

FAIRE POUSSER LA FORÊT EN VILLE

ÉTUDE DE CAS



Crédit photo : GRAME

SOMMAIRE

La valeur d'une forêt ne dépend pas toujours de sa taille. Aujourd'hui, les forêts sont d'autant plus précieuses alors que les villes s'attaquent aux défis convergents de la croissance démographique, des changements climatiques et de la perte de biodiversité. Elles offrent un refuge en cas de canicule, séquestrent les émissions de gaz à effet de serre (GES), limitent les inondations, filtrent la pollution atmosphérique et servent de corridors fauniques. Les espaces verts offrent également de nombreux avantages pour la santé mentale et physique. Le

programme municipal de plantation d'arbres de la Ville de Montréal est l'un des plus ambitieux du Canada, visant un couvert végétal de 25 % d'ici 2025 et 500 000 nouveaux arbres d'ici 2030. Toutefois, la Ville se heurte à des obstacles dans sa recherche de terrains et de financement. Pour faire progresser les forêts urbaines au Canada, les gouvernements de tous les niveaux pourraient encourager les secteurs privé et public à investir dans la création et le maintien du couvert végétal en offrant davantage de mesures incitatives.

Cette étude de cas fait partie d'une série de projets collaboratifs entre l'Institut canadien pour les choix climatiques et l'Institut pour l'IntelliProsperité, qui explorent la valeur des infrastructures naturelles urbaines dans le contexte des changements climatiques et d'autres objectifs économiques, environnementaux et sociétaux. D'autres études de cas de la série portent sur les zones humides et les toits verts.



INSTITUT CANADIEN POUR DES
CHOIX CLIMATIQUES



**Institut pour
l'IntelliProsperité**

QU'EST-CE QU'UNE FORÊT URBAINE ?

Les forêts urbaines, ce sont les arbres et les espaces verts que l'on retrouve dans les villes et leur périphérie, qu'elles soient petites ou grandes. Il peut s'agir d'espaces naturels ou de zones où des arbres sont plantés. La taille d'une forêt urbaine peut varier de quelques arbres à un peuplement plus important. On peut les trouver dans les parcs urbains, le long des rues, autour des bâtiments commerciaux ou institutionnels, dans et autour des parcs de stationnement, dans les arrière-cours résidentielles, le long des rivières ou des zones humides, dans des réserves naturelles désignées, dans les brise-vent des zones agricoles ou autour de la périphérie urbaine.

Les peuples autochtones devraient être impliqués dans les processus de prise de décision concernant les forêts urbaines, car celles-ci revêtent une importance historique et culturelle.

La plus grande réserve autochtone urbaine comprend des infrastructures vertes et bleues

Sept Premières nations du Manitoba visées par le Traité no 1 ont contesté la vente proposée par le gouvernement du Canada de l'ancienne caserne Kapyong de Winnipeg en 2007, ouvrant la voie à la plus grande réserve autochtone urbaine du Canada. L'entente entre la Société de développement du Traité 1 et la Société immobilière du Canada offre une occasion de mettre en valeur le développement urbain dirigé par les Autochtones. Le plan directeur publié en mars 2021 stipule que les arbres, la végétation et les plans d'eau sont des éléments vitaux de la nature et de la construction d'une communauté durable. La communauté utilisera des espèces indigènes pour les arbres et la végétation urbaines comme moyen de partager ses connaissances sur la valeur culturelle des plantes locales, de contribuer à la séquestration du carbone et de créer un habitat essentiel pour les pollinisateurs et autres animaux (TIDC, Terres du Canada, 2021).

Crédit photo : GRAME



QUELS AVANTAGES PROCURENT LES FORÊTS URBAINES ?

Les forêts urbaines peuvent aider les villes à s'adapter aux changements climatiques, diminuer la température de l'air dans le milieu urbain et réduire les risques d'inondation en absorbant les excès d'eau pluviale. Elles absorbent également les émissions de CO₂ et filtrent les polluants atmosphériques. De plus, elles proposent un habitat aux oiseaux et aux animaux sauvages, offrent des zones de loisirs et augmentent la valeur des propriétés environnantes. Le tableau ci-dessous présente les principaux avantages des forêts urbaines.

Tableau 1 : Les avantages des forêts urbaines

Avantage	Pourquoi c'est important
Réduction des GES	Entre 1990 et 2018, les arbres plantés en milieu urbain ont éliminé en moyenne 2,4 Mt de GES annuellement, selon le <i>Rapport d'inventaire national</i> ¹ . Les forêts urbaines contribuent également à la réduction des émissions de gaz à effet de serre en diminuant les besoins en climatisation des bâtiments voisins.
Air ambiant plus frais	Les grands arbres réduisent la température de l'air ambiant grâce à leur ombre et à l'évapotranspiration, rafraîchissant ainsi l'air de 1 à 5 degrés Celsius.
Réduction du risque d'inondation	Les changements climatiques augmenteront la fréquence et l'intensité des tempêtes et des précipitations dans certaines régions. Les surfaces naturelles perméables permettent à l'eau de s'infiltrer dans le sol et ainsi de réduire la quantité totale et le rythme de ruissellement, et du même fait le risque de débordement des systèmes d'eaux usées et d'eaux pluviales. Les systèmes racinaires des arbres et des arbustes acheminent l'eau en profondeur, facilitant l'absorption de grandes quantités d'eau par le sol.
Biodiversité accrue	Les forêts urbaines connectées peuvent créer des corridors écologiques favorisant le déplacement des plantes et des animaux. Ces milieux sont d'autant plus importants que les changements climatiques menacent les habitats fragilisés par l'expansion des zones urbaines.
Air pur	Les prévisions indiquent que la chaleur extrême associée aux changements climatiques augmentera la concentration d'ozone troposphérique, et mènera à une intensification en taille et en fréquence des incendies de forêt. Dans certaines régions, ceci peut mener à l'intensification de la pollution par les particules fines. Les arbres peuvent contribuer à filtrer les particules en suspension dans l'air et à absorber l'ozone troposphérique et d'autres polluants.
Aliments / médecine traditionnelle	Les espaces verts peuvent renforcer la sécurité alimentaire et créer des communautés plus saines. En combinant forêts urbaines et jardins communautaires, il serait possible de produire des aliments sains et de soutenir les familles à faibles revenus. Les espaces verts gérés par les communautés et collectifs autochtones pourraient également servir de lieux de transfert de connaissances et de traditions ancestrales.
Santé générale	Les forêts urbaines offrent des milieux favorables à l'activité physique et à la détente. La simple présence de verdure améliore la santé mentale, et certains médecins ont commencé à prescrire des bains de nature en complément à d'autres traitements.

Source: ECCC, (2020a); EPA (2019); NCC (2019); GreenBlue Urban (2017); Kardan et al. (2015); McDonald (2016); Bratman et al., (2015)

¹ La zone urbaine se définit comme un établissement humain comptant plus de 30 000 individus. Ce sous-ensemble englobe toutes les grandes villes canadiennes et représente 67 % de la superficie urbaine totale en 2012 (CCCE, 2020a).

PEUT-ON ATTRIBUER UNE VALEUR MONÉTAIRE AUX ARBRES ?

La valeur monétaire combinée des avantages sociaux créés par les forêts urbaines dépasse généralement le coût de leur plantation et de leur gestion.

