



# 1 % POUR LES INFRASTRUCTURES NATURELLES ET LES PHYTOTECHNOLOGIES

Alimenter la réflexion sur un mode de financement  
visant l'adaptation des villes aux changements climatiques

# 1 % POUR LES INFRASTRUCTURES NATURELLES ET LES PHYTOTECHNOLOGIES

Alimenter la réflexion sur un mode de financement  
visant l'adaptation des villes aux changements climatiques



**AUTEURS :**

Louise Hénault-Ethier, Ph. D., chef des projets scientifiques pour la Fondation David Suzuki

Didier Marquis, M. Sc., candidat au doctorat à l'Université Concordia

<b>SOMMAIRE EXÉCUTIF</b>	5
<b>INTRODUCTION</b>	9
<u>CONTEXTE</u>	9
<u>MÉTHODOLOGIE</u>	10
<u>POLITIQUE DU 1 % POUR LES ARTS</u>	10
<u>MODALITÉS D'APPLICATION DE LA POLITIQUE</u>	11
<u>VALEUR DU BUDGET</u>	12
<u>DÉPENSES ET FINANCEMENT DES INFRASTRUCTURES AU QUÉBEC</u>	12
<u>DÉPENSES EN IMMOBILISATIONS PRIVÉES ET PUBLIQUES AU QUÉBEC</u>	12
<u>DESCRIPTION DES INFRASTRUCTURES NATURELLES ET DES PHYTOTECHNOLOGIES</u>	13
<u>POLITIQUE DU 1 % POUR LES INFRASTRUCTURES NATURELLES ET LES PHYTOTECHNOLOGIES</u>	14
<u>HISTORIQUE DES RECOMMANDATIONS</u>	14
<u>MOYENS DE FINANCEMENT EXISTANTS DES IN&amp;P</u>	18
<b>CONCLUSION</b>	28
<b>REMERCIEMENTS</b>	29
<u>ANNEXE A</u>	30
<u>ANNEXE B</u>	31
<u>ANNEXE C</u>	33

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

Les infrastructures naturelles (IN) et les phytotechnologies (P) représentent des solutions à la fois efficaces et économiques afin d'atténuer l'impact des événements météorologiques extrêmes, de réduire la pression sur les infrastructures traditionnelles et de rendre nos milieux de vie plus résilients. Il est donc primordial que le Québec et ses municipalités se dotent de stratégies permettant de promouvoir leur financement et leur implantation.

### OBJECTIF

La présente étude vise la réalisation d'une analyse qualitative et quantitative des moyens de financement des IN&P en contexte urbain. Plus précisément, elle a pour objectif d'évaluer quelle somme pourrait représenter une mesure du « 1 % pour les IN&P », quelle portée cela pourrait représenter en termes de conservation et de construction des IN&P et quelle pourrait être l'ampleur des services écosystémiques et bénéfices sur la santé qui en découleraient.

### POLITIQUE DU 1 % POUR LES ARTS

Notre analyse s'est penchée sur les modalités d'application et le budget de la Politique d'intégration des arts à l'architecture du ministère de la Culture et des Communications communément appelée la politique du 1 % pour les arts. Cette mesure, qui a vu le jour en 1961, consiste en l'allocation d'environ 1 % du budget de construction d'un bâtiment ou d'aménagement d'un site public à la réalisation d'œuvres d'art précisément conçues pour ceux-ci. Depuis son adoption, plus de 3 700 œuvres ont été réalisées.

### DÉPENSES EN IMMOBILISATIONS AU QUÉBEC

Selon l'Institut de la statistique du Québec, entre 2013 et 2017, les dépenses moyennes en immobilisations privées (18,5 G\$) et publiques (17,9 G\$) ont été de 36,4 G\$ dans la province. Le secteur de la construction au Québec, qui représentait 12 % du PIB de la province (près de 45,4 G\$) en 2014, constitue également une part importante des dépenses.

### DESCRIPTION DES INFRASTRUCTURES NATURELLES ET DES PHYTO-TECHNOLOGIES

Les infrastructures naturelles sont généralement définies comme un ensemble d'espaces naturels verts et bleus interreliés permettant de préserver la valeur et les fonctions des écosystèmes qui fournissent des bénéfices aux sociétés humaines. Elles regroupent les parcs urbains, les boisés, les milieux humides, les plans d'eau, les bandes riveraines, les friches, les arbres, les platebandes, les sols, etc. Les phytotechnologies sont quant à elles des technologies bâties par l'intervention humaine qui utilisent les plantes vivantes pour

optimiser la livraison de divers services écosystémiques. Elles incluent les marais filtrants, les toitures et murs végétalisés, les haies brise-vent, les barrières sonores végétales, les systèmes végétalisés de gestion des eaux pluviales (systèmes de biorétention, jardins de pluie, etc.), les bandes riveraines ou autres structures de stabilisation des pentes végétalisées ainsi que de simples arbres de rue.

Dans un contexte de changements climatiques, les services fournis par les IN&P permettent le contrôle des îlots de chaleur, la gestion des eaux de ruissellement, ainsi que la diminution de la pollution de l'air, atténuant ainsi les pressions subies par les populations et les infrastructures. Elles favorisent également l'adaptation et la résilience des écosystèmes et des espèces.

## POLITIQUE DU 1 % POUR LES INFRASTRUCTURES NATURELLES ET LES PHYTO-TECHNOLOGIES

La Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec (FIHOQ) recommande depuis 2013 la mise en place d'un programme qui obligerait à ce qu'un pourcentage du budget de la construction ou de l'aménagement des édifices ou des sites publics soit dédié à la plantation de végétaux et à l'aménagement d'espaces verts. La Fondation David Suzuki a mis de l'avant le concept d'une Politique du 1 % pour les infrastructures naturelles lors d'un Sommet en 2016. En 2017, l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) rédigeait un projet intitulé « Une ville pensée pour ma santé » visant à jeter les bases d'une Politique santé préventive en aménagement qui explicitait le concept de 1 % tiré du budget de construction et de rénovation d'infrastructures gouvernementales ou publiques. Enfin, en 2018, un regroupement de 11 organisations environnementales ont proposé que les différents partis politiques provinciaux intègrent une recommandation en ce sens dans leurs plateformes politiques.

## VALEUR DES AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS

Le long des routes, l'aménagement paysager peut représenter entre 0 et 5 % du budget de construction. La valeur des aménagements paysagers peut osciller autour de 3 à 12 % de la valeur d'une habitation résidentielle. Dans plusieurs cas, ces aménagements paysagers, des arbres sur les terrains ou des quartiers fortement végétalisés majorent la valeur marchande des habitations de 2 à 20%, selon les sources, accélèrent les ventes, et font augmenter les taux d'occupation puisque cette végétation répond aux préférences des gens qui fréquentent ces immeubles.

## MOYENS DE FINANCEMENT EXISTANTS DES IN&P

Le financement actuel des infrastructures naturelles est varié. Dans une faible proportion, on retrouve les acquisitions privées, mais aussi des dons de propriété ou des ventes à rabais. Du côté fédéral, il n'existe pas, à proprement parler, de programme d'investissement visant exclusivement les IN&P. Néanmoins, certains programmes d'investissement pourraient être interprétés comme étant des possibilités d'investissement en infrastructures naturelles et en phytotechnologies. En vertu de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, les municipalités québécoises ont le pouvoir d'exiger une contribution visant l'aménagement de parcs, de terrains de jeux ou d'espaces naturels lorsqu'elles évaluent et approuvent certaines opérations cadastrales ou qu'elles délivrent des permis de construction. Bien que la contribution aux fins de parc représente un outil intéressant pour favoriser l'accès à des espaces naturels ou aménagés avec de la végétation, pour préserver la biodiversité et assurer la livraison de divers services écosystémiques, son utilisation demeure limitée au Québec.

Les coûts de construction et d'entretien des phytotechnologies et des infrastructures naturelles sont très variables. L'évaluation des bénéfices économique des IN&P n'est pas un exercice évident, mais plusieurs ouvrages aident à quantifier les retombées en termes de service écosystémique ou pour la santé humaine. Une des observations qui ressort de ces analyses est que malgré les coûts liés à l'implantation et à l'entretien des végétaux, et malgré la nature parcellaire des analyses économiques sur les bienfaits des IN&P, force est de constater que les bénéfices de la végétation urbaine sont prépondérants. Toutefois, les IN&P n'offrent pas toutes des bénéfices équivalents, dépendamment du climat, du contexte d'implantation, et des méthodes utilisées pour les calculs.

En 2015, une première étude chiffrait à 4,3 milliards de dollars par année la valeur économique de neuf services écosystémiques rendus par les infrastructures naturelles de la ceinture verte du Grand Montréal (régulation du climat, qualité de l'air, approvisionnement en eau, régulation des crues et inondations, pollinisation, habitat pour la biodiversité, loisirs et tourisme, contrôle de l'érosion et contrôle biologique). Trois ans plus tard, une nouvelle étude se concentrant uniquement sur les services écosystémiques rendus par les 413 297 arbres urbains publics de l'île de Montréal a estimé une valeur monétaire équivalente à 4,3 millions de dollars par année. Dans cette étude, c'est l'amélioration de la qualité de l'air qui semble le service écosystémique ayant la plus grande valeur monétaire quantifiable (3,5 M\$), suivie par le stockage et la séquestration du carbone (666 k\$), et l'évitement des eaux de ruissellement (141 k\$).

## BUDGET ET DÉPENSES ADMISSIBLES

Dans une Proposition de programme pour le 1 % d'investissement en verdissement pour la santé et les saines habitudes de vie, on propose que le Fonds Vert rembourse 50 % des dépenses encourues par les municipalités pour des projets visant 1) à augmenter la canopée urbaine par la plantation d'arbres, avec des volets visant a) la désimperméabilisation, b) le verdissement, c) la gestion des eaux pluviales et (d) le transport actif; et 2) à conserver la canopée urbaine par l'acquisition et l'aménagement d'infrastructures naturelles et la protection des arbres existants contre les dommages physiques ou les infestations.

Bien que le budget consacré à la Politique d'intégration des arts à l'architecture avoisine les 8 M\$ annuellement, la politique du 1 % pour les IN&P que nous proposons actuellement s'élèverait plutôt à quelque 370 M\$, puisqu'elle concernerait les dépenses en immobilisations de tout genre (incluant notamment les constructions routières). Les 170 M\$ mis de l'avant par l'INSPQ ne comprenant que les investissements du domaine public, la politique actuellement proposée s'appliquerait tant au secteur public que privé.

L'adoption d'une telle politique devrait faire l'objet d'une analyse économique plus poussée visant à estimer l'étendue des retombées potentielles du déploiement des IN&P à l'échelle de la province.

# INTRODUCTION

## CONTEXTE

L'observation de l'aggravation des conséquences des changements climatiques d'année en année inquiète toujours plus de personnes. La lutte aux changements climatiques par le biais d'une réduction importante des émissions de gaz à effet de serre apparaît essentielle. Mais certaines perturbations environnementales étant à présent inévitables, il est tout aussi essentiel et urgent d'adapter nos sociétés aux chaleurs extrêmes, pluies diluviales et sécheresses qui mettront à rude épreuve tant les populations des villes que les infrastructures urbaines. Les infrastructures naturelles (IN) et les phytotechnologies (P) représentent des solutions à la fois efficaces et économiques afin d'atténuer l'impact des événements météorologiques extrêmes, de réduire la pression sur les infrastructures traditionnelles et de rendre nos milieux de vie plus résilients. Il est donc primordial que le Québec et ses municipalités se dotent de stratégies permettant de promouvoir leur financement et leur implantation.

