

LE CAPITAL ÉCOLOGIQUE DU GRAND MONTRÉAL :

Une évaluation économique de la biodiversité
et des écosystèmes de la Ceinture verte



Février 2013



Fondation
David
Suzuki



LE CAPITAL ÉCOLOGIQUE DU GRAND MONTRÉAL :

UNE ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DE LA BIODIVERSITÉ ET DES ÉCOSYSTÈMES DE LA CEINTURE VERTE

Février 2013

Rapport préparé par le Groupe AGÉCO
pour la Fondation David Suzuki et Nature-Action Québec

REMERCIEMENTS

Ce rapport a été réalisé grâce à l'appui de la Fondation EJLB.
La Fondation David Suzuki tient à remercier Nicole Robert et Éric Lesage
de Nature-Action Québec qui ont contribué à la réalisation de ce rapport.

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Jérôme Dupras, Cyril Michaud, Isabelle Charron, Karel Mayrand et Jean-Pierre Revéret

AVERTISSEMENT

Le contenu de cette étude est la responsabilité de ses auteurs et ne reflète pas
nécessairement les vues et les opinions des personnes dont la contribution est soulignée
ci-dessus. Tous les efforts pour assurer l'exactitude des informations contenues dans
cette étude ont été pris. Nous demeurons ouverts aux suggestions d'améliorations qui
pourraient être incorporées dans les éditions ultérieures de cette étude.

Design graphique : Nadene Rehnby www.handsonpublications.com

Couverture photos : Tommy Montpetit, Raymond Belhumeur et Bruce McKay

ISBN imprimé : 978-1-897375-55-6 / ISBN pdf : 978-1-897375-56-3

Ce rapport peut être téléchargé gratuitement à : [www.davidsuzuki.org/fr/
evaluationeconomique](http://www.davidsuzuki.org/fr/evaluationeconomique)



Fondation
David
Suzuki

LES SOLUTIONS SONT DANS NOTRE NATURE

540 – 50, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal QC, H2X 3V4
Téléphone : 514-871-4932
Télécopieur : 514-871-9646
contact@davidsuzuki.org
www.davidsuzuki.org/fr



120, rue Ledoux
Beloeil QC, J3G 0A4
Téléphone : 450-536-0422
Télécopieur : 450-536-0458
info@nature-action.qc.ca
www.nature-action.qc.ca



PHOTO SALLYSUE/Flickr

Table des matières

RÉSUMÉ	5
SECTION 1 : INTRODUCTION	11
La Ceinture verte de Montréal	11
Le capital naturel et les biens et services écosystémiques	16
L'évaluation de la valeur économique des biens et services écosystémiques	20
Expériences récentes d'évaluation des BSE au Canada	21
SECTION 2 : VALEURS DES ÉCOSYSTÈMES DE LA CEINTURE VERTE	23
Écosystèmes forestiers	23
Milieux agricoles	36
Milieux humides	44
Milieux riverains	52
Cours et plans d'eau	56
SECTION 3 : CONCLUSION	58
ANNEXE 1 : DÉTAILS MÉTHODOLOGIQUES	60
ANNEXE 2 : LISTE DÉTAILLÉE DES VALEURS MONÉTAIRES ESTIMÉES ET ÉTUDES UTILISÉES ...	PDF

LISTE DES TABLEAUX


Tableau A	Synthèse de la valeur économique des biens et services écosystémiques par type de milieu.....	7
Tableau B	Synthèse de la valeur des biens et services écosystémiques par type de services.....	8
Tableau 1.1	Répartition du territoire selon le type de couverture.....	13
Tableau 1.2	Répartition détaillée du territoire selon le type de couverture.....	14
Tableau 1.3	Typologie des biens et services écosystémiques.....	16
Tableau 1.4	Répartition de la valeur économique totale des biens et services liés aux milieux naturels de la Ceinture verte selon les niveaux de bénéficiaires.....	18
Tableau 1.5	Répartition du territoire selon le type de couverture Montréal, Sud de l'Ontario, Vancouver.....	22
Tableau 2.1	Répartition du territoire forestier dans la zone d'étude.....	24
Tableau 2.2	Coûts de traitement de l'eau selon la part du couvert forestier dans les bassins versants.....	27
Tableau 2.3	Valeurs d'une tonne de CO ₂ utilisée dans l'évaluation de politique publique.....	30
Tableau 2.4	Synthèse de la valeur des biens et services écosystémiques des milieux forestiers.....	35
Tableau 2.5	Répartition des terres agricoles dans la zone d'étude, en hectares.....	36
Tableau 2.6	Synthèse de la valeur des biens et services écosystémiques des milieux agricoles de la Ceinture verte de Montréal.....	43
Tableau 2.7	Répartition des milieux humides dans la zone d'étude, en hectares.....	45
Tableau 2.8	Stock de carbone contenu dans les milieux humides de la Ceinture verte.....	47
Tableau 2.9	Synthèse de la valeur des biens et services écosystémiques des milieux humides urbains.....	50
Tableau 2.10	Synthèse de la valeur des biens et services écosystémiques des milieux humides ruraux.....	51
Tableau 2.11	Synthèse de la valeur des biens et services écosystémiques des milieux humides.....	51
Tableau 2.12	Répartition des milieux riverains dans la zone d'étude, en hectares.....	53
Tableau 2.13	Synthèse de la valeur des biens et services écosystémiques des bandes riveraines.....	54
Tableau 2.14	Synthèse de la valeur des biens et services écosystémiques des bandes riveraines urbaines.....	54
Tableau 2.15	Synthèse de la valeur des biens et services écosystémiques des bandes riveraines rurales.....	55
Tableau 2.16	Répartition des milieux aquatiques dans la zone d'étude.....	57

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Zone d'étude de la Ceinture verte de Montréal.....	12
Figure 2.1	Carte des forêts et milieux boisés de la zone d'étude.....	24
Figure 2.2	Carte des terres agricoles de la zone d'étude.....	37



Téléchargez le rapport de la Fondation David Suzuki et Nature-Action Québec sur le projet de Ceinture verte pour la région de Montréal au lien suivant www.davidsuzuki.org/fr/publications/rapports/



Résumé

LE PROJET DE CEINTURE VERTE pour la grande région de Montréal reflète à la fois la riche diversité biologique de la région et l'importance de ce patrimoine naturel pour la qualité de vie des communautés. La vision proposée dans un précédent rapport publié en juin 2012¹ vise à pérenniser, rendre accessible et assurer la fonctionnalité écologique de ce réseau dynamique de milieux naturels et agricoles. D'une superficie de plus 1,7 million d'hectares, ce territoire habité par 3,7 millions de personnes recoupe, outre les milieux urbanisés, de florissants milieux naturels dont près de 400 000 hectares de forêts et boisés et 95 000 hectares de milieux humides qui abritent la plus importante diversité biologique du Québec.

LA VALEUR ÉCONOMIQUE DE LA NATURE

Les écosystèmes diversifiés de la Ceinture verte fournissent de nombreux avantages dont bénéficient les communautés. Pensons aux milieux humides qui préviennent les inondations en jouant un rôle de zone tampon, aux boisés qui agissent à titre de filtre naturel de l'air ou encore aux insectes pollinisateurs sans lesquels le système agricole serait précarisé. La nature fournit de nombreux bénéfices matériels et immatériels qui, au-delà de services d'approvisionnement direct comme les biens alimentaires ou le bois de chauffage, participent à la régulation des systèmes naturels, à la culture et au patrimoine et fournissent un apport substantiel aux systèmes économiques. Tous ces éléments sont utiles et essentiels au bien-être humain et dans bien des cas, ne peuvent être substitués par des produits de fabrication humaine.

De nombreux éléments constitutifs du patrimoine naturel n'ont à priori pas de valeur chiffrable et ne se réfèrent à aucun marché économique existant. Conséquemment, on leur attribue un prix nul ce qui rend difficile leur inclusion dans le système économique et conduit à une utilisation non

La nature fournit de nombreux bénéfices immatériels qui, au-delà de services d'approvisionnement direct comme les biens alimentaires ou le bois de chauffage, participent à la régulation des systèmes naturels, à la culture et au patrimoine et fournissent un apport substantiel aux systèmes économiques.

PHOTO TOMMY MONTPETIT

1 Fondation David Suzuki et Nature-Action Québec (2012). *Une Ceinture verte grandeur nature : Un grand projet mobilisateur pour la région de Montréal*. 49 p. disponible au : davidssuzuki.org/fr/publications

Cette évaluation
monétaire de la nature
pourra être utilisée
dans des processus
de prise de décision
publique afin d'utiliser le
territoire et le patrimoine
naturel de façon durable
et respectueuse des
capacités de production
et d'assimilation des
milieux naturels.

PHOTO MICHEL LEBOEUF



durable. Cette négation en termes économiques de la rareté de certaines ressources naturelles, de leur importance pour les systèmes naturels et humains et de leur participation indéniable à la création de richesse et de bien-être entraîne un déséquilibre fondamental dans leur utilisation. Celui-ci engendre une distorsion dans la planification de l'aménagement et du développement de milieux urbains et péri-urbains où les arbitrages entre protection, exploitation et transformation des milieux naturels sont importants.

L'objectif de cette étude consiste à évaluer la valeur non marchande de certains biens et services fournis par les écosystèmes, qui sont utiles à l'être humain tout en n'étant pas valorisés économiquement. Ultimement, cette évaluation monétaire de la nature pourra être utilisée dans des processus de prise de décision publique afin d'aménager le territoire et le patrimoine naturel de façon durable et respectueuse des capacités de production et d'assimilation des milieux naturels. Le Tableau A fournit un résumé des valeurs trouvées pour chacun des types d'écosystèmes analysés.

Il est important de relativiser les montants et flux monétaires ici mesurés en les considérant davantage comme des ordres de grandeur que des valeurs définitives et immuables pour les écosystèmes et leurs services. La finalité de telles démarches étant l'inclusion dans des outils d'aide à la décision pour une gestion éclairée du territoire, ces valeurs ne sont pas produites pour être mises en opposition aux valeurs marchandes des actifs naturels, mais plutôt pour souligner les apports non comptabilisés des milieux naturels au système économique et au bien-être des collectivités.

LA VALEUR TOTALE POUR NEUF SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

La valeur totale mesurée pour neuf services écosystémiques atteint 4,3 milliards de dollars par an et la valeur actualisée du capital naturel de la Ceinture verte, sur un horizon de 20 ans, peut être estimée à 63,9 milliards de dollars. Près des trois quarts de cette valeur totale sont fournis par les services de régulation du climat, de loisirs et tourisme et d'habitat pour la biodiversité. Avec des valeurs oscillant entre 100 et 400 M\$/an, les services de l'approvisionnement en eau, de la régulation des crues et prévention des inondations, la pollinisation et le contrôle de l'érosion sont d'autres services dont la valeur économique est significative.

TABLEAU A SYNTHÈSE DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE DES BIENS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES PAR TYPE DE MILIEU

Utilisation du territoire	Superficie (ha)	Valeur économique non marchande (M\$/an)
Forêts urbaines	37 987,0	960,8
Forêts rurales	361 180,0	1 947,1
Milieux agricoles sous couverture permanente	73 874,1	102,8
Milieux agricoles en culture annuelle	545 235,8	327,7
Milieux agricoles dépendants des pollinisateurs	23 426,0	14,1
Érablières	59 782,9	83,2
Vergers	6 731,9	9,4
Friches	50 035,0	69,6
Milieux humides urbains	8 679,9	117,1
Milieux humides ruraux	86 614,9	494,2
Bandes riveraines urbaines	6 053,7	29,1
Bandes riveraines rurales	26 727,9	139,0
Territoire urbain/développé	185 242,4	n.d.
Cours et plans d'eau	127 310,4	n.d.
Autres espaces	135 500,7	n.d.
Total	1 734 382,0	4 294



PHOTO TOMMY MONTPETIT



REGARD SUR LES SERVICES ÉVALUÉS

Dans le cadre de cette étude, neuf grands services naturels ont été étudiés et évalués économiquement : la régulation du climat, la qualité de l'air, l'approvisionnement en eau, la régulation des crues et des inondations, la pollinisation, l'habitat pour la biodiversité, les loisirs et tourisme, le contrôle de l'érosion et le contrôle biologique. Si plusieurs autres biens et services auraient également pu faire l'objet d'une analyse approfondie, les limitations méthodologiques ont circonscrit les frontières de cette recherche. Ainsi, les valeurs relatives à la formation et fertilité des sols, aux aspects culturels, paysagers ou patrimoniaux notamment n'ont pas pu être évalués, de plus les valeurs de références utilisées dans les calculs constituent souvent des valeurs plancher. Conséquemment, il convient pour le lecteur de garder en tête que les valeurs sont ici fournies dans un cadre conservateur et ne représentent que la « pointe de l'iceberg » de la réelle valeur des écosystèmes et de leur contribution aux systèmes économiques du Sud du Québec. Le Tableau B offre un reflet des valeurs à travers les services écosystémiques évalués dans le cadre de cette étude.

Il convient pour le lecteur de garder en tête que les valeurs sont ici fournies dans un cadre conservateur et ne représentent que la « pointe de l'iceberg » de la réelle valeur des écosystèmes et de leur contribution aux systèmes économiques du Sud du Québec.

PHOTO WILHEIN FYLES

TABLEAU B SYNTHÈSE DE LA VALEUR DES BIENS ET SERVICES PAR TYPE DE SERVICES

Biens et services écosystémiques	Valeur retenue (M\$/an)
Habitat pour la biodiversité	1075,4
Loisirs et tourisme	1072,9
Régulation du climat	990,2
Approvisionnement en eau	427,0
Pollinisation	404,4
Régulation des crues et inondations	164,5
Contrôle de l'érosion	103,1
Qualité de l'air	31,8
Contrôle biologique	24,6
Total estimé	4294,0

1. RÉGULATION DU CLIMAT

Ce service est l'un des plus importants autant à l'échelle globale qu'à celle de la Ceinture verte. Le rôle des écosystèmes de la Ceinture verte dans le stockage et la séquestration du carbone permet d'éviter à une grande quantité de CO₂ de se retrouver dans l'atmosphère et de participer à la dynamique des changements climatiques. Les millions de tonnes de carbone stockées et séquestrées chaque année dans les milieux naturels valent 990,2 M\$ si l'on se réfère au coût social du carbone.

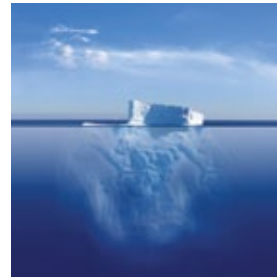


PHOTO ISTOCK

2. QUALITÉ DE L'AIR

Les arbres sont essentiels pour assurer un bon niveau de qualité de l'air. Ils jouent notamment un rôle primordial dans la production d'oxygène par la photosynthèse, chaque arbre mature en produit en moyenne près de 120 kg par année. Leur importance en milieu urbain est d'autant plus grande puisqu'ils agissent comme des filtres naturels pour capturer des polluants, leurs feuilles absorbent des polluants gazeux et des particules fines, les causes primaires de la pollution urbaine et des épisodes de smog. Leur utilité est également indéniable pour contrer les effets délétères des îlots de chaleur. La participation des milieux naturels évalués dans le cadre de cette étude dans la qualité de l'air se chiffre à un montant de 31,8 M\$ par année.

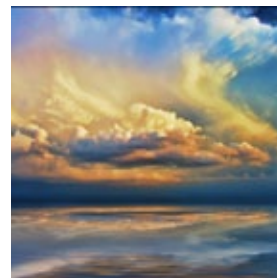


PHOTO STUART WILLIAMS

3. APPROVISIONNEMENT EN EAU

La végétation et les micro-organismes des sols des forêts, milieux humides et bandes riveraines que l'on retrouve dans les bassins versants de la Ceinture verte permettent de filtrer et purifier l'eau consommée par les citoyens de ce territoire et ont un impact significatif sur la quantité et la qualité de l'eau. La forte corrélation entre la taille de la couverture naturelle dans un bassin versant et la qualité de l'eau souligne l'importance de la protection des systèmes de filtration naturelle de l'eau en amont de sa consommation. Ce rôle des écosystèmes dans l'approvisionnement en eau est généralement reconnu comme l'un des éléments essentiels dans les politiques de gestion de l'eau, non seulement pour des raisons de santé publique, mais aussi pour des raisons économiques. En ce sens, la valeur du service d'approvisionnement en eau de qualité par les milieux naturels de la Ceinture verte a été évaluée à 427 M\$ par année.



PHOTO SEAN SOMMERFELD

4. RÉGULATION DES CRUES ET INONDATIONS

Les événements climatiques intenses peuvent provoquer des variations importantes de crues et entraîner des inondations. Les milieux humides, par leur capacité de rétention et régulation des eaux, permettent de limiter ces perturbations. Cet équilibre du débit de l'eau, qui permet un approvisionnement plus constant et évite des dépenses de protection et de remplacement pour des infrastructures endommagées engendre une valeur économique sur le territoire de la Ceinture verte de 164,5 M\$/an.

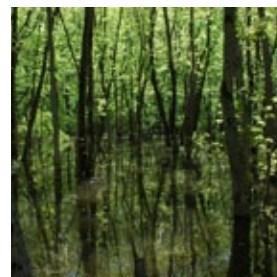


PHOTO MICHEL LEBOEUF

5. POLLINISATION

La qualité et la quantité de la production agricole sont directement liées à l'action des insectes pollinisateurs : 87 des 124 principales espèces végétales destinées à l'alimentation humaine en culture dans le monde dépendent de l'action des pollinisateurs, pour une contribution d'environ 30 % de la production alimentaire canadienne (Klein et al., 2007). Dans ces cultures, les rendements sont corrélés au nombre d'individus des populations de pollinisateurs et au nombre d'espèces pollinisatrices présentes sur le territoire. La valeur du service de pollinisation a été attribuée à la forêt, aux terres agricoles sous couvert végétal permanent, prairies ou pâturages, aux friches agricoles et aux bandes riveraines boisées et s'élève à 675 dollars par hectare, pour un total de 404,4 M\$ par année.

