

hiver sur les routes, et de la pollution par les hydrocarbures routiers. Il faut néanmoins ajouter que ces bandes de fruits et légumes ne seraient pas plantées dans la rue Paré que nous connaissons aujourd’hui, mais dans la « nouvelle » rue Paré, plus piétonne, et libérée du dictat de l’automobile.

Enfin, les espaces semi-publics proposent non seulement de l’agriculture urbaine, mais prolongent également la continuité des noues du domaine public. L’aménagement d’allées piétonnes publiques a également été négocié sur les terrains semi-publics, pour assurer une connexion optimale entre les habitations et les transports en commun. Plus intimes que les espaces publics, les chemins ainsi créés sous leur air de « ruelle verte » seront des espaces d’échange privilégiés.

6.5. La gestion des eaux de pluie et le développement de la biodiversité

En décembre 2010, une étude de capacité hydraulique du secteur a été effectuée par le service de l’eau de la ville de Montréal. L’analyse des profils hydrauliques des rues de notre secteur pour des périodes de récurrence de 2 à 10 ans démontre l’insuffisance actuelle du réseau de collecte des eaux de ruissellement. Le service a donc préconisé la construction de bassins de rétentions, et la reconstruction des conduites en vue de la transformation du quartier, et notamment de la construction d’environ 3200 logements d’ici 15 ans. Les valeurs des volumes d’eau qui doivent être retenus dans le secteur lors de pluies centennales et de 25 ans figurent en annexe VII.

Une gestion écologique des eaux de ruissellement souvent moins coûteuse qu’un système d’ingénierie classique doit être aussi envisagée. C’est pourquoi l’agence Catalyse Urbaine propose l’aménagement de noues le long des rues Paré et Buchan, pour récolter et filtrer les eaux de ruissellement. Le point bas du quartier se situe au niveau du futur parc (Cf. Figures 22 et 23). Une fois remplies, les noues vont alors se vider les unes dans les autres jusqu’à ce que l’eau atteigne le point bas, au niveau duquel un bassin sera modelé.

Les noues situées sur la rue Buchan sont plus minérales, pour leur donner une forme rectangulaire qui s’accorde mieux avec le nombre important d’entrées charretières.



Figure 22 : Plan d’aménagement zoomé sur les rues Paré et Buchan Source C. U.

L'ensemble de ces noues s'intègre dans des bandes plantées de végétaux locaux et de différents ports, afin de favoriser le développement de la biodiversité. Cela crée une sorte de parc linéaire, qui fait le lien entre le parc existant de la Savane, et le futur parc situé sur l'avenue Victoria. Les échanges et la migration des espèces sont donc encouragés.

De plus, les passants rencontreront le long du parcours des éléments d'information et de sensibilisation quant à la richesse et la diversité des espèces végétales et animales sur le site, et à l'intérêt de gérer les eaux de pluie de façon écologique.



- Périmètre pris en charge
- Bassin de bio-rétention
- Zone humide
- Canniveau en surface
- ~ Eau de ruissellement en surface
- Noues drainantes, sens de ruissellement de l'eau
- ➔ Drainage des noues vers le bassin

Figure 23 : Plan de ruissellement
Source C.U.

6.6. Le parc fédérateur

Le parc de la Boucle ainsi nommé (indice p. sur la figure 22) sera un grand espace de rencontre entre les futurs habitants du quartier. Offrant une vue sur l'oratoire Saint-Joseph et le Mont Royal, et doté d'une pelouse en gradins, le parc pourra être le théâtre de manifestations ponctuelles. Quotidiennement, les habitants seront heureux de profiter d'un espace flexible et propice aux pique-niques, aux jeux de plein air, aux ballades à vélo, etc. Une piste d'hébertisme aménagée non loin des noues fera le lien entre le parc de la Savane et ce nouveau parc. Ces deux lieux de récréation seront donc couplés, ce qui favorisera l'échange social.

Par ailleurs, le bassin, modelé de buttes pour collecter les eaux de pluie et de ruissellement issues des noues, sera aménagé à ses abords sous la forme d'une prairie humide. Cette prairie sera propice à l'accueil de peuplements d'oiseaux et d'amphibiens et peu à peu un nouvel écosystème verra le jour. Elle pourra faire l'objet de visites pédagogiques racontant le patrimoine naturel qu'elle renferme.

En hiver, le bassin fera le bonheur des patineurs, qui pourront ensuite se réchauffer dans le pavillon du parc.

Depuis le concours, la superficie du parc a été réduite, mais reste pour le moment maintenue à 8000 m². La pression foncière est grande, et il n'est pas facile de défendre l'aménagement d'un parc sur un terrain constructible. Malgré l'ensemble des propositions qui viennent d'être décrites, son contenu reste encore incertain, et fera l'objet d'un autre concours, pour ne pas dépasser le budget prévu pour l'aménagement des voies publiques.

6.7. Phasage du projet

Concernant les futurs immeubles de ce quartier, l'arrondissement n'a pas soumis d'attentes précises en terme de bioclimatisme ou de durabilité. L'accent a surtout été mis sur la gestion écologique des eaux de pluie dans les espaces privés, via des aménagements paysagers adéquats. Dans son schéma directeur, la firme Brière, a prescrit la mise en place de toits végétalisés, mais rien n'est conclu, et à ce sujet, il est du devoir de l'arrondissement de discuter avec les promoteurs et de les engager dans la voie de la durabilité. Le plan de phasage du projet se trouve en annexe VIII.

Plongeons-nous à présent au coeur d'un quartier durable, pour nous intéresser d'un peu plus près à ses rues et à ses bâtiments.

IV. Le développement durable à l'échelle de la rue et du bâtiment

1. La création de rues conviviales et écologiques

1.1. La valorisation esthétique de la rue

Une rue c'est « d'abord la présence, en creux, de corps humains vivants ensemble, se partageant un espace. La rue est donc tout d'abord proximité. Elle est ensuite volonté de vivre ensemble [...] et en ce sens elle est une métaphore de la communauté. » (S. Salat et al., 2011). Aujourd'hui nous comprenons que la rue n'est pas seulement un corridor de circulation, c'est pourquoi il faut l'aménager avec soin pour en faire un véritable espace de vie.

En verdissant les rues, en utilisant les espaces disponibles sur les trottoirs, les terres pleines, on crée un espace plus apaisant, car moins bruyant, plus frais, et plus vivant.

La végétation masque les éléments disgracieux, atténue le bruit, purifie l'air, et offre un paysage changeant au fil des saisons. Par ailleurs, il n'est pas indispensable d'entretenir artificiellement tout l'espace planté. En effet, seuls les bords les plus au contact des passants peuvent être tondues et taillées, tandis que le cœur peut rester plus sauvage et ainsi plus apte à accueillir des animaux et des plantes sauvages (G. Bentrup, 2008).

Le confort des passants passe aussi par l'équilibre entre la largeur de la rue et la hauteur des bâtiments qui la bordent. Si l'on souhaite éviter toute sensation de déconnexion entre les éléments ou au contraire d'oppression, le ratio idéal Largeur de rue/Hauteur des bâtiments doit être égal à 1 (S. Salat et al., 2011).

La qualité d'un espace tient aussi des activités qu'on y propose. L'agriculture urbaine en fait partie, et est à Montréal un sujet d'actualité très encouragé par les habitants et les associations.

1.2. Le retour du lien entre les hommes et la terre nourricière

Après la rupture ville-campagne engendrée par le modernisme, la tendance s'inverse, et les citadins aspirent de plus en plus à retrouver une alimentation saine, gustative et plus écologique tout en tissant des liens avec ceux qui la produisent. Aujourd'hui, 800 millions de personnes pratiquent l'agriculture urbaine, et produiraient un tiers de toute la nourriture consommée en ville (La Revue Durable n°43, 2011). Si on s'intéresse de plus près à Montréal, 51 % des foyers cultivent des légumes chez eux (M. Desroche, 2012).

La ville fait d'ailleurs partie des capitales mondiales de l'agriculture urbaine, avec 98 jardins communautaires et 75 jardins collectifs. Ces jardins se sont d'abord installés à Montréal avant d'arriver en France. Il existe aussi de nombreux ateliers d'éducation horticole, alimentaire, et culinaire. Des jardins institutionnels ont vu le jour dans le campus de l'UQAM, sur les toits de la Caisse Populaire de Mont-Royal et de l'hôtel Fairmont, et depuis 2002, une école d'été sur l'agriculture urbaine ouvre même ses portes chaque été à l'UQAM (La Revue Durable n°43, 2011).

Par ailleurs, l'agriculture urbaine fait également partie des principes clés du plan 2012-2015 de développement durable de la collectivité montréalaise, qui souhaite « développer des approches novatrices en matière d'agriculture urbaine ».

Les jardins se sont bien implantés, les toits sont de temps à autre exploités, une réduction des taxes fiscales d'une durée de 5 ans est même réalisée auprès des entreprises qui mettent en place une activité agricole créatrice d'emplois, il est maintenant tant d'investir les rues.

En effet, l'agriculture urbaine n'est pas purement symbolique, elle présente un vrai potentiel nourricier, urbanistique, écologique, et bien évidemment social, c'est pourquoi elle doit faire partie du cadre de vie le plus immédiat des habitants, à savoir la rue.

Elle permet des circuits de production courts, où les légumes n'ont pas besoin d'être conditionnés avant d'être vendus. L'accès à une nourriture saine et peu onéreuse est facilité.

Le lien entre le consommateur et le producteur est plus direct, et les amateurs de jardinage ne manqueront pas d'échanger quelques conseils ce qui rend l'approche très conviviale. Si c'est le consommateur qui cultive lui-même ses légumes avec d'autres personnes motivées, l'échange est toujours là. Ici, le plaisir est dans le processus lui-même. C'est par le travail de la terre qu'on agit sur le mental, et également sur le paysage. Une culture participative naît peu à peu.

L'agriculture urbaine participe aussi au verdissement des espaces vacants et à la diminution du phénomène d'îlot de chaleur.

Il faut toutefois prendre en compte les obstacles auxquels peut se confronter l'agriculture urbaine dans la rue. Le sol peut être contaminé et inutilisable, mais il est possible d'y remédier en le rehaussant, en ajoutant une membrane géotextile entre le sol contaminé et la terre végétale ajoutée, ou en procédant à une culture en bacs. Ismael Hautecoeur, paysagiste, évoque à l'occasion du colloque sur l'agriculture urbaine de Montréal du 17 mai 2012 la mise en place d'un potager en pots sur un parking en asphalte.

Il faut aussi prendre en compte les risques de vandalisme ou de vols de plantes comestibles, et la pérennité de l'entretien même en saison estivale, quand les habitants du quartier sont pour la plupart en vacances.