L'augmentation de la fréquence et du débit des fortes pluies nécessite une gestion plus efficace de l'eau de surface, notamment un renforcement des capacités d'absorption de l'eau par les milieux naturels. Parallèlement, les changements climatiques entraîneront un accroissement des chaleurs extrêmes dans les années à venir. Par exemple, le nombre de journées au-delà de 30 °C pourrait plus que doubler d'ici 2100 à Montréal<sup>1</sup>. Dans une ville de plus d'un million d'habitants, la température peut être en moyenne de 1 à 3 °C (voire jusqu'à 12 °C par endroits) supérieure à celle de la campagne environnante<sup>2</sup>. La concentration des îlots de chaleur urbains requiert une présence accrue de végétation dans de tels secteurs pour abaisser les températures ambiantes et rendre les espaces plus confortables, tout en réduisant le taux de mortalité en temps de canicule. Des innovations lors de la construction des bâtiments peuvent permettre de contribuer positivement à l'atténuation des conséquences des perturbations climatiques. On pourrait notamment penser à remplacer des matériaux de construction usuels, qui sont imperméables à l'eau et des accumulateurs de chaleur, par des infrastructures végétalisées, comme des bassins de rétention d'eau ou encore des toitures végétalisées. Depuis quelques années, plusieurs groupes ont cogité afin de mettre de l'avant une politique permettant de financer l'implantation des IN&P au Québec. L'une des recommandations qui ont émergé en parallèle dans le discours de différentes organisations est l'application d'une politique du « 1 % pour les IN&P », s'apparentant à celle du « 1 % pour les arts ».

---

<sup>1</sup> Health Canada. 2017. *Climate change, extreme heat and health. Protecting Canadians from the health impacts of extreme heat*. Science Media Centre of Canada. 5 p.

<sup>2</sup> *idem*

## OBJECTIF

La présente étude vise la réalisation d'une analyse qualitative et quantitative des moyens de financement des IN&P en contexte urbain. Plus précisément, elle a pour objectif d'évaluer quelle somme pourrait représenter une mesure du « 1 % pour les IN&P », quelle portée cela pourrait représenter en termes de conservation et de construction des IN&P et quelle pourrait être l'ampleur des services écosystémiques et bénéfices sur la santé qui en découleraient.

## MÉTHODOLOGIE

Tout d'abord, les documents et données publiques disponibles auprès du service de l'intégration des arts à l'architecture du ministère de la Culture et des Communications ont été consultés afin de dresser les modalités d'application et d'évaluer la valeur du budget que représente historiquement la politique du 1 % pour les arts. Puis, certains documents de référence sur les IN&P ont également été consultés afin de décrire brièvement les différentes techniques les plus couramment utilisées. Certaines organisations ayant préalablement mis de l'avant l'importance de financer les IN&P ont aussi été contactées afin de dresser un historique des recommandations émises dans ce secteur et de leurs spécificités. Enfin, des entretiens avec nombreux acteurs issus d'organismes publics concernés et d'entreprises privées oeuvrant en horticulture et en paysagement ont été menés afin d'évaluer la valeur moyenne attribuée à l'aménagement paysager dans les projets de construction, les moyens de financement existant des IN&P en termes d'aménagement paysager, leurs coûts approximatifs de construction et d'entretien et leurs retombées économiques sur le plan des services écosystémiques rendus.

## POLITIQUE DU 1 % POUR LES ARTS

Afin d'évaluer le poids économique d'une politique du 1 % pour les IN&P, tentons d'abord d'évaluer ce que représente historiquement la valeur annuelle de la Politique d'intégration des arts à l'architecture et quelle est l'appréciation générale de cette pratique de financement. Cette politique vise l'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics. Ses objectifs sont de permettre à la population de toutes les régions du Québec de mieux connaître l'art actuel sous ses diverses formes, de favoriser la création ou l'acquisition d'œuvres d'art en vue de leur intégration permanente à l'architecture ou à l'environnement des lieux publics et d'augmenter la diffusion des œuvres des artistes professionnels du Québec pour ainsi enrichir le cadre de vie des citoyens par la présence de l'art dans des lieux qui ne sont habituellement pas réservés à cette fin<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Culture et Communications Québec. 2018. Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics. Site consulté le 6 novembre 2018.  
<https://www.mcc.gouv.qc.ca/?id=59>

Cette mesure, qui a vu le jour en 1961, consiste en l'allocation d'environ 1 % du budget de construction d'un bâtiment ou d'aménagement d'un site public à la réalisation d'œuvres d'art précisément conçues pour ceux-ci. Depuis son adoption, plus de 3 700 œuvres (sculptures, installations, peintures, estampes, photographies, arts numériques, etc.) ont ainsi été réalisées et installées dans des lieux publics du Québec. En France, une disposition légale similaire, dite du « 1 % artistique », existe depuis 1951 et a permis le financement de plus de 12 300 œuvres<sup>4</sup>.

## MODALITÉS D'APPLICATION DE LA POLITIQUE

La Politique québécoise d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics s'applique aux ministères et aux organismes du gouvernement ainsi qu'aux personnes qui reçoivent une subvention de ces derniers pour la réalisation d'un projet de construction d'un bâtiment ou d'aménagement d'un site<sup>5</sup>. Seuls les projets dont les coûts s'élèvent à 150 000 \$ ou plus y sont assujettis. Ceux-ci comprennent tout projet de construction (incluant l'agrandissement et la restauration) d'un bâtiment ou d'un site ouvert au public (en totalité ou en partie) à des fins d'information, de loisirs ou d'obtention d'un bien ou d'un service. Les routes, ponts, viaducs, barrages, et stationnements n'y sont pas assujettis.

Bien que la Politique réfère explicitement à « 1 % », les sommes affectées sont variables en fonction de la valeur des projets (Tableau 1). On constate que la majorité des investissements sont réalisés dans la région de la métropole montréalaise (annexe A).

**Tableau 1. Sommes affectées au Programme d'intégration des arts selon le coût des projets**

COÛT DU PROJET	SOMME AFFECTÉE AU PROGRAMME D'INTÉGRATION DES ARTS
150 000 \$ à 400 000 \$	1,75 %
400 000 \$ à 2 000 000 \$	1,5 %
2 000 000 \$ à 5 000 000 \$	30 000 \$ pour les 2 premiers millions de dollars plus 1,25 % pour l'excédant, jusqu'à concurrence de 5 000 000 \$
5 000 000 \$ et plus	67 500 \$ pour les cinq premiers millions de dollars plus 0,50 % de l'excédant

<sup>4</sup> Ministère de la Culture. France. Le 1% artistique en quelques mots. Site consulté le 6 novembre 2018. <http://www.culture.gouv.fr/Aides-demarches/Dispositifs-specifiques/Le-1-artistique>

<sup>5</sup> Gouvernement du Québec. Décret 955-96, 7 août 1996. Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics. Gazette officielle du Québec. Site consulté le 6 novembre 2018. <https://www.mcc.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/publications/politique-integration-arts.pdf>

Pour chacun de ces projets, un comité est formé et se réunit à trois reprises pour définir la nature et emplacement de l'œuvre, sélectionner le ou les artistes invités à présenter une maquette et choisir la proposition qui sera analysée en vertu des critères du programme d'intégration des arts.

## VALEUR DU BUDGET

### DÉPENSES ET FINANCEMENT DES INFRASTRUCTURES AU QUÉBEC

#### **DÉPENSES EN IMMOBILISATIONS PRIVÉES ET PUBLIQUES AU QUÉBEC**

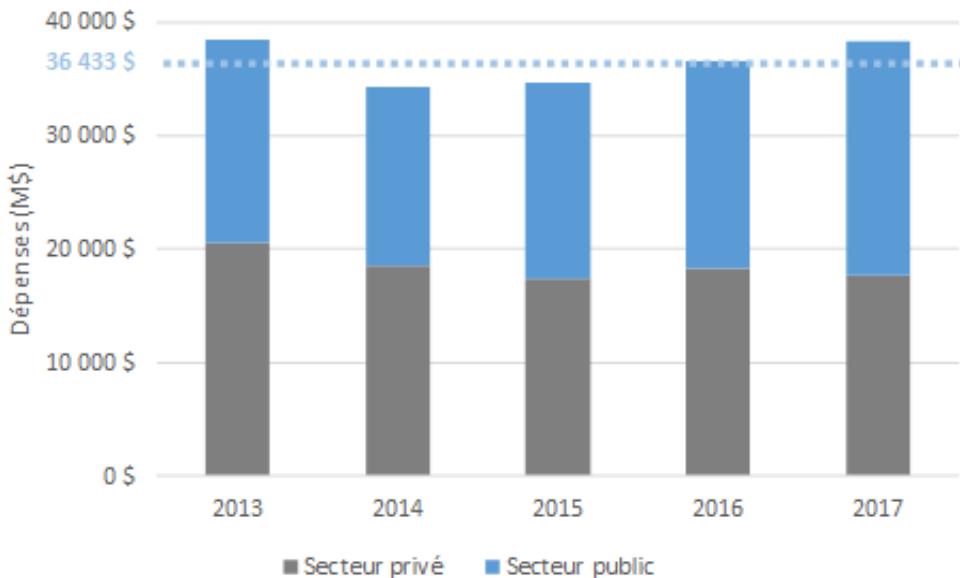
Selon l’Institut de la statistique du Québec, entre 2013 et 2017, les dépenses moyennes en immobilisations privées (18,5 G\$) et publiques (17,9 G\$) ont été de 36,4 G\$ dans la province<sup>6</sup>. Au fil des quatre dernières années, on a noté une augmentation des immobilisations totales, quoique la valeur absolue du secteur privé ait été à la baisse et celle du secteur public à la hausse. Selon le Plan québécois des infrastructures 2018-2028, cette tendance à la hausse devrait se poursuivre, des investissements additionnels de 100,4 milliards de dollars étant prévus<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Institut de la statistique du Québec. *Investissements privés et publics. Perspectives québécoises 2017*. Bulletin flash. Site consulté le 6 novembre 2018. 5p. <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/economie/investissements/ipp-quebec-2017.pdf>

<sup>7</sup> Gouvernement du Québec. *Les infrastructures publiques du Québec. Plan québécois des infrastructures 2018-2028. Plans annuels de gestion des investissements publics en infrastructures 2018-2019*. Site consulté le 6 novembre 2018. 216p. [https://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/budget\\_depenses/18-19/fr/8-Infrastructures\\_publiques\\_du\\_Quebec.pdf](https://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/budget_depenses/18-19/fr/8-Infrastructures_publiques_du_Quebec.pdf)

**Figure 1. Dépenses en immobilisations privées et publiques pour l'ensemble du Québec (2013-2017)**



\* Graphique construit à partir des données de l'Institut de la statistique du Québec.