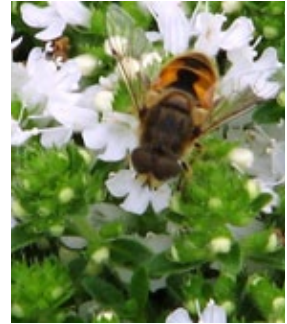


PHOTO MMARSOLAIS/Flickr

6. HABITAT POUR LA BIODIVERSITÉ

Le service d'habitat pour la biodiversité souligne l'importance des milieux naturels à fournir un habitat pour les espèces migratrices et pour conserver des bagages génétiques viables pour les espèces qui y vivent. Ces habitats permettent de maintenir la fonctionnalité des écosystèmes et possèdent une valeur de 1075,4 M\$ par année répartie parmi les écosystèmes forestiers, agricoles et les milieux humides.



PHOTO ISTOCK

7. LOISIRS ET TOURISME

Les milieux naturels et agricoles de la Ceinture verte du grand Montréal offrent des opportunités aux citoyens pour pratiquer de nombreuses activités récréotouristiques. Ces activités peuvent prendre la forme de sorties dans des parcs naturels, d'observation d'oiseaux ou de visites à la ferme et recèlent chaque année une valeur équivalente à 1072,9 M\$/an.



PHOTO ISTOCK

8. CONTRÔLE DE L'ÉROSION

Les forts vents ou pluies menacent la qualité des sols, notamment en terres agricoles, par leur potentiel à éroder la terre et en diminuer la fertilité. Les bandes riveraines peuvent limiter ce lessivage en agissant comme agent de rétention, alors que les couvertures végétales, des graminées aux zones arborées, ont la capacité de renforcer la structure des sols et de protéger la surface face aux facteurs érodants. Cette participation à l'intégrité des sols se situe dans le cas de la Ceinture verte à hauteur de 103,1 M\$ par année.



PHOTO MICHEL LEBOEUF

9. CONTRÔLE BIOLOGIQUE

Les écosystèmes de la Ceinture verte abritent des espèces qui permettent le contrôle naturel des maladies et insectes nuisibles aux cultures agricoles. La valeur de contrôle biologique de 24,6 M\$/an est estimée en fonction des pertes évitées pour les cultures agricoles par la présence d'insectes, pathogènes naturels ou la résistance des écosystèmes indigènes à des plantes et insectes envahisseurs.

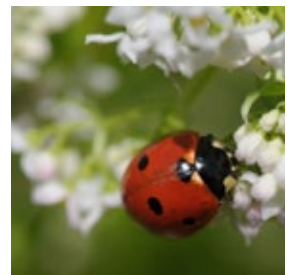


PHOTO ISTOCK

Introduction

CE RAPPORT PROPOSE UN REGARD ÉCONOMIQUE sur la valeur des services rendus par les écosystèmes dans la grande région de Montréal. En analysant différents types de milieux naturels, ce rapport identifie certains biens et services qu'ils procurent et leurs impacts sur la qualité de vie des habitants de ce territoire. Ces valeurs ne sont traditionnellement pas prises en compte dans l'économie marchande et cette non représentativité crée des dysfonctions majeures dans la gestion durable du territoire. En soulignant le rôle indispensable des milieux naturels à la prospérité régionale, cette étude vise à rendre compte de l'importance des milieux naturels dans le bien-être citoyen et à souligner les bénéfices économiques de la protection du patrimoine naturel, de son dynamisme et de l'accessibilité pour les communautés.

LA CEINTURE VERTE DE MONTRÉAL

La zone d'étude suit les limites de la Plaine du Haut-Saint-Laurent du Cadre écologique de référence du Québec. Cette région occupe une superficie de 1 734 382 ha et ses frontières sont construites sur une série d'indicateurs écosystémiques : réseau hydrographique, relief, géologie, dépôts de surface, végétation, climat et faune. Cette zone, proposée pour le projet de Ceinture et trame verte de Montréal par la Fondation David Suzuki et Nature-Action Québec, est intégratrice des paramètres écosystémiques nécessaires pour considérer la grande région de Montréal comme un connecteur écologique entre les différents territoires bordant la zone cible. La Figure 1.1 représente le territoire visé par la Ceinture verte de Montréal.

La grande région de Montréal représente la région la plus peuplée du Québec et l'une des plus densément habitée au Canada. Le territoire proposé pour la Ceinture verte de Montréal (Figure 1.1) couvre à peine 1 % du territoire du Québec, mais accueille plus de la moitié de sa population en englobant la totalité de la région métropolitaine de Montréal (plus de 3,7 millions d'habitants). Outre la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM), le territoire visé par la Ceinture verte

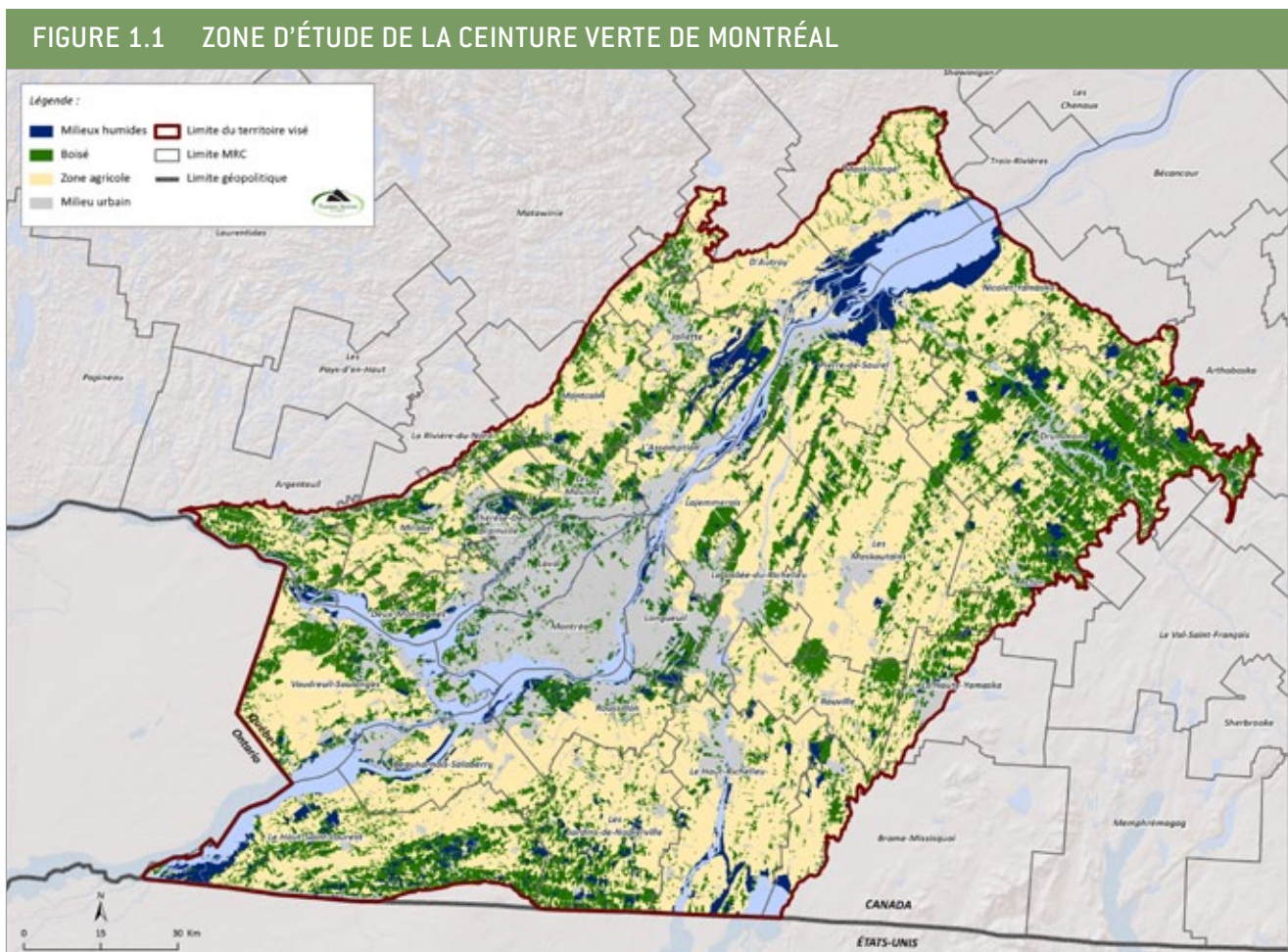
La grande région de Montréal représente la région la plus peuplée du Québec et l'une des plus densément habitée au Canada. Le territoire proposé pour la Ceinture verte de Montréal couvre à peine 1 % du territoire du Québec, mais accueille plus de la moitié de sa population en englobant la totalité de la région métropolitaine de Montréal (plus de 3,7 millions d'habitants).

PHOTO EMMANUEL HUYBRECHTS

comprend en partie ou en totalité les régions administratives de Montréal, Laval, de la Montérégie, de Lanaudière, des Laurentides, du Centre-du-Québec, de la Mauricie et de l'Estrie, tout comme plusieurs villes d'importance comme Saint-Jean-sur-Richelieu, Châteauguay, Sorel-Tracy et Saint-Hyacinthe. Le territoire regroupe, en partie ou en totalité, 35 municipalités régionales de comté (MRC) et près de 200 municipalités.

Les activités économiques présentes sur le territoire sont diversifiées et varient selon les régions. La région montréalaise constitue notamment un important pôle scientifique, intellectuel et culturel et est également reconnue pour le dynamisme de ses secteurs manufacturier, des services, des télécommunications, de l'aérospatiale, de l'informatique et de la pharmaceutique. L'agriculture et les biotechnologies sont les principaux secteurs d'activité économique de la Rive-Sud, tandis que le tourisme et la foresterie comptent parmi les activités importantes sur la Rive-Nord².

Au cours des dernières décennies, le paysage naturel de la région a connu de profonds changements. L'agriculture de subsistance qui prévalait jusqu'à la fin des années 1930 a été délaissée au profit d'une agriculture plus commerciale, la révolution verte faisant ultérieurement place à des cultures spécialisées de grandes superficies. Depuis le milieu du 20^{ème} siècle, l'expansion de la zone



Source : Nature-Action Québec, 2012. Cette carte est disponible en haute résolution au lien suivant : davidsuzuki.org/fr/publications/ressources/2012/territoire-propose-pour-la-ceinture-verte-de-la-region-de-montreal/

2 Québec [2012] Portail Québec – Description des régions. www.gouv.qc.ca/portail/quebec/pgs/commun/portrait/regions/description/?lang=fr

métropolitaine a donné lieu à un étalement urbain des deux côtés du fleuve St-Laurent, constituant aujourd'hui les couronnes nord et sud³.

Une analyse du territoire de la Ceinture verte du Grand Montréal a permis d'évaluer les superficies actuelles des différents types d'occupation des sols. Le territoire est divisé en six grands types de couvertures de sol, soit les terres agricoles, les milieux forestiers, les milieux urbains et développés, les cours et plans d'eau et les milieux humides. Le Tableau 1.1 résume la superficie de chacun de ces types de couverture. De façon générale, celui-ci permet de constater l'importance des terres agricoles au sein de la zone d'étude. En effet, les terres agricoles occupent près de 44 % du territoire de celle-ci, les milieux forestiers arrivent deuxième avec 23 % du territoire. La part du territoire développé, soit les milieux urbains, représente 10,7 % du territoire, alors que la part des milieux humides se situe à 5,5 %. Ces données fournissent un instantané de la situation actuelle quant à l'utilisation du territoire de la zone à l'étude et il est important de les mettre en perspective avec les dynamiques passées et actuelles. Cette mise en perspective est complexe dans la mesure où les dynamiques de l'utilisation du territoire varient au cours du temps et selon l'échelle géographique à laquelle on les observe. Le Tableau 1.2 montre de façon plus détaillée la répartition de la couverture des sols sur le territoire de la Ceinture verte.

Au niveau environnemental, moins de 5% du territoire possède un statut de protection, un pourcentage bien en-deçà des proportions des autres secteurs terrestres québécois. Dans les 1,7 million d'hectares qui définissent la Ceinture verte de Montréal, les pressions anthropiques générées par les besoins et habitudes de vie de 3,7 millions d'habitants sont considérables. L'urbanisation et l'étalement urbain, l'intensification de l'exploitation des ressources naturelles, une industrialisation parfois mal encadrée, la dégradation et la fragmentation des milieux naturels, de même que l'introduction d'espèces exotiques envahissantes ont eu pour conséquence de générer de forts impacts sur la qualité générale de l'environnement.



Au niveau environnemental, moins de 5% du territoire possède un statut de protection, un pourcentage bien en-deçà des proportions des autres secteurs terrestres québécois.

PHOTO CHRYSIAN GUY/FICKR

TABLEAU 1.1 RÉPARTITION DU TERRITOIRE SELON LE TYPE DE COUVERTURE

Types de couverture du territoire	Superficie (en ha)	Part (en %)
Territoire urbanisé	185 242,4	10,7
Terres agricoles	759 085,7	43,8
Milieux forestiers	399 167,2	23,0
Cours et plans d'eau	127 310,4	7,3
Bandes riveraines	32 782,2	1,9
Milieux humides	95 284,8	5,5
Autres espaces ^a	135 500,7	7,8
Superficie totale	1 734 383,4	100,0

^a La catégorie *Autres espaces* résulte de plusieurs facteurs, dont l'utilisation de différentes bases de données ne concordant pas systématiquement notamment pour les milieux agricoles et forestiers, la présence d'infrastructures routières et cours d'eau non pris en compte dans les catégories *Territoire développé* et *Cours et plans d'eau*.

Source : Compilation de Nature-Action Québec à partir d'information des organismes suivants : Financière Agricole du Québec, 2010, SIEF, Canards Illimités (2011).

3 Sénécal, G., Hamel, P., Guerpillon, L., et J. Boivin (2001) Aménager la métropole nature : retour sur les efforts passés de planification dans la région de Montréal et essai d'évaluation de la situation actuelle des banlieues. Géocarrefour, vol. 76, pp. 303-317.

TABLEAU 1.2 RÉPARTITION DÉTAILLÉE DU TERRITOIRE SELON LE TYPE DE COUVERTURE

Types de couverture du territoire		Superficie (ha)	Part (%)
FORÊTS			
Forêt non urbaine	Forêts de conifères	32 620,2	1,9
	Forêts de feuillus	222 650,3	12,8
	Forêts mixtes	105 909,3	6,1
Forêt urbaine	Forêts de conifères	1 025,1	0,1
	Forêts de feuillus	29 240,0	1,7
	Forêts mixtes	7 722,3	0,4
SOUS-TOTAL :		399 167,2	23,0
MILIEUX AGRICOLES			
Zone rurale	Couverture permanente, prairies, pâturages	71 178,0	4,1
	Cultures dépendant des pollinisateurs	22 498,7	1,3
	Cultures annuelles	521 456,2	30,0
Zone urbaine	Couverture permanente, prairies, pâturages	2 696,1	0,2
	Cultures dépendant des pollinisateurs	927,3	0,1
	Cultures annuelles	23 779,6	1,4
	Erablières	59 782,9	3,4
	Vergers	6 731,9	0,4
SOUS-TOTAL :		759 085,7	43,8
MILIEUX HUMIDES			
Zone rurale	Marais	16 559,1	0,9
	Marécages	41 518,0	2,4
	Étangs/eaux peu profondes	4 786,0	0,3
	Tourbière	23 751,8	1,4
Zone urbaine	Marais	1 943,9	0,1
	Marécages	5 446,6	0,3
	Étangs/eaux peu profondes	294,7	0,02
	Tourbière	994,7	0,06
SOUS-TOTAL :		95 294,8	5,5
ZONES RIVERAINES			
Zone rurale	Bandes riveraines boisées	8 300,8	0,5
	Bande riveraine autre	11 480,0	0,7
	Bande riveraine agricole	3 359,0	0,2
	Bande riveraine avec milieu humide	3 588,1	0,2
Zone urbaine	Bande riveraine boisée ¹	1 332,0	0,07
	Bande riveraine autre ²	3 909,0	0,2
	Bande riveraine agricole	147,7	0,01
	Bande riveraine avec milieu humide	665,0	0,04
SOUS-TOTAL :		32 781,5	1,9
Territoire urbain/développé		185 242,4	10,7
Cours et plans d'eau		127 310,4	7,3
Autres espaces		135 500,0	7,8
Total :		1 734 382,0	100,0



Afin de lutter contre la détérioration des milieux naturels et des services qu'ils procurent aux communautés, la création d'une Ceinture verte pour le grand Montréal vise à établir un plan mobilisateur qui, sans aspirer à une protection en cloche de verre des milieux naturels de la région, invite à les faire vivre par une mise en œuvre durable. C'est à travers une appropriation dynamique des milieux naturels et agricoles que la région sera en mesure de lutter contre la perte de contact des citoyens avec ces milieux naturels et agricoles, à la réduction de leurs superficies et la diminution des services écosystémiques rendus.

Pour ce faire, le territoire visé par la Ceinture verte est riche en biodiversité et représentatif des écosystèmes retrouvés dans le sud du Québec. Ainsi, celui-ci se délimite par le lac Saint-Pierre à l'est, en passant par les Montérégiennes, s'étend jusqu'aux frontières des États-Unis et de l'Ontario à l'ouest et borde les Basses-Laurentides et le sud de Lanaudière au nord. La Figure 1.1 représente le territoire et les composantes naturelles constitutives de la Ceinture verte.