C'est en raison de ces quelques freins que dans le cas du projet de réaménagement du quartier Namur Jean Talon Ouest, l'agriculture urbaine est mieux acceptée dans les espaces semi-publics, mais la volonté de l'implanter le long de la rue Paré est tout de même défendue. Des vergers et des jardins collectifs, aménagés sur des bandes de 4 mètres de large, sont proposés aux habitants (Cf. Figure 24). Des haies d'arbustes à baies viennent séparer les carrés cultivés des vergers. Ainsi toute la gamme de plantes agricoles est balayée, ce qui apporte une diversité de goûts, de formes, d'espèces et donc de niche écologique. L'entretien de ces espaces peut être chapeauté par une association de quartier. La liste des plantes proposées figure en annexe IX.

Pour que ces espaces prennent vie avec plaisir et en toute sécurité des jardiniers, les voitures ne doivent plus s'imposer. Donnons à présent quelques solutions visant à ne plus subir sa présence.



Figure 24 : Typologie des espaces semi-publics proposés
Source C. U.

1.3. La diminution de la vitesse automobile

Comme nous l'avons évoqué précédemment, la largeur des rues du quartier Namur Jean Talon Ouest va être réduite ce qui va entraîner une diminution de la vitesse des automobiles. L'aménagement des placettes modelées de buttes sur la rue Paré va également inciter les conducteurs à ralentir. D'autres éléments vont aussi aller dans ce sens, comme le rythme créé par l'alignement des arbres et des bollards, qui génère assez naturellement la réduction de vitesse des voitures. Des panneaux de limitation vitesse viendront s'ajouter à la signalisation, le revêtement de sol, en pavés perméables, moins confortables à la conduite, sera lui aussi de mise. Les rues Paré et Buchan seront dorénavant à double sens dans toute leur longueur, ce qui rendra le trafic en réalité moins dense et moins congestionné que si les voitures n'avaient à chaque fois qu'un seul choix de rue à prendre pour aller dans un sens ou dans l'autre (Catalyse Urbaine, 2012).

L'ensemble de ces interventions est d'ailleurs préconisé dans le plan d'urbanisme de la ville de Montréal.

1.4. L'aménagement de zones de biorétention dans une rue

Différents aménagements en matière de biorétention peuvent être proposés aux abords d'une rue. Citons de façon non exhaustive les noues (Cf. Figures 25 et 26), les jardins de pluie, les bandes filtrantes et les tranchées d'infiltration (Cf. Figure 27). Ils permettent de retenir, réguler, et limiter le débit de pointe des écoulements d'eau de pluie en aval.

Les plantes et les micro-organismes qu'ils contiennent absorbent les hydrocarbures des eaux de voirie, ce qui diminue la quantité de polluants déversés dans les cours d'eau. Une eau purifiée peut alors rejoindre, si les conditions le permettent, la nappe phréatique, et ainsi, même dans un milieu urbanisé, le cycle naturel de l'eau est respecté.

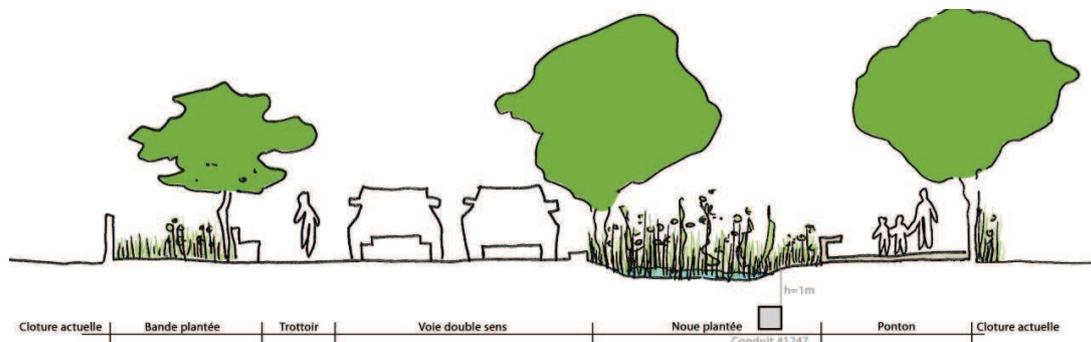


Figure 25 : Coupe de la rue Paré au niveau d'une noue « classique » Source C. U.

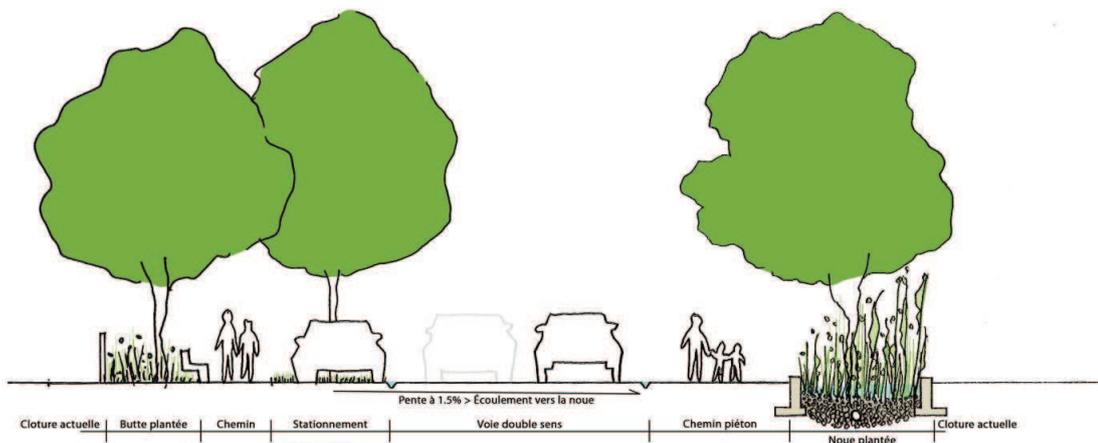


Figure 26 : Coupe de la rue Buchan au niveau d'une noue « contenue » Source C. U.

L'eau peut être récoltée dans des citernes et être ensuite utilisée pour l'arrosage. Ces citernes peuvent aussi participer à la filtration de l'eau. En effet, il est possible d'y incorporer une superposition de terre, sable, et compost organique, qui assure la sédimentation des particules contenues dans l'eau, et l'action microbienne sur la pollution de l'eau (C. Seron-Pierre, 2009). D'autre part, ce contact visuel avec l'eau participe à la qualité paysagère du lieu. Les passants suivent le parcours de l'eau et voient au fil des jours et des saisons son niveau varier et le paysage évoluer. La rue se fait plus verte, ce qui assure par ailleurs la continuité des corridors écologiques.

Ces aménagements requièrent les savoirs combinés de l'ingénieur hydraulicien, de l'urbaniste, et du paysagiste. L'enjeu est de savoir comment retarder le passage de l'eau dans les canalisations, conserver l'eau en surface, et la mettre en scène.

Par ailleurs, les aménagements cités plus hauts peuvent unir leurs forces. La bande filtrante, zone en pente douce plantée, permet un écoulement de l'eau jusqu'à des noues. Celles-ci peuvent se définir comme de longs fossés peu profonds présentant des rives à pente douce. Un drain peut être installé sous la noue pour faire circuler l'eau sous la surface du sol. Cette eau rejoint ensuite un jardin de pluie, soit une sorte de cuvette végétale, les canalisations, ou bien la nappe phréatique.

L'eau provient à l'origine essentiellement des gouttières et des surfaces imperméables proches (N. Doyon, 2010).

Les tranchées filtrantes sont quant à elles plus minérales (Grand Lyon, 2008).

D'une manière générale, l'ensemble de ces dispositifs est particulièrement efficace. Une étude du Minnesota a montré que le volume des eaux de ruissellement d'un quartier doté de noues était de 90 % inférieur au volume d'un quartier sans noues. De plus, une bande filtrante peut éliminer jusqu'à 90 % des particules en suspension dans les eaux de ruissellement (N. Doyon, 2010). Un tableau récapitulatif des différentes techniques de biorétention figure en annexe X.

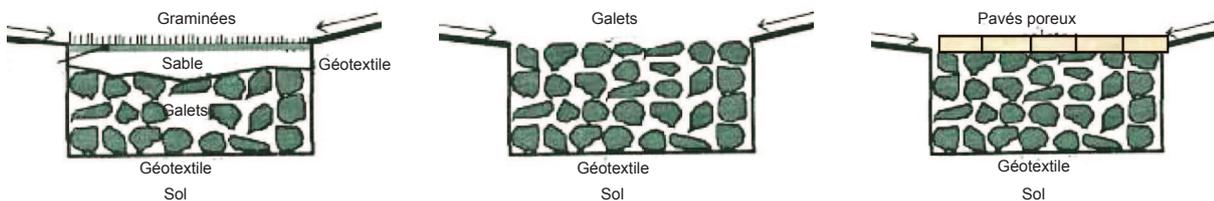


Figure 27 : Coupes de tranchées filtrantes Source Grand Lyon

Toutefois, pour qu'une bande, une noue, ou un jardin de pluie puisse capter et traiter les polluants de manière efficace, il faut jouer sur plusieurs paramètres, qui sont la largeur de la zone plantée, les pentes, et la hauteur de végétation.

Plus l'écoulement est important, plus la pente est forte, plus le coefficient d'infiltration du sol est faible, plus le climat est froid, et plus la largeur de la zone est importante.

D'autres facteurs sont également à prendre en compte, par exemple la longueur de l'espace d'écoulement, le type de polluant, la surface du sol et sa texture. Un outil mathématique à d'ailleurs été mis au point pour déterminer la largeur spécifique de chaque noue et zone tampon (G. Bentrup, 2008). Un tableau explicatif de l'outil figure en annexe XI.

Le choix des plantes est aussi un facteur de réussite. Il est bon d'associer des plantes de différents types (ligneux, herbacé, flottant, de berges.).

Les micro-organismes qu'elles abritent au niveau des racines absorbent les polluants, mais la phytoépuration se fait aussi par les tiges et les feuilles. De façon générale, les plantes vivant dans ces types de milieux stabilisent la température de l'eau et oxygènent le biotope, ce qui assure le maintien de l'écosystème créé. De plus, il est judicieux de les rabattre de temps en temps pour stimuler leur croissance et augmenter la vitesse de filtration de l'eau. Enfin, particulièrement au Canada, il faut privilégier des plantes résistantes aux sels de déneigement (G. Bentrup, 2008).

La liste des plantes proposées pour l'aménagement des noues du quartier Namur Jean Talon Ouest figure en annexe IX.