Le secteur de la construction est important au Québec, représentant près de 45,4 G\$ en 2014, soit 12 % du PIB de la province<sup>8</sup>. En moyenne, ce secteur génère aussi 255 600 emplois directs par mois, soit 1 emploi sur 20 au Québec. Des milliers d'emplois découlent aussi de cette activité économique puisque cette dernière nécessite la contribution de nombreux intervenants, tels que des architectes, ingénieurs, fournisseurs de matériaux, travailleurs et entrepreneurs qui, ensemble, font équipe pour construire routes, ponts, maisons, écoles, hôpitaux, usines et commerces. La recommandation du 1 % pour les IN&P pourrait donc avoir des retombées économiques dans le secteur de la construction au Québec, notamment en termes d'emploi, qu'il conviendrait d'évaluer.

## DESCRIPTION DES INFRASTRUCTURES NATURELLES ET DES PHYTO-TECHNOLOGIES

Dans un contexte de changements climatiques, les services fournis par les IN&P permettent le contrôle des îlots de chaleur, la gestion des eaux de ruissellement, ainsi que la diminution de la pollution de l'air, atténuant ainsi les pressions subies par les populations et les infrastructures. Elles favorisent également l'adaptation et la résilience des écosystèmes et des espèces.

<sup>8</sup> Commission de la construction du Québec. *L'industrie de la construction*. Site web consulté le 6 novembre 2018. [https://www.ccq.org/fr-CA/A\\_QuiSommesNous/A05\\_IndustrieConstruction](https://www.ccq.org/fr-CA/A_QuiSommesNous/A05_IndustrieConstruction)

Les infrastructures naturelles sont généralement définies comme un ensemble d'espaces naturels verts et bleus interreliés permettant de préserver la valeur et les fonctions des écosystèmes qui fournissent des bénéfices aux sociétés humaines. D'autres les définissent comme étant les « ressources naturellement présentes, ou favorisées, dans l'environnement qui fournit des services d'atténuation des effets progressifs et/ou soudains des changements climatiques ou des dangers naturels »<sup>9</sup>. Elles regroupent les milieux naturels et humanisés, tels les parcs urbains, les boisés, les milieux humides, les plans d'eau, les bandes riveraines, les friches, les arbres, les platebandes, les sols, etc. Ces composantes de l'environnement fournissent des services écologiques qui sont essentiels au maintien de la santé et de la qualité de vie des citoyens<sup>10</sup>.

Les phytotechnologies sont, quant à elles, des technologies bâties par l'intervention humaine qui utilisent les plantes vivantes pour optimiser la livraison de divers services écosystémiques<sup>11</sup>. Elles incluent les marais filtrants, les toitures et murs végétalisés, les haies brise-vent, les barrières sonores végétales, les systèmes végétalisés de gestion des eaux pluviales (systèmes de biorétention, jardins de pluie, etc.), les bandes riveraines ou autres structures de stabilisation des pentes végétalisées ainsi que de simples arbres de rue. Elles fournissent des services écosystémiques tels que l'épuration de l'eau, de l'air et du sol ainsi que le contrôle de l'érosion et du ruissellement. Malgré leur origine et leurs rôles différents, certains regroupent les aménagements phytotechnologiques avec les infrastructures naturelles<sup>12</sup>, mais nous emploierons les termes de façon à respecter leur définition propre dans ce qui suit.

## POLITIQUE DU 1 % POUR LES INFRASTRUCTURES NATURELLES ET LES PHYTOTECHNOLOGIES

### **HISTORIQUE DES RECOMMANDATIONS**

Dans un mémoire daté de 2013 sur l'efficacité énergétique, la Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec (FIHOQ) « recommande la mise en place d'un programme qui obligerait qu'un pourcentage du budget de la construction ou de l'aménagement des édifices ou des sites publics soit dédié à la plantation de végétaux et à l'aménagement d'espaces verts »<sup>13</sup>. En 2018, la FIHOQ poursuivait dans le même sens dans un mémoire concernant le développement d'une *Politique québécoise de végétalisation: une solution durable et économique aux défis environnementaux* : « À l'image de la Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et

---

<sup>9</sup> Groupe d'experts sur les résultats de l'adaptation et de la résilience aux changements climatiques. *Mesure des progrès en matière d'adaptation et de résilience aux changements climatiques: recommandations à l'intention du gouvernement du Canada*. Environnement et Changement climatique Canada. Gatineau (Québec). 218 p.

<sup>10</sup> Société québécoise de phytotechnologies. *Que sont les phytotechnologies*. Site web consulté le 6 novembre 2018. <http://www.phytotechno.com/definitions/>

<sup>11</sup> *Idem*

<sup>12</sup> Groupe d'experts sur les résultats de l'adaptation et de la résilience aux changements climatiques. *Mesure des progrès en matière d'adaptation et de résilience aux changements climatiques: recommandations à l'intention du gouvernement du Canada*. Environnement et Changement climatique Canada. Gatineau (Québec). 218 p.

<sup>13</sup> FIHOQ. 2013. *Favoriser l'utilisation des végétaux pour améliorer l'efficacité énergétique et réduire les émissions de CO2*. Mémoire présenté à la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec. 19 p.

des sites gouvernementaux et publics, imposer un pourcentage minimum de verdissement lors de nouvelles constructions commerciales, gouvernementales et institutionnelles. Il serait également souhaitable que les immeubles destinés à l'exercice des activités publiques (bâtiments gouvernementaux, écoles, édifice de la santé et des services sociaux, etc.) présentent des infrastructures végétalisées modèles. »<sup>14</sup> On y recommande aussi « l'incorporation des végétaux et des infrastructures végétalisées dans la planification du réseau routier et autoroutier du Québec » de même que « l'instauration d'objectifs de végétalisation pour les municipalités ainsi que pour les ouvrages du ministère des Transports du Québec. »

*Lors du Sommet sur les Infrastructures naturelles du Grand Montréal* coorganisé par la Fondation David Suzuki (FDS) et la Communauté métropolitaine de Montréal en juin 2016, plusieurs participants ont proposé une nouvelle loi-cadre sur les IN, accompagnée par un financement accru tiré des budgets consacrés aux infrastructures générales. Karel Mayrand, directeur de la FDS pour le Québec, y avait exprimé le concept du « 1 % pour les IN&P » durant son allocution. L'importance du financement adéquat et durable des infrastructures naturelles a été reprise comme une des conclusions importantes de ce Sommet<sup>15</sup>. Plusieurs groupes environnementaux ont émis cette recommandation en lien avec la problématique du retrait de la dalle-parc du projet de l'échangeur Turcot, qui représentait environ 1 % du projet total de 4 G\$. Par la suite, cette recommandation a été réitérée et reçue favorablement par le public spécialisé durant le Colloque annuel de la Société québécoise de phytotechnologies (2017)<sup>16</sup>, le Congrès international de phytotechnologies (2017)<sup>17</sup>, ainsi que le Congrès du Conseil international pour les initiatives écologiques locales - ICLEI (2018)<sup>18</sup>.

En 2017, l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) rédigeait un projet intitulé « Une ville pensée pour ma santé » visant à jeter les bases d'une Politique santé préventive en aménagement. Dans cette politique principalement axée sur un angle de santé préventive, on explicitait le concept de 1 % tiré du budget de construction et de rénovation d'infrastructures gouvernementales ou publiques pour financer des aménagements urbains favorisant la santé. Selon l'INSPQ, l'adoption de cette politique correspondrait à environ 170 M\$/an, d'après l'évaluation des investissements totaux annuels en construction et en rénovation d'infrastructures publiques publiée par l'Institut

<sup>14</sup> FIHQ. 2018. *Politique québécoise de végétalisation: une solution durable et économique aux défis environnementaux.* 10 p.

<sup>15</sup> Jean-François Bissonnette, Jérôme Dupras et Denis Blouin. 2017. *Comment favoriser les infrastructures naturelles dans le Grand Montréal? Une analyse des opportunités et contraintes relatives à leur développement.* Institut des Sciences de la Forêt Tempérée. Centre de la science de la biodiversité au Québec. Fondation David Suzuki. 27 p.

<sup>16</sup> Hénault-Ethier, Louise. *Allier infrastructures naturelles et phytotechnologies pour des écosystèmes urbains fonctionnels, productifs et résilients.* 11<sup>e</sup> Colloque de la Société québécoise de phytotechnologies. Jardin botanique de Montréal. 1<sup>er</sup> juin 2017.

<sup>17</sup> Hénault-Ethier, Louise. *Critical role of phytotechnologies and natural infrastructures in adapting Canada to climate change: the leap from scientific research and applied projects into integrated urban planning.* 14<sup>th</sup> International Phytotechnologies Conference. Omni Hotel, Montreal. 25 Septembre 2017.

<sup>18</sup> Mayrand, Karel. 5<sup>e</sup> forum sur la nature urbaine. Congrès ICLEI. Palais-des-Congrès. Montréal. 19 juin 2018. <https://worldcongress2018.iclei.org/vue-densemble/?lang=fr>

de la statistique du Québec. L'argent pourrait être administré par le Fonds vert, lequel a pour vocation le développement durable et l'adaptation aux changements climatiques<sup>19</sup>.

En 2018 paraissait un article dans *La Presse* dans lequel on apprenait que cette politique, élaborée en partie par le médecin Pierre Gosselin et visant à combattre les îlots de chaleur par le verdissement urbain, venait d'être présentée à la ministre de l'Environnement, Isabelle Melançon<sup>20</sup>. Peu après la publication, une rencontre interministérielle fut tenue à ce sujet. L'INSPQ a reçu l'appui d'une trentaine d'organisations en 2017 et en 2018, pour ce qu'elle a nommé sa *Politique d'intégration de la santé préventive en aménagement urbain* (annexe B).

Dans le contexte des élections provinciales de 2018, un regroupement de 11 organisations, dont Équiterre et la Fondation David Suzuki, a élaboré 23 propositions, soutenant qu'elles devraient intégralement faire partie des plateformes électorales des différents partis politiques. L'une de ces propositions demandait de « consacrer 1 % des budgets d'infrastructures du Québec au développement d'infrastructures naturelles (boisés, milieux humides, mesures de verdissement urbain, etc.) qui soutiennent l'adaptation aux changements climatiques, notamment la prévention des inondations et des îlots de chaleur.<sup>21</sup> »

---

<sup>19</sup> Institut de la statistique du Québec. *Investissements privés et publics. Perspectives québécoises 2017*. Bulletin flash. <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/economie/investissements/ipp-quebec-2017.pdf>

<sup>20</sup> Article *La Presse*, Hugo Pilon-Larose, 2018. *Plus de vert, moins de béton, plaide l'Institut national de santé publique*. <http://www.lapresse.ca/actualites/201806/30/01-5187786-plus-de-vert-moins-de-beton-plaide-linstitut-national-de-sante-publique.php>

<sup>21</sup> *Vire au Vert. Nos 23 demandes*. Site web consulté le 6 novembre 2018. <https://www.vireauvert.org/nos23demandes>

## Valeur attribuée à l'aménagement paysager dans les projets de construction

Bien que tout projet d'aménagement paysager ne s'insère pas nécessairement dans le domaine des infrastructures naturelles ou de phytotechnologies, l'analyse des sommes y étant consacrées pour les projets de différents types peut nous fournir une idée de l'ordre des budgets étant généralement consacrés au verdissement des nouvelles constructions ou des réaménagements. L'objectif de cet exercice est de déterminer si 1 % représenterait une somme suffisante ou si une telle proposition ne serait-elle pas contre-productive parce que nettement inférieure aux besoins potentiels. Cela requiert donc de déterminer si les budgets actuellement dédiés aux aménagements paysagers dans les projets de construction publics sont supérieurs ou inférieurs à 1 % de leur budget total.