C'est à travers une appropriation dynamique des milieux naturels et agricoles que la région sera en mesure de pallier à la perte de contact des citoyens avec les milieux naturels et agricoles, à la réduction de leurs superficies et la diminution des services écosystémiques rendus.

PHOTO ABDALLAH/FLICKR

LA MISE EN ŒUVRE : SIX GRANDES ORIENTATIONS STRATÉGIQUES

La mise en œuvre de la Ceinture verte du Grand Montréal repose sur six grandes orientations stratégiques⁴ :

1. Protéger et mettre en valeur les milieux naturels de la grande région de Montréal ;
2. Restaurer la connectivité naturelle entre les milieux pour maintenir la biodiversité ;
3. Protéger les superficies et la production agricole dans une optique de renforcement du marché alimentaire local et régional ;
4. Utiliser de manière durable les ressources naturelles de la région ;
5. Créer un mécanisme efficace de planification et de déploiement de la Ceinture verte ;
6. Améliorer le contact du grand public avec la nature et le milieu agricole.

4 Ibid 1.

LE CAPITAL NATUREL ET LES BIENS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Le capital naturel représente l'ensemble de la réserve des ressources naturelles, environnementales, l'ensemble des écosystèmes et du territoire. Cette immense réserve de ressources a la capacité de fournir des biens et services qui rendent la vie possible, incluant celle de l'être humain. Si le capital naturel renvoie aux caractères constituant des écosystèmes, les biens et services représentent quant à eux l'ensemble des bénéfiques, qu'ils soient sociaux, économiques, sanitaires ou encore spirituels, que tire l'être humain de ce capital, de sa gestion, de sa préservation jusqu'à sa création. La notion de biens et services écosystémiques (BSE) s'est graduellement imposée comme nouvel élément dans la gestion des écosystèmes⁵.

TABLEAU 1.3 TYPOLOGIE DES BIENS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Services d'approvisionnement	Services de régulation	Habitat ou services de soutien	Services culturels
Aliments	Régulation du climat local et de la qualité de l'air	Habitat des espèces	Divertissement et santé mentale et physique
Matières premières (ex. : carburant, matériaux de construction, ressources minérales)	Capture et stockage du carbone	Maintien de la diversité génétique	Tourisme
Eau douce (eaux de surface et nappe phréatique)	Modération des phénomènes extrêmes		Appréciation esthétique et inspiration pour la culture, l'art et le design
Ressources médicales (Médicaments traditionnels et ingrédients pour l'industrie pharmaceutique)	Traitement des eaux usées		Expérience spirituelle et relation aux paysages
	Prévention contre l'érosion et maintien de la fertilité du sol		
	Pollinisation		
	Contrôle biologique		

Millenium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-being. Vol 2: Current states and trends. Island Press, Washington DC, 917 p.

TEEB (2010). L'Économie des écosystèmes et de la biodiversité : Intégration de l'Économie de la nature. Une synthèse de l'approche, des conclusions et des recommandations de la TEEB. Programme des Nations Unies pour l'environnement, 46 p.

5 Méral, P. (2010). Les services environnementaux en économie : revue de la littérature. Document de travail, Institut de recherche pour le développement (IRD), programme SERENA, 44p.

Le capital naturel représente l'ensemble des écosystèmes du territoire, alors que les biens et services écosystémiques représentent les bénéfices directs et indirects qu'en tire l'être humain, qu'ils soient sociaux, économiques, sanitaires ou encore spirituels.

LES QUATRE CATÉGORIES

Les biens et services écosystémiques sont généralement regroupés en quatre catégories : les services de prélèvement, les services de régulation, les services d'autoentretien et les services culturels⁶. Dans le cadre de cette étude, nous utiliserons la typologie détaillée dans le Tableau 1.3.

- Les services d'approvisionnement décrivent la production matérielle ou énergétique des écosystèmes et correspondent à des biens tels que des biens alimentaires, matériaux (ex. : bois, fibres) ou combustibles;
- Les services de régulation sont les services fournis par les écosystèmes par l'intermédiaire de leur action régulatrice, soit au niveau local comme pour la régulation des crues ou le service de pollinisation, soit au niveau global comme pour la stabilisation du climat et la séquestration du carbone;
- Les services d'habitat ou de soutien correspondent à la fourniture d'un espace de vie aux plantes et aux animaux et au maintien d'une diversité d'espèces différentes de plantes et d'animaux;
- Les services culturels incluent les avantages non matériels que retirent les personnes du contact avec les écosystèmes et comprennent les avantages esthétiques, spirituels et psychologiques.



PHOTO MICHEL LEBOEUF

Les déficiences des marchés économiques font en sorte que la valeur de ces biens et services écosystémiques est en grande partie ignorée ou sous-représentée, ce qui conduit inexorablement à une utilisation non durable. En effet, en l'absence de représentativité économique, leur poids dans les politiques d'aménagement est marginalisé et contribue à une gestion économique et environnementale inefficace et contreproductive (Costanza et al. 1997). Le Tableau 1.4 montre que, par surcroît, les bénéfices liés à la production de services naturels par les écosystèmes profitent à la population locale, mais ont aussi des impacts à des échelles plus grandes.

L'approvisionnement en biens et services écosystémiques est intimement lié à l'état de la biodiversité et à la santé des écosystèmes. Si le territoire visé par la Ceinture verte de Montréal constitue un habitat riche pour l'être humain, il l'est tout autant pour une multitude d'espèces. En effet, c'est dans cette région que l'on retrouve la plus forte diversité biologique sur l'ensemble du territoire québécois. La cohabitation du développement urbain, des activités agricoles et des systèmes naturels dans cette région densément peuplée est un défi qui a pris de l'ampleur au cours des dernières décennies et dont les impacts expliquent en partie que plus de 50 % des 450 espèces d'animaux vertébrés ou plantes vasculaires à statut menacé ou vulnérable au Québec se retrouvent dans le territoire couvert par la Ceinture verte.

6 Millenium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-being. Vol 2: Current states and trends. Island Press, Washington DC, 917 p.

TABEAU 1.4 RÉPARTITION DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE TOTALE DES BIENS ET SERVICES LIÉS AUX MILIEUX NATURELS DE LA CEINTURE VERTE SELON LES NIVEAUX DE BÉNÉFICIAIRES

	Biens et services	Niveau local	Niveau régional	Niveau global
Utilisation directe	Services d'approvisionnement (ex. : bois, produits de la forêt, élevage, cultures)	X	X	X
	Services culturels (ex. : valeur esthétique, loisirs, tourisme, chasse)	X	X	X
Utilisation indirecte	Régulation des crues et inondations	X	X	
	Régulation de la qualité et quantité de l'eau	X	X	
	Stockage et séquestration du carbone			X
	Régulation de la qualité de l'air	X		
	Contrôle de l'érosion des sols	X	X	
	Pollinisation	X	X	
	Diversité génétique et habitats	X	X	X
Options	Utilisation future directe et indirecte des biens et services mentionnés ci-dessus	X	X	X
Non-usage	Valeurs d'existence et de legs, valeurs altruistes des habitats et espèces liées aux milieux naturels, savoir traditionnel et culture	X	X	X

Source : Adapté de Centre d'analyse stratégique (2009).

D'un point de vue dynamique, le Plan Métropolitain d'Aménagement et de Développement (PMAD) de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) indique que le couvert forestier est en recul sur le territoire de la CMM, en raison du développement urbain et des activités agricoles au sein de la CMM⁷. Par ailleurs, les superficies de terres en culture ont aussi diminué sur la période 1996-2006 sur le territoire de la CMM, les gains enregistrés sur la période 1996-2001 ayant été compensés par la diminution des terres en culture entre 2001 et 2006⁸. La diminution des terres en culture est cependant plus marquée sur le territoire de l'île de Montréal, à Laval et dans la couronne Sud, tandis que la Couronne Nord a connu une légère augmentation des terres en culture entre 1996 et 2006.

Au niveau des Basses terres du fleuve Saint-Laurent, la superficie des milieux anthropiques a augmenté dans l'ensemble des paysages au détriment des cultures annuelles et pérennes, mais également au détriment des forêts et des friches jusqu'à la fin des années 1990⁹. C'est le remplace-

⁷ Communauté Métropolitaine de Montréal (2011). Un Grand Montréal attractif, compétitif et durable. Plan métropolitain d'aménagement et de développement. Communauté métropolitaine de Montréal, Montréal, décembre 2011, 184p.

⁸ Communauté métropolitaine de Montréal (2008) Recueil de statistiques agricoles. Communauté métropolitaine de Montréal, Montréal, avril 2008, 17p.

⁹ Latendresse, C., B. Jobin, A. Baril, C. Maisonneuve, C. Boutin et D. Côté (2008). *Dynamique spatiotemporelle des habitats fauniques dans l'écorégion des Basses terres du fleuve Saint-Laurent, 1950-1997*. Série de rapports techniques no 494, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec, Québec, 83 p.



Il est généralement admis qu'une baisse significative de la diversité biologique est observée lorsque le couvert forestier d'une région passe sous le seuil de 30 % de la surface d'un territoire.

PHOTO MICHEL LEBOEUF

ment des cultures pérennes par les cultures annuelles dans les paysages dominés par l'agriculture, d'une part, et le remplacement des friches par la forêt dans les paysages plus forestiers, d'autre part, qui expliquent ce phénomène.

Depuis 2002, le gouvernement du Québec a adopté un règlement sur les exploitations agricoles, amendé plusieurs fois depuis, qui a eu notamment pour effet de limiter l'augmentation des superficies en culture dans le but de limiter la pollution diffuse des cours et plans d'eau. Outre l'encadrement de pratiques de gestion des déjections animales et de culture des végétaux, ce règlement interdit « l'augmentation des superficies en culture dans les municipalités qui se trouvent dans les bassins versants dégradés, c'est-à-dire ceux dont la concentration en phosphore est supérieure au critère d'eutrophisation »¹⁰. Ainsi, ce règlement limite la remise en culture des terres en friches sur la quasi-totalité du territoire agricole de la CMM, soit la grande majorité des municipalités de la couronne Nord, les municipalités de Longueuil et de la couronne Sud, à l'exception de la MRC de Vaudreuil-Soulanges (CMM-CCA, 2010).

Par ailleurs, la diversité biologique de la zone d'étude est aussi affectée par la diminution du couvert forestier au cours des dernières décennies, dans la mesure où il est généralement admis qu'une baisse significative de la diversité biologique est observée lorsque le couvert forestier d'une région passe sous le seuil de 30 % de la surface d'un territoire, comme c'est le cas au sein de la CMM et au niveau de la zone d'étude de la Ceinture verte. Au niveau de la connectivité des milieux, le degré de fragmentation des habitats forestiers est demeuré le même dans les paysages où l'intensité de l'agriculture était élevée tandis que la transformation de friches en forêts dans les paysages à dominance agroforestière aurait atténué la fragmentation des boisés à la fin des années 1990 par rapport aux décennies précédentes¹¹. La connectivité des milieux a aussi été affectée au cours du temps par une augmentation marquée de la densité des routes.

10 CMM-CCA, 2010.

11 Ibid 9.

L'ÉVALUATION DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE DES BIENS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Il est généralement entendu que le développement et l'étalement urbain, l'intensification de l'exploitation des ressources naturelles et de l'agriculture et l'industrialisation sont autant de phénomènes qui incarnent la croissance économique, mais qui dans le même temps contribuent à la dégradation des milieux naturels, à l'effritement de la biodiversité, en somme à une détérioration générale du capital naturel. La complexe dynamique des systèmes naturels, un manque d'outils de diagnostic et de suivi de l'état de l'environnement et des services écosystémiques qui y sont associés et le déficit de mécanismes permettant l'accessibilité à une information scientifique complète reflétant le dynamisme et l'intrication du vivant sont autant de raisons qui expliquent ce constat écologique actuel¹².



Il est généralement entendu que le développement et l'étalement urbain, l'intensification de l'exploitation des ressources naturelles et de l'agriculture et l'industrialisation sont autant de phénomènes qui incarnent la croissance économique, mais qui dans le même temps contribuent à la dégradation des milieux naturels.

PHOTO ABDALLAH/FLICKR

Devant cette situation, la demande institutionnelle envers de nouveaux outils d'évaluation des actifs naturels et des aménités associées croît et vise à répondre aux besoins permettant de dresser un portrait exhaustif des enjeux environnementaux afin de guider des prises de décisions plus éclairées. Parmi ces éléments d'évaluation, la considération des aspects socioéconomiques liés à la nature en représente une dimension florissante. Cette prise en compte de caractéristiques sociales et économiques de la nature par le Politique s'inscrit notamment dans la lignée des travaux de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement présidée par Gro Harlem Brundtland en 1987 et de la signature de la Convention sur la diversité biologique à Rio en 1992.

En ce sens, il est donc essentiel que le capital naturel soit identifié, mesuré et suivi, car sans une comptabilité appropriée, il continuera à être sous-évalué et conséquemment, surexploité. Par ailleurs, la perte de capital naturel a également d'énormes répercussions économiques qui en retour peuvent générer d'importants coûts à moyen ou long terme pour les entreprises et pour les collectivités publiques. Ces coûts économiques ont été énumérés, par exemple, dans le cas des changements climatiques, avec le rapport Stern (2006)¹³.

Au chapitre des collectivités publiques, qu'il s'agisse de gouvernement national ou de collectivités locales, les évaluations économiques sont généralement motivées par une perspective de décision : choix de projet ou de programme, pour les évaluations ex ante, ou détermination d'indemnités, pour les évaluations ex post¹⁴. Il importe donc de garder à l'esprit que la « relation entre évaluation et décision » s'inscrit dans le cadre de procédures de décision publique. Tout en étant conscient des limites de cet exercice, l'objectif de l'évaluation des services rendus par les écosystèmes n'est pas nécessairement d'aller vers « les » meilleures décisions mais vers « de » meilleures décisions. Nous tenterons donc ici de proposer des valeurs qui reflètent les avantages que la société retire, dans le moment présent et en tenant compte des dynamiques actuelles dans l'utilisation du territoire, de l'existence d'un certain état des écosystèmes naturels, dans le contexte de la grande région de Montréal et du Sud du Québec.

12 Loreau, M., Oteng-yeboah, A., Arroyo, M., et al. (2006). Diversity without representation. *Nature*, 442, pp. 245-246.

13 Stern, N. (2006) Rapport Stern sur l'économie du changement climatique. Cambridge University Press, Cambridge.

14 Centre d'analyse stratégique (2009). Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Rapport de travail, 378p.

Arrow K., R. Solow, P.R. Portney, E.E. Leamer, R. Radner, H. Schuman (1993). *Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation*. January 11, 1993.

D'un point de vue pratique, la génération de valeurs représentatives de la contribution des milieux naturels au bien-être des collectivités peut participer à la décision publique et privée de différentes façons. Les valeurs économiques non marchandes peuvent dans un premier temps intégrer les processus de prise de décision traditionnels tels l'analyse coûts-avantages ou l'analyse multicritères. Elles peuvent également servir à la construction de nouvelles politiques publiques innovantes comme la mise sur pied de « paiements pour services écosystémiques » (PSE), où des intervenants (agriculteurs, forestiers ou autres gestionnaires de nature) sont rétribués pour recourir à des pratiques qui génèrent des bénéfices environnementaux non marchands. Ce type d'outil est de plus en plus utilisé, comme en font foi les plus de 1200 politiques de PSE dans les pays de l'OCDE¹⁵. L'évaluation monétaire des actifs naturels peut également servir à évaluer le coût de dommages environnementaux et intégrer des mécanismes compensatoires.

EXPÉRIENCES RÉCENTES D'ÉVALUATION DES BSE AU CANADA

Le rôle de l'évaluation économique des BSE pour justifier la conservation des services écosystémiques et assurer une gestion plus optimale est de plus en plus reconnu et institutionnalisé, tel que l'illustrent des études à des échelles nationales¹⁶ et transnationale¹⁷.

Dans la grande région de Vancouver, la valeur annuelle des BSE fournis par le capital naturel a été estimée à environ un peu plus de 4 400 dollars par hectare. Les services écosystémiques contribuant le plus au bien-être des habitants de la région en termes de valeurs économiques étaient le service de régulation du climat, le traitement et la filtration de l'eau et la régulation des événements violents (inondations) et du niveau d'eau¹⁸. Dans le cadre de la Ceinture verte de Toronto, on a estimé la valeur des BSE à près de trois milliards de dollars par an, soit 3 900 dollars par hectare¹⁹. Les BSE ayant la plus forte valeur économique, selon cette étude, dans la région de Toronto, étaient la séquestration et le stockage du carbone, la régulation des crues et la pollinisation, chacune contribuant pour environ 14–15 % de la valeur annuelle totale des BSE. Plus récemment, la valeur de quatre services clés des milieux humides de la Ceinture verte torontoise, soit la filtration de l'eau, la régulation des crues, le traitement des rejets et la prévention des inondations, a été mesurée. En identifiant une valeur de plus d'un milliard de dollars par année, les quatre services étudiés contribuent pour environ 40 % de la valeur totale des services naturels fournis par la Ceinture verte ontarienne²⁰.



Il est essentiel que le capital naturel soit identifié, mesuré et suivi, car sans une comptabilité appropriée, il continuera à être sous-évalué et conséquemment, surexploité.

PHOTO AYNGELIA/FLICKR

15 Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) [2006]. *Analyse coûts-bénéfices et environnement : Développements récents*. OECD Publishing, 354 p.

16 Centre d'analyse stratégique [2009]. *Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes*. Rapport de travail, 378p.; UK National Ecosystem Assessment [2011] *The UK National Ecosystem Assessment Technical Report*. UNEP-WCMC, Cambridge.

17 TEEB [2010]. *L'Économie des écosystèmes et de la biodiversité : Intégration de l'Économie de la nature*. Une synthèse de l'approche, des conclusions et des recommandations de la TEEB. Programme des Nations Unies pour l'environnement, 46p.

