

# LES INFRASTRUCTURES VERTES : UN TOUR D'HORIZON

par l'équipe de la FHOQ

Pont Max-Juvénal, Aix-en-Provence

Notre société est confrontée à de multiples problèmes et défis environnementaux, de santé publique et économiques. Les végétaux, longtemps considérés principalement comme des éléments esthétiques, ont de plus en plus la cote à titre de contributeurs importants dans les projets environnementaux (ou d'infrastructures municipales).

Un certain nombre de villes ont adopté les technologies des infrastructures vertes non seulement à des fins d'embellissement des lieux publics, mais aussi et surtout pour remplir des fonctions importantes, soit en appui, soit en remplacement ou en complément des infrastructures dites « grises » (canalisation, structures de béton, etc.).

En effet, l'étalement urbain et industriel, couplé à des phénomènes climatiques de plus en plus fréquents, comme les pluies abondantes, fait en sorte que les structures en place ne suffisent plus à la tâche. Au lieu d'investir dans de nouvelles infrastructures standards, on se tourne vers des approches vertes. C'est alors que les végétaux deviennent une solution raisonnable et naturelle à plusieurs défis qu'ont les municipalités.

Donc, en plus d'améliorer les conditions de vie des citoyens par l'utilisation de végétaux, ces infrastructures « vertes » permettent de résoudre des problèmes importants pour une fraction du prix des approches utilisées dans le passé. Un des cas retentissants est celui de la ville de Philadelphie, qui estime avoir épargné plusieurs milliards de dollars en misant sur l'utilisation d'infrastructures vertes. Plus près de chez nous, Granby estime avoir sauvé plus d'un million de dollars dans un seul projet utilisant des phytotechnologies.

Et ces économies ne tiennent pas compte des retombées indirectes, qui sont souvent très appréciables comme les coûts d'entretien relativement peu élevés ou la création d'emplois. On parle aussi de lutte aux îlots de chaleur, d'amélioration de la qualité de l'air, etc.

## Qu'est-ce que les infrastructures vertes ?

Certains les appelleront trames vertes, d'autres des opérations de verdissement, mais l'expression « infrastructures vertes » semblent de plus en plus obtenir l'assentiment général. *Infrastructures*, car il s'agit d'un système facilitant la mise en relation d'espaces en liaison les uns avec les autres dans un esprit de coopération, et *vertes*, en référence aux végétaux. L'appellation *infrastructures vertes* réfère donc à l'association par connexion de plusieurs types de phytotechnologies et de pratiques de verdissement du territoire.

Dans une municipalité, les infrastructures vertes devraient unir, par l'intégration de phytotechnologies et de pratiques de verdissement, les lieux suivants :

- les bâtiments (toits verts, murs végétaux, etc.);
- les voies de circulation (systèmes végétalisés de gestion d'eaux pluviales, terre-pleins, stationnements, etc.);
- les espaces publics (places publiques, parcs, cours d'école, jardins communautaires, l'agriculture urbaine, etc.);
- les corridors récréatifs (corridors verts ou corridors fauniques, pistes cyclables, système végétalisé de gestion des eaux pluviales, etc.);
- les abords de plans d'eau, etc.

Voici donc un survol des différents types de phytotechnologies et de pratiques de verdissement pouvant constituer des infrastructures vertes.

## Les phytotechnologies

### Les toits végétalisés (ou toits verts)

Un toit vert est un toit classique, plat ou en pente, qui a été aménagé de façon à recevoir un substrat qui permet la croissance de plantes rustiques adaptées aux conditions ambiantes. Les toits verts peuvent être extensifs (substrat de 5 et 15 cm) ou intensifs (plus de 15 cm).

### Les murs végétaux

Ce sont des structures permanentes sur lesquelles sont cultivés des végétaux. On les appelle aussi « murs vivants » ou « murs végétalisés ». Il peut s'agir de plantes grimpant sur les murs des bâtiments ou sur des structures, ou encore de structures végétalisées.

### Les haies brise-vent

Elles associent une ou plusieurs espèces végétales, plantées de manière linéaire perpendiculairement au vent dominant pour réduire sa vitesse.