L'aménagement paysager est un poste budgétaire déjà existant pour la majorité des projets de construction. Bien que les aménagements purement ornementaux ou les pelouses inclus dans les budgets d'aménagement paysager ne soient pas systématiquement en adéquation avec des infrastructures naturelles ou des phytotechnologies, il est intéressant de voir la proportion relative des aménagements de végétalisation dans les différents secteurs. Le long des routes, l'aménagement paysager peut représenter entre 0 et 5 % du budget de construction<sup>22,23</sup>. La valeur des aménagements paysagers peut osciller autour de 3 à 12 % de la valeur d'une habitation résidentielle<sup>24</sup>. Et dans plusieurs cas, ces aménagements paysagers ou des arbres sur les terrains peuvent majorer la valeur marchande des habitations de 2 à 9 %<sup>25</sup>, voire de 10 à 15 %<sup>26</sup>. La Ville de Montréal évalue que la valeur foncière des immeubles en zone fortement végétalisée est supérieure de 18 à 20% à celle des autres secteurs<sup>27</sup>. Certains agents immobiliers considèrent même que consacrer 5 % de la valeur d'une maison à un aménagement paysager de qualité (mais de faible entretien) peut augmenter la valeur de revente jusqu'à 15 %<sup>28</sup>. Enfin, les propriétés végétalisées se vendent plus rapidement que les autres<sup>29</sup>. Par ailleurs, les effets bénéfiques des végétaux seraient aussi présents dans le secteur commercial : 92 % des évaluateurs immobiliers sondés par l'Université de

<sup>22</sup> Les travaux de réfection ou de reconstruction d'un pont d'étagement, de correction d'une courbe d'une bretelle d'autoroute ou de réaménagement complet d'un échangeur autoroutier n'offrent pas toutes les mêmes possibilités d'aménagements paysagers. De plus, le contexte de ces projets (agricole, forestier, urbain) impose certaines limites à la végétalisation, tout comme la largeur des emprises disponibles et accessibles ainsi que le respect des règles et des normes en matière de sécurité routière.

<sup>23</sup> Communication personnelle, Jérôme Hardy, ministère des Transports du Québec.

<sup>24</sup> Communication personnelle, Luce Daigneault, Fédération de l'horticulture ornementale du Québec, juillet 2018.

<sup>25</sup> Cher Brethour, Garry Watson, Beth Sparling, Delia Bucknell et Terri-lyn Moore. 2007. *Analyse documentaire consacrée aux bienfaits avérés pour la santé et l'environnement des produits d'horticulture ornementale*. George Morris Centre. 76 p.

<sup>26</sup> FIHOQ. 2016. *Les végétaux et les infrastructures vertes: des alliés naturels!* Québec Vert. Août 2016. p. 44-49.

<sup>27</sup> Bélanger Michaud, Héloïse (2013). *Comparaison coûts bénéfices de la forestation urbaine comme stratégie d'atténuation des îlots de chaleur*, essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement, Université de Sherbrooke, 115 p.

<sup>28</sup> Cher Brethour, Garry Watson, Beth Sparling, Delia Bucknell et Terri-lyn Moore. 2007. *Analyse documentaire consacrée aux bienfaits avérés pour la santé et l'environnement des produits d'horticulture ornementale*. George Morris Centre. 76 p.

<sup>29</sup> Boucher, Isabelle et Nicolas Fontaine (2010). *La biodiversité et l'urbanisation, Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable*, ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, coll. «!Planification territoriale et développement durable!». [PDF] 178 p.

Washington considèrent que l'aménagement paysager ajoute de la valeur aux propriétés commerciales; 74 % des gens préfèrent fréquenter les commerces dont les terrains et les stationnements ont des arbres ou un aménagement paysager; et les immeubles de bureaux dotés d'aménagement paysager ont un taux d'occupation plus important que les autres.

## MOYENS DE FINANCEMENT EXISTANTS DES IN&P

Le financement actuel des infrastructures naturelles est varié. Dans une faible proportion, on retrouve les acquisitions privées, mais aussi des dons de propriété ou des ventes à rabais. Les acquisitions peuvent aussi être faites par des organismes spécialisés comme Nature-Action Québec ou Canards illimités, via des dons d'individus, d'entreprises ou de fondations. Les trois paliers de gouvernements contribuent aussi aux acquisitions d'infrastructures naturelles en vue de conservation. Le MDDELCC a récemment fait l'annonce d'une aide financière de 15 M\$ pour l'acquisition de terrains à des fins de conservation ainsi que la recherche et la sensibilisation dans ce secteur<sup>30</sup>.

Certains investissements représentent des sommes considérables pour les municipalités, par exemple, dans le cas de Saint-Jean-sur-Richelieu qui a acquis l'ensemble des boisés résiduels en zone blanche pour un montant de 43 M\$. Pour justifier ces investissements importants, certaines municipalités vont capitaliser la valeur des services écosystémiques rendus dans leurs budgets d'infrastructures. Ainsi, il devient moins intéressant financièrement pour une municipalité de permettre les nouvelles constructions dans un milieu naturel (qui génèrent normalement des taxes municipales essentielles à l'équilibre budgétaire municipal), puisque l'on attribue une valeur réelle aux services écosystémiques. C'est d'ailleurs une approche étudiée par le Municipal Natural Assets Initiative qui étudie et soutien, dans différentes localités canadiennes (mais toujours aucun projet en cours au Québec)<sup>31</sup>, l'adoption de politiques municipales permettant de financer le maintien et la restauration des IN.

Une étude récente du Smart Prosperity Institute s'est penchée sur les modes de financement des IN aux États-Unis afin d'inciter les décideurs publics de l'Ontario à adopter certaines mesures semblables, telles que l'imposition d'une taxe (ou une exemption de taxe) pour la gestion municipale des eaux de ruissellement, incitant ainsi les particuliers et les entreprises à implanter sur leur terrain de meilleures pratiques de gestion et de valorisation *in situ* des eaux de précipitations (pluie et neige)<sup>32</sup>. Contrairement aux dispositions ontariennes, certains intervenants consultés nous ont suggéré qu'au Québec on ne peut taxer que pour un service rendu (par exemple

<sup>30</sup> Gouvernement du Québec. Québec accorde une aide financière de 15 millions de dollars à Conservation de la nature Canada pour son projet Ensemble pour la nature. Site web consulté le 6 novembre 2018. <http://www.fil-information.gouv.qc.ca/Pages/Article.aspx?idArticle=2607191373>

<sup>31</sup> Municipal Natural Assets Initiative. 2018. *MNAI Communities*. Site web consulté le 6 novembre 2018. <http://mnai.ca/pilot-communities/>

<sup>32</sup> Cairns, Stephanie, Pomme Arros and Sara Jane O'Neil. 2016. *Incenting the Nature of Cities Using Financial Approaches to Support Green Infrastructure in Ontario*. Green Prosperity Papers. Metcalf Foundation. 36 p. [https://institute.smartprosperity.ca/sites/default/files/publications/files/Metcalf\\_GreenProsperity\\_Incenting-Cities\\_web.pdf](https://institute.smartprosperity.ca/sites/default/files/publications/files/Metcalf_GreenProsperity_Incenting-Cities_web.pdf)

l'épuration ou la filtration de l'eau) et qu'il serait donc impossible de taxer les propriétés privées au pro rata de leur taux d'imperméabilisation.

Certaines municipalités, comme Toronto, offrent aussi des subventions pour la construction de toitures végétalisées pour les édifices résidentiels, institutionnels, commerciaux ou industriels. Les montants admissibles à ces subventions sont de 75 \$ par mètre carré, jusqu'à un maximum de 100 000 \$.

Du côté fédéral, il n'existe pas, à proprement parler, de programme d'investissement visant exclusivement les infrastructures naturelles et en phytotechnologies. Néanmoins, certains programmes d'investissement pourraient être interprétés comme étant des possibilités d'investissement en infrastructures naturelles et phytotechnologies. Nombre de ces fonds sont soit échus ou bien l'ensemble de leur financement est déjà engagé (voir l'annexe C). C'est le cas notamment du Fonds pour l'infrastructure verte (2009-2022), potentiellement le plus spécifique aux infrastructures naturelles et aux phytotechnologies. Ce fonds appuie les projets d'infrastructure verte qui favorisent la réduction des émissions de gaz à effet de serre, et l'assainissement de l'air, de l'eau et des terres réparti dans cinq catégories d'investissements admissibles (traitement des eaux usées, production d'énergie verte, transport de l'énergie verte, gestion des déchets solides, et transport et stockage du carbone) et couvrant 50 % des frais admissibles.

Néanmoins, du financement pourrait être disponible à partir d'autres fonds actifs. C'est le cas notamment du Fonds pour l'eau potable et le traitement des eaux usées (2016-2019), visant entre autres les infrastructures de traitement des eaux usées et pluviales ainsi que la planification d'améliorations futures des systèmes d'eau potable et d'eaux usées. D'autre part, Le Fonds de la taxe sur l'essence (2005) offre aux municipalités une source permanente, prévisible et indexée de financement à long terme, ce qui permet la construction et la remise en état des infrastructures publiques de base comme l'infrastructure d'approvisionnement en eau potable et de traitement des eaux usées ainsi que les installations de loisirs. De plus, deux programmes intéressants sont aussi mis en œuvre par la Fédération canadienne des municipalités (FCM). Le Programme de gestion des actifs municipaux (2017-2022 : 50 millions de dollars) aidera les municipalités canadiennes à prendre des décisions éclairées et fondées sur de saines pratiques de gestion des actifs en matière d'investissements dans les infrastructures. Le Programme Municipalités pour l'innovation climatique (2017-2022 : 75 millions de dollars) vise quant à lui à fournir la formation et les ressources nécessaires afin d'aider les municipalités canadiennes à s'adapter aux impacts des changements climatiques et à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Enfin, le nouveau Fonds Chantiers Canada – volet Infrastructures provinciales territoriales – Projets nationaux et régionaux, ainsi que celui du Fonds des petites collectivités (2014-2024) peuvent soutenir des projets d'infrastructure permettant entre autres d'assainir l'environnement.

En vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, les municipalités québécoises ont le pouvoir d'exiger une contribution visant l'aménagement de parcs, de terrains de jeux ou d'espaces naturels lorsqu'elles évaluent et approuvent certaines opérations cadastrales

ou qu'elles délivrent des permis de construction<sup>33</sup>. Cette contribution visant le propriétaire ou le promoteur d'un projet peut prendre la forme d'une cession de terrain équivalente à 10 % de la superficie du terrain visé par la demande, le versement d'une somme représentant 10 % de la valeur du site ou une combinaison des deux. Les sommes perçues peuvent servir à acheter ou aménager des terrains pour les transformer en parcs, terrains de jeux ou milieux naturels. Elles peuvent aussi servir à construire des bâtiments essentiels à ces usages ou encore à acheter des végétaux. Environ la moitié (52 %) de 93 municipalités dont les réglementations d'urbanisme ont été sondées exigeaient cette contribution de 10 % en 2010. Les autres exigeaient une contribution inférieure, voire nulle dans 18 % des cas. Les pourcentages peuvent aussi faire l'objet de seuils (c.-à-d. un minimum de m<sup>2</sup>) ou de modulation en fonction du zonage. Bien que la contribution aux fins de parc représente un outil intéressant pour favoriser l'accès à des espaces naturels ou aménagés avec de la végétation, pour préserver la biodiversité et assurer la livraison de divers services écosystémiques, son utilisation demeure limitée au Québec.