18 David Suzuki Foundation et Pacific Parklands Foundation [2010]. *Natural Capital in BC's Lower Mainland. Valuing the Benefits of Nature*. 67 p.

19 David Suzuki Foundation [2008]. *Ontario's wealth, Canada's future. Appreciating the value of the greenbelt eco-service*. 62p.

20 David Suzuki Foundation [2012]. *Watershed of the Ontario Greenbelt. Policy options to preserve, protect, and restore the watersheds of the Greenbelt*. 28p.

Les différences de valeur des services écosystémiques pour les trois grandes villes canadiennes s'expliquent à la fois par les choix méthodologiques, le design géographique des ceintures vertes, la productivité des milieux naturels et les types d'écosystèmes que l'on retrouve dans les superficies couvertes par les ceintures vertes. Le Tableau 1.5 définit la répartition de couverture de sol pour chacun de ces territoires.

**TABLEAU 1.5 RÉPARTITION DU TERRITOIRE SELON LE TYPE DE COUVERTURE
MONTRÉAL, SUD DE L'ONTARIO, VANCOUVER**

Types de couverture du territoire	Zone d'étude Ceinture verte de Montréal (%) (NAQ 2012 ¹)	Ceinture verte de Toronto (%) (Fondation David Suzuki 2008)	Zone d'étude primaire, Vancouver (%) (Fondation David Suzuki 2010)
Territoire urbain/développé	10,7	n.d.	8,8
Terres agricoles ²	43,8	61,6	9,4
Forêts	23,0	24,0	60,7
Cours et plans d'eau	7,3	0,1	8,9
Bandes riveraines	1,2	0,9	n.d.
Milieux humides	5,6	12,4	2,1
Autres milieux	8,4	1,0	10,1
Total	100,0	100,0	100,0

¹ Compilation de Nature-Action Québec à partir d'information des organismes suivants : Financière Agricole du Québec, 2010, SIEF, Canards Illimités (2008 et 2011).

² Comprend les terres en cultures, les terres en friches, les vergers et les prairies.

Sources : NAQ, 2012, Fondation David Suzuki (2008 et 2010).

Valeurs des écosystèmes de la Ceinture verte

Écosystèmes forestiers

Les forêts de la Ceinture verte occupent près de 400 000 ha et sont constituées en grande majorité de feuillus et de forêts mixtes, dont environ le dixième est situé en milieu urbain (Figure 2.1). Les forêts de la Ceinture verte sont sises dans deux importants domaines bioclimatiques, celui de l'érablière à caryer cordiforme et celui de l'érablière à tilleul. Le Tableau 2.1 fournit le détail de la répartition des milieux forestiers dans le territoire à l'étude.

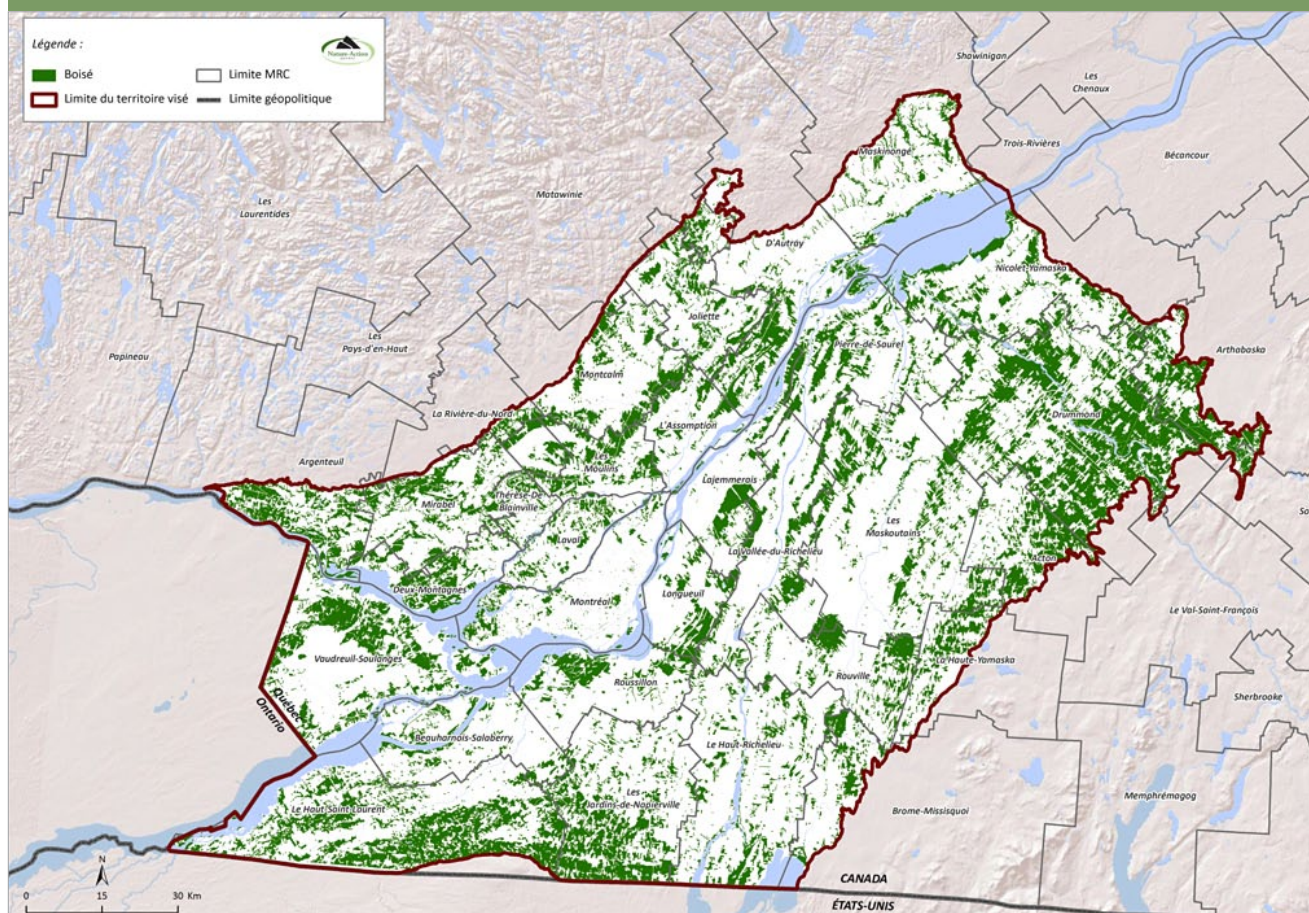
Les forêts assurent un rôle écologique indéniable en stockant de larges quantités de carbone, favorisant la conservation des sols, fournissant un habitat favorable à plusieurs espèces et en participant à la production d'une foule d'autres services naturels. Ceux-ci participent non seulement au maintien de la biodiversité et de l'intégrité des écosystèmes, mais sont aussi de grande importance pour les communautés en leur assurant un approvisionnement en matières premières, en régulant la qualité de l'eau et de l'air et en fournissant ou en créant des opportunités récréatives, culturelles et éducatives. Outre ces rôles écologique et social, les forêts ont un impact névralgique dans la prospérité économique du Québec et du Canada où près de 600 000 emplois se relient directement ou indirectement aux milieux forestiers²¹.

Les forêts de la Ceinture verte occupent près de 400 000 ha et sont constituées en grande majorité de feuillus et de forêts mixtes, dont environ le dixième est situé en milieu urbain.

PHOTO MICHEL LEBOEUF

21 Statistique Canada (2012). Enquête sur la population active, mars 2012.

FIGURE 2.1 CARTE DES FORÊTS ET MILIEUX BOISÉS DE LA ZONE D'ÉTUDE



Source : Nature-Action Québec, 2012. Cette carte est disponible en haute résolution au lien suivant : david Suzuki.org/fr/publications/ressources/2012/territoire-propose-pour-la-ceinture-verte-de-la-region-de-montreal/

TABLEAU 2.1 RÉPARTITION DU TERRITOIRE FORESTIER DANS LA ZONE D'ÉTUDE

Types de couverture du territoire		Superficie (ha)
Forêt non urbaine	Forêts de conifères	32 620
	Forêts de feuillus	222 650
	Forêts mixtes	105 909
	Sous-total	361 179
Forêt urbaine	Forêts de conifères	1 025
	Forêts de feuillus	29 240
	Forêts mixtes	7 722
	Sous-total	37 987
Total		399 166

Sources : Compilation de Nature-Action Québec à partir d'information de la base de données du SIEF, 2012.

Les pressions sur les milieux forestiers dans la Ceinture verte sont toutefois énormes. Historiquement, le développement de l'agriculture, de la foresterie, des cultures maraîchères et horticoles et de l'acériculture a participé à la fragmentation des habitats forestiers. Les forces du développement et de l'étalement urbain, constamment en demande pour de nouveaux espaces naturels à convertir, et certaines pratiques forestières non durables sont aujourd'hui les principales causes de la fragilisation de ces milieux²². Le domaine de l'érablière à caryer cordiforme étant situé au sein du principal noyau d'urbanisation de la province, on y dénote un fort morcellement des forêts. Les parcelles restantes sont conséquemment entourées de zones agricoles ou urbanisées, ce qui effrite leur potentiel écologique.

La perte, la dégradation et la fragmentation du couvert forestier de la Ceinture verte, et plus généralement des Basses-terres du Saint-Laurent, au cours des dernières décennies sont intimement liées à l'érosion de la biodiversité dans le Sud du Québec. Sur les centaines d'espèces présentes sur le territoire, environ 15 % de celles vivant en milieu forestier sont en difficulté, certaines ayant même acquis le statut d'espèces dont la survie est menacée ou vulnérable comme la rainette faux-grillon de l'Ouest, la tortue des bois, le faucon pèlerin et le ginseng à cinq folioles.

Le gouvernement du Québec reconnaît trois types d'écosystèmes forestiers exceptionnels : les forêts anciennes, les forêts rares et les forêts refuges. Principalement situées dans le sud de la province, ces milieux ont dans certains cas acquis un statut de protection, que ce soit à l'intérieur de parcs, réserves écosystémiques ou autres aires protégées. Cependant, plus de la moitié de ces écosystèmes sont situés en milieux privés où leur conservation n'est nullement assurée et où la densité de la population et les incitatifs de développement les rendent particulièrement vulnérables. S'il est reconnu que la préservation de la biodiversité d'un territoire passe par la protection de 30 à 40 % de celui-ci²³, la faible superficie de la Ceinture verte possédant un statut de protection (4,8 %) met en évidence la nécessité de se pencher sur cette problématique.

Un défi majeur dans le long chemin vers l'aménagement forestier durable consiste à mettre en oeuvre les bonnes pratiques de gestion de la forêt qui permettent un approvisionnement de produits forestiers tout en maintenant leur capacité à fournir l'ensemble des services écosystémiques et à jouer leur rôle dans le maintien de la biodiversité dans le Sud du Québec. Un des premiers pas de cette démarche consiste à identifier une partie des services écosystémiques produits par les forêts et à établir leur valeur monétaire, permettant ainsi de mettre en relief leur rôle vital dans la qualité de vie des communautés. Le chapitre qui suit offre ce regard sur la valeur économique non marchande des forêts de la Ceinture verte.

APPROVISIONNEMENT EN EAU DOUCE

Le territoire d'étude est marqué par la confluence de la rivière des Outaouais et du fleuve Saint-Laurent. Cette jonction crée deux grands lacs fluviaux : le lac des Deux-Montagnes et le lac Saint-Louis. Les eaux se séparent ensuite pour former différents chenaux, soit la rivière des Mille-Îles, la rivière des Prairies et le fleuve Saint-Laurent, qui entourent plusieurs îles, dont celles de Montréal et l'île Jésus (Laval). Le système hydrographique du fleuve Saint-Laurent reçoit les eaux des affluents



Un défi majeur dans le long chemin vers l'aménagement forestier durable consiste à mettre en oeuvre les bonnes pratiques de gestion de la forêt qui permettent un approvisionnement de produits forestiers tout en maintenant leur capacité à fournir l'ensemble des services écosystémiques et à jouer leur rôle dans le maintien de la biodiversité dans le Sud du Québec.

PHOTO MICHEL LEBOEUF

22 Gratton, L. (2010) Plan de conservation pour l'écorégion de la vallée du Saint-Laurent et du lac Champlain. La Société canadienne pour la conservation de la nature, région du Québec, Montréal, Québec, Canada. 150 pp.

23 Rompré, G., Y. Boucher, L. Bélanger, S. Côté et W.D. Robinson (2010) Conservation de la biodiversité dans les paysages forestiers aménagés : utilisation des seuils critiques d'habitats. The Forestry Chronicle, 86, pp. 572-579.



PHOTO AXEL DRAINVILLE

qui prennent source dans les Appalaches et dans le Bouclier canadien. Les principaux tributaires sur la rive sud sont les rivières Châteauguay, Richelieu, Yamaska et Saint-François, alors que les rivières des Outaouais, l'Assomption et Maskinongé forment la majorité de la contribution en eau de la rive nord²⁴.

L'approvisionnement en eau potable dans la Ceinture verte provient de différentes sources, soit des eaux de surface – dont le fleuve Saint-Laurent, les rivières et lacs – soit de sources souterraines. Les sources souterraines n'approvisionnent cependant en eau potable qu'une minorité de la population de la zone d'étude, les municipalités les plus peuplées du territoire étudié telles que Montréal, Laval et Longueuil, notamment, s'approvisionnant directement dans le fleuve Saint-Laurent et ses affluents. Les sources d'eau potable appartiennent donc à un bassin versant dans lequel les écosystèmes naturels jouent un rôle important pour la régulation de l'approvisionnement et de la qualité de l'eau.

L'importance de la protection de l'eau à la source et le rôle primordial que jouent les écosystèmes naturels dans sa quantité et qualité sont généralement reconnus comme des éléments essentiels dans les politiques de gestion de l'eau, non seulement pour des raisons de santé publique, mais aussi pour des raisons économiques. Un territoire abritant des forêts protégées fournit une eau plus claire, de meilleure qualité dont la concentration en sédiments et polluants est plus faible²⁵. Le couvert forestier constitue donc le premier filtre naturel pour améliorer la qualité des eaux de

24 Beaulieu, J., G. Daigle, F. Gervais, S. Murray et C. Villeneuve (2010). *Rapport synthèse de la cartographie détaillée des milieux humides du territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal*. Canards Illimités – Québec et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, 60 p.

25 Dudley, N. and Stolton, S. (2003). *Running Pure: The importance of forest protected areas to drinking water*. World Bank/ WWF Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use. Washington DC.

surface. Outre cette capacité de filtration, les milieux forestiers traitent les polluants qui sont retirés des intrants en eau. Ainsi, le phosphore, l'azote, les métaux ou les produits de synthèse qui sont filtrés sont métabolisés par les micro-organismes présents dans les sols des forêts et évitent des coûts de dépollution.

Dans cet esprit, l'étude de Ernst et al.²⁶, portant sur une trentaine de fournisseurs d'eau potable aux États-Unis, rapporte que les coûts d'exploitation du traitement de l'eau diminuent de 20 % lorsque le couvert forestier de la source augmente de 10 % par rapport à l'ensemble du bassin versant de la source. Ceci se traduit par une valeur se situant entre 0,006 \$ et 0,003 \$ par mètre cube d'eau potable, pour une variation de 10 points de pourcentage du couvert forestier (Tableau 2.2). À titre de comparaison, le coût d'approvisionnement et de traitement de l'eau potable s'élevait en 2010 à 0,09 \$ pour un m³ d'eau traitée par la Ville de Montréal (Ville de Montréal, 2010).

TABLEAU 2.2 COÛTS DE TRAITEMENT DE L'EAU SELON LA PART DU COUVERT FORESTIER DANS LES BASSINS VERSANTS

Pourcentage de bassin versant sous couvert forestier	Coûts en produits chimiques et traitement par m ³ (en cents US 2004) ¹	Taux de variation des coûts (%)
10	3,04	19
20	2,5	20
30	1,9	21
40	1,5	21
50	1,2	21
60	1,0	19

¹ Les coûts en dollars par million de gallons ont été convertis en cents par mètre cube.
Source : Adapté de Ernst et al. (2004).

Nous mesurons la valeur de traitement de l'eau en évaluant la diminution du prix de l'eau pour les ménages de 0,008 \$ par mètre cube d'eau pour un accroissement d'un point de pourcentage de la part occupée par les forêts par rapport aux autres milieux, y compris les superficies agricoles²⁷. En considérant que la forêt occupe 23,7 % de la zone d'étude²⁸, et qu'environ 1 460 millions de mètres cubes d'eau sont traités annuellement pour les besoins de la population, la valeur du

26 Ernst C., R. Gullick and K. Nixon (2004). *Protecting the source – Conserving Forests to Protect Water*. American Water Works Association, Vol. 30, No. 5.

27 Fiquepron J., S. Garcia, et A. Stenger, 2008. Mesure de l'impact de la forêt sur le prix et la qualité de l'eau à l'échelle d'un territoire. 2èmes journées de recherches en sciences sociales INRA SFER CIRAD.

Abildtrup J., S. Garcia, and A. Stenger, 2011. The Effect of Forest Land Use on the Cost of Drinking Water Supply: A Spatial Econometric Analysis. Paper prepared for presentation at the EAAE 2011 Congress / Change and Uncertainty / Challenges for Agriculture / Food and Natural Resources. August 30 to September 2, 2011, ETH Zurich, Switzerland.