### Les barrières sonores vivantes

Ces structures sont érigées afin de recevoir un matériau de remplissage (sol ou autre) où sont plantés des végétaux. Les barrières sonores vivantes ont des fonctions structurales (division de l'espace, réduction du bruit, etc.) ou simplement esthétiques.



Toit vert, Centre de formation horticole de Laval

PHOTO : LUC BELCOURT

## Les systèmes végétalisés de gestion des eaux pluviales

Ces mesures de gestion intégrée permettent, à l'aide de végétaux, d'intercepter, de retenir, de laisser s'infiltrer dans le sol, de transporter et de filtrer les eaux pluviales.

En voici quelques types :

- les bandes d'interception ;
- les fossés d'infiltration et les bandes filtrantes ;
- les zones de dépression ;
- les bassins de rétention et les bassins d'orage ;
- les jardins pluviaux ;
- les marais filtrants ;
- les marais filtrants printaniers ;
- les jardins-tourbières.



PHOTO : GROUPE ROUSSEAU LEFEBVRE

Bassin de rétention

## La stabilisation des berges par les végétaux

Ces opérations consistent à stabiliser les sols, à contrer les problèmes d'érosion et à structurer avec de la végétation les talus abrupts le long des berges des lacs et des cours d'eau. Pour cela, on utilise des plantes herbacées, vivaces, arbustes, arbres, etc.

## Autres moyens, actions et pratiques de verdissement du territoire

### La protection et mise en valeur de la biodiversité existante

Ce processus vise à protéger et à valoriser des milieux naturels dans le développement d'un territoire municipal. Il revêt de nombreuses formes : conservation en bloc, aménagement de quartier afin de conserver la biodiversité, mesure de préservation lors de travaux de construction, etc.

### Les parcs nature

Il s'agit de très vastes terrains laissés à l'état naturel ou partiellement aménagés. Ils sont plus ou moins entretenus selon les objectifs du projet.



PHOTO : TIRÉE DU GUIDE « AMÉNAGEMENT ET TECHNIQUES DE RESTAURATION DES BANDES RIVERAINES »

Bande riveraine

## L'aménagement des bandes riveraines

Cette phytotechnologie consiste à créer une zone tampon, dont la largeur varie selon la pente, sur le bord d'un lac ou d'une rivière. Cette zone de végétation indigène sert de transition entre les milieux aquatique et terrestre. Les bandes riveraines peuvent être herbacées, arbustives, arborescentes ou mixtes.

## La phytoremédiation

Les techniques de phytoremédiation permettent d'assainir l'air, de dépolluer des sols et d'épurer des eaux usées. Elles regroupent la phytostabilisation, la phytoextraction, la phytodégradation, la rhizofiltration (ou phytofiltration) et la phytovolatilisation.

## Les parcs urbains

Il s'agit d'espaces verts de dimensions variables et offrant divers équipements (pelouses, aires de jeux, etc.).

## Les terrains sportifs

Pourvu qu'ils soient faits en gazon naturel, les terrains sportifs font partie des infrastructures vertes. Ils présentent trois grands avantages : ils combattent les îlots de chaleur, ils laissent s'infiltrer les eaux de ruissellement et, enfin, ils fixent le gaz carbonique et produisent de l'oxygène.



Cour de l'école Léonard-De Vinci, Montréal

## Les cours d'école

Leur aménagement vert sensibilise les enfants à la nature et les initie au jardinage.

## La foresterie urbaine

Plantation et entretien d'arbres, d'arbustes et autres végétaux ligneux sur des espaces publics (rues, parcs, places publiques) et privés. La foresterie urbaine inclut aussi la préservation des arbres existants et des espaces naturels.



Ruelle verte, Montréal

## Les ruelles vertes et les carrés d'arbres

En milieu très urbanisé, le réaménagement de ruelles permet d'accorder plus de place aux végétaux et de réduire, voire interdire, l'accès des autos à ces espaces.

## Les corridors verts

Ces aménagements linéaires, plus ou moins larges, relient des « lieux verts ». Ils ont une vocation unique (récréative, migratoire, écologique, etc.) ou à usages multiples. En zone urbaine, ils incluent souvent des sentiers piétonniers ou des pistes cyclables.

## L'aménagement végétal résidentiel, commercial, industriel, institutionnel ou municipal

Ces aménagements revêtent différentes formes : plantations en contenant, plantations d'arbres, plates-bandes et massifs floraux, potagers, etc.