1.5. La mise en place d'un écosystème urbain finement connecté

Comme nous l'avons présenté dans la troisième partie du mémoire, l'aménagement du quartier Namur Jean Talon Ouest s'accompagne d'une plantation assez dense et variée de végétaux. Différentes associations d'arbres, arbustes, et herbacées sont créées selon l'usage et l'ambiance voulus. En les couplant à un modelé de terrain et à une humidité du sol qui varient, on obtient une multitude d'habitats écologiques (P. Clergeau, 1997). Les plantes choisies sont de préférence indigènes et non invasives, afin qu'elles puissent s'adapter facilement au sol existant et non l'inverse (CERTU 2009). Un processus naturel d'évolution peut alors commencer. La présence d'une plante ou d'une espèce animale va, pour des raisons trophiques, symbiotiques, ou écosystémiques, entraîner la venue d'une autre, et c'est ainsi que, s'il l'homme accepte et laisse faire ce mouvement, une réaction en chaîne s'opère, et la biodiversité du milieu s'enrichit. Il par exemple recommandé de planter des plantes mellifères, qui vont attirer les insectes pollinisateurs et leur fournir une source de nourriture (P. Clergeau, 1997).

De façon générale, plus il y a d'espèces en jeu, et plus le corridor doit être large, surtout dans un espace très urbanisé et dominé par l'homme (G. Bentrup, 2008).

Dans le cas du quartier Namur Jean Talon Ouest, l'emprise totale d'un ruban de verdure sur un côté de la rue ne dépasse pas 10 mètres de large et est entourée d'un tissu minéral dense et très fréquenté, c'est pourquoi il faut relativiser le potentiel de corridor écologique de ces rubans. Les échanges et la circulation des espèces présentes dans les lieux situés aux alentours du site dépendent aussi beaucoup de leur aptitude propre à coloniser ce nouvel îlot de verdure (CERTU 2009).

Il faut également faire attention aux effets indésirables des haies nouvellement plantées, qui peuvent créer un passage pour certaines espèces d'insectes xylophages par exemple, comme empêcher la migration d'autres insectes volants.

D'autre part, l'entretien est lui aussi important. Concernant l'aménagement du quartier Namur Jean Talon, rien n'a encore été décidé, mais encourager une gestion différenciée auprès des services d'espaces verts de la ville, ou des habitants serait une solution idéale. Les débris végétaux ne doivent pas forcément être retirés des zones plantées, car ils constituent des habitats précieux pour la petite faune présente (G. Bentrup, 2008).

Si un aménagement vert et porteur de sens est primordial dans nos rues, nos quartiers, et nos villes, la connexion et l'échange entre nos espaces de vie extérieurs et nos intérieurs le sont aussi. Quoi de mieux que d'associer végétal et construction pour réussir la transition entre les deux espaces!

2. Les murs et les toits végétalisés, ou l'alliance savante entre nature et architecture

2.1. Les toits végétalisés, des espaces vivants et à vivre

La végétation peut se définir comme « un complément écologique du bâti ». En effet, il peut se créer une sorte de symbiose entre les éléments naturels et construits (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000).

Donnons l'exemple des « toits verts », appelés aussi toits végétalisés ou « living roofs », qui, bien qu'adoptés depuis de nombreuses années en Allemagne et dans d'autres pays d'Europe du nord, font seulement leur entrée au Canada. Pourtant, leurs qualités sont multiples. En effet, comme les espaces verts classiques, ils retiennent les eaux de pluie, favorisent une biodiversité insoupçonnée et à l'abri de l'effervescence des rues, et offrent de nouveaux espaces

de vie dans lesquels il est possible de prendre du recul par rapport à l'environnement qui nous entoure, et qui nous préservent du bruit de la circulation automobile. Installer de tels toits sur un bâtiment améliore aussi considérablement son isolation thermique, ainsi l'installation d'un système de climatisation, si énergivore, n'a alors plus lieu d'être. Ils renvoient par la même occasion à l'extérieur une chaleur bien moins importante que celle dégagée par une toiture classique. En effet, une surface végétalisée dépasse rarement les 25 °C, contre plus de 70 °C pour une toiture de couleur sombre. Les éléments assurant l'étanchéité du toit sont qui plus est à l'abri sous la végétation, ce qui allonge la longévité du toit (S. Morétereau, 2009).

On peut distinguer trois types de toitures végétalisées différentes (Cf. Figure 28) :

Le premier, et le plus facile à réaliser est le toit extensif. L'épaisseur du substrat est réduite à son minimum et oscille entre 4 et 10 cm environ, ce qui limite la gamme de végétaux utilisable et la diversité de milieux écologiques créés, mais le rend applicable à la majorité des toits existants. En effet, la capacité de portance initiale du toit peut suffire à accueillir une telle plantation, qui convient aussi parfaitement aux toits inclinés. Au Québec, les toits sont dimensionnés de façon à supporter le poids de la neige, il est donc tout à fait possible de les verdir, au moins de façon extensive.

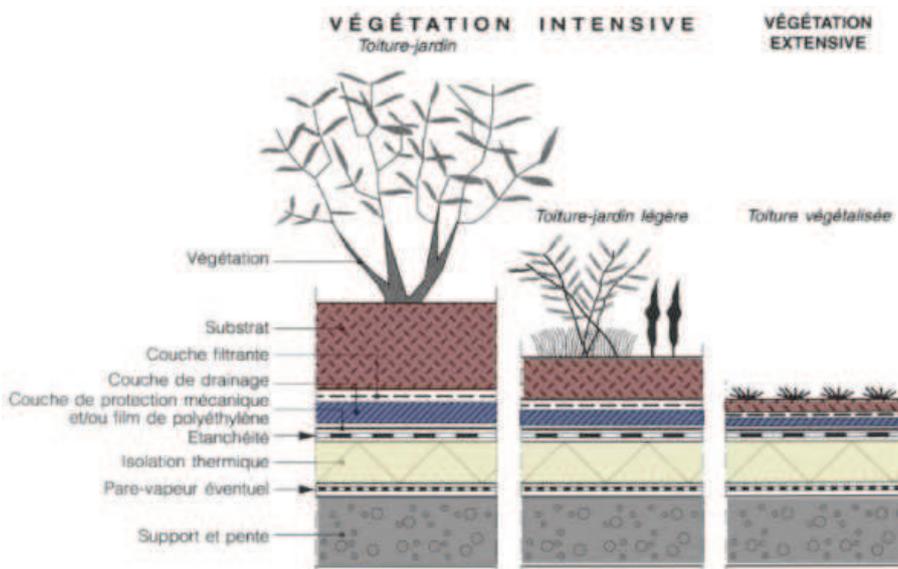


Figure 28 : Profils d'un toit intensif, semi-extensif, et extensif Source CSTC NIT 229

Le deuxième type est dit intensif. L'épaisseur du substrat est plus généreuse, variant de 20 cm à 1 m environ, rendant possible la plantation d'arbres et d'arbustes. Même s'il faut choisir des plantes résistantes au vent et à la sécheresse, la gamme de plantes s'élargit considérablement, tout comme l'étendue de sa biodiversité. Il n'est pas non plus interdit d'enclaver un peu ce jardin suspendu, ce qui brise le vent et le bruit, et créé une oasis de fraîcheur. C'est notamment le cas du toit de l'hôtel Hilton de Montréal, où les chambres du dernier étage encadrent le jardin (Cf. Figure 29).

Prenons maintenant l'exemple du « toit vert » aménagé sur le toit de l'agence Catalyse Urbaine, à Montréal (Cf. Figure 30).

Le toit présente à l'origine une topographie en pente, qui conduit les eaux de pluie jusqu'à un drain. Le niveau le plus bas du toit est alors un lieu où l'eau s'accumule, propice à la plantation de plantes de milieux humides. Un premier type d'habitat est créé. L'autre côté de la pente est quant à lui le plus exposé au manque d'eau, et ne peut accueillir qu'une plus faible épaisseur de substrat. Un deuxième habitat est créé. C'est ainsi qu'une diversité se crée au sein d'un même toit.

D'autre part, les toits intensifs sont prévus pour recevoir le public, c'est pour cela qu'on parle

aussi de « living roofs ». Les résidents investissent alors avec bonheur cet espace. Le dernier type de toit est dit semi-extensif, car l'épaisseur du substrat mis en place est intermédiaire aux deux autres types cités précédemment, et oscille surtout entre 10 et 20 cm (S. Moréteau, 2009). Un tableau récapitulatif des différents types de toitures figure en annexe XII.



Figure 29 : Toit de l'hôtel Hilton de Montréal, 2012 Source R. La Tour



Figure 30 : Toit de l'agence Catalye Urbaine, Montréal, 2012 Source L.C.

Même si tous les atouts sont là, il faut trouver le budget et les subventions pour pouvoir mettre en place de tels toits. À ce jour, la ville de Montréal ne compte qu'une centaine de toits végétalisés (J.Guthrie, 2011). Toutefois, certains engagements peuvent générer en nous un nouvel espoir de voir un jour tous les toits asphaltés de la ville se verdir, par exemple celui de la ville de Montréal de maximiser le verdissement des toits et terrasses, dans les domaines publics et privés, qui figure dans l'action 15 du plan de développement durable de la collectivité montréalaise pour les années 2010- 2015.

2.2. Les murs végétaux, un modèle inadapté au climat québécois ?

Il existe aujourd'hui une grande diversité de dispositifs de murs végétaux, qui présentent tous des avantages similaires à ceux évoqués pour les toits végétalisés. Ils permettent en outre de diminuer l'échauffement des murs jusqu'à 50 %, ce qui est non négligeable dans un contexte de réchauffement climatique.

Quelques essais de murs végétaux ont été effectués à Montréal, mais aucun n'a survécu à l'hiver rude du climat québécois.

Il est néanmoins toujours possible de proposer des supports pour plantes grimpantes.

Les plantes dites à crampons pourraient très bien coloniser le mur brut, mais il est préférable de les installer sur un support et non à même le mur pour éviter tout dégât sur ce dernier. En tendant simplement des câbles, ou bien en choisissant une grille ou un treillis, les plantes, aussi bien à crampons, que volubiles, à vrilles ou sarmenteuses, vont pouvoir croître, de façon ordonnée ou non. Dans les régions à hiver froid, il est judicieux de privilégier les plantes grimpantes au feuillage caduc. Elles apporteront ombrage et fraîcheur en été, particulièrement aux baies vitrées orientées au sud, et laisseront passer les rayons rasants du soleil en hiver, qui viendront ainsi réchauffer les murs.

Intéressons-nous maintenant aux bâtiments à proprement parler. Eux aussi sont des éléments essentiels d'un quartier et de la ville entière. Sans pour autant rentrer dans des détails complexes d'architecture, nous allons aborder quelques éléments essentiels à intégrer dans la conception d'un bâtiment écologique, intégration qui peut plus facilement se faire après une concertation intelligente entre les différents corps de métiers, notamment entre paysagistes et architectes.

3. Caractéristiques d'un bâtiment bioécologique idéal

3.1. Une forme bâtie en adéquation avec l'environnement extérieur

L'importance, le rôle, la qualité, et la force des constructions sont directement liées à la qualité de l'environnement urbain dans lequel elles s'intègrent, mais cela n'est vrai que si celles-ci ne sont pas repliées sur elles-mêmes mais sont au contraire tournées vers l'extérieur. En effet, l'intérieur des logements n'est que le prolongement du jardin et inversement (S. Salat et al., 2011).