## COÛT APPROXIMATIF DES INFRASTRUCTURES NATURELLES ET DES PHYTOTECHNOLOGIES

Afin d'estimer le potentiel d'une « Politique du 1 % pour les IN&P », il est intéressant d'estimer la valeur moyenne de différents projets d'acquisition, de restauration ou de construction des IN&P et les bénéfices qu'ils peuvent offrir à la société en termes de capacité de rétention de l'eau pluviale ou d'atténuation de l'effet des îlots de chaleur.

Les coûts de construction et d'entretien des phytotechnologies sont très variables. Les biorétentions peuvent coûter entre 180 et 290 \$/m<sup>2</sup><sup>34</sup>, et leur entretien annuel oscille entre 0,09 et 0,43 \$ US par pied carré. Les toitures végétalisées extensives peuvent coûter environ 100 \$ par m<sup>2</sup> (sans renforcement de la structure du bâtiment)<sup>35</sup>. La moyenne canadienne oscille autour de 130 à 165 \$ par m<sup>2</sup> pour les toits extensifs et 540 \$ pour les toits intensifs<sup>36</sup>. L'entretien des toits verts est estimé à 0,70 à 15,50 \$ le mètre carré<sup>37</sup>. On leur attribue des bénéfices entre 291 \$ et 696 \$ par mètre carré par année<sup>38</sup>. Notamment, les toitures végétalisées peuvent contribuer à retenir entre 40 et 80 %<sup>39</sup> ou entre 25 et 86 %<sup>40</sup> du volume des précipitations, une valeur économique chiffrée à 8 à 26 \$ par mètre

<sup>33</sup> Fontaine, Nicolas. 2011. *La contribution aux fins de parc, terrains de jeux et espaces naturels : où en sommes-nous ?* MAMOT. 6 p. Site web consulté le 6 novembre 2018.

[https://www.mamot.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/observatoire\\_municipal/veille/contribution\\_parcs.pdf](https://www.mamot.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/observatoire_municipal/veille/contribution_parcs.pdf)

<sup>34</sup> Communication personnelle, Mélanie Glorieux, Groupe Rousseau Lefebvre, juillet 2018.

<sup>35</sup> Communication personnelle, Antoine Trottier, La ligne verte : Toits vert Inc., juillet 2018.

<sup>36</sup> Bianchini, F., & Hewage, K. (2012). Probabilistic social cost-benefit analysis for green roofs: a lifecycle approach. *Building and Environment*, 58, 152-162.

<sup>37</sup> *Idem*

<sup>38</sup> Mentens, J., Raes, D., & Hermy, M. (2006). Green roofs as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century?. *Landscape and urban planning*, 77(3), 217-226.

<sup>39</sup> Center for Neighborhood Technology and American Rivers. 2010. *The Value of Green Infrastructure - A Guide to Recognizing Its Economic, Environmental and Social Benefits*. 80 p.

[https://www.cnt.org/sites/default/files/publications/CNT\\_Value-of-Green-Infrastructure.pdf](https://www.cnt.org/sites/default/files/publications/CNT_Value-of-Green-Infrastructure.pdf)

<sup>40</sup> Mentens et al. (2006) *op. cit.*

carré<sup>41</sup>. Les toitures végétalisées peuvent aussi contribuer à atténuer les effets des îlots de chaleur urbains pour une valeur de 0,07 \$ par mètre carré par an et filtrer la pollution atmosphérique pour une valeur de 14-22 \$ par mètre carré par an<sup>42</sup>.

Les coûts des infrastructures naturelles sont aussi très variables. Par exemple, la plantation d'arbres de rue d'un diamètre de 50 mm, excluant la fosse de plantation, peut coûter entre 450 et 550 \$<sup>43</sup>. Des études américaines suggèrent un coût de 175 à 400 \$ par arbre, avec des coûts d'entretien annuels d'environ 10 à 20 \$ par arbre<sup>44</sup>. Le prix à l'hectare pour l'acquisition de milieux naturels pour la protection à perpétuité dans la Ceinture et trame verte et bleue varie grandement. Les facteurs influençant ce prix sont principalement la proximité avec les grandes villes, la réglementation locale, et le zonage. De plus, aux frais d'acquisition s'ajoutent les coûts d'inventaires écologiques, d'évaluation environnementale de site, de négociation avec les propriétaires ainsi que les frais professionnels, tels que les experts immobiliers et les notaires. Ainsi, dans la Ceinture et trame verte et bleue du Grand Montréal, les coûts complets pour l'acquisition de milieux naturels se situent généralement entre 35 000 et 150 000 dollars par hectare, mais peuvent être beaucoup plus élevés en contexte urbain<sup>45</sup>.

## RETOMBÉES ÉCONOMIQUES DES IN&P

L'évaluation des bénéfices économiques des IN&P n'est pas un exercice évident, mais plusieurs ouvrages aident à quantifier les retombées en termes de service écosystémique<sup>46</sup> ou pour la santé humaine<sup>47</sup>. Un des constats qui ressort de ces analyses est que malgré les coûts liés à l'implantation et à l'entretien des végétaux, et malgré la nature parcellaire des analyses économiques sur les bienfaits des IN&P, force est de constater que les bénéfices de la végétation urbaine sont prépondérants. Toutefois, les IN&P n'offrent pas toutes des bénéfices équivalents, dépendamment du climat, du contexte d'implantation, et des méthodes utilisées pour les calculs. Les résultats sont donc à interpréter sans généralisation. Dans une étude américaine réalisée au Michigan, on estime que la conservation des infrastructures naturelles semble être la solution qui apporte le plus de bénéfices économiques (108,79 \$/m<sup>3</sup>), suivie par les arbres de rue (45,94 \$/m<sup>3</sup>) et les jardins de pluie (36,87 \$/m<sup>3</sup>). La construction de biorétiens (-3,76 \$/m<sup>3</sup>) ainsi que les toitures végétalisées (-47,17 \$/m<sup>3</sup>) offraient dans ce cas des bénéfices négatifs<sup>48</sup>. De nombreux calculateurs existent pour estimer les bénéfices des IN&P<sup>49,50</sup>. Dans la section qui suit, nous dressons un bref aperçu de certains bénéfices

<sup>41</sup> Mentens et al. (2006). *op. cit.*

<sup>42</sup> Mentens et al. (2006). *op. cit.*

<sup>43</sup> Communication personnelle, Mélanie Glorieux, Groupe Rousseau Lefebvre, juillet 2018.

<sup>44</sup> Center for Neighbourhood Technology. 2018. *Green Values Stormwater Toolbox*. Site web consulté le 6 novembre 2018. [http://greenvalues.cnt.org/calculator/pricing\\_sheet.php](http://greenvalues.cnt.org/calculator/pricing_sheet.php)

<sup>45</sup> Données historiques de Nature-Action Québec depuis 2007

<sup>46</sup> Center for Neighborhood Technology and American Rivers. 2010. *The Value of Green Infrastructure - A Guide to Recognizing Its Economic, Environmental and Social Benefits*. 80 p.

<sup>47</sup> Réveret, Jean-Pierre. 2017. *Valeur économique des effets sur la santé de la nature en ville*. Institut national de santé publique du Québec. 28 p.

<sup>48</sup> Nordman, E.E., Isely, E., Isely, P. and Denning, R., 2018. *Benefit-cost analysis of stormwater green infrastructure practices for Grand Rapids, Michigan, USA*. Journal of Cleaner Production, 200, pp. 501-510.

<sup>49</sup> Center for Neighborhood Technology and American Rivers. 2010. *The Value of Green Infrastructure - A Guide to Recognizing Its Economic, Environmental and Social Benefits*. 80 p.

quantifiés qu'offrent les végétaux pour l'approvisionnement en eau potable, la gestion des inondations et des surverses, l'amélioration de la qualité de l'air, le potentiel d'économie d'énergie, la livraison de divers services écosystémiques, ainsi que les retombées sur la santé ou les secteurs économiques comme l'horticulture ou le tourisme.

**Services écosystémiques rendus par les arbres** – Puisque les arbres poussent lentement, il est important de planter massivement le plus rapidement possible afin de récolter les bénéfices de leur présence dans un avenir proche. En effet, il faut parfois attendre jusqu'à 5 ans pour voir les bénéfices d'économie énergétique des arbres, et patienter jusqu'à 15 ans pour apprécier l'ensemble des bénéfices potentiels<sup>51</sup>. Mais les bénéfices économiques des plantations d'arbres sont bien réels. Une étude basée sur 5 villes américaines démontre qu'en investissant environ 15 à 65 \$ par arbre, on peut récolter environ 30 à 90 \$ de bénéfices par arbre, soit un retour sur l'investissement oscillant entre 1,50 et 3,00 \$ par arbre<sup>52</sup>.

À l'échelle du Québec, on estime qu'il y a 6 904 km<sup>2</sup> de superficie minéralisée sur laquelle il faudrait planter quelque 70 millions d'arbres pour augmenter la canopée urbaine de 24 % à 40 % en 100 ans, ce qui aurait pour effet de permettre la séquestration de plus de 40 millions de tonnes de CO<sub>2</sub><sup>53</sup>. Selon une étude américaine de 2006, 15 000 arbres de rue dans la ville de Charleston (Caroline du Sud) peuvent absorber 1 500 tonnes de CO<sub>2</sub><sup>54</sup>. Basé sur le prix moyen du carbone, on évaluait la valeur économique de cette séquestration à 1,50 \$ par arbre. En 2015, une première étude chiffrait à 4,3 milliards de dollars par année la valeur économique de neuf services écosystémiques rendus par les infrastructures naturelles de la ceinture verte du Grand Montréal (régulation du climat, qualité de l'air, approvisionnement en eau, régulation des crues et inondations, pollinisation, habitat pour la biodiversité, loisirs et tourisme, contrôle de l'érosion et contrôle biologique)<sup>55</sup>. Trois ans plus tard, une nouvelle étude se concentrant uniquement sur les services écosystémiques rendus par les 413 297 arbres urbains publics de l'île de

---

<sup>50</sup> EPA (Environmental Protection Agency), 2009, *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies*, ch. 2. Trees and Vegetation. 32 p. [https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-05/documents/reducing\\_urban\\_heat\\_islands\\_ch\\_2.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-05/documents/reducing_urban_heat_islands_ch_2.pdf)

<sup>51</sup> McPherson, E.G. 2002. *Green Plants or Power Plants? Center for Urban Forest Research*. Davis, CA. Cité dans EPA (Environmental Protection Agency), 2009, *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies*, ch. 2. Trees and Vegetation. 32 p. [https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-05/documents/reducing\\_urban\\_heat\\_islands\\_ch\\_2.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-05/documents/reducing_urban_heat_islands_ch_2.pdf)

<sup>52</sup> McPherson, E.G., J.R. Simpson, P.J. Peper, S.E. Maco, and Q. Xiao. 2005. *Municipal Forest Benefits and Costs in Five US Cities*. *Journal of Forestry*. 103(8):411-416. Cité dans EPA (Environmental Protection Agency), 2009, *Reducing Urban Heat Islands: Compendium*. [https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-05/documents/reducing\\_urban\\_heat\\_islands\\_ch\\_2.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-05/documents/reducing_urban_heat_islands_ch_2.pdf)

<sup>53</sup> Bernier, P. *Captation de CO<sub>2</sub> par la plantation annuelle d'un million d'arbres*. Service Canadien des Forêts. 2 p.