## Les aménagements des stationnements, terre-pleins et îlots

Les aires de stationnement municipales ou des centres commerciaux représentent un potentiel pour l'implantation de végétaux, notamment des arbres. En respectant à la fois les réglementations de sécurité et les contraintes liées aux travaux d'entretien comme le déneigement, il est possible de transformer ces potentiels îlots de chaleur en zones vertes et en zones de captation des eaux de ruissellement.



Toit potager, Hôtel du Vieux-Québec, Québec

## L'agriculture urbaine

Il s'agit d'aviculture et d'horticulture vivrière mises en œuvre dans des espaces individuels ou collectifs. Les jardins potagers peuvent être résidentiels, individuels, communautaires, collectifs, commerciaux ou institutionnels. ■

## Les végétaux, nos alliés

En plus de tous les services environnementaux, économiques et de santé publique qu'elles rendent à la société, les infrastructures vertes apportent également beauté, vie et esthétique au paysage urbain, ce qui fait d'elles des alliées incontournables dans l'aménagement durable du territoire. Pourquoi nous priver de ce qui, à terme, pourrait continuer à la survie de l'humanité sur la terre ?

### Références

[[www.fihq.qc.ca/nos-publications/infrastructures-vertes](http://www.fihq.qc.ca/nos-publications/infrastructures-vertes)] - [[qcvert.com/291xdPg](http://qcvert.com/291xdPg)] - [[qcvert.com/29YFL18](http://qcvert.com/29YFL18)]

# LES INFRASTRUCTURES VERTES : LES MUNICIPALITÉS EMBOÎTENT LE PAS

par **Jean Dumas**, associé, MARCON

Toit de la librairie de Portland



Le gouvernement fédéral a annoncé dans son budget 2016 qu'il investira une enveloppe de cinq milliards de dollars au cours des cinq prochaines années dans des infrastructures qui assurent la protection des collectivités et qui appuient la transition continue du Canada vers une économie axée sur la croissance propre.

Dans ce contexte facilitant, il y a tout lieu, pour les municipalités, de se demander dans quelle mesure l'utilisation des infrastructures vertes peut contribuer à résoudre des problèmes reliés à l'urbanisation et aux changements climatiques de façon efficace et rentable.

L'étude des cas suivants a été faite dans le cadre d'un projet de développement des infrastructures vertes par MARCON, pour le compte de la Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec (FIHOQ). Les projets mis en place par les villes de Toronto, Lancaster, Philadelphie, Chicago et Portland montrent bien l'intérêt économique et, aussi, la performance des initiatives utilisant des infrastructures vertes.

Le projet intitulé *Réalisation d'une étude et élaboration d'un plan de développement de marchés émergents pour le secteur de l'horticulture ornementale, en lien avec les bienfaits sur la santé publique et l'environnement* est réalisé grâce à une aide financière d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) accordée en vertu du Programme de soutien aux stratégies sectorielles de développement 2. La FIHOQ tient à les remercier chaleureusement pour leur soutien financier permettant la réalisation de cet important projet.

# Toronto, Ontario

Toronto a une cible de réduction des gaz à effet de serre (GES) de 80 % d'ici 2050<sup>1</sup>. Pour ce faire, elle a développé des stratégies de gestion des risques environnementaux et énergétiques. De ces stratégies découlent le Green Roof Bylaw et le Toronto Green Standard, les principaux outils de la ville en matière de lutte aux changements climatiques et aux îlots de chaleur.

**Green Roof Bylaw :** ce règlement oblige la mise en place de toits verts pour les immeubles de plus de 2 000 pieds carrés et de 6 étages et plus.

**Toronto Green Standard :** celui-ci comprend un ensemble de mesures obligatoires (intégrées au Code du bâtiment de l'Ontario) relatives aux nouvelles constructions et d'autres, volontaires, qui s'accompagnent, entre autres, d'une aide financière de la ville.