Durant la période moderniste, les hommes ont avant tout recherché des formes surprenantes plutôt que des solutions vivables. Aujourd'hui un mouvement plus raisonné se met en place, celui de l'architecture dite « bioécologique » : « Bio » comme favorable à la vie, « Eco » signifiant ici « en équilibre avec l'environnement », et « Logique » pour insister sur le caractère intelligent et rationnel.

Ce type d'architecture essaie de tirer des enseignements de la nature pour mieux interagir avec elle et la respecter. Chaque élément du bâti sera conçu pour optimiser l'utilisation de l'énergie reçue naturellement (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000). Mais c'est aussi le tout qui est important. La forme générale du bâtiment et son orientation doivent permettre de limiter les ombres portées, mais aussi de profiter au mieux de l'énergie solaire ainsi que du vent. Plutôt que de réduire les déperditions thermiques en sacrifiant à la fois les apports solaires, l'éclairage et la ventilation naturelle en créant des bâtiments étanches, il faut pour un volume donné optimiser la surface d'échange. Une forme de bâtiment avec cour est par exemple une bonne solution (S. Salat et al., 2011).

Par ailleurs, la forme du bâtiment présente aussi un rôle social. En effet celle-ci peut se modeler en tenant compte des percées visuelles qui lui sont offertes. Des façades vitrées orientées face à un paysage de choix permettent à ceux qui habitent le bâtiment de profiter avec plaisir de l'environnement qui les entoure, et de la même façon les promeneurs ou les passants qui longent le bâtiment peuvent bénéficier d'une vue sur les espaces publics intérieurs. L'espace s'agrandit, semble sans limites, et cela crée un confort visuel et une source d'apaisement (Architecture Studio, 2009).

L'orientation des pièces à vivre doit également être réfléchie et s'accorder avec leurs usages. Par exemple les pièces situées au sud très lumineuses en journée seront attribuées aux activités de jour, l'est accueillera les chambres à coucher, l'ouest apportera une tonalité idéale pour travailler, tandis que le nord sera laissé aux pièces de services (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000).

La forme du bâti a donc son importance, mais c'est aussi la structure des éléments qui le constituent qui va influencer sur son efficacité énergétique.

3.2. Une enveloppe active

Un logement ou une maison peut se voir comme une cellule qui absorbe et restitue à l'environnement ce qu'elle a puisé à savoir substances et énergies. C'est un lieu où sont accomplis des gestes quotidiens, qui nécessitent eau, chauffage, ventilation, et qui existent d'ailleurs dans tous les autres lieux d'habitation. C'est cette multiplication et l'addition de ces gestes qui a des répercussions qui peuvent être graves pour l'environnement et le territoire, c'est pourquoi le lieu de vie de chacun doit se transformer en sujet raisonnable et attentif à la gestion et à l'utilisation des ressources (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000). À ce sujet, le choix de l'enveloppe du bâtiment a son importance. L'enveloppe d'un bâtiment fait référence à la couche de matériau choisie et élaborée pour isoler les murs extérieurs.

L'idéal est d'utiliser une gamme réduite de matériaux, afin de limiter la consommation d'énergie « grise » nécessaire à leur fabrication, tout en assurant une bonne isolation thermique. Citons

par exemple le cas d'une enveloppe constituée de deux feuillets de béton entre lesquels l'air circule, isole le bâtiment, et limite l'apport de chauffage en hiver. Un mur en terre ou en bois apporte aussi une isolation très satisfaisante, mais il existe aussi des systèmes plus élaborés dans lesquels l'air qui circule entre les feuillets de matériau se réchauffe et pénètre ensuite dans le bâtiment. De véritables arbres de ventilation naturelle peuvent être mis en place au coeur du bâtiment.

De plus, ce principe d'isolation grâce à une pellicule d'air peut se dilater à l'infini et donner ce qu'on appelle un espace tampon, c'est-à-dire un grand espace, souvent vitré et lumineux, non chauffé, qui bénéficie seulement de la chaleur apportée par les rayons du soleil, mais qui permet une transition entre l'espace extérieur, et les espaces intérieurs chauffés du bâtiment. C'est le cas du théâtre du Quai à Angers, dont le hall non chauffé apporte en outre une vue remarquable sur la Maine, et qui offre tout un panel d'activités complémentaires aux salles de spectacle. En effet, c'est un lieu idéal pour des représentations théâtrales ou encore des expositions (Architecture Studio, 2009).

Les fenêtres ont aussi leur rôle à jouer. Par exemple l'implantation de fenêtres étroites dans la façade permettra d'extraire l'air chaud. Par ailleurs le choix d'un double vitrage permettra une bonne isolation phonique (M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, 2000).

Il est aussi important de maîtriser l'apport de lumière afin d'éviter tout éblouissement et toute surchauffe, particulièrement dans le cas de façade entièrement vitrée. Cela est possible grâce à la mise en place de brises-soleil, mais aussi en choisissant une teinte et une épaisseur de verre, et une orientation des vitres adaptées. Des dispositifs beaucoup plus complexes peuvent par ailleurs être installés, par exemple à l'institut du monde arabe à Paris, où l'apport de lumière est initialement contrôlé par des diaphragmes, eux-même activés par des cellules photovoltaïques (Architecture Studio, 2009).

3.3. Un toit ouvert sur l'extérieur

Les toits d'un bâtiment écologique idéal peuvent bien sûr accueillir de la végétation, mais ils peuvent également se perforer afin de laisser passer la lumière et limiter l'apport de lumière artificielle dans le bâtiment. Si ces perforations ne sont pas isolées, elles peuvent alors favoriser l'écoulement fluide du vent et empêcher tout soulèvement de la toiture. Étirés au-delà du bâti, les toits apportent aussi ombre et fraîcheur.

Enfin, l'installation de panneaux solaires est envisageable et n'est d'ailleurs pas incompatible avec un verdissement des toits (S. Morétereau, 2009).

3.4. La Maison Productive, un exemple à Montréal

Dans son plan d'urbanisme, la ville de Montréal évoque dans le chapitre 2 sur la qualité de vie sa volonté de proposer un environnement sain et écologique alliant qualité de l'air et efficacité énergétique, avec une architecture plus respectueuse de l'environnement.

Prenons l'exemple de la maison productive, projet mis sur pied par le studio de design Produktif, en collaboration avec l'agence Catalyse Urbaine (Cf. Figure 31). Située dans le quartier Pointe St Charles qui se remet doucement du déclin de son pôle manufacturier, la maison productive vient apporter du dynamisme et de l'attrait pour les écotouristes, via son programme riche et innovant. Projet résidentiel certifié LEED Platine, l'enjeu de la maison productive est d'être 100%verte, autosuffisante, esthétique, inspirante et durable. L'architecte à l'origine du projet, Rune Kongshaug, qualifie cet enjeu de « Living building challenge ».

La maison productive possède un système de récupération des eaux de pluie, fonctionne à l'énergie solaire, par géothermie, et possède un potager (Cf. Figure 32). L'objectif est d'être à 67 % autonome. Par ailleurs, 54 % de la surface est végétalisée. Des murs sont végétalisés, ainsi que des surfaces du toit. Par exemple, le toit du cabanon à vélo est recouvert de fraisiers.

Des jardins flottants, suspendus par des chaînes depuis les plafonds viennent augmenter la surface végétalisée, et des serres permettent aux locataires de produire eux même leurs fruits et légumes.

L'intérêt d'un tel projet, en plus d'être écologique, est de changer les mentalités et de réapprendre à se débrouiller seul et de façon ingénieuse, en utilisant toutes les ressources durables de son environnement.

La vie communautaire est par ailleurs très développée, car la maison productive présente de nombreux espaces partagés, par exemple une boulangerie, et un studio de design. Il a aussi été mis en place un service de transport communautaire entièrement électrique (R. Kongshaug, 2012).



Figure 31 : Maison Productive, Montréal, Source Productif Studio de design

Un tel projet montre qu'il est possible d'allier confort, bien-être, partage, écologie, et diversité, et ce même à l'échelle la plus proche de notre lieu de vie. Les seuls véritables freins restent le budget, l'offre, et la demande.



Figure 32 : Potager commun de la Maison Productive, Montréal, Source L.C.

CONCLUSION

Comme nous l'avons souvent évoqué au cours de ce mémoire, la prise en compte du développement durable se réfléchit comme un tout, c'est à dire à toutes les échelles d'une ville, et en tenant compte du rôle de chaque corps de métier.

C'est pourquoi il est important de s'interroger aux mesures que doivent prendre entre autres les collectivités, les urbanistes, mais aussi les entrepreneurs, les citoyens, et bien évidemment les paysagistes et les architectes, pour faire vivre des projets urbains durables, de petite comme de grande taille.

La communication et le dialogue entre tous ces acteurs est primordiale pour que le système fonctionne efficacement.

Au Canada, comme un peu partout d'ailleurs, il n'est pas facile de changer les idées reçues. En effet, de nombreux événements ont marqué son histoire et son visage. D'une ville de type médiéval, Montréal est devenue dans les années 90 une ville de type moderniste où tout est fait pour accroître vitesse, développement, et efficacité, mais où rien n'est véritablement conçu pour l'Homme et son environnement. Toutefois aujourd'hui, cette tendance s'inverse et une conscience globale en faveur du développement durable grandit peu à peu. Bon nombre des solutions et principes que nous avons évoqué, permettant de corriger les erreurs du passé, mais aussi d'assurer un meilleur équilibre social et écologique, sont appliquées à Montréal, mais s'opèrent toujours dans une plus ou moins grande mesure.

On peut encore aujourd'hui quelque peu déplorer la lenteur inhérente aux procédures d'acceptation des projets voulant être les plus innovants en matière de durabilité. En effet, les collectivités, comme les autres acteurs des projets urbains, restent souvent prudents vis-à-vis de ce qu'ils n'ont jamais expérimenté. Ainsi, même si par exemple de très nombreux parcs mettant en scène la biorétention des eaux de pluie voient le jour en Europe, il n'en est pas de même au Canada. Le concept de marais filtrant est en effet encore connoté et difficile à valider. La pression de l'automobile est elle aussi très prégnante et difficile à contrer, mais comme l'a d'ailleurs dit M. E. Turcotte lors de la conférence sur l'aménagement de rues conviviales qui s'est tenue à Montréal le 19 septembre dernier, l'important est de changer les mentalités et les habitudes.

Enfin, le fort intérêt des promoteurs et entrepreneurs canadiens pour les produits de construction et d'aménagement importés, peu chers, mais souvent nocifs sur le plan environnemental et humain, est aussi un sujet préoccupant.