<sup>54</sup> Konopacki, S. and H. Akbari. 2002. *Energy Savings for Heat Island Reduction Strategies in Chicago and Houston (Including Updates for Baton Rouge, Sacramento, and Salt Lake City)*. Paper LBNL-49638. Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA. Cité dans EPA (Environmental Protection Agency), 2009, *Reducing Urban Heat Islands: Compendium*. [https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-05/documents/reducing\\_urban\\_heat\\_islands\\_ch\\_2.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-05/documents/reducing_urban_heat_islands_ch_2.pdf)

<sup>55</sup> Dupras, J., Poder, T., Fetue Ndefo, F., He, J., Toussaint, J.-P., & (2015). *La valeur économique de la Ceinture et trame bleue du Grand Montréal*. 25 p. ISBN: 978-1-897375-78-5. <https://fr.davidsuzuki.org/wp-content/uploads/sites/3/2015/06/Valeur-economique-ceinture-trame-bleue-Montre.pdf>

Montréal a estimé une valeur monétaire équivalente à 4,3 millions de dollars par année<sup>56</sup>. Dans cette étude, c'est l'amélioration de la qualité de l'air qui semble le service écosystémique ayant la plus grande valeur monétaire quantifiable (3,5 M\$), suivi par le stockage et la séquestration du carbone (666 k\$), et l'évitement des eaux de ruissellement (141 k\$). Certains services importants comme l'évapotranspiration (6,4 millions de m<sup>3</sup>/an) et la contribution à la biodiversité ou à la canopée urbaine n'ont pas d'équivalent monétaire chiffré.

### **Économies sur l'approvisionnement en eau potable grâce aux infrastructures naturelles**

– Pour l'approvisionnement en eau, le recours aux infrastructures naturelles à l'échelle des bassins versants peut représenter des économies allant de 2 à 30 fois les coûts de construction d'infrastructures traditionnelles<sup>57</sup>. L'un des cas les plus connus est la protection des bassins versants Catskills et Delaware (au coût de 1,5 milliard de dollars US) ayant évité la construction d'une usine de filtration d'une valeur de 8 à 10 milliards de dollars US. Les retombées des investissements dans les infrastructures naturelles sont souvent calculées dans des études utilisant des hypothèses conservatives, ce qui peut avoir pour effet une sous-estimation des retours sur l'investissement. Malgré cela, l'argument économique en faveur des infrastructures naturelles par rapport aux infrastructures minéralisées est prépondérant dans plusieurs études de cas. Des traitements complémentaires peuvent s'avérer nécessaires pour la production d'eau potable, mais plus l'eau entrante est de bonne qualité, moins elle coûte cher à traiter.

**Atténuation des inondations et des surverses** – Les inondations ont entraîné 11,5 milliards de dollars de dommages au Canada entre 1970 et 2015, et 1,1 milliard au Québec seulement<sup>58</sup>. Or, la préservation des milieux humides qui recouvrent environ 12,5 % du territoire québécois pourrait réduire notre vulnérabilité en atténuant certains impacts des changements climatiques<sup>59</sup>. La protection des milieux humides et des espaces de liberté des rivières limite les retombées économiques directes de la construction et de l'agriculture, mais il a été calculé qu'une gestion plus naturelle des cours d'eau serait économiquement avantageuse, et ce même en dédommager les agriculteurs pour la perte de certaines terres. En ne considérant que la régulation des débits (atténuation des crues et des étiages), l'habitat de qualité (biodiversité) et la filtration des sédiments (qualité de l'eau), on estime que les milieux humides peuvent fournir des services écosystémiques d'une valeur oscillant entre 10 et 20 000 \$/ha/an.

Plusieurs milliards de dollars ont été investis au Québec depuis la fin des années 1970 pour le traitement des eaux usées. Malgré cela, les pluies ont occasionné plus de 27 000

<sup>56</sup> Fanny Maure, Bronwyn Rayfield, Kyle T. Martins, Cornelia Garbe, Jérôme Dupras, Jeoffrey Auclair, Sylvia Wood, Christian Messier, Marie Larocque, Andrew Gonzalez 2018. *Le rôle des infrastructures naturelles dans la prévention des inondations dans la Communauté métropolitaine de Montréal*. Fondation David Suzuki. 48 p. Sous presse.

<sup>57</sup> World Resources Institute. Natural Infrastructure. *Investing in Forested Landscapes for Source Water Protection in the United States*. 140 p.

<sup>58</sup> Feltmate, Blair et Marina Moudrak. 2016. *Climate Change and the Preparedness of Canadian Provinces and Yukon to Limit Potential Flood Damage*. University of Waterloo. Intact Center on Climate Adaptation. 116 p.

<sup>59</sup> Ouranos. 2017. Avis d'ouranos sur un sujet ciblé : milieux humides et changements climatiques, le rôle important des milieux humides dans l'adaptation. 2 p.

épisodes de surverses en 2007, soit 59 % de toutes les surverses enregistrées<sup>60</sup>. La capacité hydraulique de plusieurs stations peut être insuffisante par temps de fortes pluies, et ces dernières risquent de devenir plus fréquentes avec les changements climatiques. Le meilleur moyen de lutter contre ces surverses est de réduire les volumes d'eau qui rejoignent les égouts, en coupant le ruissellement à l'aide de diverses IN&P qui favorisent l'infiltration et ralentissent les débits de pointe. Les techniques de contrôle à la source, favorisant l'infiltration et le traitement des eaux de ruissellement avant le réseau de drainage, coûtent généralement moins cher que les infrastructures grises<sup>61</sup>. Sur une surface gazonnée, 85 à 95 % de l'eau de pluie peut s'infiltrer dans le sol, tandis que la perméabilité du béton bitumineux n'est que de 5 à 30 %<sup>62</sup>.

**Amélioration de la qualité de l'air** – Du côté de l'amélioration de la qualité de l'air, chaque arbre pourrait séquestrer l'équivalent monétaire de 1,10 \$ de gaz à effet de serre et l'équivalent de 1,60 \$ en enlèvement de polluants atmosphériques comme l'ozone et les particules en suspension<sup>63</sup>. Le US Forest Service estime la valeur de l'enlèvement des polluants atmosphériques à 3,34 \$ US/lb NO<sub>2</sub>, 2,06 \$ US/lb SO<sub>2</sub>, 3,34 \$ US/lb O<sub>3</sub> et 2,84 \$ US/lb PM<sub>10</sub> (particules inférieures à 10 micromètres). Si un toit vert de 5 000 pieds carrés peut retenir 1,50 à 2,39 lb de NO<sub>2</sub> par année, on peut donc estimer une valeur monétaire de 100,83 \$ US par année. Ce même toit végétalisé pourrait séquestrer l'équivalent de 49,04 \$ US de CO<sub>2</sub> par année<sup>64</sup>.

**Économies d'énergie liées à l'ombrage et l'évapotranspiration** – L'ombre projetée par les arbres permet de rafraîchir les infrastructures traditionnelles et de réduire leurs coûts d'entretien à long terme. Par exemple, l'ombre projetée par les arbres peut réduire la température du pavage de près de 5 à 12°C<sup>65</sup>, voire jusqu'à 20 °C<sup>66</sup>. Par ailleurs, les routes protégées de la chaleur extrême par l'ombre des arbres peuvent durer plus longtemps que les routes non protégées<sup>67</sup>. L'ombre projetée par les arbres dans les grands centres urbains pourrait réduire les coûts d'énergie d'environ 0,86 \$ CA par mètre carré de canopée<sup>68</sup>. L'ombre projetée sur les fenêtres des maisons, particulièrement

<sup>60</sup> Union St-Laurent Grands Lacs et Coalition Eau Secours! 2009. *Eaux usées et fleuve Saint-Laurent: Problèmes et Solutions*. 28 p. [https://eausecours.org/sites/eausecours.org/wp-content/uploads/misc/esdossiers/eaux\\_usees-brochure.pdf](https://eausecours.org/sites/eausecours.org/wp-content/uploads/misc/esdossiers/eaux_usees-brochure.pdf)

<sup>61</sup> Mathieu, Fabienne 2018. *Les infrastructures vertes au service de la qualité de l'eau*. ÉCOgestion-solutions et Centre universitaire de formation en environnement et développement durable de l'Université de Sherbrooke. Webinaire du Centr'Eau. 16 octobre 2018. [https://www.centreau.ulaval.ca/no\\_cache/details\\_evenements/show/Evenement/midi-conference-les-infrastructures-vertes-au-service-de-la-qualite-de-leau/](https://www.centreau.ulaval.ca/no_cache/details_evenements/show/Evenement/midi-conference-les-infrastructures-vertes-au-service-de-la-qualite-de-leau/)

<sup>62</sup> FIHQ. 2016. *Les végétaux et les infrastructures vertes: des alliés naturels!* Québec Vert. Août 2016. p. 44-49.

<sup>63</sup> Mc Pherson, D., N. Van Doorn et de Goede, J. 2016. *Structure, function and value of street trees in California, USA*. Urban Forestry and Urban Greening, 17,104-115. Cité dans Réveret, Jean-Pierre. 2017. *Valeur économique des effets sur la santé de la nature en ville*. Institut national de santé publique du Québec. 28 p.

<sup>64</sup> Center for Neighborhood Technology and American Rivers. 2010. *The Value of Green Infrastructure - A Guide to Recognizing Its Economic, Environmental and Social Benefits*. 80 p.

<sup>65</sup> Lafontaine-Messier et al., 2010. Cité dans Vivre en Ville. 2017. *Densification verte*. Fiches de bonnes pratiques. 57 p.

<sup>66</sup> FIHQ. 2016. *Les végétaux et les infrastructures vertes: des alliés naturels!* Québec Vert. Août 2016. p. 44-49.

<sup>67</sup> Groupe d'experts sur les résultats de l'adaptation et de la résilience aux changements climatiques. *Mesure des progrès en matière d'adaptation et de résilience aux changements climatiques: recommandations à l'intention du gouvernement du Canada*. Environnement et Changement climatique Canada. Gatineau (Québec). 218 p.

<sup>68</sup> Cher Brethour, Garry Watson, Beth Sparling, Delia Bucknell et Terri-lyn Moore. 2007. *Analyse documentaire consacrée aux bienfaits avérés pour la santé et l'environnement des produits d'horticulture ornementale*. George Morris Centre. 76 p.

lorsque les arbres sont plantés à l'ouest et au sud des bâtiments, peut contribuer à réduire les coûts de climatisation de 7 à 47 %<sup>69</sup>. Chaque arbre planté à 3 m de maisons en Californie a réduit les coûts de climatisation et de chauffage de 1 % et 2 % respectivement<sup>70</sup>. Les bénéfices hivernaux sont reliés à la réduction de la vitesse du vent – et donc aux pertes de chaleur – à proximité des bâtiments, un bénéfice nettement supérieur à celui de l'ombre qui pourrait augmenter les besoins en chauffage. Une autre étude américaine démontre qu'avec un arbre au sud et à l'ouest, on pourrait avoir une canopée qui couvre 20 % de la superficie des maisons, ce qui pourrait réduire les frais de climatisation de 8 à 18 % et les coûts de chauffage de 2 à 8 %<sup>71</sup>.