- Obligation de maintenir un couvert forestier sur 40 % de la superficie des terrains visés de nouveaux projets de développement
- Obligation de retenir 5 mm d'eau à chaque pluie en améliorant la perméabilité des terrains de nouveaux projets de développement (ex. : couvert végétal ou pavages perméables)
- Soutien accordé par la ville pour le développement des infrastructures vertes (ex. : incitatifs ou mesures restrictives)



PHOTO : ISTOCK

Toit vert de l'hôtel de ville de Toronto

**Green Roof Installation Program (2007) :** Toronto offre 50 \$ par m<sup>2</sup> (jusqu'à concurrence de 10 000 \$ pour les toits verts sur des propriétés résidentielles et de 100 000 \$ pour les autres types de propriétés). Ce programme a permis d'ajouter une centaine de toits verts, totalisant une superficie de 1,2 million de pi<sup>2</sup>. Selon la Green Infrastructure Ontario Coalition, ces toits verts auraient entraîné des économies de 1,5 million de kilowatts-heures entre 2009 et 2012<sup>2</sup>.

**Mandatory Downspout Disconnection Program (2007) :** le programme obligeait les propriétaires de maison à débrancher les tuyaux de descente d'eau pluviale à leurs frais au plus tard en 2009. À défaut de le faire, des pénalités financières s'appliquaient. De même, on a interdit le raccordement des tuyaux de descente d'eau pluviale aux canalisations d'égoûts sanitaires des nouvelles constructions.

# Lancaster, Pennsylvanie

Aux États-Unis, la ville de Lancaster est un modèle à suivre en matière d'infrastructures vertes. En 2011, cette ville de près de 60 000 habitants a consenti un investissement en infrastructures vertes établi sur 25 ans. Ce projet chiffré, à 141 millions de dollars américains, comprenait :

- la réhabilitation d'un parc urbain aux fins de la biorétention des eaux de ruissellement (Brandon Park);
- le verdissement de rues commerciales (Walnut Street/Plum Street);
- la reconstruction et le verdissement d'un stationnement public (Plum Street).

Cet investissement visait à éviter un investissement de 120 millions \$ US en infrastructures grises et les frais d'entretien récurrents associés de 661 000 \$ US par an (16,5 millions \$ US sur 25 ans)<sup>3</sup>. Le projet a aussi engendré des bénéfices récurrents connexes évalués à 4,8 millions \$ US par an (120 millions \$ US sur 25 ans) au niveau

de l'économie d'énergie, de l'amélioration de la qualité de l'air et de la lutte aux changements climatiques.

En somme, sur une période de 25 ans, le projet d'infrastructures vertes générera des économies de 136,5 millions \$ US en infrastructures grises et des bénéfices connexes évalués à 120 millions \$ US, ce qui est loin d'être négligeable pour une ville de 60 000 habitants!

Les infrastructures vertes ont amené à revoir le concept même de rue. Lors de rénovations, on transforme la rue en rue *verte* : on la rétrécit, on y accole des bassins et on en verdit les bordures. De même, lorsque Lancaster rénove ses terrains sportifs extérieurs, elle remplace l'asphalte par des pavés perméables.

En raison des effets de plus en plus tangibles des changements climatiques, au cours des prochaines années, Lancaster compte augmenter progressivement le couvert forestier sur son territoire.

# Philadelphie, Pennsylvanie

Philadelphie a investi 1,6 milliard \$ US en infrastructures vertes afin de se conformer aux exigences du EPA<sup>4</sup> et de réduire de 85 % le volume d'eau pluviale à traiter.

Une douzaine de projets démonstrateurs ont été mis en place de 2006 à 2015, incluant des bassins de décantation, des noues végétalisées et des rues vertes.

Par la suite, 107 projets publics et 389 projets privés d'infrastructures vertes ont vu le jour<sup>5</sup>.

En plus d'éviter un investissement en infrastructures grises nettement plus coûteux dont la ville n'avait pas les moyens, on estime avoir pu économiser 5,6 milliards \$ US sur 25 ans en frais d'opération et d'entretien qui s'y rattachent<sup>6</sup>.