Malgré tout, la machine du développement durable est enclenchée, et à chaque conférence ou colloque organisé sur ce thème, un public nombreux est présent et réactif. Encore une fois, E. Turcotte s'est montré optimiste en indiquant que les grandes villes canadiennes sont en réflexion sur la façon dont elles peuvent appliquer le développement durable.

Aussi, Montréal reste une ville très dynamique qui propose au quotidien des ateliers et des festivals surprenants, qui sensibilisent grandement les habitants. Citons par exemple sur le plan social l'installation éphémère en septembre dernier de petites chambres de lecture où des livres sont prêtés gratuitement.

Considérons la ville comme un organisme vivant, où chaque organe est essentiel à sa survie, et se complète, d'où toute l'idée du plan de ce mémoire par échelle.

Après avoir traité le développement durable à l'échelle de la ville, du quartier, et de la rue et du bâtiment, il faudrait se placer à l'échelle planétaire, et réussir à orchestrer le fonctionnement de tous les états les uns par rapport aux autres. Pensons notamment aux pays du Tiers- Monde. Leur aménagement doit plus que jamais être durable et profiter de la politique responsable des autres pays. Il n'en va pas seulement de l'équilibre social et écologique de la planète entière, mais aussi du potentiel économique qu'un comportement durable génère.

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES :

- Architecture Studio, (2009). *La ville écologique, contributions pour une architecture durable / The ecological city, contributions for a sustainable architecture*. Ed. AAM, 270 p.
- N. Beauchesne et al., (2010). *Plan de développement durable de la collectivité montréalaise 2010/2015, Ensemble pour une métropole durable*. 117 p.
- G. Bentrup, (2008). *Conservation buffers, Design guideline for buffers corridors and greenways*. 110 p.
- Catalyse Urbaine, (2012). *Guide d'intervention pour le réaménagement du secteur du Triangle Namur - Jean - Talon*. 65 p., et présentation du projet pour le concours Facteur D. 4 p.
- CERTU, (2009). *Composer avec la nature en ville*. Ed. du CERTU. 375 p.
- P. Clergeau, (2007). *Une écologie du paysage urbain*. Ed. Apogée. 137 p.
- P. Clergeau, (1997). *Penn ar bed n°165-166, Nature en ville, Biodiversité dans les paysages urbains*. 96 p.
- M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, (2000). *Architecture bio-écologique, Nouvelles tendances pour la maison du bien-être*. Ed De Vecchi. 249 p.
- N. Doyon, (2010). *L'eau de pluie et le ruissellement*. 7 p.
- D. Gauzin-Müller et al., (2001). *L'architecture écologique, 29 exemples européens*. Ed. Le Moniteur. 288 p.
- Grand Lyon, (2008). *Tranchées de rétention et/ou infiltration, Fiche n°003*. 4 p.
- J. C. Marsan, (1994). *Montréal en évolution, Historique du développement de l'architecture et de l'environnement urbain montréalais*. Ed. Méridien Architecture. 501 p.
- S. Morétèreau, (2009). *Murs et toits végétalisés, La maison, un jardin pas comme les autres*. Ed. Rustica. 111 p.
- Nations Unies, (2012). *L'avenir que nous voulons*. 60 p.
- S. Salat et al., (2011). *Les villes et les formes sur l'urbanisme durable*. Ed. Des sciences et des arts. 544 p.
- Wong, (2012). *ref flo albédo matériau: companion of stratégie*

PÉRIODIQUES :

- La Revue Durable n°28. (2008). *Dossier l'écoquartier, brique d'une société durable*. Auteurs des articles non précisés. 80 p.

- La Revue Durable n°43 (2011). Dossier L'agriculture regagne du terrain dans et autour des villes. Auteurs des articles non précisés. 80 p.
- La Revue Durable n°45 (2012). Dossier Écoquartiers : Des inspirations individuelles à l'intérêt collectif. Auteurs des articles non précisés. 80 p.
- J. Guthrie (2011). Des toits verts efficaces... Et attendus à Montréal. Journal Métro. 10 mai 2011.
- C. Seron-Pierre, (2009). Détails eaux pluviales. Amc n°189. pp. 120-128.
- Wong (2012). Reducing Urban Heat Island, Compendium of Strategies. Cool pavements, Urban Heat Island Basics, U.S. Environmental Protection Agency's Office of Atmospheric Programs. 40p.

COLLOQUE :

- M. Desroche, (2012). Montréal, un avenir à cultiver, colloque sur l'agriculture urbaine, Montréal, 17 mai 2012.

SITES INTERNETS :

- (1)** Statistique Canada, (2011). Profil du recensement.
<http://www12.statcan.ca/census-recensement/2011/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=CSD&Code1=2466023&Geo2=CD&Code2=2466&Data=Count&SearchText=montreal&SearchType=Begins&SearchPR=01&B1=All&Custom=&TABID=1> (consulté en juillet 2012).
- (2)** Ville de Montréal, (2007). Cahier des bonnes pratiques en design.
<http://mtlunescodesign.com/fr/projet/Cahiers-des-bonnes-pratiques-en-design> (consulté en juin 2012).
- (3)** Développement durable, Environnement, Faune et Parcs, Québec. La gestion de l'eau au Québec.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/consultation/themes3.htm> (consulté en juillet 2012).
- (4)** Ressources naturelles Québec, (2009). Production d'électricité.
<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/energie/statistiques/statistiques-production-electricite.jsp> (consulté en juillet 2012).
- (5)** Offices fédéraux de l'énergie (OFEN) et du développement territorial (ARE), Etat de Vaud, et Ville de Lausanne. Quartiers durables by Sméo.
<http://www.quartiersdurablesbysmeo.ch/> (consulté en aout 2012).
- (6)** Ville de Montréal. Piscines.
http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_dad=portal&_pageid=5798,40011569&_schema=PORTAL (consulté en juillet 212).

TABLE DES ANNEXES

- ANNEXE I. Extrait du plan d'urbanisme de Montréal (2004). - Principes d'aménagement du domaine public selon la typologie des espaces.
- ANNEXE II. Tableau de synthèse de l'évaluation de la qualité durable des matériaux de construction, d'après M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, (2000).
- ANNEXE III. Extrait de la planification détaillée de l'arrondissement Côte - des - Neiges - Notre - Dame - de - Grâce (CDN - NDG) de 2004. - Balises spécifiques de réaménagement du quartier Namur - Jean - Talon Ouest.
- ANNEXE IV. Plan d'affectation du sol dans le quartier Namur - Jean - Talon Ouest, d'après la présentation pour le concours Facteur D., et plan de répartition de la densité bâtie dans le quartier et ses alentours, d'après la planification détaillée de l'arrondissement CDN - NDG.
- ANNEXE V. Fiche d'éclairage et de mobilier proposés, d'après le guide d'intervention pour le réaménagement du secteur du Triangle Namur - Jean - Talon Ouest.
- ANNEXE VI. Extrait du guide d'intervention pour le réaménagement du secteur du Triangle Namur - Jean - Talon Ouest. - Plan de stationnement.
- ANNEXE VII. Valeur des volumes d'eau à retenir dans le quartier Namur - Jean - Talon - Ouest selon différents paramètres. Estimations de février 2012.
- ANNEXE VIII. Extrait de la présentation pour le concours Facteur D. - Plan de phasage du projet de réaménagement du quartier Namur - Jean - Talon Ouest.
- ANNEXE IX. Extrait du guide d'intervention pour le réaménagement du secteur du Triangle Namur - Jean - Talon Ouest. - Palette végétale proposée pour le réaménagement du quartier Namur - Jean - Talon Ouest.
- ANNEXE X. Extrait de « L'eau de pluie et le ruissellement » de N. Doyon. - Tableau récapitulatif des différentes techniques de bioretention.
- ANNEXE XI. Extrait de « Conservation buffers, Design guideline for buffers corridors and greenways » de G. Bentrup. - Tableau et graphe explicatif de la détermination précise de la largeur d'une noue ou d'une zone tampon.
- ANNEXE XII. Extrait de « Murs et toits végétalisés » de S. Moréteau. - Tableau des différentes caractéristiques des différentes toitures végétalisées.

ANNEXE I. Extrait du plan d'urbanisme de Montréal (2004) Principes d'aménagement du domaine public selon la typologie des espaces

Les principes de base suivants traduisent l'importance devant être accordée à la place du piéton lors de la conception et de l'aménagement du domaine public :



- Dans les secteurs à fort achalandage piétonnier, notamment les rues commerçantes, assurer un aménagement adéquat du domaine public :
 - en prévoyant des trottoirs de largeur uniforme et suffisante pour assurer une circulation piétonne confortable et sécuritaire;
 - en assurant une signalisation adéquate des passages piétonniers et une configuration géométrique des intersections privilégiant la circulation piétonne;
 - en prévoyant un mobilier urbain sobre, durable et approprié à la vocation de la rue ainsi qu'un éclairage fonctionnel, sécuritaire et esthétique;
 - en favorisant l'intégration d'œuvres d'art;
 - en maximisant la plantation d'arbres lorsque le contexte le permet, tout en garantissant les conditions requises et l'espace souterrain nécessaire à leur saine croissance;
 - en privilégiant une occupation rationnelle du domaine public par le mobilier et les équipements publics tels les abribus, les boîtes postales et les cabines téléphoniques, afin de faciliter les déplacements piétonniers et l'entretien des trottoirs.
- Dans les milieux résidentiels, assurer la création d'un environnement urbain convivial, sécuritaire et privilégiant les déplacements piétonniers. Les caractéristiques recherchées à cet égard sont les suivantes :
 - une grille de rues structurée, perméable et s'inscrivant en continuité des rues existantes;
 - des îlots de taille réduite encourageant la marche;
 - des chaussées de largeur réduite autorisant le stationnement sur rue et favorisant une réduction de la vitesse de circulation des véhicules;
 - la présence de trottoirs en bordure des rues;
 - un éclairage adéquat des rues et des parcours piétonniers.
- Assurer le confort et la sécurité des usagers des places, des squares et des parcs en contrôlant la hauteur des constructions aux abords et en intégrant à leur conception des critères d'aménagement particuliers touchant notamment l'éclairage, la visibilité et l'accessibilité universelle, de même que les conditions de vent et d'ensoleillement.