Des outils de calcul ont été développés pour monétiser la valeur des arbres et des forêts urbaines. De ceux-ci, i-Tree, conçu

par le service forestier de l'USDA, est le plus largement utilisé. Il permet de quantifier les bénéfices financiers d'un large éventail d'avantages. Le tableau 2 présente les montants générés par l'outil i-Tree pour quelques villes canadiennes.



Tableau 2 : Avantages estimés des forêts urbaines

Valeur par habitant des avantages des forêts urbaines pour certaines villes canadiennes

Avantages / Ville	Toronto	Halifax	Guelph	Mississauga	New Market
Population totale	6 197 000	413 000	134 842	801 877	84 224
Nombre d'arbres	2	18	22	3	4
Élimination annuelle des polluants atmosphériques	2,60 \$	0,58 \$	15,21 \$	5,99 \$	3,82 \$
Séquestration annuelle du carbone	0,38 \$-0,75 \$	2,47 \$-4,94 \$	2,39 \$-4,79 \$	0,46 \$-0,92 \$	0,92 \$-1,85 \$
Carbone stocké	8,88 \$-17,75 \$	46,07 \$-92,13 \$	73,01 \$-146,02 \$	12,66 \$-25,32 \$	20,98 \$-41,97 \$
Valeur de remplacement	1 129,58 \$	3 842,62 \$	5 955,12 \$	1 745,90 \$	4 321,81 \$
Sources :	Ville de Toronto, 2013	Foster & Duinker, 2017	Ville de Guelph, 2019	TRCA, 2011	LSRCA, 2016

Retour sur investissement pour les forêts urbaines

Lieu	RSI	Source :
Moyenne de 5 villes américaines	1:1.37 à 1:3.09	McPherson and Simpson, 2005
Région de York	01:23.6	Infrastructure Canada, 2019

Remarque : Les valeurs du tableau ont été générées à l'aide de l'outil i-Tree, accessible au www.itreetool.com. Des détails sur la méthodologie sont fournis sur le site web. Les valeurs de pollution atmosphérique comprennent le CO₂, le NO₂, l'O₃, les PM10 (Toronto, Mississauga), les PM2.5 (Halifax, Newmarket) et le SO₂. Les valeurs de séquestration et de stockage du carbone sont estimées entre 50 \$ et 100 \$ par tonne. Il est probable que ces valeurs sous-évaluent les avantages de la réduction ou de la séquestration d'une tonne de CO₂ (Samson et Rivers, 2020). Les valeurs de retour sur investissement de McPherson et Simpson comptabilisent les économies d'énergie, les avantages en matière de qualité de l'air (O₃, NO₂, SO₂, PM10), la réduction du ruissellement des eaux de pluie, le captage du carbone (à raison de 15 \$ la tonne) et la valeur esthétique supplémentaire, calculée en analysant les valeurs immobilières. Le taux de rendement calculé pour la région de York correspond à 23,60 \$ d'économies à long terme sur les coûts de récupération et de remplacement des pertes causées par les canicules et les inondations pour chaque dollar investi.

Les taux de rendement présentés ci-dessus sont prometteurs, mais ils supposent que les arbres sont plantés sur des terrains publics ou privés existants. Les forêts urbaines qui nécessitent l'acquisition de nouveaux terrains à l'intérieur des villes sont plus coûteuses. Certaines méthodes déprécient les bénéfices associés à la séquestration du carbone par les arbres pour refléter le risque de non-permanence lié à la possibilité qu'un arbre meure ou subisse des dommages.

PLAN D'ACTION SUR LA FORÊT URBAINE DE LA VILLE DE MONTRÉAL

L'objectif initial fixé par le *Plan de développement durable de la collectivité montréalaise* 2010-2015 était d'amener le niveau de la couverture arborée de 20 % à 25 % d'ici 2025. Le Plan d'action forêt urbaine (PAFU) a rapidement emboîté le pas en 2012 en établissant des cibles par municipalité et en se dotant d'un budget sur 10 ans. Plus récemment, dans son dernier Plan climat, Montréal s'est engagée à planter un demi-million d'arbres d'ici 2030. Il s'agit de l'un des objectifs les plus ambitieux du pays, surtout

compte tenu de l'échéancier serré et des défis liés à la densité de la population et de l'activité industrielle et commerciale

Le tableau 3 compare les objectifs de couverture arborée pour certaines villes canadiennes selon les plus récentes données disponibles. Une étude de Ziter et Coll. (2019) constate que la couverture arborée doit approcher les 40 % pour obtenir des avantages significatifs en matière de diminution de la température ambiante.

Tableau 3 : Comparatif des forêts urbaines de certaines villes canadiennes

Ville	Densité de population (par km2)	Couverture de la canopée	Cible
Vancouver	5 492,6	23 %	30 % d'ici 2050
Toronto	4 334,4	28-31 %	40 % d'ici 2050
L'île de Montréal	4 114,0	23 %	25 % d'ici 2025
Winnipeg	1 518,8	20 %	25 %, horizon non spécifié
Guelph	1 395,6	23 %	40 % d'ici 2031
Oakville	1,395.6	28 %	40 % d'ici 2057
Ottawa	334,8	25 %	30 %, horizon non spécifié

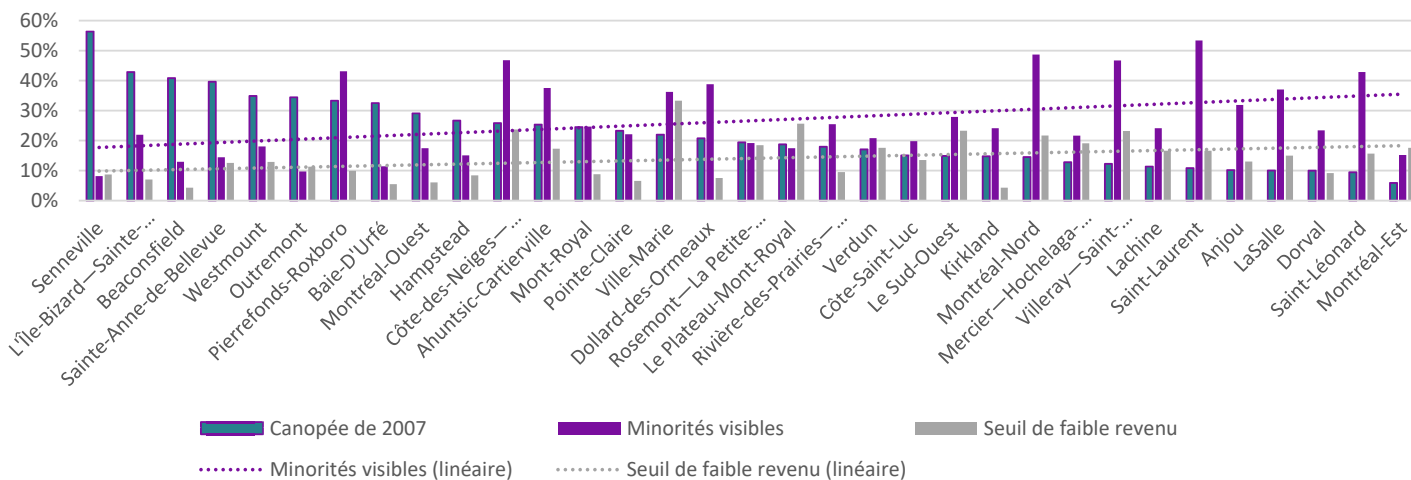
La Ville de Montréal s'est engagée à planter 500 000 arbres d'ici 2030. Sources : Chan, 2020 ; Ville de Toronto, 2020 ; Statistique Canada, 2019 ; CMM, 2019 ; Ville d'Ottawa, 2017.