Et ce n'est pas que l'ombre qui aide à abaisser la température. Par le phénomène de l'évapotranspiration, un arbre mature peut libérer jusqu'à 450 L d'eau par jour, ce qui équivaut à cinq climatiseurs fonctionnant 20 heures par jour<sup>72</sup>. D'autres études américaines démontrent que des arbres disposés stratégiquement près des maisons (par exemple deux arbres de 8 m de hauteur à l'ouest d'une maison et un troisième arbre à l'est) peuvent réduire de 23 % les frais de climatisation (environ 57 \$ US par année). À l'échelle de villes entières comme Los Angeles, il a été calculé que 11 millions d'arbres d'environ 20 ans contribuent à économiser près de 93 millions de dollars en frais de climatisation<sup>73</sup>. À Kingston, on estime que chaque arbre planté permet d'économiser 67 \$ en réduisant la consommation énergétique du bâtiment, en améliorant la qualité de l'air et en séquestrant du carbone. À l'échelle de la ceinture verte de Kingston comptant 28 000 arbres, cela représente des bénéfices d'environ 1,87 M\$ par année<sup>74</sup>.

Dans une étude californienne, la plantation, l'élagage et l'enlèvement des arbres représenteraient environ 19 \$ US par arbre dans le domaine municipal et entre 5 et 10 \$ dans le domaine privé<sup>75</sup>. Les bénéfices environnementaux des arbres à plus grand déploiement sont supérieurs aux bénéfices des plus petits, et ce malgré des coûts

<sup>69</sup> Akbari, H., D. Kurn, S. Bretz, and J. Hanford. 1997. *Peak power and cooling energy savings of shade trees*. *Energy and Buildings*. 25:139-148. Cité dans EPA (Environmental Protection Agency), 2009, Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies, ch. 2. Trees and Vegetation. 32 p.

<sup>70</sup> Simpson, J.R. and E.G. McPherson. 1998. *Simulation of Tree Shade Impacts on Residential Energy Use for Space Conditioning in Sacramento*. *Atmospheric Environment*. 32(1):69-74. Cité dans EPA (Environmental Protection Agency), 2009, Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies, ch. 2. Trees and Vegetation. 32 p. [https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-05/documents/reducing\\_urban\\_heat\\_islands\\_ch\\_2.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-05/documents/reducing_urban_heat_islands_ch_2.pdf)

<sup>71</sup> Huang, J., H. Akbari, and H. Taha. 1990. *The Wind-Shielding and Shading Effects of Trees on Residential Heating and Cooling Requirements*. ASHRAE Winter Meeting, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Atlanta, Georgia. Cité dans EPA (Environmental Protection Agency), 2009, Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies, ch. 2. Trees and Vegetation. 32 p.

<sup>72</sup> Giguère, M., 2009. *Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains*, Institut National de Santé publique du Québec. 95 p. [https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988\\_MesuresIlotsChaleur.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988_MesuresIlotsChaleur.pdf)

<sup>73</sup> Rosenfeld A.H., Akbari H., Romm J.J. et M. Pomerantz (1998), *Cool Communities: strategies for heat island mitigation and smog reduction*, Energy and Buildings 28:51-62.

<sup>74</sup> Guilbault, Sophie, Paul Kovacs, Peter Berry and Gregory Richardson. 2016. *Cities Adapt to Extreme Heat – Celebrating Local Leadership*. Institute for Catastrophic Loss Reduction. Health Canada. 110 p.

<sup>75</sup> McPherson E.G. et R.A. Rowntree (1993), *Energy conservation potential of urban tree planting*, Journal of Arboriculture 19(6):321-331; Simpson J.R. et E.G. McPherson (1996), *Potential of tree shade for reducing residential energy use in California*, Journal of Arboriculture 22(1):10-18.

d'implantation plus élevés<sup>76</sup>. Par exemple, un petit arbre (14 pieds de hauteur x 15 pieds de diamètre) coûtant 2,59 \$ US offre un bénéfice net de 16,73 \$ US. Un arbre de dimension moyenne (37 pieds de hauteur x 31 pieds de diamètre) coûtant 15,85 \$ offre des retombées de 63 \$ US. Enfin, un grand arbre (51 pieds de hauteur x 36 pieds de diamètre) coûtant 27,76 \$ offre des bénéfices nets de 78,47 \$.

Les murs végétalisés contribuent aussi à abaisser la température de revêtement extérieur des maisons d'environ 33 %, ce qui peut diminuer les frais de climatisation. Il a par exemple été calculé dans une étude québécoise que l'arrière d'un mur recouvert de vignes vierges pouvait être 13,9 °C inférieurs à la température devant l'écran végétal<sup>77</sup>. La couverture des côtés sud et ouest des bâtiments protège davantage des chauds rayons solaires<sup>78</sup>. Les températures d'espaces végétalisés sont systématiquement inférieures à celle de zones voisines dénudées : 1) un bosquet d'arbres peut être 5°C plus frais qu'un terrain découvert; 2) un champ agricole irrigué, 3°C plus frais qu'un sol nu; 3) une banlieue plantée d'arbres, de 2 à 3 °C plus fraîche qu'un nouveau développement sans arbres; et 4) un terrain de sport gazonné peut-être de 1 à 2 °C plus frais qu'un stationnement asphalté<sup>79</sup>.

**Bénéfices des végétaux sur la santé** – Une compilation de l'Institut national de santé publique datée de 2017 suggère que les effets bénéfiques des IN&P ont une valeur économique similaire aux coûts évités en dépenses de santé et autres coûts sociaux, et ce même si l'évaluation économique de ces bénéfices reste fragmentaire<sup>80</sup>. L'importance des végétaux sur la santé mentale et physique est bien démontrée<sup>81,82,83</sup>. En effet, les végétaux réduisent le stress et l'anxiété, accroissent la productivité, accélèrent le rétablissement chez les patients hospitalisés, et offrent plusieurs autres bienfaits psychologiques et physiologiques<sup>84</sup>. Une « dose de verdure » équivalente à une marche de 20 minutes dans un parc urbain aurait un effet similaire à une « dose maximale » de médicament pour traiter le déficit d'attention chez les jeunes. Et chez les personnes âgées qui font de l'exercice dans les parcs, on note une réduction des dépenses médicales de l'ordre de 500 \$ par année. Dans une compilation de 25 villes canadiennes, américaines et chinoises,

<sup>76</sup> McPherson E.G., Simpson J.R., Peper P.J., Xiao Q., Pittenger D.R. et D.R. Hodel (2001), *Tree guidelines for inland empire communities*, Local Government Commission, Sacramento, California, 124 p.

<sup>77</sup> Vivre en ville (2007), *Le point en recherche : recherche sur les toits et les murs verts à Québec*, Société Canadienne d'hypothèque et de logement, *Dans Dubois*, Lyne, Yann Vergriete et Michel Labrecque. 2009. *Les aménagements de la végétation favorables aux économies d'énergie*. Revue de littérature commandée par Hydro-Québec. Institut de recherche en biologie végétale. Jardin botanique de Montréal. Université de Montréal. 39 p.

<sup>78</sup> Mondor A. (2007), *Tombantes, rampantes ou... grimpantes?*, Quatre-temps 31(1) 41-43.

<sup>79</sup> Cher Brethour, Garry Watson, Beth Sparling, Delia Bucknell et Terri-lyn Moore. 2007. *Analyse documentaire consacrée aux bienfaits avérés pour la santé et l'environnement des produits d'horticulture ornementale*. George Morris Centre. 76 p.

<sup>80</sup> Réveret, Jean-Pierre. 2017. *Valeur économique des effets sur la santé de la nature en ville*. Institut national de santé publique du Québec. 28 p.

<sup>81</sup> Hiemstra, J.A., S. de Vries et J.H. Spijker. 2015. *Un résumé des bienfaits de la végétation sur le bien-être dans l'environnement de travail - La végétation et le travail*. Wageningen University & Research. 6 p.

<sup>82</sup> *Idem*

<sup>83</sup> *Idem*

<sup>84</sup> Cher Brethour, Garry Watson, Beth Sparling, Delia Bucknell et Terri-lyn Moore. 2007. *Analyse documentaire consacrée aux bienfaits avérés pour la santé et l'environnement des produits d'horticulture ornementale*. George Morris Centre. 76 p.

un hectare d'IN&P peut rendre 12 829 \$ US de services écosystémiques (incluant la réduction de la pollution atmosphérique, la séquestration du carbone, la réduction des eaux de ruissellement, la régulation de la température et les économies d'énergie, la récréation et autres agréments). Pour ce même hectare, les bénéfices sur la santé étaient de 18 870 \$ US. Alors, à tous les bénéfices écosystémiques discutés dans ce rapport, il faut donc ajouter une part encore plus grande de bénéfices sur la santé. Les bénéfices de la nature urbaine se font aussi ressentir ailleurs : le poids à la naissance, les troubles du déficit de l'attention, la criminalité, les maladies cardiovasculaires, la maladie d'Alzheimer, ainsi qu'une diminution de l'asthme.

**Retombées économiques directes** – Une Politique du 1 % pour les infrastructures naturelles et les phytotechnologies pourrait aussi avoir des retombées économiques directes. En 2005, l'industrie de l'horticulture ornementale avait une production annuelle d'environ 2,2 milliards de dollars et employait 42 620 personnes avec un salaire brut annuel de 517 millions de dollars<sup>85</sup>. Au Canada, les floriculteurs produisent environ 6 000 espèces et les pépiniéristes produisent pour leur part environ 9 000 espèces de plantes annuelles, vivaces, arbustes, arbres et gazon. Il s'agit de la 3<sup>e</sup> production agricole en importance au Canada, derrière le blé et le canola. Favoriser l'utilisation des IN&P dans les villes, c'est encourager directement cette industrie.

Plusieurs lieux végétalisés comme les parcs, les boisés et les quartiers abritant de grands arbres sont aussi des attraits touristiques. Central Park à New York, le Parc du Mont-Royal à Montréal ou les abords de la rivière Saint-Charles à Québec font partie de ces lieux végétalisés qui favorisent l'économie du tourisme<sup>86</sup>.

## RECOMMANDATIONS

### PROJETS ADMISSIBLES

Dans une Proposition de programme pour le 1 % d'investissement en verdissement pour la santé et les saines habitudes de vie, on propose que le Fonds Vert rembourse 50 % des dépenses encourues par les municipalités pour des projets visant 1) à augmenter la canopée urbaine par la plantation d'arbres, avec des volets visant a) la désimperméabilisation, b) le verdissement, c) la gestion des eaux pluviales et d) le transport actif; et 2) à conserver la canopée urbaine par l'acquisition et l'aménagement d'infrastructures naturelles et la protection des arbres existants contre les dommages physiques ou les infestations<sup>87</sup>.

---

<sup>85</sup> *Idem*

<sup>86</sup> Héloïse Fernandez. 2012. « Vers des villes fraîches ». Guide n° 2, projet Nature et fraîcheur pour des villes en santé. Nature Québec, 57 p.