ANNEXE II. Tableau de synthèse de l'évaluation de la qualité durable des matériaux de construction, d'après M. Corrado et I.I.D.E.A Méditerranée, (2000)

Type de matériau	Isolation acoustique	Isolation thermique	Régulation hygrométrique Transpiration	Matériau renouvelable	Production non polluante
Argile	+++	+++	+++	++	+++
Béton	+++	--	Tout est possible	++	---
Bois	+++	+++	+++	+++	Attention
Chaux non industrielle	+++	+++	+++	++	--
Ciment	-	-	--	-	---
Pierre	+++	+++	+++	---	
Plâtre non chimique	Tout est possible	++	+	++	++
Céramique	++	++	Tout est possible	+	---
Isolants minéraux, végétaux, ou animaux	+++	+++	++	++	+++
PVC	++	+++	---	---	---
Verre	+	+	---	++	---

Type de matériau	Remarques
Argile	Ne convient pas pour la fondation de bâtiments hauts. Idéal en blocs et briques (état cuit).
Béton	Matériau qui peut être recyclé en granulats de fondation.
Bois	Pour être écologique, la production doit être locale, à développement rapide. Le bois doit provenir de coupes sélectives ou d'activités de recyclage. Il doit de préférence ne pas avoir d'enduits, de teintures, ou de colles chimiques.
Chaux non industrielle	Bon enduit. Peut aussi remplacer le ciment pour la construction de dalles de fondation. Production dégageant du CO ₂ .
Ciment	
Pierre	Extraction peu écologique. Sa provenance doit être locale
Plâtre non chimique	Matériau recyclable. Adéquat pour les travaux de finition, les colles...
Céramique	Production à fort impact environnemental. Matériau non recyclable
Isolants minéraux, végétaux, ou animaux	Matériaux recyclables, non toxiques, et quasiment inaltérables.
PVC	Matériau non recyclable.
Verre	Matériau recyclable, mais dont la production nécessite une forte consommation d'énergie.

ANNEXE III. Extrait de la planification détaillée de l'arrondissement Côte - des - Neiges
 - Notre - Dame - de - Grâce (CDN - NDG) de 2004
 Balises spécifiques de réaménagement du quartier Namur - Jean - Talon Ouest

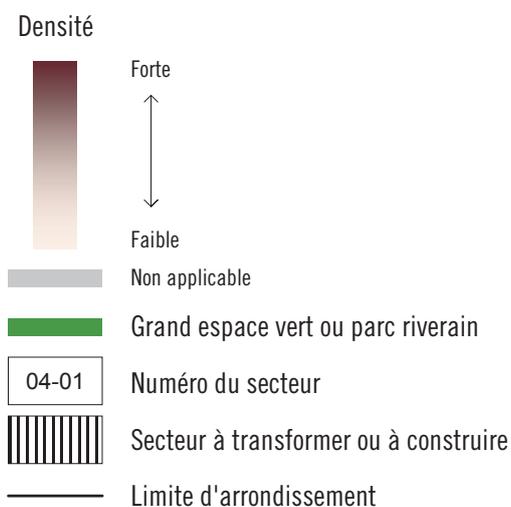


Balises d'aménagement

- | | |
|--|--|
| <p>1 Consolider l'ensemble résidentiel qui longe la rue De La Savane en favorisant l'insertion de nouveaux bâtiments résidentiels.</p> <p>2 Mettre en valeur, à des fins économiques et institutionnelles, les terrains situés de part et d'autre de la rue Jean-Talon Ouest, entre les avenues Victoria et Mountain-Sights.</p> <p>3 Consolider l'ensemble institutionnel existant sur la rue Paré.</p> <p>4 Limiter la vente d'automobiles et autres activités connexes à la portion de la rue Jean-Talon Ouest située à l'est de l'intersection de l'avenue Victoria.</p> <p>5 Agrandir le parc De La Savane en le raccordant aux rues Paré et De La Savane.</p> | <p>6 Prolonger la place De La Savane jusqu'à la rue Paré pour désenclaver le parc De La Savane et mettre en valeur le site rendu accessible à des fins résidentielles.</p> <p>7 Réaménager certains éléments de la grille de rues afin de la rendre plus sécuritaire, de canaliser la circulation de transit et de désenclaver les sites offrant un potentiel de mise en valeur.</p> <p>8 Accroître la qualité de l'aménagement du domaine public des rues Jean-Talon Ouest, Paré et De La Savane afin d'améliorer l'image générale du secteur, d'harmoniser la largeur des voies de circulation et d'assurer la sécurité des piétons.</p> <p>9 Aménager une place publique à l'intersection des rues Jean-Talon Ouest et Paré.</p> <p>10 Mettre en valeur, par un aménagement soigné du domaine public, la vue encadrée sur le mont Royal et l'Université de Montréal à partir de la rue De La Savane.</p> |
|--|--|

ANNEXE IV. Plan d'affectation du sol dans le quartier Namur - Jean - Talon Ouest, d'après la présentation pour le concours Facteur D., et plan de répartition de la densité bâtie dans le quartier et ses alentours, d'après la planification détaillée de l'arrondissement CDN - NDG.





Secteur 04-01 :

- bâti de deux ou trois étages hors-sol;
- taux d'implantation au sol moyen.

Secteur 04-15 :

- bâti de deux à six étages hors-sol;
- implantation isolée;
- taux d'implantation au sol faible ou moyen.

Secteur 04-T5 :

- bâti de deux à douze étages hors-sol;
- taux d'implantation au sol moyen ou élevé;
- C.O.S. minimal : 1,0;
- C.O.S. maximal : 6,0.

Secteur 04-T4 :

- bâti de deux à huit étages hors-sol;
- taux d'implantation au sol moyen;
- C.O.S. minimal : 1,0;
- C.O.S. maximal : 4,0.

Secteur 04-08 :

- bâti de deux à quatre étages hors-sol;
- taux d'implantation au sol moyen ou élevé.

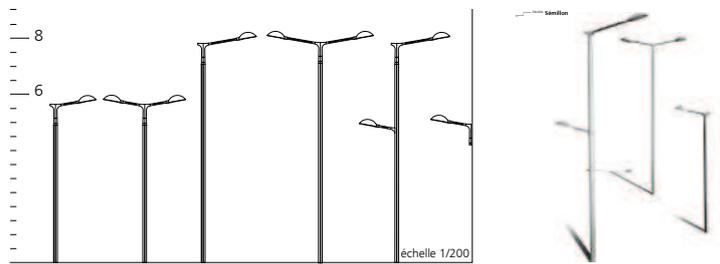
Secteur 04-17

- bâti de trois à treize étages hors sol;
- taux d'implantation au sol moyen ou élevé.

Secteur 04-18 :

- bâti de deux à huit étages hors sol;
- taux d'implantation au sol moyen.

ANNEXE V. Fiche d'éclairage et de mobilier proposés, d'après le guide d'intervention pour le réaménagement du secteur du Triangle Namur - Jean - Talon Ouest.



Technilum | Modèle *Semillon*

Candélabre alliant un mât et un bras de lampadaire de section ovoïde, simple ou double.
Inclinaison 10°.
Avancées modulables de 0.5m à 1.5m.



- Semillon 8m
- Semillon 8m + 4m
- Semillon 4m
- Éclairage aux arbres
- Bollard
- Marquage lumineux au sol
- Bancs lumineux

50 m

Plan d'éclairage



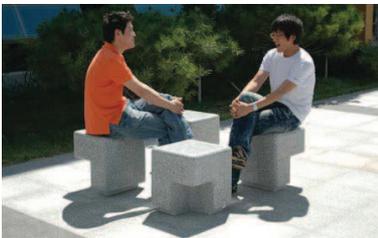
MILENIO®



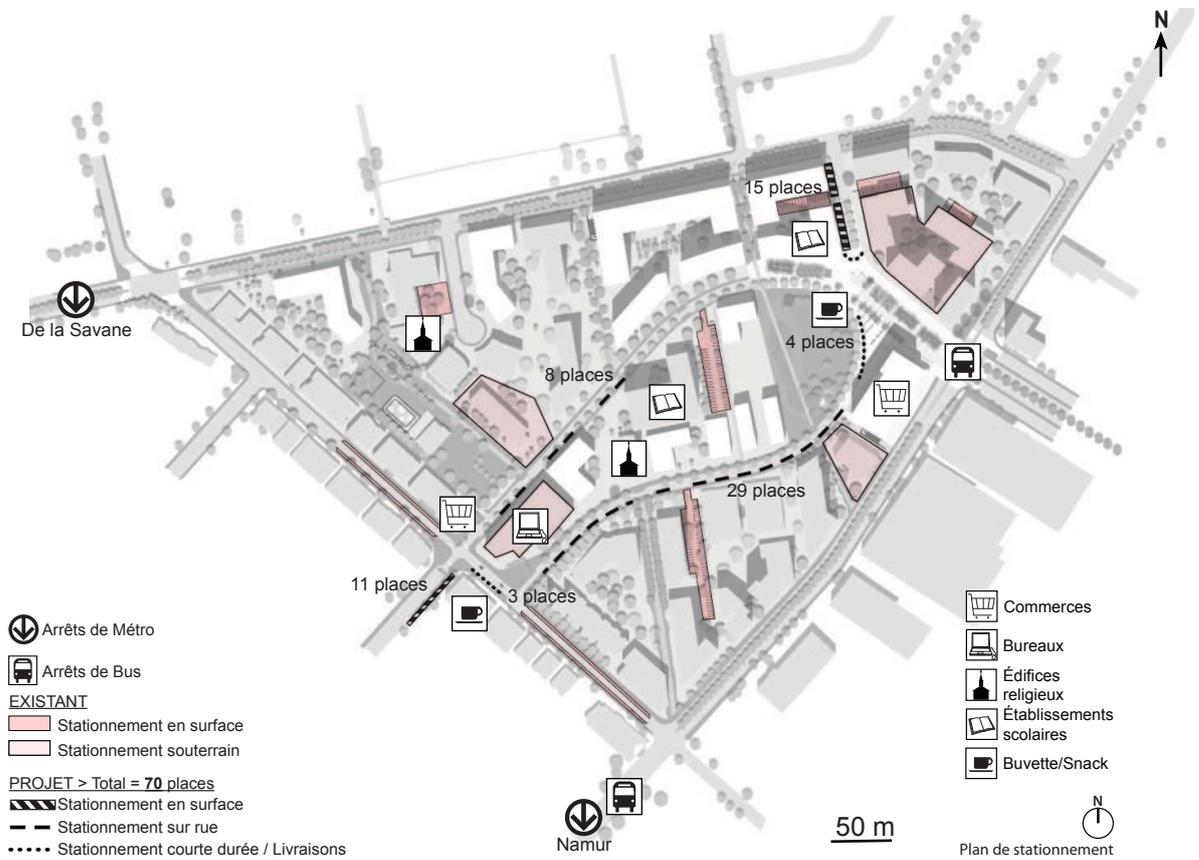
BANCO GODOT®



PEDRETA®



ANNEXE VI. Extrait du guide d'intervention pour le réaménagement du secteur du Triangle Namur - Jean - Talon Ouest.
Plan de stationnement