Les bénéfices que peut fournir une forêt urbaine ne dépendent pas seulement de la quantité d'arbres qu'elle contient : sa qualité importe aussi. Le choix du type d'arbres plantés et de leur emplacement, les conditions de plantation et les efforts soutenus de maintien et de protection de la santé des arbres peuvent optimiser le développement de la forêt, en décuplant ses bénéfices.

Sur le plan de l'emplacement, on doit veiller à équilibrer le couvert végétal à travers tout le territoire de la ville. Dans la plupart des villes, le couvert végétal est plus faible là où le niveau d'éducation, le revenu et la valeur des propriétés sont plus bas (Steenberg et coll.,

2018). À Montréal, le couvert végétal est plus élevé dans les zones historiquement plus riches. Les quartiers ouvriers du sud-ouest et de l'est de Montréal abritaient jadis les industries et les logements des travailleurs d'usines. Aujourd'hui, les minorités visibles et les communautés à faible revenu sont surreprésentées (figure 1). La canicule de 2018 a montré que ces communautés sont plus vulnérables aux maladies et aux décès liés à la chaleur. En effet, les personnes à faible revenu, âgées ou vivant seules ont été les principales victimes de cette canicule (Lamothe, 2019). Augmenter la couverture arborée dans ces zones pourrait rafraîchir l'air, offrir un refuge pendant les vagues de chaleur et ultimement, sauver des vies — succès ultime du rendement social.

Figure 1 : Les minorités visibles et les communautés à faible revenu de Montréal ont moins d'arbres



Remarque : La figure ci-dessus met en relation le taux de couvert végétal de chaque quartier de Montréal et la proportion de minorités visibles et de personnes vivant sous le seuil de faible revenu qui y habitent. Selon cette figure, moins il y a d'arbres dans un quartier, plus son taux de population issue des minorités visibles ou à faible revenu est élevé. La Ville utilise le seuil de faible revenu de Statistique Canada, soit les familles économiques qui consacrent plus de 20 points de pourcentage de leur revenu à l'achat de nourriture, au logement et aux vêtements. (Ville de Montréal, 2012 ; Ville de Montréal, 2016))

Il peut être plus coûteux et plus difficile de planter des arbres dans les zones à forte concentration d'infrastructures industrielles et de transport, car elles sont recouvertes de pavé et d'asphalte. En contrepartie, le verdissement de ces zones, bien que plus onéreux, se solde également par des bénéfices sociétaux plus élevés.

Le type et la diversité des arbres plantés ont également leur importance. Les espèces d'arbres indigènes adaptées au climat local, à la luminosité, au sol, aux conditions d'humidité et à l'espace disponible pour la croissance des racines et de la canopée seront généralement plus résilientes (Arbres Canada, 2020). Planter une diversité



d'arbres permet également de limiter la dévastation causée par les maladies et les insectes. L'agrile du frêne, par exemple, a brisé l'élan de la Ville de Montréal dans l'expansion de son couvert forestier. L'insecte a mis en péril 20 % de la forêt urbaine de Montréal, faisant potentiellement reculer le couvert végétal de 2 à 3 points de pourcentage sur 15 ans (Ville de Montréal, 2015) (figure 2).

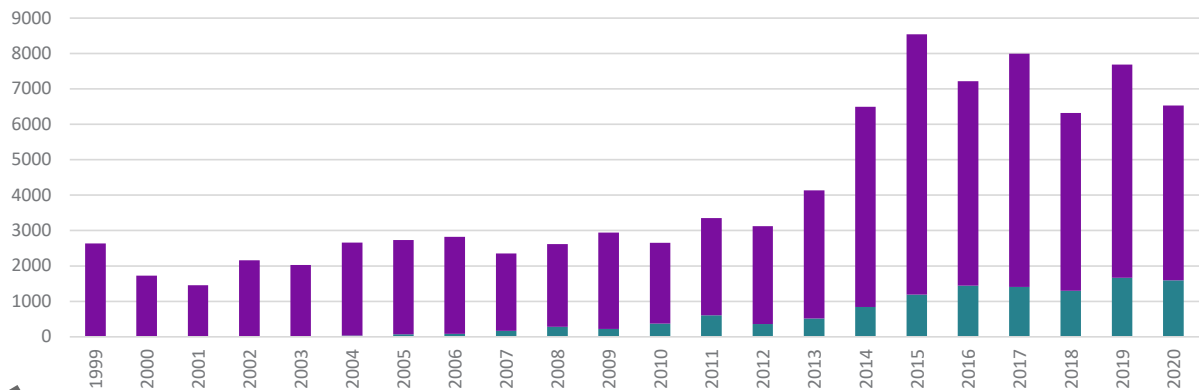
Les maladies et les insectes sont d'autant plus dévastateurs que lutter contre elles coûte très cher. Les efforts déployés pour limiter les dommages causés par l'agrile du frêne ont coûté 33,2 millions de dollars à la Ville entre 2013 et 2019 (Grignon-Francke, 2019 ; Bérubé, 2019 ; BVGM TL, 2016). La Ville a également fourni un million de dollars supplémentaires pour soutenir les propriétaires privés de frênes. Les incendies de forêt, les infestations d'insectes et les mauvaises pratiques de planification

figurent parmi les principales causes de la perte d'arbres urbains au Canada. La perte d'arbres est coûteuse et entrave l'expansion de la canopée : les maintenir en santé requiert une réglementation stricte, une planification stratégique et une forêt urbaine diversifiée.

Pour profiter pleinement des avantages des arbres, les villes doivent fournir un financement suffisant pour assurer l'efficacité des opérations, de l'entretien et de la protection. La mort d'un arbre entraîne la perte du bénéfice qui avait motivé l'investissement initial. En 2014, la Ville de Montréal a estimé que planter 75 000 arbres sur des terrains publics coûterait 94 millions de dollars sur 14 ans (environ 1200 dollars par arbre) (BVGM TL, 2016).

En partenariat avec la Ville et d'autres ONG qui œuvrent dans le verdissement du secteur privé, l'ONG locale SOVERDI a lancé

Figure 2 : L'agrile du frêne fait reculer les objectifs de couvert arboré de Montréal. Arbres abattus entre 1999 et 2020



Source : (Montréal, 2021)

Remarque : L'augmentation des abattages d'arbres entre 2011 et 2019 est imputable à l'infestation par l'agrile du frêne. Cette figure ne comporte que les abattages de 13 quartiers de la ville de Montréal.