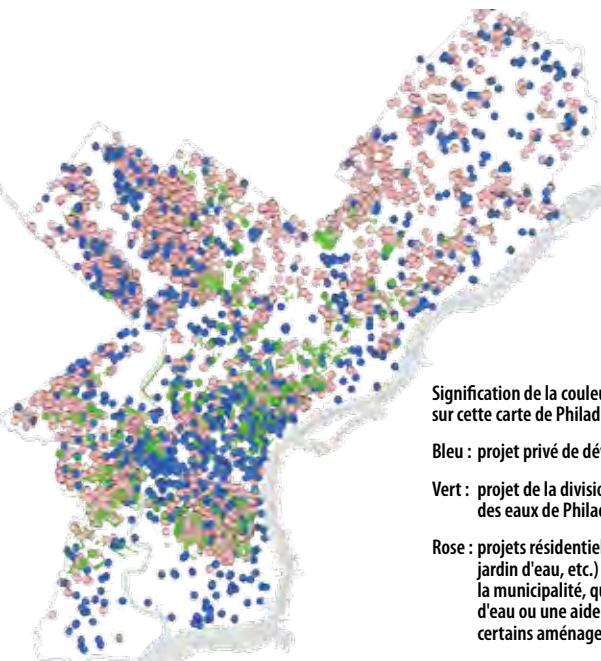
La ville a levé une taxe spéciale pour financer les projets sur les surfaces imperméables (80 % des revenus) et en fonction de la superficie totale des terrains (20 % des revenus)<sup>7</sup>. De plus, cette initiative reçoit l'appui de fonds publics de l'État de la Pennsylvanie et du gouvernement fédéral américain.

Les projets de développement doivent dorénavant pouvoir absorber et capter sans ruissellement le premier pouce d'eau de pluie.

Adoptée en 2011, l'initiative *Green City, Clean Waters* propose différents incitatifs aux commerces, industries et institutions.

**Green Roof Tax Credit :** crédit de taxe accordé aux entreprises, jusqu'à concurrence de 50 % du coût des toits verts et d'un maximum de 100 000 \$ US;

**Stormwater Fee Discount Program :** propose un crédit sur la taxe spéciale, évalué en fonction des mesures vertes mises de l'avant.



**Signification de la couleur des points sur cette carte de Philadelphie**

- Bleu :** projet privé de développement vert
- Vert :** projet de la division de la gestion des eaux de Philadelphie
- Rose :** projets résidentiels (baril d'eau, jardin d'eau, etc.) appuyés par la municipalité, qui offre des barils d'eau ou une aide financière pour certains aménagements

PHOTO : VILLE DE PHILADELPHIE



PHOTO : ISTOCK

L'un des quelque 500 immeubles de Chicago ayant un toit végétalisé

# Chicago, Illinois

À l'instar d'autres villes plus anciennes, Chicago a des égouts pluviaux et sanitaires combinés et de plus, ces infrastructures grises sont en mauvais état. Il en résulte un problème de qualité de l'eau rejetée, surtout lors de fortes pluies.

La ville a donc choisi d'investir dans les infrastructures vertes. On a d'abord modifié la réglementation. Les projets de développement ou de rénovation de 15 000 pi<sup>2</sup> ou plus ou ceux nécessitant un stationnement de 7 500 pi<sup>2</sup> ou plus doivent dorénavant pouvoir absorber et capter au sol le premier pouce d'eau de pluie. Sinon, il est obligatoire de réduire de 15 % la superficie imperméable<sup>8</sup>.

En complément, différents programmes ont été mis en place<sup>9</sup>.

**Green Roof Program :** le programme offre aux particuliers et aux petits commerces un appui financier de 5 000 \$ à la réalisation d'un toit vert.

La ville propose également une récompense aux développeurs immobiliers qui intègrent un toit vert sur une nouvelle construction ou dans un projet de rénovation. Dans ces cas, on propose une dérogation permettant d'augmenter le nombre de pieds carrés construits sur le site.

On dénombre aujourd'hui 509 toits verts dans cette ville, ce qui en fait un chef de file en Amérique du Nord<sup>10</sup>.

**Green Street Program :** ce programme a amené la plantation d'environ 600 000 arbres sur les terrains publics et privés.

**Green Alley Program :** ce programme a permis la réalisation d'une centaine de projets de ruelles vertes, ce qui inclut le remplacement de l'asphalte par un revêtement perméable à l'eau.

**Green Permit Program :** ce programme offre aux promoteurs immobiliers un processus accéléré d'obtention de permis de construction (moins de 30 jours) et des frais de permis réduits aux projets intégrant des infrastructures vertes.