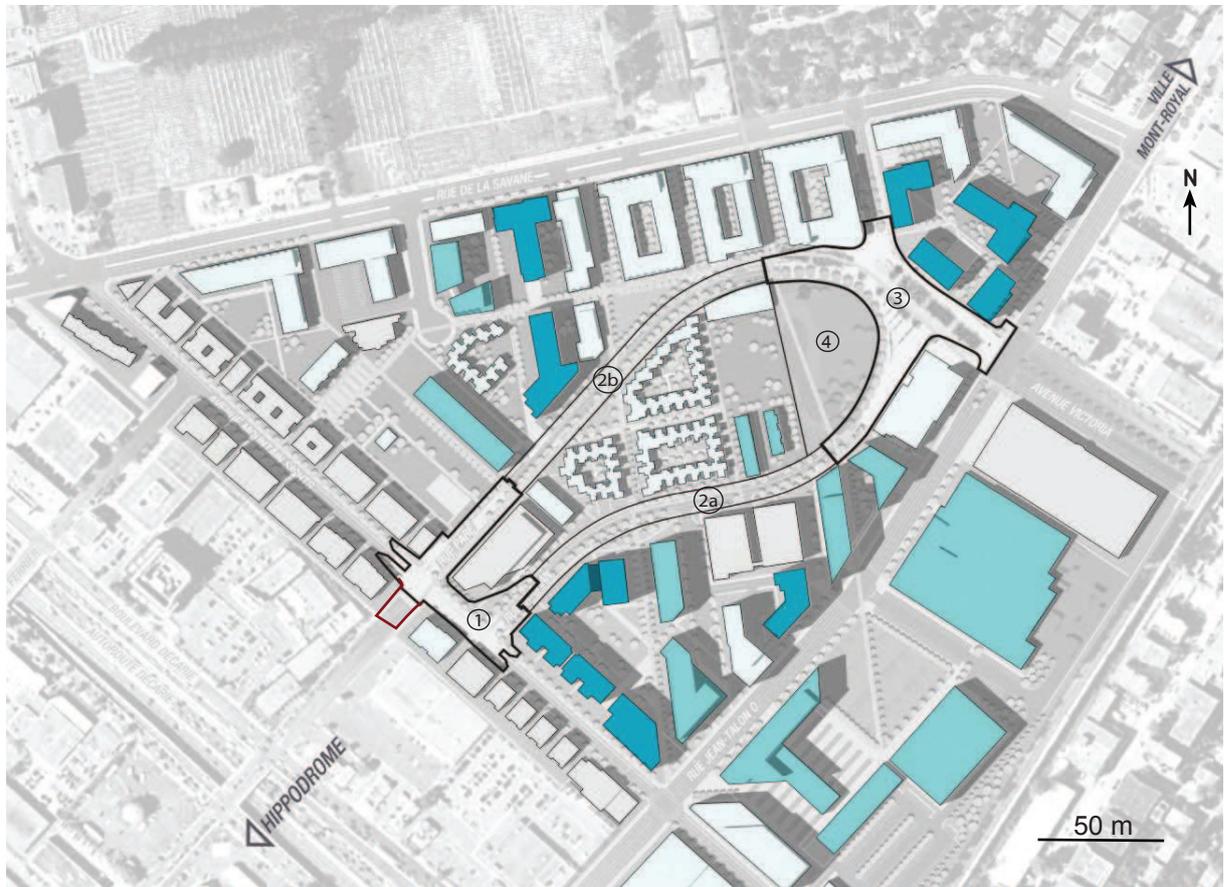


ANNEXE VII. Valeur des volumes d'eau à retenir dans le quartier Namur - Jean - Talon
 - Ouest selon différents paramètres. Estimations de février 2012.

Volume de rétention

		Superficie (ha)	C	25 ans 120 min.		100 ans 120 min	
				0 l/s	35 l/s	0 l/s	35 l/s
BV-1	Rue Paré	1,418	0,85	566	352	822	530
BV-2	Rue Buchan	1,057	0,85	422	263	612	395
BV-3	Parc central	1,478	0,35	243	94	353	167
BV-4	Marché	0,728	0,9	308	197	447	292
	total	4,681	0,7	1539	906	2234	1384

ANNEXE VIII. Extrait de la présentation pour le concours Facteur D.
 Plan de phasage du projet de réaménagement du quartier Namur - Jean - Talon Ouest



N.B : Le périmètre d'intervention s'est depuis quelque élargi au niveau de l'entrée située en numéro 1 du phasage. cf. trait rouge

ANNEXE IX. Extrait du guide d'intervention pour le réaménagement du secteur du Triangle Namur - Jean - Talon Ouest.

Palette végétale proposée pour le réaménagement du quartier Namur - Jean - Talon Ouest

	Nom commun	Nom latin	Ensoleillement	Hauteur (en m)	Période floraison	Période fructification	Couleur feuillage	
Agriculture urbaine Arbres fruitiers	Kiwi	<i>Actinidia arguta</i> 'Issai'	Soleil - Mi ombre 5		Jun	Fin d'été		
	Amélanchier du Canada	<i>Amelanchier canadensis</i>	Soleil - Mi ombre 8		Mai	Début d'été	Orange à rouge en automne	
	Noisetier commun	<i>Corylus avellana</i>	Soleil 6		Janvier - Février	Février - Mars		
	Argousier	<i>Hypophyae rhamnoides</i>	Soleil 6		Fin d'été	Septembre - Février		
	Noyer noir d'Amérique	<i>Juglans nigra</i>	Soleil 30		Mai	Fin d'été		
	Mûrier noir	<i>Morus nigra</i>	Soleil 12		Mai	Aout - Octobre		
	Poirier commun	<i>Pyrus communis</i>	Soleil 10		Printemps	Automne		
	Groseille à maquereau	<i>Ribes hirtellum</i>	Soleil 1.8		Avril	Été		
	Groseille doré	<i>Ribes odoratum</i>	Soleil - Mi ombre 2		Avril - Mai	Été		
	Framboisier	<i>Rubus idaeus</i>	Soleil 1.2		Mai	Été		
Haies arbustives	Aubépine flabeliforme	<i>Crataegus flabellata</i>	Soleil - Mi ombre 5		Printemps			
	Aubépine pinnatifide	<i>Crataegus pinnatifida</i>	Soleil - Mi ombre 5		Printemps			
	Seringa commun	<i>Philadelphus coronarius</i>	Soleil - Mi ombre 3		Jun			
	Sorbier d'Amérique	<i>Sorbus americana</i>	Soleil 10		Mai - Juin	Aout		
	Lilas commun	<i>Syringa vulgaris</i>	Soleil 7		Avril			
	Viorne à feuille d'érable	<i>Viburnum acerifolium</i>	Soleil - Mi ombre 2		Printemps			
	Viorne flexible	<i>Viburnum lentago</i>	Soleil - Mi ombre 4		Printemps			
	Noues Arbres	Erable rouge	<i>Acer rubrum</i>	Soleil 20				Rouge à jaune en automne
		Amélanchier du Canada	<i>Amelanchier canadensis</i>	Soleil - Mi ombre 8		Mai	Début d'été	Orange à rouge en automne
		Bouleau jaune	<i>Betula alleghaniensis</i>	Soleil - Mi ombre 15 - 22				
Bouleau pleureur		<i>Betula pendula</i>	Soleil 8					
Bouleau gris		<i>Betula populifolia</i>	Soleil 15					
Gaïnier du Canada		<i>Cercis canadensis</i>	Soleil - Mi ombre 10		Mars - Avril		Jaune à l'automne	
Peuplier euaméricain 'Robusta'		<i>Populus euamericana 'Robusta'</i>	Soleil 25		Mars - Avril		Rouge bronze en avril	
Peuplier d'Italie		<i>Populus nigra</i>	Soleil 30				Bronze puis vert foncé à jaune en automne	
Peuplier Tremble		<i>Populus Tremula</i>	Soleil 20				Bronze puis vert foncé à jaune en automne	
Grisart 'de Moffart'		<i>Populus x canadensis 'De Moffart'</i>	Soleil 30		Janvier - Février		Rouge à brun en automne	
Arbustes	Chêne des marais	<i>Quercus palustris</i>	Soleil 20					
	Saule alba	<i>Salix alba</i>	Soleil 25					
	Saule noir	<i>Salix nigra</i>	Soleil 15					
	Osier blanc	<i>Salix viminalis</i>	Soleil 10					
	Aronie à feuilles d'arbusier	<i>Aronia arbutifolia</i>	Soleil - Mi ombre 2.5		Mai - Juin	Septembre - Novembre	Rouge en automne	
	Cornouiller à feuilles alternes	<i>Cornus alternifolia</i>	Soleil - Mi ombre 3		Mai - Juin			
	Cornouiller rouge	<i>Cornus sericea</i>	Mi ombre 1.25		Mai - Juin		Vert à rouge	
	Cornouiller jaune	<i>Cornus stolonifera 'Flaviramea'</i>	Soleil 2		Fin d'hiver			
	Noisetier d'Amérique	<i>Corylus americana</i>	Soleil 6		Février - Mars	Fin septembre		
	Hortensia à feuilles de chêne	<i>Hydrangea quercifolia</i>	Soleil - Mi ombre 1.5		Aout - Octobre			
Graminées, herbacées	Houx verticillé	<i>Ilex verticillata</i>	Soleil - Mi ombre 2					
	Physocarpus à feuilles d'Obier	<i>Physocarpus opulifolius</i>	Soleil - Mi ombre 2		Mai - Juin			
	Osier rouge	<i>Salix purpurea</i>	Soleil 3					
	Sureau du Canada	<i>Sambucus canadensis</i>	Soleil - Mi ombre 1.5 - 4		Mai - Juin			
	Myrtille d'Amérique	<i>Vaccinium uliginosum</i>	Soleil - Mi ombre 1.5		Mai - Juin			
	Baron de Cérard	<i>Andropogon gerardii</i>	Soleil 0.6 - 0.8		Aout - Septembre			
	Carex	<i>Carex spp</i>	Soleil - Mi ombre 0.05 - 1.4		Jun - Juillet			
	Elyme du Canada	<i>Elymus canadensis</i>	Soleil 1		Jun - Septembre			
	Iris des marais	<i>Iris pseudacorus</i>	Soleil - Mi ombre 1.5		Juillet - Aout			
	Iris versicolor	<i>Iris versicolor</i>	Soleil - Mi ombre 0.6		Jun - Juillet			
Jonc	<i>Juncus spp</i>	Soleil 0.6		Juillet - Aout				
Panicum effilé	<i>Panicum virgatum</i>	Soleil 0.8 - 1.5		Aout - Septembre				
Rubaniér	<i>Sparganium ramosum</i>	Soleil - Mi ombre 1.5		Juillet - Aout				
Quenouille	<i>Typha spp</i>	Soleil 0.5 - 2		Aout - Décembre				

	Couleur fleurs	Couleur fruits
Agriculture urbaine Arbres fruitiers	Jaune	Vert
	Blanc	Baie pourpre
	Chatons jaunes	Fruit sec
	Peu visibles	Drupe rouge orange
	Chatons verts	Fruit sec
	Rose pâle	Polydrupe noire
	Blanc	Vert
	Blanc	Baie violette
	Jaune, parfum	Baie noire
	Polydrupe rose foncée	
Haies arbustives	Blanc	
	Blanc	
	Blanc, parfum	
	Blanc	Baie orange
	Mauve, parfum	
	Blanc	
	Blanc	
Noues Arbres	Blanc	Baie pourpre
	Rose	
	Chatons rouges	
	Chatons rouges	
Arbustes	Blanc	Baie rouge
	Blanc	
	Blanc	
	Jaune - vert	
	Chatons verts	Fruit sec
	Blanc puis rouge en automne	
	Blanc	Baie rouge
	Blanc	
	Blanc	
Graminées, herbacées	Blanc	Baies violettes
	Jaune	
	Violet	

ANNEXE X. Extrait de « L'eau de pluie et le ruissellement » de N. Doyon.
 Tableau récapitulatif des différentes techniques de bioretention.