Crédit photo : Grame

la coalition *Alliance Forêt Urbaine* pour mieux cibler les propriétaires de terrains privés. En plus de son investissement dans les arbres publics, la Ville de Montréal a versé plus de 4,2 millions de dollars en subventions à cette alliance entre 2015 et 2019 (SOVERDI, 2016 ; SOVERDI, 2017 ; SOVERDI, 2018 ; SOVERDI, 2019). Ce partenariat a permis de mieux cibler les actions de sensibilisation et d'accroître la participation de la communauté et des entreprises. Ensemble, ces ONG ont planté près de 55 000 arbres sur les terrains privés des arrondissements et des villes de la communauté urbaine de Montréal depuis 2015.

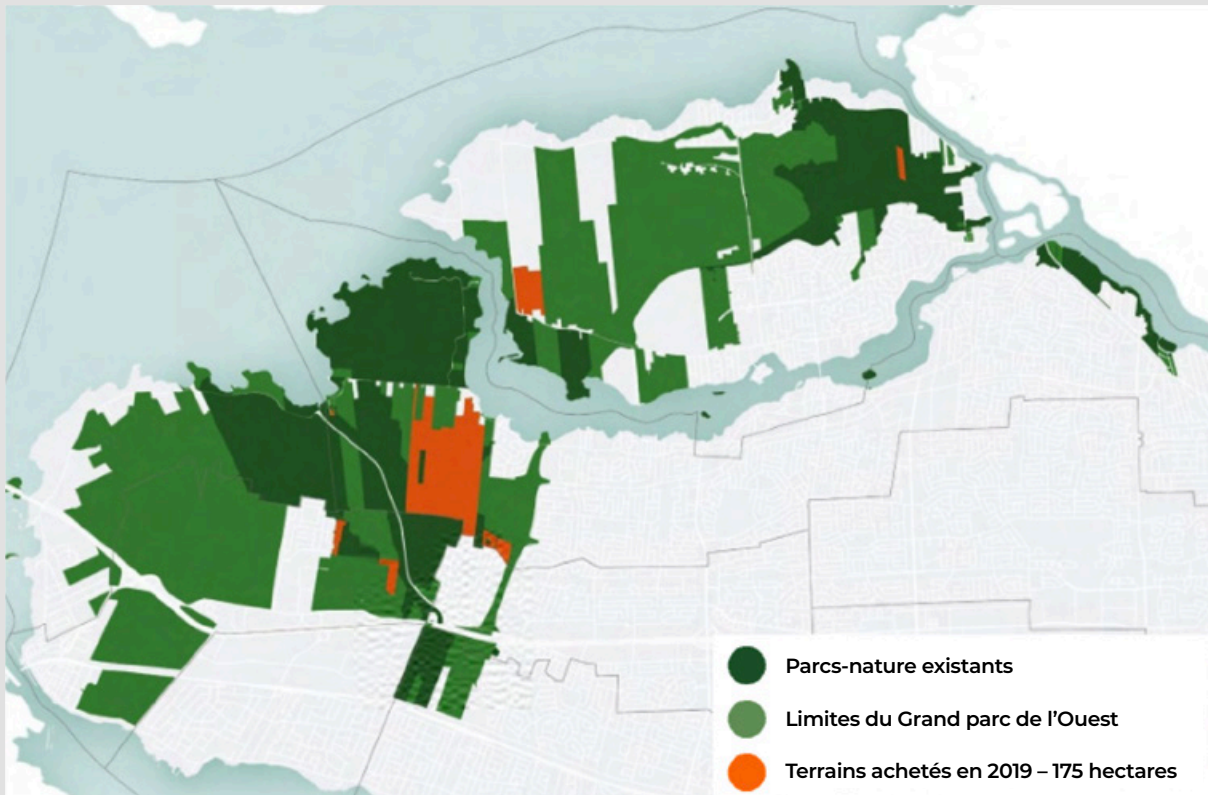
Grâce aux fonds fournis par la Ville, les ONG ont pu obtenir plus de 3,7 millions de dollars d'investissements privés de la part des promoteurs de projets par le biais de campagnes de plantation destinées aux résidents et aux propriétaires de terrains institutionnels, commerciaux et industriels. Des partenariats avec des intervenants importants comme Arbres Canada, le CN, le Port de Montréal et Hydro-Québec ont également contribué à ces investissements (GRAME, 2017 ; GRAME, 2018 ; SOVERDI, 2018 ; SOVERDI, 2019). Après les premières années du projet, la Ville a modifié les accords de subvention avec SOVERDI en revoyant à la baisse les objectifs annuels de quantité d'arbres plantés tout en augmentant les budgets par arbre afin de financer tous les soins nécessaires après sa plantation. SOVERDI et GRAME, un membre de l'alliance, ont été en mesure de conclure des accords de financement similaires avec d'autres villes sur l'île de Montréal. Les 350 000 \$ ainsi recueillis ont permis de garantir d'importantes sommes de financement privé (GRAME, 2019 ; SOVERDI, 2019).

Il peut être ardu de financer des projets de plantation d'arbres en raison des restrictions imposées sur la comptabilité municipale. Selon les principes comptables généralement reconnus (PCGR), on doit traiter les arbres comme une dépense de fonctionnement et non comme un investissement en capital. Cela empêche les villes de financer ou d'amortir le coût initial de la plantation d'arbres. La Commission permanente sur l'eau, l'environnement, le développement durable et les parcs a recommandé que la forêt urbaine soit plutôt reconnue comme un investissement en capital pour l'infrastructure verte. Le comité exécutif a mis en œuvre cette recommandation. (Ville de Montréal, 2014). De plus, les ressources financières et les capacités ne sont pas réparties uniformément à travers les arrondissements de la Ville, de sorte que certains arrondissements manquent de personnel et de fonds nécessaires au maintien de la canopée existante.

Une stratégie de plantation rentable repose également sur un approvisionnement régulier en nouveaux arbres. Montréal possède sa propre pépinière depuis 1948. Il s'agit de la plus grande pépinière au Canada, comptant environ 80 000 arbres à différents stades de développement. Elle fournit aux arrondissements de Montréal environ un tiers de leurs besoins annuels en arbres. On y cultive 140 espèces différentes tout en s'efforçant d'augmenter sans cesse ce chiffre (Ville de Montréal, 2020). Malgré cette ressource, la Ville a dû relever de nombreux défis d'approvisionnement en arbres.

Grand parc de l'Ouest, le plus grand parc naturel municipal du Canada

Le *Grand parc de l'Ouest* de Montréal, qui couvre 3 000 hectares, deviendrait le plus grand parc naturel municipal du Canada. La zone comprend des forêts, des terres agricoles et des zones humides qui favorisent la biodiversité, protègent les infrastructures naturelles de contrôle des inondations et permettent la pratique d'une myriade d'activités récréatives. Le gouvernement fédéral a soutenu la Ville dans l'acquisition de 175 hectares de terrain pour la création du parc au moyen d'une subvention de 50 millions de dollars via le Fonds fédéral d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes (FAAC) (Dupras, 2020 ; Infrastructure Canada, 2020 ; Réalisons Mtl, 2020).



Les marchés du carbone pourraient-ils financer les forêts urbaines ?

Les marchés de compensation permettent aux entreprises et aux particuliers de compenser leurs émissions de gaz à effet de serre en achetant des crédits générés par des efforts de suppression ou de réduction des émissions. Ils peuvent servir à financer l'expansion de la canopée urbaine. Les arbres situés en zone urbaine offrent généralement plus d'avantages sociétaux que ceux situés en zone périurbaine, car ils bénéficient directement à une population plus nombreuse.