28 Ce pourcentage inclut aussi les bandes riveraines boisées de la zone d'étude. Notons également que la zone d'étude ne correspondant pas à un bassin versant spécifique mais à plusieurs bassins versants ou parties de bassins versants dont le pourcentage sous couvert forestier peut fortement varier. Ainsi, la portion québécoise du bassin versant (BV) de la rivière Chateauguay est couverte à 32% par la forêt; le pourcentage de couvert forestier est de 16% pour le BV de la rivière Richelieu, 43% pour celui de la rivière Yamaska, 66% pour celui de la Saint-François ou encore 75% pour le BV de la rivière l'Assomption.

service de traitement de l'eau est donc estimée à 276,8 M\$/an, ce qui inclut les forêts et bandes riveraines boisées. En rapportant cette somme aux superficies forestières de la Ceinture verte, il est possible d'estimer la valeur économique de la contribution des forêts et boisés au service d'approvisionnement en eau à environ 677 \$/ha/an.

RÉGULATION DU CLIMAT À L'ÉCHELLE LOCALE ET QUALITÉ DE L'AIR

La forêt urbaine fournit des bénéfices importants à la population à travers la régulation du climat local, notamment par la lutte contre les îlots de chaleur, et en améliorant la qualité de l'air. Plus particulièrement, certaines particules gazeuses telles que les NOx, le dioxyde de soufre, l'ozone, les matières particulaires ou le monoxyde de carbone peuvent être absorbées par les stomates des feuilles et stockées dans le tronc, les branches et les feuilles en formation. Le retrait de polluants de l'air ambiant représente un bénéfice précieux fourni par la forêt urbaine et dont les avantages au niveau de la diminution des coûts environnementaux et de santé sont significatifs.

En considérant que la forêt occupe 23,7 % de la zone d'étude, et qu'environ 1 460 millions de mètres cubes d'eau sont traités annuellement pour les besoins de la population, la valeur du service de traitement de l'eau est donc estimée à 276,8 M\$/an.

Les taux de séquestration varient selon le milieu en fonction de la couverture arborée, la concentration de pollution, ainsi que de paramètres environnementaux tels que la durée de la saison de feuillaison ou le montant de précipitations annuelles. Ainsi, pour un échantillon de 55 villes aux États-Unis, Nowak et al.²⁹ ont estimé que les arbres absorbaient en moyenne 110 kg/ha de polluants atmosphériques. Pour les besoins de l'étude du territoire montréalais, la valeur de ce service est calculée en faisant la moyenne des valeurs de filtration de l'air obtenues pour six villes, soit la communauté urbaine de Toronto et cinq villes situées au nord-est des États-Unis (Albany, Boston, Buffalo, New York et Newark). Cette moyenne s'établit à 809 \$/ha, la valeur maximale étant à New York (1184 \$ par ha) où le couvert forestier est de 16,6 % et la plus basse étant à Toronto (410,62 \$). Au sein du territoire de la Ceinture verte, la forêt urbaine représente 15,1 % du territoire urbain, cette proportion est de 13,4 % sur le territoire de la CMM.

Dans le cadre de l'estimation pour la Ceinture verte de Montréal, seuls les milieux forestiers urbains sont considérés, soit 37 987 ha, et la valeur du service de régulation de la qualité de l'air qui leur est attribuée est donc estimée à 30,7 M\$/an.

RÉGULATION DU CLIMAT À L'ÉCHELLE GLOBALE

Les écosystèmes forestiers jouent un rôle important dans le cycle du carbone et contribuent en larges parts à son stockage et sa séquestration. Une forêt est considérée comme source de dioxyde de carbone (CO₂) dans le cas où elle rejette plus de dioxyde de carbone qu'elle n'en absorbe. Le dioxyde de carbone forestier est rejeté lorsque les arbres brûlent ou se décomposent après leur mort, par exemple en raison d'un incendie ou d'une attaque par des insectes. Inversement, une forêt est considérée comme un puits de carbone si elle absorbe davantage de dioxyde de carbone dans l'atmosphère qu'elle n'en rejette. La photosynthèse est le mécanisme qui contribue à l'absorption du dioxyde de carbone de l'atmosphère. Le carbone du CO₂ est alors intégré à la biomasse forestière (les troncs, les branches, les racines et les feuilles), dans la matière organique morte (litière et bois mort) et dans les sols. Ce processus d'absorption et de dépôt est connu sous le nom de stockage de carbone.

29 Nowak David J., Daniel E. Crane, Jack C. Stevens (2006). *Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States*. Urban Forestry & Urban Greening, 4 (2006) 115-123.

L'équilibre entre les sources/puits de dioxyde de carbone est dynamique et complexe. Par exemple, le taux de séquestration varie souvent à l'inverse de la quantité séquestrée. Une vieille forêt contenant beaucoup de carbone a un taux de séquestration plus faible qu'une jeune forêt en pleine croissance qui possède moins de carbone séquestré³⁰. Ainsi, la capacité des écosystèmes forestiers à participer à la régulation du climat peut être abordée sous deux angles, soit celui de la séquestration du carbone et/ou du stockage de carbone.

SÉQUESTRATION DU CARBONE

La valeur retenue pour le taux de séquestration annuelle du carbone dans les milieux forestiers correspond à la moyenne observée de 1990 à 2009, dans le cadre de l'inventaire des émissions de GES du Canada pour l'écozone des Plaines à forêts mixtes. Cette valeur est de 1,93 tonne de CO₂ par hectare par an³¹.

STOCKAGE DU CARBONE

Le niveau de stock de carbone par hectare de forêt utilisé dans le cadre de cette évaluation s'établit à une moyenne de 220 tonnes de carbone par hectare, ou environ 807 tonnes de CO₂, et sert de base pour le calcul de la valeur du stockage. Cette valeur représente la moyenne de carbone stockée dans les arbres de la zone bioclimatique tempérée du Canada dans laquelle se situe la Ceinture verte de Montréal³². Compte tenu de la superficie forestière dans la zone d'étude, soit 399 167 ha, la quantité de CO₂ stockée dans la zone d'étude est estimée à environ 322 millions de tonnes.

MONÉTARISATION DU CARBONE

La valeur monétaire retenue pour une tonne de carbone provient d'Environnement Canada et correspond au coût social du carbone utilisé dans l'évaluation de politique publique par Environnement Canada³³, soit 25 \$ par tonne de CO₂ avec un taux d'actualisation de 3 %. Cette valeur correspond à un ordre de grandeur comparable à celui utilisé aux États-Unis et plutôt bas par rapport à d'autres estimations du coût social du carbone utilisées en Europe³⁴ (Tableau 2.3).



Compte tenu de la superficie forestière dans la zone d'étude, la quantité de CO₂ stockée dans la zone d'étude est estimée à environ 322 millions de tonnes.

PHOTO MATIAS GARABEDIAN

30 Bernier P.-Y. (2004). *Les changements climatiques et les forêts du Québec*. Ressources Naturelles Canada, Service canadien des forêts, Ste-Foy, QC. Présenté à la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise, 18 mai 2004.

31 Notons toutefois que cette valeur peut être considérée comme un choix conservateur dans la mesure où le taux de séquestration annuelle réellement observé n'a cessé d'augmenter sur cette période, dans cette écozone, passant de 0,5 en 1990 à 2,9t par ha en 2009 (Environnement Canada 2011). Il s'agit également d'un niveau inférieur à divers taux de séquestration rapporté pour des peuplements forestiers au Québec (Tremblay et al., 2007). Les travaux de Stinson et al. (2011) nous inciteraient par exemple à utiliser un taux de séquestration annuelle de 4 tonnes de CO₂ par ha par an.

32 Kurz, W. A. and M.J. Apps (1999). A 70-year retrospective analysis of carbon fluxes in the Canadian forest sector. *Ecological Applications*, 9(2):526–547.

33 Environnement Canada, (2010). *Renewable Fuels Regulations: Regulatory Impact Analysis Statement*. www.gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2010/2010-04-10/html/reg1-eng.html. Vol. 144, no 15 — Le 10 avril 2010

34 Le rapport Stern, publié en 2006, indique par exemple une valeur du coût social du carbone de 85\$ US (2000) par tonne de CO₂, soit environ 130\$, dans le cadre d'un scénario « business as usual ». Source : www.hm-treasury.gov.uk/d/Chapter_13_Towards_a_Goal_for_Climate-Change_Policy.pdf, p. 287. Abson et al. (2010), dans le cadre du UK NEA, proposent également des valeurs du coût social du carbone significativement plus élevées.

TABLEAU 2.3 VALEURS D'UNE TONNE DE CO₂ UTILISÉE DANS L'ÉVALUATION DE POLITIQUE PUBLIQUE (2010)

Année	Valeur recommandée d'une tonne de CO ₂ , France ¹	Environnement Canada ¹	US – IWGSCC ¹
2010	45,81	25,00	27,90
2020	n.d.	33,60	34,25
2025	n.d.	38,95	38,55
2030	143,16	45,15	42,70

¹ Valeurs converties en dollars canadiens 2010 en utilisant l'Indice des prix à la consommation de Statistique Canada (2012) et les parités de pouvoir d'achat du PIB (OCDE, 2011).

Source : Compilation de Groupe AGÉCO à partir d'Environnement Canada (2010), US IWGSCC (2010), Centre d'analyse stratégique (2009).

Sur cette base, la valeur annuelle du service de séquestration du carbone par les forêts de la zone d'étude est estimée à un peu plus de 19 millions de dollars, soit 48 \$ par hectare de forêt. En prenant un horizon de 20 ans, et avec un taux d'actualisation de 3 %, la valeur annuelle du service de stockage de carbone est estimée à 1355 \$ par hectare de forêt. L'ordre de grandeur ainsi estimé pour la valeur du stockage du carbone est de huit milliards de dollars, pour cette période sur l'ensemble de la zone d'étude.

En additionnant les valeurs du service de séquestration et du service de stockage du carbone, la valeur économique du service de régulation du climat fourni par les écosystèmes forestiers de la zone d'étude peut ainsi être estimée à environ 1 403 dollars par hectare par année.

SERVICE DE POLLINISATION



PHOTO ISTOCK

La pollinisation joue un rôle essentiel dans la production de graines et de fruits pour de nombreuses plantes, 87 des 124 principales espèces cultivées pour la consommation humaine dans 200 pays du monde dépendent, à différents niveaux, de la pollinisation par les insectes. Elle peut être assurée par différents vecteurs, soit le vent, l'eau et les animaux, dont les chauves-souris et les oiseaux, notamment les colibris, mais surtout les insectes, qui forment le groupe le plus vaste parmi les pollinisateurs (Chagnon, 2008). Une étude référence portant sur la valeur de la pollinisation à travers le monde pour la consommation humaine estime la valeur de ce service, effectué principalement par les abeilles, à plus de 240 milliards de dollars³⁵.

Depuis une vingtaine d'années, un déclin apparent de l'abondance des pollinisateurs a été constaté. Des pertes importantes de colonies d'abeilles mellifères ont été constatées, notamment aux États-Unis et au Canada, à la fin des années 1990 et ont été attribuées à l'apparition d'un parasite. Plus récemment, un nouveau problème, le syndrome de l'effondrement des colonies d'abeilles, a été constaté en Europe et aux États-Unis, mais aurait épargné jusqu'à présent le Québec. Néanmoins, une diminution des colonies d'abeilles a aussi été constatée au Québec. Outre ce déclin des pollinisateurs introduits par l'homme, un déclin des pollinisateurs sauvages aurait aussi été observé à travers le monde³⁶.

35 Gallai, N., J-M. Salles, J. Settele and B. E. Vaissière (2009). *Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline*. *Ecological Economics*, vol. 68, n° 3, pp. 810-821.

36 Chagnon M. (2008). *Causes et effets du déclin mondial des pollinisateurs et les moyens d'y remédier*. Fédération Canadienne de la Faune. Bureau régional du Québec. Décembre 2008, 75 p.

LE DÉCLIN DES POLLINISATEURS

Bien qu'il n'y ait pas de consensus scientifique sur leur contribution respective, les phénomènes suivants sont avancés pour expliquer ce déclin général des pollinisateurs :

- l'utilisation de pesticides;
- la fragmentation et la perte d'habitats en raison de l'intensification des pratiques agricoles (monoculture, diminution des zones-tampons et milieux humides) et de l'urbanisation;
- diminution des ressources alimentaires, notamment les ressources florales;
- l'introduction d'espèces exotiques pouvant être en compétition dans certains cas avec les espèces indigènes;
- changements climatiques et pollution;
- augmentation des agents pathogènes.

En utilisant les valeurs déterminées par Chagnon (2008)³⁷ qui mettent en relation la valeur des différentes cultures, leur superficie et leur taux de dépendance respectifs aux pollinisateurs pour les productions de fruits et légumes pour le Québec, nous avons estimé la valeur du service de pollinisation pour l'ensemble de la Ceinture verte. Il s'agit d'une estimation basée sur les superficies cultivées en production de fruits et légumes dans la zone d'étude, d'une part, et la superficie des vergers, d'autre part. La valeur du service de pollinisation pour les vergers a été basée sur la valeur de la production de pommes, alors que celle des productions maraîchères a été déterminée en agrégeant la valeur des productions de citrouilles, concombres, courges, zucchinis, fraises, framboises, poivrons et raisins pour l'année 2007. Par rapport aux travaux de Chagnon (2008), la valeur du service de pollinisation pour la production de bleuets et de canneberges n'a pas été prise en compte dans la mesure où ces productions sont relativement marginales dans la zone d'étude par rapport à l'ensemble du Québec. La valeur du service de pollinisation ainsi estimée est donc de 12 880 \$ par hectare de production de fruits et légumes et de 8 130 \$ pour les vergers et s'élève à 356 millions de dollars par année pour l'ensemble du territoire de la Ceinture verte, tous types de couverture de sol confondus.

Par ailleurs, outre la pollinisation bénéficiant à la production d'une grande variété de fruits et légumes produits au Québec, celle faite par les insectes contribue aussi à la production de semences des plantes fourragères et des grandes cultures telles que le foin, la luzerne et le trèfle qui sont utilisés pour nourrir les animaux³⁸. La production de canola présente aussi un taux de dépendance aux pollinisateurs de 25 %³⁹. Enfin, la pollinisation par les insectes pollinisateurs domestiques et sauvages bénéficie également aux usagers « non-commerciaux » tels que les municipalités (espaces verts) et les citoyens (jardins privés). L'estimation de la valeur monétaire proposée ici pour le service de pollinisation dans la zone d'étude est donc plus faible que sa réelle représentation.



PHOTO QUINN DOMBROSKI

37 Ibid 36.

38 Ibid 19 et 20.

39 Ibid 36.

Afin d'obtenir une valeur pour des écosystèmes différenciés, le montant global attribuable au service de pollinisation a ensuite été réparti entre les milieux représentatifs des habitats naturels des pollinisateurs, soient les milieux forestiers, terres agricoles sous couvert végétal permanent, prairies ou pâturages, friches agricoles et bandes riveraines boisées. La valeur du service de pollinisation ainsi déterminée pour ces différents milieux au sein de la zone d'étude est de 675 dollars par hectare par an et correspond à un total de 269,4 millions de dollars pour les milieux forestiers de la Ceinture verte de Montréal.

HABITATS D'ESPÈCES

Le service d'habitat pour la biodiversité en milieu forestier réfère à la capacité des écosystèmes ciblés à offrir un milieu propice à la vie et survie des espèces, ce qui permet une fonctionnalité des systèmes naturels, notamment en permettant la fourniture de multiples services. Les milieux forestiers de la Ceinture verte abritent une riche biodiversité qui, au-delà de leurs fonctions écosystémiques, revêtent d'importantes dimensions économiques et sociales. La valeur du service d'habitat pour la faune a été estimée en reprenant les résultats d'études menées (voir Annexe 2⁴⁰). Selon ces études, la moyenne des valeurs répertoriées pour les milieux forestiers s'élève à environ 2071 \$/ha/an, soit environ 826,7 M\$/an pour l'ensemble des milieux forestiers de la Ceinture verte.



La valeur du service de pollinisation déterminée pour les différents milieux au sein de la zone d'étude est de 675 dollars par hectare par an et correspond à un total de 269,4 millions de dollars pour les milieux forestiers de la Ceinture verte de Montréal.

PHOTO MONTEREGINA/FLICKR

SERVICES DE LOISIRS ET TOURISME

Une enquête d'Environnement Canada portant sur l'importance de la nature pour les Canadiens et les avantages économiques des activités reliées à la nature évalue le montant dépensé par les résidents du Québec pour des activités liées à la nature à 380 millions de dollars (\$2010) annuellement⁴¹. Ces dépenses couvrent notamment les coûts de transport, les équipements, la nourriture, le logement dans le cadre d'activités liées à la nature et souligne ce que les visiteurs consentent à payer pour bénéficier des services de loisirs fournis par les écosystèmes naturels.

Une revue de la littérature scientifique a permis de déterminer qu'un ordre de grandeur supérieur à cette valeur est vraisemblablement plus réaliste pour le tourisme et les activités récréotouristiques pratiqués dans le territoire de la Ceinture verte et inclut des montants que seraient prêts à payer les utilisateurs pour une amélioration de la qualité des écosystèmes et une meilleure accessibilité aux milieux forestiers. Cette démarche a mis en évidence une valeur moyenne de 17 964 \$ par hectare pour la valeur des services récréatifs et de tourisme liés aux forêts urbaines et de 524 \$ par hectare pour les forêts situées en zone rurale. Cette différence traduit la forte valorisation par les communautés de l'accessibilité aux boisés et forêts à proximité des zones résidentielles. Une agrégation des résultats montre que la valeur des services récréatifs et de tourisme liés aux milieux forestiers de la zone d'étude serait dans un ordre de grandeur d'environ 871,7 M\$/an.

40 L'annexe 2 est disponible sous format PDF à www.davidsuzuki.org/fr/annexe2valeursmonétaires

41 Environnement Canada, 2000. L'importance de la nature pour les Canadiens : les avantages économiques des activités reliées à la nature. Prepared by the Federal-Provincial-Territorial Task Force on the Importance of Nature to Canadians. 49 p.