# Portland, Oregon

La ville de Portland a choisi d'investir 9 millions \$ US en infrastructures vertes pour éviter de devoir en investir 224 millions en infrastructures grises<sup>11</sup>.

Ceci a amené la création d'une taxe spéciale sur l'eau pluviale et à modifier la réglementation afin d'obliger tout projet de développement comprenant 500 pi<sup>2</sup> ou plus de surface imperméable à intégrer des mesures vertes compensatoires.

Voici les principales mesures mises en place<sup>12</sup>.

**Downspout Disconnection Program** : ce programme, créé en 2003, offre aux ménages propriétaires 53 \$ pour chacun des tuyaux de descente d'eau pluviale débranchés, de même qu'une réduction de la taxe spéciale d'eau pluviale.

Au total, 56 000 ménages se sont prévalus de l'offre et environ un milliard de gallons (américains) d'eau pluviale en moins ont été envoyés à l'usine de traitement des eaux.

**Roof Gardens and Ecoroofs Program** : ce programme offre aux promoteurs immobiliers qui intègrent un toit vert à leur projet le droit de construire un étage supplémentaire. Cette mesure a appuyé la création de 120 toits verts<sup>13</sup>.

**Clean River Rewards Program** : en réponse aux épisodes de pluies intenses que connaît Portland, celle-ci offre une réduction de la taxe spéciale de gestion de l'eau pluviale aux ménages qui gèrent efficacement l'eau pluviale par la mise en place de mesure de verdissement sur leur propriété.

## En résumé

Qu'on soit une petite ou une grande municipalité, il importe d'avoir le réflexe de considérer les infrastructures vertes comme solution aux problèmes de gestion des eaux usées. Dans plusieurs cas, les solutions « vertes » sont plus accessibles que les grises. Elles permettent aussi de sensibiliser les contribuables à la nécessité de choisir des solutions vertes pour « leur » ville. En prime, elles procurent à tous un environnement plus agréable où vivre! ■



PHOTOS : VILLE DE PORTLAND

Plusieurs toits verts dans un quartier de Portland



Une façon efficace de gérer l'eau de pluie



Mieux qu'un simple toit vert, un jardin sur un toit à Portland!

## Références

1. FLAVELLE, Dana, "Cities take lead in climate change battle", *Toronto Star*, 27 novembre 2015.
2. Ecojustice, Green Infrastructure Ontario Coalition, "Health, Prosperity and Sustainability : The Case for Green Infrastructure in Ontario", 2012.
3. U.S. Environmental Protection Agency, "The Economic Benefits of Green Infrastructure – A Case Study of Lancaster, PA", 2014.
4. PlanPhilly, "The Economic Benefits of Green City, Clean Waters", 1<sup>er</sup> février 2016.
5. PlanPhilly, "The Economic Benefits of Green City, Clean Waters", 1<sup>er</sup> février 2016.
6. Green City, Clean Waters, [www.phillywatersheds.org], 2016.
7. U.S. Environmental Protection Agency, "Green Infrastructure Case Studies : Municipal Policies for Managing Stormwater with Green Infrastructure", 2010.
8. U.S. Environmental Protection Agency, *idem*.
9. U.S. Environmental Protection Agency, *idem*.
10. [www.cityofchicago.org]
11. U.S. Environmental Protection Agency, *idem*.
12. U.S. Environmental Protection Agency, *idem*.
13. U.S. Environmental Protection Agency, *idem*.



# LES INFRASTRUCTURES VERTES : BELLES, UTILES ET RENTABLES

par **Albert Mondor**, horticulteur et biologiste

Le parc suspendu de la *High Line* dans Manhattan à New York



En un peu moins d'une décennie, l'architecture du paysage s'est radicalement transformée. Les aménagements paysagers créés au siècle dernier, exception faite des parcs, étaient principalement confinés à des espaces situés autour des bâtiments. Ils avaient pour fonction de les mettre en valeur.

Avec l'avènement des toits verts et des murs végétalisés, ce sont les structures et les édifices eux-mêmes qui deviennent des jardins. Les plantes ne poussent plus seulement au sol, elles prennent désormais d'assaut les plus hautes infrastructures urbaines et routières. L'époque où le jardin était une œuvre purement esthétique est révolue. Les aménagements paysagers sont maintenant utilitaires afin de résoudre divers problèmes environnementaux et améliorer la qualité de vie des humains.