Il existe deux types de marchés de compensation : les marchés réglementés et les marchés volontaires. Les marchés réglementés sont liés à une réglementation sur les émissions de gaz à effet de serre ou à un mécanisme de marché. Les acheteurs sur ces marchés sont des entreprises réglementées. Les marchés volontaires sont ouverts à tous les acheteurs, y compris les entreprises, les gouvernements et les particuliers.

Le Canada dispose actuellement de marchés réglementés provinciaux au Québec (conjointement avec la Californie) et en Alberta. Le gouvernement fédéral travaille également sur un cadre national de compensation pour soutenir un système de tarification du carbone basé sur la production des grands émetteurs (CCCE, 2019 ; CCCE, 2020b).

La Californie a développé un protocole de foresterie urbaine pour son système de compensation. Il permet aux municipalités et aux propriétaires privés d'enregistrer leurs terrains afin de recevoir des crédits vendables pour le carbone séquestré et stocké par les arbres situés sur leurs terrains. Cependant, aucun projet n'a été enregistré à ce jour. Les engagements à long terme requis pour la séquestration permanente, la gestion onéreuse des arbres et les coûts d'établissement des rapports ont découragé l'intérêt. Le prix actuel du carbone, qui s'élève actuellement à seulement 16 à 17 dollars

par tonne, explique facilement ce manque d'enthousiasme (McPherson, 2008; CARB, 2019). Cependant, une augmentation des prix du carbone pourrait dynamiser ce marché.

Le protocole de foresterie urbaine élaboré par une ONG de Seattle à l'usage du marché volontaire de carbone affiche des résultats prometteurs. Ce protocole, le City Forest Credit, a réduit les périodes d'engagement et simplifié les exigences pour l'établissement de rapports. Le protocole recense également la valeur des avantages écosystémiques des forêts urbaines au-delà de la réduction des GES, tels que la purification de l'air, la gestion de l'eau et les économies d'énergie.

Il s'est avéré que les acheteurs de crédits étaient prêts à payer une prime pour des avantages supplémentaires comme la résilience accrue à un climat changeant et la préservation de la biodiversité (Monahan et coll., 2020). Plusieurs villes, comtés et entreprises reconnaissent aujourd'hui la valeur de ces crédits forestiers urbains, et ont développé ou financé une multitude de projets depuis la création de City Forest Credit en 2015. La valeur des crédits forestiers se situe actuellement entre 29 et 40 dollars canadiens la tonne (City Forest Credit, 2020a).

Pour atteindre ses cibles de réduction de GES à l'horizon 2030, le Canada doit intensifier son action climatique. La mise en œuvre de sa proposition d'augmenter le prix du carbone à 170 dollars la tonne pourrait stimuler l'appétit pour les crédits générés par les forêts urbaines. Tous les paliers du gouvernement pourraient mettre sur pied des incitatifs financiers ou des directives réglementaires afin de compenser les risques inhérents à la non-permanence de la séquestration du CO₂ par des bénéfices suffisants. Une certitude réglementaire accrue pourrait renforcer la fiabilité des chaînes d'approvisionnement et aider les pépinières à planifier plusieurs années à l'avance pour répondre à toute croissance de la demande d'arbres urbains.

PRINCIPALES POLITIQUES INTERNATIONALES EN MATIÈRE DE FORÊTS URBAINES

La densité de population et les prix de l'immobilier ne doivent pas freiner l'expansion de la couverture arborée

Singapour se situe en tête de liste des villes les plus densément peuplées de la planète, avec une population estimée à 8 000 personnes par kilomètre carré (OWD, 2020). C'est aussi l'un des marchés immobiliers les plus chauds du monde. Il est donc surprenant qu'elle se classe aussi parmi les premières villes du monde en matière d'espaces verts publics, qui occupent environ 47 % de son territoire (WCCF, 2020). Singapour a entrepris de devenir une cité-jardin en 1967. En 1975, elle a mis en œuvre une loi sur les parcs et les arbres qui obligeait le gouvernement et les entreprises privées à prévoir un espace pour les arbres et la végétation dans tous leurs nouveaux projets immobiliers (Alonso, 2020). Depuis, la population de Singapour est passée d'environ 2 millions à près de 6 millions d'habitants, ce qui restreint davantage l'espace disponible pour les nouveaux arbres. En 2008, le gouvernement a rendu obligatoire la construction écologique et exige des promoteurs immobiliers qu'ils remplacent toute perte de surface végétalisée en verdissant une surface équivalente sur le nouveau bâtiment ou le terrain environnant. La végétation pousse désormais sur le toit, à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments. L'éducation et la sensibilisation de la population ont contribué à faciliter une expansion importante des espaces verts. Chaque année, la Ville organise une journée de plantation d'arbres pour soutenir l'expansion du couvert végétal urbain (Ang, 2020).

La plantation d'arbres peut soutenir les jeunes marginalisés

La petite ville de Des Moines en Iowa s'est associée à l'organisme local à but non lucratif Trees Forever et à Microsoft pour planter 600 à 1 000 arbres par an au cours des 30 prochaines années. La Ville débourse annuellement 200 000 dollars pour financer l'initiative. Les avantages environnementaux du projet sont évalués à 56 000 \$ par an, mais il génère aussi des avantages sociaux et économiques. Par le biais de ce projet, la Ville encourage l'intégration de jeunes issus de milieux divers en développant les compétences et en fournissant de l'emploi à 20 à 40 jeunes chaque année. Les arbres sont plantés le long des rues et dans les parcs dans des quartiers historiquement moins bien desservis et dont le couvert végétal est insuffisant (City Forest Credits, 2020b).



QUELLES SONT LES BARRIÈRES À L'EXPANSION DES FORÊTS URBAINES ?

Bénéfices manquants : Si on ne comptabilise qu'un ou deux avantages sociétaux des forêts urbaines, elles pourraient paraître désavantageuses aux gouvernements. Les outils comme i-Tree ont facilité la comptabilisation exhaustive de ces avantages.

Coût et financement : Les arbres nécessitent un investissement initial et requièrent des soins continus. Pourtant, ils sont rarement traités comme une infrastructure dans les livres comptables, ce qui limite les possibilités de financement adapté.

Manque d'espace disponible : Dans de nombreuses villes, trouver des endroits où il est facile et peu coûteux de planter des arbres est un véritable casse-tête. Notamment, les projets qui nécessitent le dépavage ou l'achat de nouveaux terrains sont typiquement plus onéreux.

Ressources humaines insuffisantes : Les petites municipalités sont souvent confrontées à un manque de capacités et de connaissances lorsqu'elles cherchent à augmenter leur stock d'arbres urbains et à en assurer un entretien durable. Cela peut accroître la vulnérabilité des forêts urbaines et leur résilience à long terme. Par exemple, le sel de déneigement peut nuire aux arbres bordant les rues. Choisir le bon type d'arbre, sélectionner le bon emplacement, minimiser l'utilisation de sel et nettoyer le sel au printemps peut aider à réduire ces dommages (TAC, 2013).