RÉGULATION DU CONTRÔLE BIOLOGIQUE

En l'absence de données spécifiques au Canada, la valeur proposée pour le service de contrôle naturel des maladies et insectes nuisibles aux cultures est basée majoritairement sur les résultats de Losey et Vaughan (2006)⁴². Ceux-ci ont estimé la valeur totale du service de contrôle biologique aux États-Unis en fonction des pertes évitées pour les cultures agricoles par la présence d'insectes, pathogènes naturels ou la résistance des écosystèmes indigènes à des plantes et insectes envahisseurs. En adaptant les valeurs du contrôle biologique pour l'ensemble du territoire américain à la dynamique québécoise, la valeur du service de contrôle biologique s'élève à environ 20,5 millions de dollars par an. La répartition de cette valeur sur l'ensemble des terres agricoles sous couverture permanente ou en friche, ainsi que sur les boisés de la zone d'étude équivaut à 41 \$/ha/an. Au niveau des milieux boisés de la Ceinture verte, la valeur totale du service de contrôle biologique s'élève donc à environ 16,4 M\$/an.

CONTRÔLE DES EAUX DE RUISSELLEMENT

Dans les régions urbaines, les eaux de pluies et de fonte des neiges migrent à travers les égouts, canalisations et drains jusqu'à des cours ou plans d'eau. La qualité de ces eaux de ruissellement diminue grandement tout au long de leur transport en raison des polluants (chlorures, huiles, graisses, métaux, etc.), matières solides ou énergie thermique et résulte en des eaux polluées dont l'impact nocif sur l'environnement est important. En plus des impacts chimiques, les impacts physiques des eaux de ruissellement via les inondations et l'érosion des sols sont également fortement dommageables. Pour pallier à la situation, la Ville de Montréal met en place diverses mesures publiques, comme le raccordement des collecteurs sanitaires, et citoyennes, telles des initiatives de récupération des eaux de pluie qui représentent des investissements majeurs⁴³. Cependant, la qualité des eaux de ruissellement demeure une problématique importante, puisque plus d'une centaine d'égouts pluviaux, tels des fossés, émissaires ou collecteurs seraient contaminés.

Si la valeur de la capacité des milieux forestiers à filtrer l'eau et à traiter les polluants a été identifiée à la section 2.1.1, le rôle de ces milieux dans le contrôle physique des eaux de ruissellement peut être évalué par leur capacité à prévenir des inondations, l'érosion et les dommages aux infrastructures. Pour évaluer la valeur de ce service, nous utilisons la valeur de référence de 1653 \$/ha/an trouvée dans le cadre de l'étude sur la valeur économique de la Ceinture verte de Toronto. Ce résultat a été calculé à l'aide du logiciel CITY Green, qui permet d'obtenir des valeurs de références pour les coûts de remplacement ou les coûts des dommages évités par la présence des milieux forestiers urbains. Appliqué à l'ensemble de la superficie boisée en zone urbaine, le montant global pour le contrôle des eaux de ruissellement par les forêts est de 62,8 M\$.



Appliqué à l'ensemble de la superficie boisée en zone urbaine, le montant global pour le contrôle des eaux de ruissellement par les forêts est de 62,8 M\$.

PHOTO MICHEL LEBOEUF

42 Losey J. E. & M. Vaughan (2006). *The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects*. April 2006 / Vol. 56 No. 4, BioScience 311.

43 Ville de Montréal, 2010. *Indicateurs de gestion 2009. Rapport déposé au MAMROT*, 29 Septembre 2010, 26 p.

AUTRES VALEURS ATTRIBUABLES AUX FORÊTS

AMÉNITÉS PAYSAGÈRES

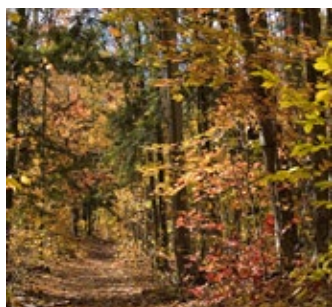
Le paysage constitue une composante fondamentale du milieu de vie humain et naît de la combinaison de deux éléments : les composantes physiques, biotiques et abiotiques qui meublent l'espace et le regard que portent les individus sur ces éléments. C'est à l'interface de rencontre de cet espace et du regard humain que se constitue le paysage en tant qu'objet de construction sociale, individuellement et socialement valorisé. Le paysage répond à des besoins multiples, qu'ils soient esthétiques, culturels ou éducatifs. En participant au bien-être des communautés, le paysage devient l'objet d'une demande et peut être analysé sous un angle économique.

Au Québec, les promoteurs immobiliers sont certainement ceux qui ont le plus rapidement compris la valeur économique des paysages. Mais au-delà de prérogatives de développement immobilier, dans le contexte rural actuel on reconnaît de plus en plus que le paysage constitue une nouvelle ressource pour les communautés. Cette composante publique interpelle aujourd'hui directement les politiques publiques et met en exergue la pertinence de mesurer sa contribution au bien-être des collectivités. À titre d'exemple, Des Rosiers et al. (2002)⁴⁴ ont analysé 760 transactions immobilières unifamiliales dans la communauté urbaine de Québec entre 1993 et 2000 et ont noté des prix de vente plus élevés chez les résidences ayant une présence d'arbres sur la propriété ou à proximité. De la même façon, Donovan et Butry (2009)⁴⁵ ont démontré, pour la ville de Portland en Oregon, que les rues arborées augmentent la valeur des résidences s'y trouvant de 8870 \$.

La méthodologie utilisée dans cette étude ne permet toutefois pas d'intégrer la valeur paysagère dans les aménités fournies par la Ceinture verte du grand Montréal. Ceci s'explique par l'unicité des caractères paysagers, leur importance patrimoniale et culturelle, ce qui empêche conséquemment de transférer des valeurs associées à des paysages, même si ces derniers pouvaient présenter des caractéristiques relativement comparables. Ainsi, un paysage est rarement réductible à une unité exprimée en hectare de boisé ou de terres agricoles.

CULTURE, SPIRITUALITÉ ET SANTÉ HUMAINE

Il est généralement admis que se retrouver en contact avec la nature peut être bénéfique pour la santé⁴⁶. Si cette affirmation peut sembler intuitive, de nombreuses études viennent la confirmer scientifiquement. Ulrich (1984) montre que des patients ayant subi une chirurgie guérissent plus rapidement s'ils sont en contact, visuel ou physique, avec des arbres depuis leur chambre d'hôpital⁴⁷. Kuo et Sullivan (2001) ont démontré que le fait de vivre dans des bâtiments entourés d'arbres, d'espaces ou de parcs plutôt qu'en milieu totalement urbanisé diminuait la fatigue mentale et le taux d'agression⁴⁸. Chez les personnes diabétiques, une marche en forêt peut diminuer significativement le taux de glucose sanguin⁴⁹, alors que Lohr et Pearson-Mims (2000) montrent que la présence de plantes dans une pièce peut augmenter le



Le paysage répond à des besoins multiples, qu'ils soient esthétiques, culturels ou éducatifs. En participant au bien-être des communautés, le paysage devient l'objet d'une demande et peut être analysé sous un angle économique.

PHOTO ETIENE BOUCHER

44 Des Rosiers, F., Theriault, M., Kestens, Y., Villeneuve, P. (2002). Landscaping and house values: an empirical investigation. *J. Real Estate Res.* 23, 139–161.

45 Donovan G. H., Butry D. T. 2009. Trees in the city: Valuing street trees in Portland, Oregon *Landscape and Urban Planning* 94 (2009) 77–83.

46 Kellert S.R., Wilson E.O. (1993). *The biophilia hypothesis*. Island Press, Washington, D.C.

47 Ulrich, R.S., 1984. View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224, p. 420–421

48 Kuo F.E., Sullivan, W.C. (2001). Aggression and violence in the inner city: effects of environment via mental fatigue. *Environment and Behavior* 33, p. 543–571.

49 Ohtsuka, Y., Yabunaka, N., Takayama S. (1998). Shinrin-yoku (forest-air bathing and walking) effectively decreases blood glucose levels in diabetic patients. *Int J Biometeorol* 41, p.125–127.

seuil de tolérance à la douleur⁵⁰. Dans le même sens, Park et al. (2007) mesurent que la marche en forêt chez des citoyens urbains diminue l'afflux de sang aux zones préfrontales du cerveau, ce qui diminue l'activité cérébrale et calme les individus testés. Également, ils montrent que le taux de cortisol salivaire, généralement relié au stress, est plus bas chez les individus se trouvant en contact avec la nature⁵¹.

Si ces impacts des arbres, boisés et forêts sur la santé et sur les coûts de traitement des maladies sont indéniables, la quantification de cette valeur demeure hasardeuse. Ainsi, à l'intérieur de ce rapport, nous avons choisi de reconnaître qualitativement et non quantitativement les bénéfices de ces écosystèmes sur la santé, culture et spiritualité.

TABLEAU 2.4 SYNTHÈSE DE LA VALEUR DES BIENS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DES MILIEUX FORESTIERS

Biens et services écosystémiques	Forêts urbaines et péri-urbaines (\$/ha/an)	Forêts rurales (\$/ha/an)	Valeur totale (M\$/an)
Régulation du climat	1 355	1355	540,9
Stockage de carbone			
Séquestration du carbone	48	48	19,2
Qualité de l'air	809	n.d.	30,7
Pollinisation	675	675	269,4
Loisirs et tourisme	17 964	524	871,7
Approvisionnement en eau	677	677	270,2
Habitat	2 071	2 071	826,7
Traitement des polluants	n.d.	n.d.	n.d.
Contrôle des eaux de ruissellement	1 653	n.d.	62,8
Plaisir esthétique et spirituel	n.d.	n.d.	n.d.
Contrôle biologique	41	41	16,4
Valeur totale	25 293	5 391	2 908,0



La valeur totale des milieux forestiers de la Ceinture verte s'élève à environ 2,9 milliards de dollars par année.

PHOTO MICHEL LEBOEUF

LA VALEUR TOTALE DES FORÊTS DE LA CEINTURE VERTE

Selon les valeurs retenues au cours des sections précédentes pour les biens et services écosystémiques évalués, l'ordre de grandeur des biens et services écosystémiques des milieux forestiers de la Ceinture verte est donc d'environ 2,9 milliards de dollars par an, équivalant à un montant 5 391 \$/ha/an pour les forêts rurales et 25 293 \$/ha/an pour celles situées en milieux urbains et péri-urbains. Le Tableau 2.4 synthétise les résultats de l'estimation de la valeur des différents biens et services écosystémiques supportés par les milieux forestiers de la Ceinture verte.

50 Lohr, V.I., Pearson-Mims, C.H. (2000). Physical discomfort may be reduced in the presence of interior plants. Hort Technology, 10, p. 53–58.

51 Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Hirano, H., Kagawa, T., Sato, M. et Miyazaki, Y. (2007). Physiological Effects of Shinrin-yoku (Taking in the Atmosphere of the Forest)- Using Salivary Cortisol and Cerebral Activity as Indicators-. J Physiol Anthropol 26(2), p. 123–128.

Milieux agricoles

L'une des forces de la Ceinture verte réside dans la protection légale de son patrimoine agricole via la Loi sur la protection du territoire agricole du Québec adoptée en 1978. Même s'il est sujet à de fortes pressions dues au développement et à l'étalement urbain et s'il a perdu plusieurs centaines d'hectares au cours des dernières décennies, le territoire agricole demeure le type de couverture de sol le plus important autant dans la zone couverte par la Ceinture verte que dans la Communauté métropolitaine de Montréal⁵² (Figure 2.2). Le Tableau 2.5 montre le détail des superficies des différents types de couverture de sol du territoire agricole de la Ceinture verte.



La transformation observée dans les milieux agricoles depuis les 40 dernières années concerne la conversion de cultures pérennes en cultures annuelles, une érosion dans la diversité des variétés en cultures et une diminution de la qualité des habitats naturels en milieu agricole.

PHOTO MEGG/FLICKR

TABLEAU 2.5 RÉPARTITION DES TERRES AGRICOLES DANS LA ZONE D'ÉTUDE, EN HECTARES

Types de couverture du territoire		Ceinture verte de Montréal
Zone rurale	Couverture permanente, prairies, pâturages	71 178
	Cultures dépendant des pollinisateurs	22 499
	Cultures annuelles	521 456
	Sous-total	615 133
Zone urbaine	Couverture permanente, prairies, pâturages	2 696
	Cultures dépendant des pollinisateurs	927
	Cultures annuelles	23 780
	Sous-total	27 403
Érabières		59 783
Vergers		6 732
Friches		50 035
Total		759 086

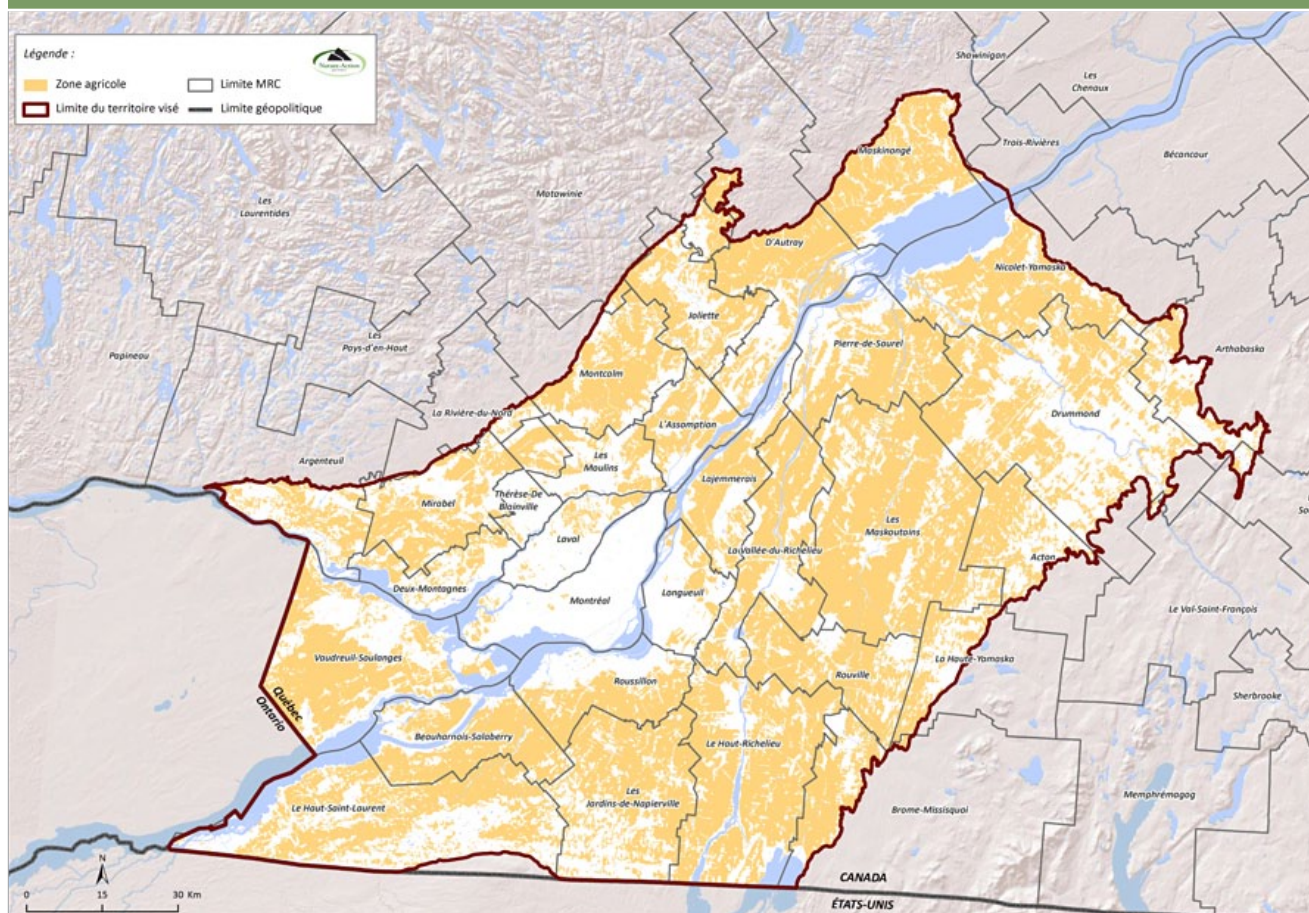
Source : Compilation de Nature-Action Québec à partir d'information de la Financière Agricole du Québec, 2012

La transformation observée dans les milieux agricoles depuis les 40 dernières années concerne la conversion de cultures pérennes en cultures annuelles, une érosion dans la diversité des variétés en cultures et une diminution de la qualité des habitats naturels en milieu agricole⁵³. Malgré cette tendance, les terres agricoles continuent de jouer un rôle important dans le maintien de plusieurs services écosystémiques en plus de fournir des biens alimentaires et de stimuler l'agriculture de proximité. Leur apport au niveau du paysage, de la connectivité écologique pour le maintien de la biodiversité ou des activités récréotouristiques est indéniable et la mise sur pied de plus en plus

52 Ibid 7.

53 Ibid 22.

FIGURE 2.2 CARTE DES TERRES AGRICOLES DE LA ZONE D'ÉTUDE



Source : Nature-Action Québec, 2012. Cette carte est disponible en haute résolution au lien suivant : david Suzuki.org/fr/publications/ressources/2012/territoire-propose-pour-la-ceinture-verte-de-la-region-de-montreal/

répandue de pratiques agroenvironnementales est appelée à favoriser une foule d'autres bénéfices naturels⁵⁴.

Les terres agricoles de la zone d'étude couvrent une superficie de près de 760 000 hectares, dont près de 72 % sont des terres en culture annuelle (e.g. maïs, soja, blé) et un peu moins de 10 % sont des terres sous couverture permanente, des prairies ou des pâturages. Les cultures dépendant des pollinisateurs telles les cultures de petits fruits et de légumes couvrent 3 % de la zone d'étude. Enfin, environ 15 % des terres agricoles de la zone d'étude ne correspondent à aucune des catégories précédentes. Ces terres comprennent notamment des terres en friches, des érablières et vergers et pour les besoins de cette étude sont associées à bien des égards aux terres sous couverture permanente.