Résumé des méthodes qui réduisent le ruissellement

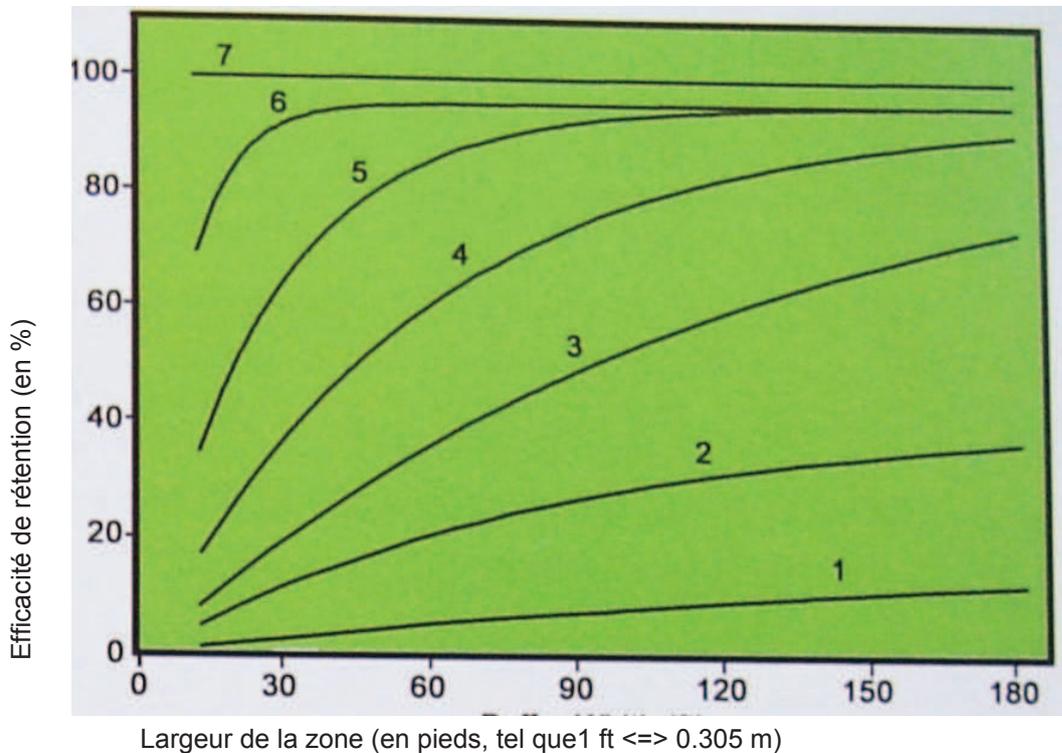
IMPACTS	Réduction du ruissellement	Contrôle de la qualité (pollution)	Contrôle de l'érosion	Recharge de la nappe souterraine
MESURES				
Baril / Citerne	✓			
Bande filtrante	✓	✓	✓	✓
Noue (Fossé)	✓	✓	✓	
Jardin de pluie	✓	✓	✓	✓
Toiture végétale *	✓	✓		
Pavé perméable *	✓			✓

Adapté de Isabelle Boucher (2010), MAMROT.

* À titre indicatif seulement, mesures non présentées dans cette fiche.

ANNEXE XI. Extrait de « Conservation buffers, Design guideline for buffers corridors and greenways » de G. Bentrup.

Tableau et graphe explicatif de la détermination précise de la largeur d'une noue ou d'une zone tampon.



Conditions correspondant à chaque ligne du graphe ci-dessus

Numéro de ligne	Longueur du champ (pieds)	Facteur C	Pente (%)	Texture du sol	Type de polluant
7	650	0.5	2	FSL	Sediment
6	650	0.15	2	SiCL	Sediment
5	650	0.5	2	SiCL	Sediment
4	1300	0.5	2	SiCL	Sediment
3	1300	0.5	2	FSL	Dissolved
2	650	0.5	10	SiCL	Sediment
1	1300	0.5	2	SiCL	Dissolved

FSL = Terre finement sableuse

SiCL = Terre limoneuse - argileuse

ANNEXE XII. Extrait de « Murs et toits végétalisés » de S. Moréteau.

Tableau des différentes caractéristiques des différentes toitures végétalisées.

	Toiture intensive	Toiture semi-extensive	Toiture extensive	Toiture prairie
Substrat (type, épaisseur et poids)	- Terre riche et ferreux. - Hauteur du système : 200 à 1 000 mm. - Poids : 150 à 1 200 g/m ² .	- Substrat léger à dominante minérale. - Hauteur du système : 50 à 200 mm. - Poids : 50 à 200 kg/m ² .	- Substrat léger à dominante minérale. - Hauteur du système : 40 à 80 mm. - Poids : 40 à 70 kg/m ² .	- Substrat : à base de terre végétale. - Hauteur du système : 10 à 22 cm. - Poids : 240 à 340 kg/m ² .
Plantes	Très large choix : du gazon aux arbustes et arbres.	Choix large qui permet d'associer des plantes de prairies sèches, des graminées, des petits buissons à port bas, des légumineuses, des plantes à bulbes, des plantes de rocaille (et des variétés comestibles).	Choix plus limité : sédums, herbacées, mousses.	Vaste choix de graminées des prés (fétuques, pâturin, trisète jaune, agrostice commune, canche flexueuse, avoine élevée, crételle...), de légumineuses fleuries (trèfle blanc, minette, luzernes...).
Toiture (inclinaison, résistance)	- Toitures plates accessibles. - Support très résistant (béton).	- Toiture plate ou légèrement pentue. - Charpente traditionnelle résistante.	- Toitures plates et en pente. - Charpentes conventionnelle et traditionnelle.	- Toitures en pente faible à forte. - Charpente traditionnelle.
Entretien	Entretien intensif, comme celui d'un jardin traditionnel : désherbage, taille des arbres, apports d'engrais organiques.	Peu d'entretien : arrachage des plantes indésirables, nettoyage des bordures, réensemencement éventuel, vérification des évacuations d'eau pluviale. Arrosage périodique en région méditerranéenne et en cas de sécheresse (sauf si interdiction).	Peu ou pas d'entretien : élimination des plantes indésirables et des feuilles mortes, réensemencement si nécessaire, élimination des plantes dans les bandes stériles, vérification des évacuations d'eau pluviale. Pas d'arrosage (sauf en zone méditerranéenne et si la toiture est en pente forte).	Variable selon le résultat escompté : tonte une à deux fois par an, élimination des plantes indésirables et des herbes sèches. Arrosage : pas nécessaire. La toiture reverdit naturellement après un épisode caniculaire.
Coût	Coût élevé.	Coût moyen à élevé.	Coût moyen.	Coût faible à moyen.
Réalisation	Par des professionnels.	Par des professionnels ou en autoconstruction.	Par des professionnels ou en autoconstruction.	Idéal pour l'autoconstruction.



Diplôme : Diplôme d'ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agroalimentaires, Horticoles et du Paysage

Spécialité : Paysage

Spécialisation / option : Matrise d'Oeuvre et Ingénierie

Enseignant référent : Nathalie CARCAUD

Auteur(s) : Lucie CATANIA

Date de naissance* : 18/07/1988

Nb pages : Annexe(s) : 12

Année de soutenance : 2012

Organisme d'accueil : Agence
Catalyse Urbaine

Adresse : 1100 De Condé, H3K 1H5
Montréal, (QC), CA

Maître de stage : Juliette PATTERSON

Titre français : Prise en compte du développement durable dans les projets urbains
Volet social et écologique - Application à Montréal.

Titre anglais : Consideration of the sustainable development in the urban projects
Social and ecological aspect - Application in Montreal.

Résumé (1600 caractères maximum) :

Bien qu'étant un grand sujet d'actualité, le développement durable n'est pourtant pas une notion nouvelle. En effet, la recherche de la qualité environnementale, du bien-être, et d'un équilibre entre l'homme et la nature sont des attitudes ancestrales qui ont été pratiquées pendant des siècles, notamment en terme d'architecture domestique et d'aménagement, avant de tomber dans l'oubli lors de la révolution industrielle. Ces changements de comportements n'ont pas été sans conséquences sur notre environnement et notre qualité de vie.

À travers ce mémoire, nous tenterons de mettre en lumière les origines et les conséquences des erreurs du passé en matière d'urbanisme, d'architecture et de paysage, en traitant le cas de la ville de Montréal (Canada), pour ensuite proposer des mesures capables des les corriger tout en suivant les principes du développement durable. L'analyse sera effectuée à différentes échelles, à savoir celle assez large de la ville, puis les échelles plus fines du quartier et enfin de la rue et du bâtiment. En effet, une ville présente en quelque sorte une structure fractale, et chacune des sous échelles qui la composent doivent fonctionner en synergie pour qu'une politique durable, efficace et cohérente puisse s'appliquer, et pour que des projets urbains, durables eux aussi, puissent voir le jour.

Abstract (1600 caractères maximum) :

Despite nowadays we hear it on every lips, the sustainable development is not a new concept. Indeed, the wishes of living in a healthy environment, of well-being, and of being balanced with nature, are ancestral behaviours which carried on for centuries, especially as regards to household architecture and landscape design, before sinking into oblivion at the time of the industrial revolution. These changes of behaviour didn't give trivial consequences on our environment and our quality of life. Through this essay, we will try to highlight the causes and the consequences of the previous mistakes about urban planning, architecture, and landscape design, by the study of the City of Montreal. Then we will propose some measures that both correct it and follow the principles of the sustainable development. The analysis will be completed on several scales, such as the quite big city's one, and then the smallest district and street and building scales. Indeed, the structure of a city is in a way fractioned, and each sub-scale which makes it up needs to work in synergy with all the others, so that a sustainable efficient and consistent policy can be applied, and also so that sustainable urban projects can be born.

Mots-clés : Développement durable, projets urbains, Canada, Montréal, écologie, urbanisme, écoquartiers, architecture écologique, bioclimatisme, toits végétalisés, rue.

Key Words: Sustainable development, urban projects, Canada, Montreal, ecology, urban planning, green neighborhood, ecological architecture, bioclimatism, green roofs, street.