Manque d'appétit du secteur privé : Les terrains privés représentent un énorme potentiel pour la plantation rentable d'arbres. À terme, l'intérêt des investisseurs privés pour le verdissement de ces zones pourrait augmenter à mesure que les prix du carbone grimpent et que de plus en plus d'entreprises s'engagent à devenir carboneutres. D'ici là, des incitations et des cadres réglementaires appropriés aideraient à éviter les occasions ratées.

Un approvisionnement de qualité en arbres : L'accroissement de la biodiversité, l'atténuation efficace des effets des changements climatiques et le renforcement de la résilience des quartiers nécessitent un grand nombre d'arbres d'espèces différentes, mais les pépinières ont souvent des stocks limités qui ne permettent pas de répondre adéquatement à la demande des villes.

La collecte des données : La première étape pour une bonne gestion des actifs naturels consiste à brosser un portrait de la situation actuelle afin de fixer un point de référence. Malheureusement, de nombreuses municipalités n'ont pas une vision claire de l'étendue de leur canopée et des arbres qui s'y trouvent. Les photographies aériennes et satellitaires ne peuvent pas fournir les mêmes détails que les mesures au niveau du sol. Un recensement des types d'arbres, de leur taille, de leur hauteur et de leur emplacement pourrait permettre une analyse plus précise et détaillée de la biomasse végétale et des ressources écosystémiques disponibles pour le stockage du carbone, la rétention d'eau et la réduction de la pollution atmosphérique.

Reconnaissance croissante de la nécessité d'inclure les peuples autochtones dans la planification urbaine

Le développement urbain se produit sur des terres liées aux peuples autochtones par le biais de traités, d'accords d'autonomie gouvernementale et/ou de droits inhérents. Les planificateurs municipaux adoptent de plus en plus une approche avec les communautés et organisations autochtones locales. Cependant, plus d'efforts et un renforcement des capacités sont nécessaires pour développer des processus véritablement inclusifs (CIP, 2019).

QUE PEUVENT FAIRE LES GOUVERNEMENTS ?

Concevoir des programmes d'investissement et des cadres de compensation pour maximiser les bénéfices

— Les gouvernements à tous les niveaux investissent activement dans la plantation d'arbres et le développement de cadres de compensation des GES. Ces initiatives devraient inclure la forêt urbaine et comptabiliser les avantages environnementaux et sociaux qui compensent les risques de non-permanence associés à la séquestration du carbone dans les arbres. Une vision tunnel basée uniquement sur le coût dans la sélection de projets de séquestration du CO₂ pourrait nous priver d'un grand potentiel.

Par exemple, de nouveaux fonds, tel le programme fédéral *Accroître les forêts canadiennes*, pourraient accélérer le retrait de surfaces urbaines pavées comme les stationnements. Une réduction active des espaces de stationnement entraînerait une diminution du nombre de véhicules en ville tout en libérant de l'espace pour planter de nouveaux arbres. Ces fonds devraient également inclure des exigences strictes en matière de biodiversité et de surveillance de la santé des arbres.

Financer les coûts d'investissement et d'exploitation

— Les municipalités ont besoin de ressources adéquates pour aider les arbres à faire face aux maladies et aux changements climatiques. De plus, les besoins des petites municipalités en matière de renforcement des capacités peuvent être proportionnellement plus importants. Dans tous les cas, les sommes allouées devraient couvrir l'entièreté du cycle de vie des arbres et faire partie du budget initial. Des montants devraient également être prévus pour le retrait des surfaces asphaltées pour pallier la réduction continue d'espaces naturels disponibles pour la plantation.

Exiger des promoteurs et des propriétaires immobiliers qu'ils investissent dans les arbres

— Les promoteurs commerciaux et résidentiels sont souvent tenus de fournir un nombre minimal de places de stationnement. De la même manière, les règlements d'urbanisme pourraient exiger une quantité minimale d'arbres par mètre de façade ainsi qu'un niveau minimal de couvert végétal en termes de pourcentage de la surface totale de la propriété. Les propriétaires de parcs immobiliers comme les gouvernements, les commissions scolaires et les sociétés d'investissement immobilier utilisent des services d'entrepreneurs pour l'entretien de leurs bâtiments. Les contrats d'approvisionnement conclus avec ces entrepreneurs devraient exiger des pratiques d'entretien durables qui assurent le maintien de la santé des arbres.

Les ONG locales jouent un rôle central auprès des propriétaires fonciers privés en les soutenant dans le verdissement de leurs propriétés. Au vu de l'importance de ces démarches pour l'expansion des forêts urbaines, les gouvernements pourraient financer ces ONG pour qu'elles augmentent leur capacité à encourager les investissements privés.

Mettre en œuvre des réglementations strictes pour protéger les arbres existants et inciter les propriétaires privés à planter et à entretenir de nouveaux arbres

— Les arbres situés sur des propriétés privées dans les zones urbaines peuvent offrir des avantages privés, tels que l'augmentation de la valeur des propriétés, ainsi que des avantages publics comme la purification de l'air. Les arbres matures de grande valeur devraient être protégés par une réglementation stricte sur l'abattage. Les autorités peuvent également éduquer les propriétaires et les encourager à planter et à entretenir des espèces d'arbres indigènes.

Soutenir des chaînes d'approvisionnement solides

—L'augmentation continue de la demande en arbres exerce une pression sur les pépinières, exposant les gouvernements à une pénurie potentielle des ressources forestières nécessaires à l'atteinte de leurs objectifs. Il faut attendre entre un et quatre ans avant qu'un semis soit prêt à être planté (APFC, 2020). Les gouvernements peuvent aider l'offre à s'adapter à la demande future en arbres en soutenant l'émergence de nouvelles pépinières et en éliminant les barrières à la croissance des pépinières existantes.

Investir dans la recherche et la collecte de données —En se dotant d'informations, de données et d'outils d'analyse, les collectivités locales et les autres organisations

peuvent améliorer leurs plans d'expansion du couvert végétal. Une meilleure compréhension des avantages différentiels pour la société et la biodiversité selon le type d'arbres plantés et leur emplacement pourrait servir de base pour des stratégies plus efficaces. L'harmonisation des méthodologies de collecte de données entre les arrondissements et les municipalités contribuerait grandement à faciliter les analyses et garantir l'efficacité.