PHOTO MEGG/Flickr

54 Agriculture and Agri-Food of Canada (2008). Federal-Provincial-Territorial Framework Agreement on Agricultural and Agri-Food Policy for the Twenty-First Century.

RÉGULATION DU CLIMAT À L'ÉCHELLE GLOBALE

Les terres agricoles contribuent à la séquestration et au stockage du carbone et l'évaluation de cette contribution reprend certains des paramètres de la section 2.1.3 en ce qui concerne la valeur du carbone. L'analyse est cependant affinée car les terres agricoles de la zone d'étude comprennent différents types de terres possédant des caractéristiques distinctes, notamment en ce qui concerne le niveau de séquestration du carbone.

STOCKAGE DU CARBONE

D'après les résultats rapportés par Angers (2002), le contenu en carbone des sols agricoles du Québec est compris dans un intervalle de 50 à 88 tonnes de carbone par hectare⁵⁵. Il s'agit d'un intervalle comparable à celui adopté dans l'étude de la Ceinture verte de Toronto, qui était de 71 à 90 tonnes de carbone par hectare⁵⁶. Pour les besoins de calcul, une moyenne de 69 tonnes de carbone par hectare⁵⁷, soit un équivalent de 253 tonnes de CO₂ par hectare, est donc retenue.

Pour établir la valeur du stock de carbone de la zone d'étude, cette moyenne est appliquée à l'ensemble des terres agricoles de la zone d'étude, indépendamment du caractère plus ou moins intensif des cultures et pratiques agricoles dont elles font l'objet. Ainsi, nous évaluons que les terres agricoles de la zone d'étude stockent environ 192 millions de tonnes de CO₂. En reprenant les mêmes paramètres que dans la section 2.1.3⁵⁸, ce stock calculé et actualisé sur un horizon de 20 ans correspond à un capital naturel d'environ 6325 \$/ha, soit une valeur annuelle de 425 \$/ha.



Il est possible d'estimer la contribution des terres agricoles de la zone d'étude à la régulation du climat à environ 326,0 M\$/an.

PHOTO CHRYSTIAN GUY/FLICKR

SÉQUESTRATION DU CARBONE

La valeur du service de séquestration du carbone n'est estimée que pour les terres sous couverture permanente et cette valeur est aussi appliquée aux terres agricoles « non catégorisées ». En effet, selon les données de l'inventaire des émissions de GES du Canada, pour l'écozone des Plaines à forêts mixtes, les terres agricoles seraient des sources d'émissions de carbone, plutôt que des puits de carbone, avec un taux d'émission de 0,4 tonne de carbone par hectare, en moyenne de 1990 à 2009. Cependant, cette donnée n'est pas reprise ici car elle est très générique⁵⁹ et qu'elle est non applicable aux données de la Ceinture verte sur la répartition des différents types de terres agricoles.

Par ailleurs, les travaux de VandenBygaart et al. (2003) ont montré qu'il était plus difficile de déterminer le taux de séquestration annuelle des terres agricoles de l'Est du Canada en fonction du type de travail du sol, pour les terres en culture annuelle⁶⁰. En effet, alors que le travail minimal du sol accroît généralement les réserves de carbone organique du sol dans l'Ouest du Canada,

55 Angers D. (2002). *Rôle des sols agricoles dans la séquestration du CO₂ atmosphérique*. Communication à l'occasion du 65^{ème} congrès de l'Ordre des agronomes du Québec.

56 Ibid 19.

57 La partie aérienne est considérée comme négligeable, y compris pour les vergers de la zone d'étude.

58 C'est-à-dire en calculant la valeur de l'annuité en fonction d'un taux d'actualisation de 3% et d'une durée de 20 ans, avec une valeur de la tonne de CO₂ de 25 dollars.

59 Cette donnée dépend notamment des paramètres choisis dans le cadre de cet inventaire sur les fertilisants appliqués, le type de culture (ex. céréales, fruits et légumes, autres cultures), de type de travail du sol, des rotations de culture, etc.

60 VandenBygaart, A. J., Gregorich, E. G. et Angers, D. A. (2003). *Influence of agricultural management on soil organic carbon: A compendium and assessment of Canadian studies*. Can. J. Soil Sci. 83: 363–380.

l'impact du travail minimal du sol sur le contenu en carbone du sol se calcule plus difficilement dans l'Est du Canada.

Le taux de séquestration du carbone retenu est conservateur à 0,7 tonne de CO₂ par hectare par an⁶¹ pour les terres sous couverture permanente, ainsi que pour les terres en friche de la zone d'étude. La valeur de ce service de séquestration est estimée à 18 \$/ha/an pour ce type d'utilisation du territoire. La valeur du service de séquestration du carbone par les terres sous couverture permanente, prairies et pâturages, ainsi que par les terres en friches de la zone d'étude peut donc être estimée à 3,4 M\$/an.

En additionnant la valeur des deux fonctions écosystémiques de séquestration et de stockage du carbone par les terres agricoles de la zone d'étude, il est possible d'estimer la contribution des terres agricoles de la zone d'étude à la régulation du climat à environ 326,0 M\$/an.

POLLINISATION

La méthode des transferts de résultats fournit des résultats intéressants pour le service de pollinisation, mais peut parfois être discutable dans la mesure où elle peut donner lieu à une double comptabilisation de la valeur des BSE. En effet, la valeur économique du service de pollinisation ou de dispersion de graines est évaluée, dans la plupart des études répertoriées, en fonction de la valeur des cultures bénéficiant du service des pollinisateurs naturels ou domestiques⁶² ou du coût de remplacement de ce service par d'autres techniques⁶³. Ces études ne fournissent cependant pas d'indications sur les milieux naturels, tels que les haies, les terres en friches, les prairies et pâturages ou les boisés qui supportent ce service de pollinisation. De fait, seule une étude originale parmi les études répertoriées fait explicitement ce lien⁶⁴.

La méthode la plus cohérente consiste alors à répartir l'ensemble de la valeur du service de pollinisation, qui se matérialise sur les terres agricoles, entre les habitats naturels favorisant ce service. Elle implique de vraisemblablement sous-estimer la valeur des milieux naturels qui sont à proximité des cultures bénéficiant du service de pollinisation, mais de comptabiliser celle de certains milieux plus éloignés. Ce choix permet d'éviter le double comptage de ce service, à la fois dans les milieux naturels qui les supportent et dans les milieux qui en bénéficient, i.e. les terres en culture. Pour cette raison, le service de pollinisation est attribué dans cette section aux seules terres sous couverture permanente et terres non catégorisées. La valeur du service de pollinisation ainsi déterminée pour ce type de terres agricoles dans la zone d'étude correspond à celle calculée à la section 2.1.4, soit 675 \$/ha/an. On en déduit que la valeur du service de pollinisation sur les terres



PHOTO MEDDY GARNET/FLICR

61 1,8 tonne de CO₂ dans Fondation David Suzuki (2008) pour la Ceinture verte de Toronto ; entre 0,7 et 1,5 tonne de CO₂ par hectare par an dans Centre d'analyse stratégique (2009) ; entre 0,65 et 0,7 par hectare par an dans Klumpp et al. (2010) ; 0,25 à 1,1 tonne de CO₂ par hectare par an dans Morgan et al. (2010).

62 Morse R. A. et N. W. Calderone, 2000. The value of honey bees as pollinators for U.S. crops in 2000. Cornell University, Ithaca, NY, March 2000, 31 p.

Southwick E. E. et Southwick L. Jr. (1992). Estimating the Economic Value of Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) as Agricultural Pollinators in the United States. *J. Econ. Entomol.* 85(3): 621-633.

Chagnon M., 2008. Causes et effets du déclin mondial des pollinisateurs et les moyens d'y remédier. Fédération Canadienne de la Faune. Bureau régional du Québec. Décembre 2008, 75 p.

63 Hougner C., J. Colding, T. Söderqvist (2006). Economic valuation of a seed dispersal service in the Stockholm National Urban Park, Sweden. *Ecological Economics*, 59, 364 – 374.

Allsopp M. H., de Lange W. J., Veldtman R. (2008) Valuing Insect Pollination Services with Cost of Replacement. *PLoS ONE* 3(9): e3128. doi:10.1371/journal.pone.0003128.

64 Morandin L.A., M. L. Winston (2006). Pollinators provide economic incentive to preserve natural land in agroecosystems. *Agriculture, ecosystems and environment*, 116, 289-292.

sous couverture permanente et les terres en friche est de l'ordre de 128,5 M\$/an sur le territoire de la Ceinture verte.

CONTRÔLE DE L'ÉROSION ET MAINTIEN DE LA QUALITÉ DES SOLS

L'érosion des sols peut être provoquée par le vent, mais l'est plus généralement par l'eau et affecte en majorité les sols nus, non couverts par de la végétation. Les eaux de ruissellement emportent les particules de sols vers les cours d'eau et impactent ceux-ci en augmentant l'envasement, la turbidité de l'eau et la destruction des frayères à poissons. Lorsque ce phénomène a lieu en milieu agricole, le lessivage des sols entraîne avec lui une partie des fertilisants, produits toxiques et nutriments associés à l'agriculture et favorise la prolifération des algues et plantes aquatiques, la réduction de la quantité d'oxygène dans l'eau et la pollution générale des cours d'eau.

En gardant un couvert végétal approprié et en revégétalisant les zones à risques, il est possible de disperser les eaux de ruissellement et de réduire la vitesse d'écoulement de ces eaux. Les zones végétales permanentes des terres agricoles de la Ceinture verte remplissent ce rôle et permettent de conserver l'intégrité et la fertilité des sols.

La valeur du service de contrôle de l'érosion a été estimée en transférant des résultats trouvés pour des milieux aux caractéristiques similaires à celle du territoire de la Ceinture verte. Elle s'élève à 56 \$/ha/an pour les terres sous couverture permanente, les prairies et pâturages ainsi que les friches, vergers et érablières. Au niveau de la Ceinture verte dans son ensemble, la valeur de ce service est donc estimée à 10,7 M\$/an.



En gardant un couvert végétal approprié et en revégétalisant les zones à risques, il est possible de disperser les eaux de ruissellement et de réduire la vitesse d'écoulement de ces eaux.

PHOTO MRICON/FLICKR

HABITATS D'ESPÈCES

Comme le rapporte Javorek et Grant (2005), parmi l'ensemble des terres agricoles, celles dont les couvertures terrestres sont de types naturels et semi-naturels ont la plus grande valeur pour la faune⁶⁵. En ce sens, les terres sous couverture permanente, prairies, pâturages et les friches de la zone d'étude jouent un rôle prépondérant pour la faune de la zone étudiée. De fait, la monoculture et l'accroissement de la proportion des terres agricoles cultivées de façon intensive, qui caractérisent une large part des terres en culture annuelle de la Ceinture verte (e.g. oléagineux, légumineuses et le soya), sont généralement associés à une faible qualité d'habitats fauniques et contribuent à une baisse de la capacité d'habitat faunique des terres agricoles⁶⁶.

Comme cela a été souligné à la section 2.1.5, l'attribution de valeurs économiques spécifiques pour la fonction d'habitats fauniques est encore controversée et il est choisi ici de ne pas en proposer pour les terres sous couverture permanente et friches, bien que l'importance des fonctions écosystémiques de ces milieux soit complètement reconnue. Toutefois, dans la mesure où le consentement à payer du public en général est positif et significatif, on peut en déduire que le public en général valorise la conservation de ce type d'habitat.

65 Javorek S. K. et M. C. Grant (2005). Indicateur de la capacité d'habitat faunique des terres agricoles. Dans Eilers, W., R. MacKay, L. Graham et A. Lefebvre (éd.), 2010. L'agriculture écologiquement durable au Canada : Série sur les indicateurs agroenvironnementaux – Rapport n° 3. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa [Ontario].

66 Ibid 64.

SERVICES DE LOISIRS ET TOURISME

Les activités de tourisme et de loisirs liées aux terres agricoles de la zone d'étude peuvent prendre de multiples formes telles que la pratique d'activités de plein air, les activités éducatives, l'achat de produits agricoles ou la restauration et l'hébergement sur la ferme.

Zins-Beauchesne (2006) note qu'environ 40 % des entreprises agrotouristiques québécoises sont situées dans trois régions à proximité de Montréal, soit les Laurentides, la Montérégie et les Cantons-de-l'Est, qui sont également des régions appartenant en partie à la zone d'étude de la Ceinture verte⁶⁷. Selon l'étude, plus du quart de la population adulte québécoise avait fréquenté une entreprise agrotouristique dans l'année précédant l'enquête. Ce secteur d'activité est étroitement lié à l'existence de terres agricoles pour les supporter et contribuer notamment à la qualité des produits et des paysages recherchés par les consommateurs.

L'étude économique de la Ceinture verte ontarienne propose par exemple une valeur d'environ 365 dollars par hectare par an pour évaluer la valeur de ce service dans la région de Toronto⁶⁸. Par ailleurs, les terres agricoles servent aussi d'habitat pour certaines espèces fauniques prisées par les chasseurs ou les observateurs de la faune. Ainsi, Knoche et Lupi (2007) évaluent à 136 dollars par hectare et par an la valeur des terres agricoles dans le cadre des activités de chasse au chevreuil, en Pennsylvanie⁶⁹. Belcher et al. (2001) présentent pour leur part un intervalle allant de 9 dollars à 43 dollars par hectare et par an, pour les activités liées à l'observation de la faune et la chasse sur des terres agricoles⁷⁰.

En transférant une série de résultats à la Ceinture verte de Montréal, on trouve une valeur de 176 \$/ha/an applicable à l'ensemble des terres agricoles. En appliquant ces valeurs aux superficies respectives des terres en cultures annuelles et sous couverture permanente ou « non-renseignées », la valeur du service de loisirs et tourisme sur les terres agricoles de la Ceinture verte peut être estimée à 133,6 M\$/an.

RÉGULATION DU CONTRÔLE BIOLOGIQUE

La méthode utilisée pour déterminer la valeur du service de contrôle biologique est présentée à la section 2.1.7. En considérant cet ordre de grandeur de 41 \$ par hectare et par année pour les friches et terres sous couverture permanente, la valeur de ce service pour les terres agricoles de la Ceinture verte peut donc être estimée à 7,8 M\$ par année.



PHOTO GILES DOUAIRE

67 Zins-Beauchesne (2006). Agrotourisme : diagnostic sectoriel/ plan de développement et de commercialisation. Rapport d'analyse de la situation et diagnostic sectoriel (version finale). Rapport présenté au Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et au Ministère du Tourisme du Québec.

68 Ibid 19.

69 Knoche S. et F. Lupi (2007). Valuing deer hunting ecosystem services from farm landscapes. *Ecological economics*, 64 (2007) 313 – 320.

70 Belcher et al. (2001). Ecological fiscal reform and agricultural landscapes, analysis of economic instruments: Conservation Cover Incentive Program, Background Paper, Ecological Fiscal Reform, National Roundtable on the Economy and Environment, in Olewiler, N. (2004). *The Value of Natural Capital in Settled Areas of Canada*. Published by Ducks Unlimited Canada and the Nature Conservancy of Canada. 36 pp

PLAISIR ESTHÉTIQUE ET VALEUR CULTURELLE

De façon similaire à l'évaluation des milieux forestiers, la méthodologie utilisée dans cette étude ne permet pas d'intégrer la valeur paysagère dans les aménités fournies par les milieux agricoles de la Ceinture verte de Montréal. D'une part, l'argument de l'importance patrimoniale et culturelle des paysages et de leur caractère unique est aussi valable pour les milieux agricoles, et empêche conséquemment de transférer des valeurs associées à ces paysages. D'autre part, les études identifiées portant sur les valeurs paysagères ne permettent pas de dissocier les valeurs esthétiques des paysages liées à un usage du territoire agricole des valeurs liées aux activités de tourisme et de loisirs, à leur rôle culturel ou des valeurs de conservation ou de non-usage. Ceci engendre donc un risque de double comptage des valeurs.



Une large partie – environ 70 % – du montant estimé pour les biens et services écosystémiques liés aux terres agricoles de la Ceinture verte peut être attribuée aux terres sous couverture permanente, aux friches, pâturages et prairies de la zone d'étude.

PHOTO TOMMY MONTPETIT

Cependant, il convient de souligner la valorisation considérable de la population pour les paysages en milieu agricole. En évaluant le consentement à payer des citoyens pour une amélioration de la qualité paysagère du milieu agricole environnant dans la région de Lanaudière, Dupras et al. ont montré que ceux-ci sont prêts à payer 79 \$ sur leur compte de taxes municipales pour une période de 5 ans⁷¹. Afin de démontrer l'interdépendance du tourisme et de l'agriculture au Vermont, Wood et al. (2000) utilisent la méthode des coûts de transport afin de quantifier les bénéfices que procurent la diversité et la qualité des paysages agricoles de cet État⁷². En interviewant 270 touristes, ils démontrent à travers leurs comportements et dépenses que la complexité globale du paysage, intégrant à la fois bocages, fermes laitières, relief et plusieurs autres paramètres équivaut à 300 dollars US pour chaque visiteur unique.

L'importance esthétique et culturelle des milieux agricoles pour la population est également soulignée dans plusieurs autres études, dont Centre d'analyse stratégique (2009) à raison de 85 \$/ha/an, Alvarez-Farizo et al. (1999) pour 34 \$/ha/an et Bowker et Diychuck (1994) pour 177 \$/ha/an⁷³.