## Édifices végétalisés

L'engouement actuel pour la végétalisation verticale repose en grande partie sur de longues années d'expérimentations menées par l'architecte paysagiste brésilien Roberto Burle Marx et par le botaniste français Patrick Blanc, qui, vers la fin du 20<sup>e</sup> siècle, furent les premiers à démontrer la capacité des plantes à vivre à la verticale et sans sol. Grandement inspirés des travaux de ces deux pionniers, de nombreux systèmes de murs végétalisés intérieurs et extérieurs ont été développés ces dernières années à travers le monde.

L'engouement pour les murs végétalisés — comme pour les toits verts d'ailleurs — correspond à un phénomène très important dans l'histoire de l'humanité : plus de la moitié des humains vivent maintenant dans des villes. Au Canada uniquement, ce pourcentage dépasse 85 %. Le manque d'espace dans les agglomérations oblige les paysagistes, architectes paysagistes et autres designers de jardins à faire preuve de beaucoup d'imagination pour créer des espaces verts. Parallèlement, l'agriculture urbaine se développe de façon spectaculaire,



Le Musée du quai Branly (Paris) est probablement l'édifice végétalisé le plus connu sur la planète.

car le transport des aliments, cultivés de plus en plus loin des centres urbains, constitue une grande source de pollution. Ainsi, quelques toits de New York abritent la plus grande ferme urbaine du monde, la *Brooklyn Grange Farm*, où l'on produit annuellement près de 23 000 kilos de légumes.

L'avènement de ces deux technologies horticoles — murs et toits végétalisés — permet d'innover. Les jardins peuvent maintenant faire partie intégrante des bâtiments, contribuant à leur donner une « fonction verte ». C'est ainsi qu'on a vu récemment pousser à Milan, en Italie, deux tours d'habitation végétalisées créées par l'architecte Stefano Boeri. Ces deux édifices de 80 et de 112 mètres de haut abritent sur leurs balcons une véritable forêt d'arbres et d'arbustes occupant une superficie de près d'un hectare.



Le fameux complexe d'édifices *Bosco verticale* créé par l'architecte italien Stefano Boeri (Milan, Italie)

## Des infrastructures plus durables grâce aux végétaux

Contrairement à la croyance populaire, les arbres et les plantes n'endommagent pas les bâtiments et les infrastructures routières. Une racelle de moins d'un millimètre de diamètre — c'est la première partie d'une racine qui entre en contact avec le milieu environnant — ne peut tout simplement pas percer un mur de béton. Il est cependant vrai que nombreuses sont les fondations de bâtiments et autres infrastructures qui sont fissurées, ce qui pourrait permettre à des racines de s'y infiltrer. Mais quel serait l'avantage pour un arbre de permettre à ses racines d'explorer du béton là où il n'y a ni eau ni éléments nutritifs ? Aucun ! Au contraire, certaines études scientifiques ont démontré que l'asphalte a une durée de vie supérieure (jusqu'à dix ans de plus selon certaines études) lorsqu'il est ombragé par le feuillage des arbres. Les rayons UV ainsi que la pluie et le vent ont ainsi moins d'impact néfaste sur ce matériau. De plus, les coûts d'entretien sont réduits de moitié lorsqu'un pavage est situé à l'ombre. Les plantes réduisent également la pollution atmosphérique et améliorent la qualité de l'air aux abords des routes. En plus de capter le CO<sub>2</sub> et de le transformer en oxygène, un seul arbre est capable de soutirer 7 000 particules de suie et de poussière d'un litre d'air.

### Aménagements suspendus

Il n'y a pas que les édifices qui peuvent être végétalisés : les ponts et les viaducs aussi. L'un des moyens les plus efficaces pour intégrer dans le paysage ces immenses masses

de béton et d'acier est de les agrémenter ou de les recouvrir de végétaux. En outre, un pont végétalisé — comme la fameuse *High Line* de New York, le *Garden Bridge* de Londres ou le *11<sup>th</sup> Street Bridge Park* qui sera bientôt construit à Washington — constitue un élément architectural d'une grande puissance symbolique dont les citoyens peuvent être très fiers. Ce type d'aménagement permet en plus à une ville de se démarquer internationalement.