RÉFÉRENCES

- Alonso, Tania. 2020. « Success story : the transformation of Singapore into a sustainable garden city. » *Tomorrow Mag*, 10 février 2020. <https://www.smartcitylab.com/blog/urban-environment/singapore-transformation-garden-city/>
- Ang, Prisca. 2020. « PM Lee plants bonsai trees in first Tree Planting Day event to be held at rooftop garden. » *The Straits Times*, 1er novembre 2020. <https://www.straitstimes.com/singapore/environment/pm-lee-plants-bonsai-trees-in-first-tree-planting-day-event-to-be-held-at>
- Arbres Canada. 2020. « Un guide de plantation des arbres » <https://arbrescanada.ca/ressources/guide-plantation-arbres/>
- Bérubé, Nicolas. 2019. « Montréal abattra 40 000 frênes touchés par l'agrile » *La Presse*, 17 octobre 2019. https://plus.lapresse.ca/screens/4d7afeb9-bc04-45c1-a7f4-0635ed96c928_7C__0.html
- Bratman N., Gregory, et J. Paul Hamilton, Kevin S. Hahn, Gretchen C. Daily, et James J. Gross. 2015. « Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation. » *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112 (juillet)
- BVGVM (Bureau du Vérificateur Général de la Ville de Montréal). 2016. « Gestion de l'agrile du frêne et de la canopée » Récupéré sur https://www.bvgmtl.ca/wp-content/uploads/2017/06/RA2016_section5-1.pdf
- CARB (California Air Resources Board). 2020. « California and Québec Carbon Allowance Prices. » État de Californie. Récupéré sur <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-07/carbonallowanceprices.pdf>
- Chan, Kenneth. 2020. « Vancouver Park Board approves strategy to plant tens of thousands of new trees. » *Vancouver Urbanized*, 9 décembre 2020. <https://dailyhive.com/vancouver/vancouver-urban-forest-tree-canopy-2020-target>
- CIP (2019), CIP Policy Statement - *Planning Practice and Reconciliation*, Canadian Institute of Planners, <https://cip-icu.ca/Indigenous-Planning>
- City forest credits. 2020a. « Carbon Credits. » <https://www.cityforestcredits.org/carbon-credits/>
- Crédits forestiers de la ville. 2020b « Reforesting Des Moines » <https://www.cityforestcredits.org/carbon-credits/carbon-registry/des-moines-forest-carbon-offsets/>
- CMM (Communauté Métropolitaine de Montréal). 2019. « Canopée Métropolitaine : Des Gains Supérieurs aux Pertes Depuis 2011 ». *Perspective Grand Montréal*. 40 (septembre)
- Dupras, Jérôme et Chloé L'Ecuyer-Sauvageau, Félix Lorrain-Landry, Julie Lafortune. 2020. *Une économie écologique pour le Québec : investir dans les infrastructures naturelles pour s'adapter aux changements globaux*. Chaire de recherche du Canada en économie écologique de l'Université du Québec en Outaouais. Saint-Jérôme, QC.
- ECCC (Environnement et Changement climatique Canada). 2019. *Tarification de la pollution par le carbone : options relatives à un système fédéral de crédits compensatoires pour les gaz à effet de serre*. Gouvernement du Canada. Récupéré sur <https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/climate-change/pricing-pollution/Options-systeme-credits-compensatoires.pdf>
- ECCC (Environnement et Changement climatique Canada). 2020a. Rapport d'inventaire national, 1990-2018 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. Gouvernement du Canada. Récupéré sur <https://unfccc.int/documents/224829>
- ECCC (Environnement et Changement climatique Canada). 2020b *Un environnement sain et une économie saine*. Gouvernement du Canada. Récupéré sur https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/climate-change/climate-plan/plan_environnement_sain_economie_saine.pdf
- EPA. 2019. « Using Trees and Vegetation to Reduce Heat Islands. » <https://www.epa.gov/heatislands/using-trees-and-vegetation-reduce-heat-islands>
- Foster, David et Peter Duinker. 2017. *The HRM Urban Forest in 2016*. Université de Dalhousie. Halifax, NS https://www.itreetools.org/documents/319/FosterDuinker_2017_TreeEcoForHalifax_Feb2017.pdf
- GRAME (Groupe de recommandations et d'actions pour un meilleur environnement). 2017. « Rapport annuel 2017 ». Récupéré sur http://grame.org/GRAME_rapport_annuel_2017-2018.pdf

- GRAME (Groupe de recommandations et d'actions pour un meilleur environnement). 2018. « Rapport annuel 2018 ». Récupéré sur http://grame.org/Rapport_annuel_2019.pdf
- GRAME (Groupe de recommandations et d'actions pour un meilleur environnement). 2019. « Rapport annuel 2019 ». Récupéré sur https://grame.org/wp-content/uploads/2020/08/GRAME_rapport_annuel_2019-2020.pdf
- GreenBlue Urban. 2017. « How Trees Increase Property Values. » <https://greenblue.com/na/how-trees-increase-property-values/>
- Grignon-Francke, Isabelle. 2019. « Agrile du frêne : Montréal paiera pour l'ensemble des traitements d'éradication. » *La Presse*, 9 mai 2019. <https://www.lapresse.ca/actualites/environnement/2019-05-09/agrile-du-frene-montreal-paiera-pour-l-ensemble-des-traitements-d-eradicacion#:~:text=Montr%C3%A9a!%20poursuit%20son%20offensive%20contre.m%C3%Aame%20sur%20les%20terrains%20priv%C3%A9s.&text=Pour%20maintenir%20les%20fr%C3%AAnes%20en,pendant%2010%20%C3%A0%2015%20ans.>
- ICABCCI. 2020. *Accounting for Natural Assets: A Low Carbon Resilience Approach*. ACT Adaptation to Climate Change Team, Integrated Climate Action for BC Communities Initiative. Université Simon Fraser. <https://act-adapt.org/reports/accounting-for-natural-assets-a-low-carbon-resilience-approach/>
- Infrastructure Canada. 2019. « Le Canada aide la région de York à renforcer sa résilience aux changements climatiques grâce à la restauration et à l'amélioration des forêts urbaines » Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/en/office-infrastructure/news/2019/05/canada-helps-york-region-build-climate-change-resilience-through-urban-forest-restoration-and-enhancement.html>
- Infrastructure Canada. 2020. « Le Canada et le Québec investissent dans les infrastructures d'eau pour assurer des services adéquats et relancer l'économie » Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/bureau-infrastructure/nouvelles/2020/08/le-canada-et-le-quebec-investissent-dans-les-infrastructures-deau-pour-assurer-des-services-adequats-et-relancer-leconomie.html>
- Kardan, Omid, et Peter Gozdyra, Bratislav Mistic, Faisal Moola, Lyle J. Palmer, Tomáš Paus, Marc G. Berman. 2015. « Neighborhood greenspace and health in a large urban center. » *Nature* 5 (juillet)
- Lamothe, Félix et Maxime Roy, Sarah-Émilie Racine-Hamel. 2019. *Enquête épidémiologique — Vague de chaleur à l'été 2018 à Montréal*. Direction régionale de santé publique du CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal. Montréal, QC. https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/user_upload/Uploads/tx_asssmpublications/pdf/publications/Enquete_epidemiologique_-_Vague_de_chaleur_a_l_ete_2018_a_Monreal_version15mai_EUSHV_finale.pdf
- Larrivée, Caroline, N. Sinclair-Désigné, L. Da Silva, J.P. Revéret et C. Desjarlais. 2015. « Évaluation des impacts des changements climatiques et de leurs coûts pour le Québec et l'État québécois » Ouranos. Montréal, QC
- LSRCA (Lac Simcoe Region Conservation Authority). 2016. « Town of Newmarket Urban Forest Study. » Récupéré sur <https://www.newmarket.ca/LivingHere/Documents/Planning%20Department/Trees/UFS%20Technical%20Report%20-%20Newmarket%20Final.pdf>
- McDonald, Rob. 2016. « Planting Healthy Air: Can Urban Trees Help Clean Up Pollution? » *The Nature Conservancy*, 31 octobre 2016. <https://blog.nature.org/science/2016/10/31/planting-healthy-air-can-urban-trees-help-clean-up-pollution/>
- McPherson, Greg, et James R. Simpson, Paula Peper, Scott E. Maco. 2005. « Municipal Forest Benefits and Costs in Five US Cities. » *Journal of Forestry* 103 (December) : 411-416
- McPherson, Gregory. 2008. "Urban Forestry and Carbon." *International Society of Arboriculture*, December 2008, 31–33.
- NCC. 2019. "Prescribing nature." <https://www.natureconservancy.ca/en/who-we-are/publications/magazine/fall-2019/prescribing-nature.html>
- OWD (Our World in Data). 2020. « Population, 1800 to 2100. » Global Change Data Lab. <https://ourworldindata.org/grapher/projected-population-by-country?tab=chart&stackMode=absolute&country=~SGP®ion=World>
- Paquette, Alain. 2016. Augmentation de la canopée et de la résilience de la forêt urbaine de la région métropolitaine de Montréal. Sous la direction de Cornelia Garbe, Jour de la Terre, et du Comité de reboisement de la CMM. Montréal. Réalisons Mtl. 2020. « Grand parc de l'Ouest. » Ville de Montréal. <https://www.realisonsmtl.ca/grandparcouest>
- Rosen, Michael. 2018. « National Context: Examples of Urban Forestry Best Practices across Canada. » Tree Canada. Présenté au séminaire annuel de Noël d'Arbres Canada, décembre 2018.
- Samson, Rachel and Nicholas Rivers. 2020. « Le Canada sous-estime-t-il les effets bénéfiques de la lutte contre les changements climatiques? » Institut Canadien pour des choix climatiques. » <https://choixclimatiques.ca/le-canada-sous-estime-t-il-les-effets-benefiques-de-la-lutte-contre-les-changements-climatiques/>
- SOVERDI. 2016. « Rapport annuel 2016 ». Récupéré sur https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/soverdiwebsite.appspot.com/o/nouvelles/Rapport_annuel_2016/pdf?alt=media&token=65564a04-e00c-4921-9285-09157c7cd252