<sup>87</sup> Proposition de programme pour le 1 % d'investissement en verdissement pour la santé et les saines habitudes de vie – à être financé par le Fonds vert du Québec. Projet du D<sup>r</sup> Pierre Gosselin – INSPQ appuyé par la Ville de Québec. 2 p.

## CONCLUSION

Il est recommandé que le gouvernement du Québec se dote d'une politique du 1 % pour les IN&P, inspirée du 1% pour les arts, mais s'appliquant tant aux investissements publics que privés en infrastructure, et prenant en considération tant la construction d'édifices que celle de routes et d'autres infrastructures traditionnelles. Bien que le budget consacré à la Politique d'intégration des arts à l'architecture avoisine les 8 M\$ annuellement, la politique du 1 % pour les IN&P que nous proposons actuellement s'élèverait plutôt à quelque 370 M\$ puisqu'elle concerterait les dépenses en immobilisations de tout genre (incluant notamment les constructions routières). Les 170 M\$ mis de l'avant pas l'INSPQ ne comprenant que les investissements du domaine public, la politique actuellement proposée s'appliquerait tant au secteur public que privé. L'adoption d'une telle politique pourrait faire l'objet d'une analyse économique plus poussée visant à estimer l'étendue des retombées potentielles du déploiement des IN&P à l'échelle de la province. Mais déjà, plusieurs études ont démontré les avantages économiques du maintien et des investissements dans les infrastructures naturelles, l'appréciation de la valeur de ces infrastructures à travers le temps (contrairement à la dépréciation des infrastructures traditionnelles) et plus généralement des avantages des IN&P en contexte d'adaptation aux changements climatiques.

## REMERCIEMENTS

- Luce Daigneault, directrice générale, Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec (FIHOQ)
- Jean-François Dallaire, chargé de projets, Nature-Action Québec
- Jérôme Dupras, professeur agrégé, Département des sciences naturelles; chercheur, Institut des sciences de la forêt tempérée, Université du Québec en Outaouais
- Mélanie Glorieux, architecte paysagiste, Groupe Rousseau Lefebvre
- Pierre Gosselin, médecin-conseil, Programme Climat et santé à l'INSPQ; coordonnateur programme Santé chez Ouranos; professeur associé, INRS-ETE, professeur de clinique et directeur, Centre collaborateur OMS en santé et environnement au CHU de Québec-Université Laval
- Guillaume Grégoire, analyste technique et scientifique, Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec
- Michelle Molnar, environmental economist and policy analyst, David Suzuki Foundation

## ANNEXE A

### Bilan de l'intégration des arts à l'architecture

2012-2013

#### Répartition des projets par région

Régions	Projets traités		Propositions acceptées	
	Nombre	Crédits accordés	Nombre	Budget
01 Bas-Saint-Laurent	6	154 411 \$	5	142 655 \$
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean	8	270 541 \$	5	315 079 \$
03 Capitale-Nationale	14	586 607 \$	7	542 949 \$
04 Mauricie	6	162 076 \$	2	71 526 \$
05 Estrie	10	453 182 \$	7	392 563 \$
06 Montréal	27	3 566 884 \$	23	3 612 963 \$
07 Outaouais	3	84 137 \$	2	231 148 \$
08 Abitibi-Témiscamingue	5	102 958 \$	3	208 205 \$
09 Côte-Nord	6	98 786 \$	5	293 370 \$
10 Nord-du-Québec	8	282 028 \$	11	381 782 \$
11 Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	8	196 427 \$	6	192 927 \$
12 Chaudière-Appalaches	8	193 542 \$	4	203 454 \$
13 Laval	5	87 958 \$	4	284 415 \$
14 Lanaudière	5	281 882 \$	3	258 436 \$
15 Laurentides	6	259 703 \$	5	229 659 \$
16 Montérégie	19	757 296 \$	12	634 721 \$
17 Centre-du-Québec	6	66 041 \$	3	101 206 \$
99 Hors-Québec	0	0 \$	0	0 \$
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>7 604 459 \$</b>	<b>107</b>	<b>8 097 058 \$</b>

#### Investissements effectués par les divers ministères et organismes

Ministères/organismes	Projets traités		Propositions acceptées	
	Nombre	Crédits accordés	Nombre	Budget
AMT	0	0	0	0
MAMROT	17	776 113 \$	13	726 863 \$
MAMROT/MCC	0	0 \$	0	0 \$
MAPAQ	0	0 \$	0	0 \$
MCC	23	603 356 \$	16	807 212 \$
MDEIE	1	0 \$	1	76 125 \$
MDEIE/MAPAQ	1	0 \$	1	81 560 \$
MELS	68	2 117 174 \$	45	2 663 433 \$
MELS/MCC	1	0 \$	1	57 701 \$
MSSS	19	3 292 744 \$	14	2 463 464 \$
MTO	6	277 526 \$	5	336 526 \$
MTQ	5	312 757 \$	6	364 072 \$
PPV	1	0 \$	1	200 000 \$
SAA	1	72 815 \$	0	0 \$
SIQ	7	151 974 \$	4	320 102 \$
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>7 604 459 \$</b>	<b>107</b>	<b>8 097 058 \$</b>

**Source :** Culture et Communications Québec. 2018. Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics. Site consulté le 6 novembre 2018. <https://www.mcc.gouv.qc.ca/?id=59>

## ANNEXE B

Soutien à la Politique d'intégration de la santé préventive en aménagement urbain  
 Projet : Une ville pensée pour ma santé

<b>SIGNATAIRE</b>	<b>TITRE OU FONCTION</b>	<b>ORGANISATION</b>	<b>DATE</b>
Fabrice Brunet	Président-directeur général	Centre hospitalier de l'Université de Montréal	21 février 2018
Marie-Josée Hébert	Vice-rectrice	Université de Montréal	16 avril 2018
André Bellavance	Maire	Ville de Victoriaville	21 juillet 2018
Bernard Bigras	Directeur général	Association des architectes paysagistes du Québec	20 septembre 2017
Jean-Pierre Després	Directeur de la science et de l'innovation	Alliance santé Québec	16 mai 2018
Gertrude Bourdon	Présidente-directrice générale	CHU de Québec-Université Laval	12 septembre 2017
Louis Godin	Président	Fédération des médecins omnipraticiens du Québec	28 novembre 2017
André Besner	Directeur – Environnement	Hydro-Québec	24 novembre 2017
Régis Labeaume	Maire	Ville de Québec	27 septembre 2017
Carole Lavoie	Directrice générale	Cégep de Sainte-Foy	27 octobre 2017
Denis Lebel	Président-directeur général	Conseil de l'industrie forestière du Québec	20 décembre 2017
Jacques Létourneau	Président	CSN	2 août 2017
Alain Martel	Résolution adoptée par le conseil de ville	Ville de Drummondville	7 mai 2018
Pierre Cossette	Recteur	Université de Sherbrooke	11 octobre 2017
Jean St-Gelais	Président du conseil et chef de la direction	La Capitale	20 juillet 2018
Christian Simard	Directeur général	Nature Québec	26 juin 2018
Daniel Paré	Président-directeur général	Centre intégré de santé et de services sociaux de Chaudière-Appalaches	19 juillet 2017
Nathalie Dion	Présidente	Ordre des architectes du Québec	5 septembre 2017
Donald Bonsant	Président	Ordre des Urbanistes du Québec	10 juillet 2017

Luc Ferrandez	Maire d'arrondissement	Arrondissement Le Plateau-Mont-Royal, Ville de Montréal	7 décembre 2017
André Boisclair	Président-directeur général	Institut de développement urbain du Québec	4 mai 2017
Denis Bouchard	Président-directeur général	Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec	7 août 2017
Christian Brunet	Président	Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec	14 août 2017
Kathy Baig	Présidente	Ordre des ingénieurs du Québec	22 novembre 2017
Francine Forget Marin	Directrice, Affaires santé et recherche, Québec	Fondation des maladies du cœur et de l'AVC	6 novembre 2017
Gérald Lépine	Directeur général	FADOQ – Régions de Québec et Chaudière-Appalaches	19 septembre 2017
Bruno Marchand	Président-Directeur général	Centraide	29 août 2017
Johanne Elsener	Coordonnatrice du projet Ça marche Doc!	Université Laval	22 novembre 2017
Michel Delamarre	Président-Directeur général	Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale	13 septembre 2017
Jean-Philippe Boucher	Directeur des politiques	Union des municipalités du Québec	1 <sup>er</sup> août 2018
Karel Mayrand	Directeur du Québec	Fondation David Suzuki	4 septembre 2018

Source : Dr Pierre Gosselin. En date du 11 septembre 2018

## ANNEXE C

### FONDS DE FINANCEMENT DES INFRASTRUCTURES ÉCHUS OU DONT LE FINANCEMENT EST DÉJÀ ENGAGÉ

Programme de Recherche, connaissances et sensibilisation : on a offert du financement pour la recherche liée aux infrastructures entre 2005 et 2010, notamment sur le volet de l'environnement, pour contribuer à combler les principales lacunes en ce qui concerne l'état et le rendement des infrastructures de base du Canada.

Fonds de stimulation de l'infrastructure (2009-2012) : a permis d'appuyer des projets (50 % des coûts admissibles) afin de stimuler à court terme l'économie canadienne lors de la dernière récession mondiale. Des projets d'infrastructure en lien avec l'eau, les eaux usées, les routes, les parcs et sentiers ont été financés.

Fonds sur l'infrastructure municipale-rurale (2004-2014) : a financé des petits projets d'infrastructure municipale ayant trait, notamment, à l'approvisionnement en eau et au traitement des eaux usées, dans les petites collectivités et les communautés des Premières Nations.

Financement de base pour les infrastructures des provinces et des territoires (2007-2017) : fournissait à chaque province et à chaque territoire du financement de base pour les priorités en matière d'infrastructure favorisant la croissance économique, la productivité, un environnement plus sain et le développement de collectivités prospères.

Fonds canadien sur l'infrastructure stratégique (2002-2020) : soutient les projets de construction, de renouvellement ou d'amélioration des infrastructures publiques, jusqu'à concurrence de 50 % du coût des projets admissibles, de concert avec les provinces, les territoires, les municipalités et le secteur privé.

Programme des sentiers récréatifs nationaux (2014-2024) : gère un financement pour améliorer le réseau de sentiers récréatifs (sentiers pédestres, ski de fond, etc.) du Canada.

#### Fonds Chantiers Canada

- a) Volet Collectivités (2007-) : vise la construction, le renouvellement et l'amélioration de diverses infrastructures, dont celles pour le traitement des eaux usées favorisant un environnement plus propre, une économie concurrentielle et des petites collectivités habitables (33 % du projet admissible).
- b) Volet Grandes infrastructures (2008-2010) : dédié aux projets d'assainissement de l'environnement ciblant en priorité l'eau, les eaux usées ou les énergies vertes, dans des grands projets à incidence nationale ou régionale.
- c) Volet Connaissance de l'infrastructure nationale (2007-) : appuie les études conjointes de faisabilité et de planification portant sur les projets visant les infrastructures publiques qui contribuent à la croissance économique et à la prospérité à long terme du Canada.

Nouveau Fonds Chantiers Canada – volet Infrastructures nationales (2014-2024) : a appuyé entre autres les projets qui réduisent les éventuelles perturbations économiques ou pertes sur le plan des activités économiques.