La fameuse *High Line* située dans Manhattan, à New York, est une œuvre paysagère fort inspirante. Il s'agit d'un parc urbain suspendu aménagé sur une portion désaffectée d'anciennes voies ferrées aériennes d'un peu plus de deux kilomètres. Sous le mandat de Rudolph Giuliani, l'administration municipale envisageait la démolition de cette voie ferrée. Mais en 1999, Joshua David et Robert Hammond, deux résidents du quartier où passe cette voie, fondent l'association *Friends of the High Line* afin de sauver la structure et lui donner une nouvelle vie. Ils suggèrent alors d'y construire un parc urbain suspendu ressemblant à la *Coulée verte René-Dumont* de Paris (un espace vert de 4,5 km aménagé sur le tracé d'une ancienne voie ferroviaire). Forts de la mobilisation des habitants du quartier, l'association a obtenu le soutien du nouveau maire, Michael Bloomberg, et, en 2004, la ville finance le projet. La première des trois sections de cet espace vert a été inaugurée en 2009.

Ce projet a contribué à une sorte de renaissance de ce quartier de New York. En plus d'être devenue la fierté des citoyens, qui le fréquentent assidûment, la *High Line* a permis un essor économique important du quartier, favorisant la construction de dizaines de commerces et de projets immobiliers à proximité. D'autre part, la criminalité est extrêmement faible dans le parc. On rapporte bien quelques infractions aux règles, mais à un taux inférieur à celui observé dans *Central Park*. Considérée comme un symbole et un catalyseur, la *High Line* a encouragé les élus d'autres villes américaines à proposer des projets similaires.

À Londres, un pont végétalisé — le *Garden Bridge* — qui enjambrera la Tamise sera inauguré en 2018. Érigée au coût



PHOTO: MIKE PEEL (WWW.MIKEPEEL.NET)

L'aménagement paysager de la fameuse *High Line* de New York a été conçu par la firme d'architecture de paysage James Corner Field Operations ainsi que par l'horticulteur néerlandais Piet Oudolf.

de plusieurs dizaines de millions de dollars, cette infrastructure est le fruit d'une suggestion de l'actrice britannique Joanna Lumley (qu'on a pu voir dans la célèbre série télévisée *Chapeau melon et bottes de cuir* ainsi que dans certains films de James Bond et de la Panthère rose). La comédienne a lancé l'idée il y a plus de quinze ans dans la foulée du décès de la princesse Diana, mais c'est après la tenue des Jeux olympiques de Londres en 2012 qu'on a sérieusement entrepris de réaliser le projet. Le *Garden Bridge* a été conçu par Thomas Heatherwick, créateur du fameux *Cauldron* pour les Jeux olympiques de Londres de 2012. Les promeneurs qui emprunteront ce pont piétonnier passeront à travers des aménagements paysagers créés par le paysagiste Dan Pearson. Composés de graminées, d'arbustes et de petits arbres, ces aménagements s'inspireront des herbes et des bosquets de saules qui poussaient autrefois sur les berges de la Tamise. ■

## Verdir les autoroutes : plus important qu'il n'y paraît

Des études scientifiques ont démontré que lorsqu'une route est bordée d'arbres et d'arbustes, cela a pour effet de diminuer substantiellement le nombre d'accidents. Cela est en partie dû au fait que les vents sont ralentis par les végétaux, ce qui empêche la poudrière et la glace de se former sur la chaussée durant la saison hivernale. D'autre part, aussi étonnant que cela puisse paraître, on a démontré que la présence d'arbres et de végétaux le long d'une route tend à « calmer » les automobilistes, à diminuer leur niveau de stress et, de ce fait, à les amener à réduire leur vitesse. De plus, les véhicules qui dérapent et quittent la chaussée sont littéralement freinés par les arbustes et les plantes herbacées robustes qui bordent de nombreuses routes du Québec.

Aux États-Unis, moins de 1 % des accidents de la route impliquent un arbre de rue. Les recherches les plus récentes indiquent que les arbres et les autres végétaux peuvent améliorer la sécurité des usagers de la route. Une étude a même démontré une diminution de 46 % du taux de collision sur les artères routières et les autoroutes urbaines une fois que leurs bordures sont végétalisées.