- SOVERDI. 2017. « Rapport annuel 2017 ». Récupéré sur [https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/soverdiwebsite-dev.appspot.com/o/nouvelles/Rapport annuel 2017/pdf?alt=media&token=ed06e410-c159-4716-ac47-157dcb3d50d5](https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/soverdiwebsite-dev.appspot.com/o/nouvelles/Rapport%20annuel%202017/pdf?alt=media&token=ed06e410-c159-4716-ac47-157dcb3d50d5)
- SOVERDI. 2018. « Rapport annuel 2018 ». Récupéré sur [https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/soverdiwebsite-dev.appspot.com/o/nouvelles/Rapport annuel 2018/pdf?alt=media&token=36b887b8-72f2-44ac-85e8-60653d93e6cc](https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/soverdiwebsite-dev.appspot.com/o/nouvelles/Rapport%20annuel%202018/pdf?alt=media&token=36b887b8-72f2-44ac-85e8-60653d93e6cc)
- SOVERDI. 2019. « Rapport annuel 2019 ». Récupéré sur <https://online.pubhtml5.com/cfpa/ytzt/#p=1>
- Statistique Canada. 2016. « Chiffres de population et des logements – Faits saillants en tableaux, Recensement de 2016 » Gouvernement du Canada. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/hltfst/pd-pl/index-fra.cfm>
- Steenberg, James WN et Pamela J Robinson, Peter N Duinker. 2018. « A spatio-temporal analysis of the relationship between housing renovation, socioeconomic status, and urban forest ecosystems. » *Urban Analytics and City Science* 46 (6) : 1115-1131
- TIDC, Canada Lands (2021), Former Kapyong Barracks Master Plan, Treaty 1 Development Corporation and Canada Lands, <https://treaty1.ca/kapyong/>
- TAC (Association des transports du Canada). 2013. « Synthèses des meilleures pratiques, gestion des sels de voirie : Gestion de la végétation » Récupéré sur <https://www.tac-atc.ca/sites/default/files/site/roadsalt-6.pdf>
- TRCA (Toronto et Region Conservation Authority). 2011. « City of Mississauga Urban Forest Study. » Récupéré sur http://184.150.237.247/file/COM/2012eacagendapart3_june5.pdf
- Trlica, A Andrew et Lucy R. Hutyra, Luca L. Morreale, Ian A. Smith, Andrew B. Reinmann. 2019. « Current and future biomass carbon uptake in Boston's urban forest. » *Science of the Total Environment*, 709 (20).
- Ville de Guelph. 2019. « City of Guelph Urban Forest Study Report. » <https://guelph.ca/wp-content/uploads/Urban-Forest-Study-Report.pdf>
- Ville de Montréal. 2012. « Plan d'Action Canopée 2012-2021 » Direction des grands parcs et du verdissement.
- Ville de Montréal. 2014. « Réponse du comité exécutif au rapport de la commission permanente sur l'eau, l'environnement, le développement durable et les grands parcs portant sur le plan d'action canopée 2012-2021 et sur l'infestation de l'agrile du frêne » Récupéré sur http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/COMMISSIONS_PERM_V2_FR/MEDIA/DOCUMENTS/REPONSECE_20141215.PDF
- Ville de Montréal. 2015. « Schéma d'Aménagement et de Développement de l'Agglomération de Montréal. » Récupéré sur http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/PROJ_URBAINS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/Schema20170301.pdf
- Ville de Montréal. 2016. « Annuaire Statistiques. » http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=689768149701&_dad=portal&_schema=PORTAL
- Ville de Montréal. 2020. « La pépinière municipale. » https://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=737791133598&_dad=portal&_schema=PORTAL
- Ville de Montréal. 2021. « Abattage — Arbres publics sur le territoire de la Ville. » <https://donnees.montreal.ca/ville-de-montreal/abattage-arbres-publics>
- Ville d'Ottawa. 2017. « Des racines pour l'avenir : Plan de gestion de la forêt urbaine de la Ville d'Ottawa à l'horizon 2018-2037 » Récupéré sur https://documents.ottawa.ca/sites/documents/files/final_ufmp_en.pdf
- Ville de Toronto. 2013. « Every Tree Counts: A Portrait of Toronto's Urban Forest. » Récupéré sur <https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2017/12/92de-every-tree-counts-portrait-of-torontos-urban-forest.pdf>
- Ville de Toronto. 2020. « New tree canopy study shows increase in Toronto's tree population. » Récupéré sur <https://wx.toronto.ca/inter/it/newsrel.nsf/11476e3d3711f56e85256616006b891f/c3c788e736e7f0d0852584fe00734171?OpenDocument>
- WCCF (World Cities Culture Forum). 2020. « En pourcentage de l'espace public (parcs et jardins). » <http://www.worldcitiescultureforum.com/data/of-public-green-space-parks-and-gardens>
- Ziter, Carly D. et Eric J Pedersen, Christopher J Kucharik, Monica G Turner. 2019. « Scale-dependent interactions between tree canopy cover and impervious surfaces reduce daytime urban heat during summer. » *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116 (15): 7575–7580.

REMERCIEMENTS

Cette étude de cas a été préparée par Julien Bourque de l'Institut canadien pour les choix climatiques, avec les contributions de Rachel Samson, Jonathan Arnold et Dylan Clark et les conseils d'expert de Peter WB Phillips, professeur distingué de politique publique et directeur fondateur du Johnson-Shoyama Center for the Study of Science and Innovation Policy de l'Université de Saskatchewan.