LA VALEUR TOTALE DES MILIEUX AGRICOLES DE LA CEINTURE VERTE

Comme le montre le Tableau 2.6, l'ordre de grandeur pour l'ensemble des terres agricoles est de 606,6 M\$/an, en fonction des valeurs retenues pour chaque bien et service écosystémique présent sur les terres agricoles de la Ceinture verte de Montréal. Nous rappelons qu'il s'agit d'un ordre de grandeur conservateur dans la mesure où ce montant n'inclut ni les valeurs liées au service d'habitat pour la faune et au paysage, ni les valeurs culturelles et patrimoniales.

71 Dupras, J. et Revéret, J.-P. (sous presse). L'analyse économique des pratiques agroenvironnementales et du paysage agricole : étude de cas au Ruisseau Vacher. In : Domon, G. et Ruiz, J. (dir.), Agriculture et paysage : des rapports à révéler, à réinventer. Presses de l'Université de Montréal.

72 Wood, N., C. Halbrendt, K. Liang and Q. Wang. (2000). Interdependence of Agriculture and Tourism in Vermont: Buying Vermont Food Products. *Agricultural and Resource Economics Review* 29:256.

73 Centre d'analyse stratégique (2009). Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Rapport de travail, 378p.

Alvarez-Farizo, B., N. Hanley, R. E Wright et D. MacMillan (1999). Estimating the benefits of agri-environmental policy: econometric issues in open-ended contingent valuation studies. *Journal of environmental planning and management*, 42(1), 23-43, Jan. 1999.

Bowker, J.M. et D.D. Diychuck (1994). Estimation of the Nonmarket Benefits of Agricultural Land Retention in Eastern Canada. *Agricultural and Resource Economic Review* 23:218-25, 1994.

Une large partie – environ 70 % – du montant estimé pour les biens et services écosystémiques liés aux terres agricoles de la Ceinture verte peut être attribuée plus précisément aux terres sous couverture permanente, aux friches, pâturages et prairies de la zone d'étude. Bien qu'une plus faible contribution à la valeur des biens et services écosystémiques soit attribuée aux terres en cultures annuelles, l'analyse des différents services écosystémiques a permis de constater certaines relations de complémentarité entre les terres en cultures annuelles et les milieux naturels dans le cadre de cette étude, notamment pour le service de pollinisation et les services liés aux activités touristiques et aux loisirs.

TABLEAU 2.6 SYNTHÈSE DE LA VALEUR DES BIENS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DES MILIEUX AGRICOLES DE LA CEINTURE VERTE DE MONTRÉAL

Biens et services écosystémiques	Couverture permanente, prairies, pâturages	Cultures dépendant des pollinisations	Cultures annuelles	Érablières	Vergers	Friches	Valeur Totale
			\$/ha/an				M\$/an
Régulation du climat							
Stockage	425	425	425	425	425	425	322,6
Séquestration	18	n.d.	n.d.	18	18	18	3,4
Pollinisation	675	n.d.	n.d.	675	675	675	128,5
Loisirs et tourisme	176	176	176	176	176	176	133,6
Habitat	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Contrôle de l'érosion	56	n.d.	n.d.	56	56	56	10,7
Plaisir esthétique et spirituel	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Contrôle biologique	41	n.d.	n.d.	41	41	41	7,8
Valeur totale	1 391	601	601	1 391	1 391	1 391	606,6

Milieux humides

Les milieux humides comptent parmi les systèmes naturels les plus importants et productifs de la planète et se définissent comme étant des terrains où la nappe phréatique est à proximité ou au-dessus de la surface⁷⁴. Auparavant perçus comme des terres inutilisables à des fins productives et habitats d'espèces nuisibles, on estimait que les milieux humides devaient être drainés et remplis. Si le Canada compte 25 % des milieux humides restants de la planète (1 300 000 km²), il n'en demeure pas moins qu'en zones urbaines, ceux-ci ont disparu à plus de 70 % par le drainage, le remblayage ou la destruction directe⁷⁵. Ces pressions indues sur les milieux humides naissent de plusieurs raisons, mais se résument à une méconnaissance et une sous-valorisation de leur apport environnemental et économique. Aujourd'hui, les services fournis par les milieux humides sont de plus en plus reconnus et s'intègrent progressivement à la gestion du territoire.



Auparavant perçus comme des terres inutilisables à des fins productives et des habitats d'espèces nuisibles, on estimait que les milieux humides devaient être drainés et remplis. Aujourd'hui, il est admis que les milieux humides comptent parmi les systèmes naturels les plus importants et productifs de la planète.

PHOTO RAYMOND BELHUMEUR

Au niveau environnemental, les milieux humides permettent la réalisation de nombreux services à forte incidence sur la qualité de vie des communautés. Véritables filtres naturels pour l'air et l'eau, les milieux humides neutralisent nombre de contaminants, dont les excès de sels nutritifs (phosphore et azote), les sédiments ou facteurs microbiologiques et filtrent ainsi l'eau qui s'écoule vers les lacs, rivières et eaux souterraines. Au niveau de l'air, ils peuvent capter d'importantes quantités de gaz à effet de serre, notamment le CO₂, et ainsi agir à titre de puits de carbone. Leurs caractéristiques de milieux tampon permettent également de réguler le cycle de l'eau, ainsi parce qu'ils emmagasinent l'eau et la libèrent plus lentement, ils peuvent réapprovisionner les aquifères, maintenir un certain débit dans les cours d'eau lors de périodes de sécheresses et diminuer les débits durant les inondations⁷⁶. Les milieux humides agissent également à titre de refuge et habitat pour plusieurs espèces y vivant en permanence ou y transitant⁷⁷.

D'un point de vue économique, la perte de milieux humides entraîne des coûts accrus pour la société au niveau du traitement des eaux et de soins de santé, des pénuries d'eau d'irrigation, un transport de l'eau et un creusage de puits plus profonds, ainsi qu'une baisse de revenus liés aux activités touristiques. Au niveau des ménages, ces pertes se traduisent par des augmentations de coûts d'assurance en raison de risques d'inondations, une diminution de la valeur foncière tout en réduisant le potentiel d'activités récréatives comme la baignade et la pêche⁷⁸.

Tel que décrit au Tableau 2.7, au sein de la Ceinture verte, environ la moitié des milieux humides de la zone d'étude sont constitués de marécages, avec 47 000 hectares. Les tourbières sont le second type de milieu humide de la zone d'étude, avec environ 26 % des milieux humides de la zone d'étude. Les étangs et marais complètent le portrait des milieux humides de la Ceinture verte où leur abondance est principalement retrouvée en milieux ruraux.

74 Environnement Canada [2004]. Menaces pour la disponibilité de l'eau au Canada. Institut national de recherche scientifique, Burlington, Ontario. Rapport no3, Série de rapports d'évaluation scientifique de l'INRE et Série de documents d'évaluation de la science de la DGSAC, numéro 1. 148 p.

75 Ibid 73.

76 Ibid 73.

77 Gabor, T. S., North, A. K., Ross, L. C. M., Murkin, H. R., Anderson, J. S. Anderson, et Raven, M. [2004]. *Natural Values – The Importance of Wetland and Upland Conservation Practice in Watershed Management: Function and Values for Water Quality and Quantity*. Rapport inédit de Canards Illimités Canada. 55 p.

78 Ibid 73.

TABLEAU 2.7 RÉPARTITION DES MILIEUX HUMIDES DANS LA ZONE D'ÉTUDE, EN HECTARES

Types de couverture du territoire		Ceinture verte de Montréal
Zone rurale	Marais	16 559
	Marécages	41 518
	Étangs/eaux peu profondes	4 786
	Tourbière	23 751
	Sous-Total	86 614
Zone urbaine	Marais	1 944
	Marécages	5 447
	Étangs/eaux peu profondes	295
	Tourbière	995
	Sous-Total	8 681
Total	95 295	

Sources : Compilation de Nature-Action Québec à partir d'information de Géomont, 2008, Canards Illimités, 2008 et 2010.

SERVICE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

La purification de l'eau par les milieux humides se produit lorsque l'eau s'infiltre dans le sol où les polluants sont éliminés par adsorption sur les particules de sol et/ou par absorption par des organismes vivants présents dans le sol ou l'eau. Le niveau de purification de l'eau dans les zones humides peut varier notamment en fonction de la vitesse de circulation de l'eau à travers l'écosystème et de l'intégrité des processus permettant l'adsorption ou l'absorption des contaminants dans l'eau.

Les contaminants et éléments pouvant contribuer à une mauvaise qualité de l'eau sont nombreux et de natures variées. Par exemple, les polluants d'origine diffuse comme l'azote et le phosphore peuvent nuire à la qualité de l'approvisionnement en eau et sont un type de polluants important, notamment dans les zones d'agriculture intensive⁷⁹. Les sédiments, matières particulaires et coliformes peuvent également nuire à la qualité de l'eau. Ainsi, selon les études, la valorisation du service par les coûts de traitement de l'eau peut varier considérablement selon que la valeur de la réduction des nitrates soit considérée de façon distincte des autres coûts de traitement de l'eau⁸⁰ ou que le service de traitement de l'eau soit considéré pour l'ensemble des polluants éventuels⁸¹.

79 Government of Alberta, 2011. *Ecosystem Services Approach Pilot on Wetlands Integrated Assessment Report*. October 2011, 91 p.

80 Ibid 19.

81 Bouscasse H., P. Defrance, B. Amand, B. Grandmougin, P. Strosser et Beley, Y. (2011). *Amélioration des connaissances sur les fonctions et usages des zones humides : évaluation économique sur des sites tests*. Rapport principal pour l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, Mai 2011, 90 p.



D'un point de vue économique, la perte de milieux humides entraîne des coûts accrus pour la société au niveau du traitement des eaux et de soins de santé, des pénuries d'eau d'irrigation, un transport de l'eau et un creusage de puits plus profonds, ainsi qu'une baisse de revenus liés aux activités touristiques.

PHOTO GREENHEM/FLICKR

Ce service peut être perçu comme un service final d’approvisionnement en eau potable pour la population, mais peut aussi l’être comme un support à d’autres services écosystémiques. Par exemple, l’approvisionnement en eau de qualité permet de supporter des activités dans les milieux aquatiques, le maintien de l’habitat pour la faune et la flore dans les milieux humides et l’irrigation de certaines cultures. Dans certains cas, ce service écosystémique contribue aussi à des activités commerciales, telles que la pisciculture ou la conchyliculture⁸². Dans le cadre de la Ceinture verte, seule la valeur correspondant à l’alimentation en eau potable a été utilisée, mais la revue de littérature laisse entrevoir la pluralité des valeurs, usages multiples, bénéfiques et bénéficiaires potentiels face à ce service.

La contribution des milieux humides au service d’approvisionnement en eau a été évaluée en fonction de la réduction des coûts de traitement de l’eau que ces milieux génèrent. En effet, la purification de l’eau par les milieux humides évite aux instances publiques de devoir investir dans des usines de traitement des eaux. Dans cette étude, nous faisons une distinction entre la valeur de purification de l’eau pour les milieux humides en zone rurale et urbaine, puisque la qualité des eaux et la pression de dépollution portée par les milieux humides urbains étant plus grande. En transférant des résultats trouvés pour un ensemble de milieux humides situés aux États-Unis, au Canada et en Europe (voir Annexe 2⁸³), nous établissons la valeur de l’approvisionnement en eau pour les milieux humides urbains à 3248 \$/ha/an et à 1328 \$/ha/an pour les milieux en zone rurale. Une fois reportée à l’ensemble du territoire de la Ceinture verte, la valeur globale pour ce service s’élève à 143,2 M\$/an.



La purification de l’eau par les milieux humides évite aux instances publiques de devoir investir dans des usines de traitement des eaux.

PHOTO TOMMY MONTPETIT

RÉGULATION DU CLIMAT À L’ÉCHELLE GLOBALE

Alors que les milieux humides sont reconnus généralement comme des réservoirs importants de carbone, il existe une incertitude considérable associée à leur rôle actuel et futur dans le cycle du carbone et en termes d’émissions nettes de GES. Cette incertitude s’explique, d’une part, par le fait que l’expression « milieux humides » s’applique à une grande variété d’écosystèmes, allant des plaines côtières aux tourbières.

Les flux de carbone et les tailles des pools varient considérablement dans ces différents types de zones humides. D’autre part, la plupart des milieux humides piègent des quantités considérables de carbone, mais peuvent également émettre de grandes quantités de méthane lors de la décomposition de la matière organique. Les zones humides seraient la plus importante source naturelle d’émissions de méthane dans l’atmosphère, ce qui constitue un enjeu important concernant la régulation du climat dans la mesure où le méthane possède un potentiel de réchauffement global plus important que le dioxyde de carbone⁸⁴. Il y a un donc équilibre délicat dans les zones humides entre la séquestration du carbone et les émissions de méthane et il est difficile de prédire comment cet équilibre sera affecté par l’évolution climatique, entre autres facteurs⁸⁵. À titre d’exemple, les stocks de carbone présents dans les

82 Bouscasse et al., [2011]. Évaluation économique des services rendus par les zones humides – Enseignements méthodologiques de monétarisation. Collection « Études et documents » du Service de l’Économie, de l’Évaluation et de l’Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD).

83 L’annexe 2 est disponible sous format PDF à www.davidsuzuki.org/fr/annexe2valeursmonétaires

84 Woodrising Consulting Inc. et ArborVitae Environmental Services Ltd. [2010]. *An Analysis of Present and Future Carbon Storage in the Forests of the Credit Valley Watershed*. Report prepared for Credit Valley Conservation, 2010-05-04, 55 p.

85 Le fonctionnement des milieux humides, y compris leur capacité à séquestrer le carbone, est également affecté par les activités humaines, depuis la colonisation du territoire du Québec, notamment par le drainage des milieux humides et leur fragmentation (Voir par exemple Lavoie, C. & S. Pellerin, 2007, « Fires in temperate peatlands (southern Quebec): Past and recent trends », *Canadian Journal of Botany* 85, pp. 263-272). Par ailleurs, Ju et Chen [2005] notent une réduction du taux de séquestration annuelle de carbone par les milieux humides de l’Est du Canada sur la période récente, par rapport aux siècles passés.

tourbières se sont accumulés depuis plusieurs millénaires et ceux-ci demeurent séquestrés tant que les tourbières sont saturées d'eau. Dans l'optique de changements climatiques, causant des épisodes de sécheresse et d'inondation accrus et fragilisant la disponibilité en eau des tourbières, la gestion du carbone par ces milieux est une préoccupation importante. Les tourbières asséchées, même partiellement ou temporairement, sont sensibles à une dégradation ou à des incendies qui libéreraient de fortes quantités de CO₂ dans l'atmosphère. De l'autre côté, leur inondation mène à des émissions de méthane plus substantielles⁸⁶.

Devant cette incertitude en ce qui a trait au bilan global des gaz à effet de serre, nous nous pencherons dans cette étude sur le seul cycle du carbone et analyserons la capacité des milieux humides à le stocker et le séquestrer, qui sont les deux phénomènes les mieux connus au niveau de la gestion des gaz à effet de serre par ces milieux.

SÉQUESTRATION DU CARBONE

Le taux de capture du carbone par les milieux humides du Sud du Québec est évalué à 0,3t/ha/an⁸⁷. En utilisant les mêmes paramètres dans la conversion du captage de carbone en valeur monétaire (25 \$/tCO₂), on obtient une valeur de 28 \$/ha/an pour le service de séquestration.

STOCKAGE DU CARBONE

Le stock de carbone présent dans les milieux humides et utilisé dans cette étude est compris entre 103 et 326 tonnes de carbone par ha, selon les différents types de milieux, e.g. marais, tourbières ombrotrophes ou minérotrophes, étangs⁸⁸. Les valeurs par hectare par an pour chacun des milieux, en fonction de leur stock de carbone, sont fournies dans le Tableau 2.8.



PHOTO MICHEL LEBOEUF

TABLEAU 2.8 STOCK DE CARBONE CONTENU DANS LES MILIEUX HUMIDES DE LA CEINTURE VERTE

Type de milieux humides	Superficie en ha	Stock de carbone tC par ha	Valeur (\$) par ha par an
Marais	18503	129,00	795
Marécages	46964	102,80	633
Étangs/eaux peu profondes	5081	161,00	992
Tourbière	24746	221,05	1362

Sources : Compilation de Nature-Action Québec à partir d'informations de Géomont, 2008, Canards Illimités, 2008 et 2010.

86 Ibid 73.

87 Ju Weimin and Jing M. Chen (2005). *Distribution of soil carbon stocks in Canada's forests and wetlands simulated based on drainage class, topography and remotely sensed vegetation parameters*. Hydrological Processes, 19, 77–94 (2005). Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/hyp.5775

88 Ibid 19.

Dans le cadre de la Ceinture verte de Montréal, la valeur annuelle du service de stockage peut être estimée à entre 633 et 1 362 dollars par ha et par an, en retenant un horizon de 20 ans, un taux d'actualisation de 3 % et une valeur du carbone identique à celle d'Environnement Canada⁸⁹, soit 25 dollars par tonne de CO₂. Selon ces calculs, le montant total estimé pour ce service par les milieux humides de la Ceinture verte est alors d'environ 83,1 M\$/an. Il convient toutefois de souligner que les quantités de carbone stockées dans les milieux humides utilisées dans cette étude sont des valeurs conservatrices et dépendantes de la profondeur des milieux humides qui est calculée. En effet, pour les mêmes catégories de milieux humides, Warner et al. (2003) trouvent une moyenne légèrement supérieure à 1100 tC/ha, Tarnocai et al. (2000), 1275 tC/ha et Gorham (1991) 1277 tC/ha.⁹⁰

PRÉVENTION DES INONDATIONS



Les milieux humides aident à contrôler les impacts des inondations en absorbant et en réduisant la vitesse et le débit des eaux.

PHOTO MICHEL LEBOEUF

Les milieux humides aident à contrôler les impacts des inondations en absorbant et en réduisant la vitesse et le débit des eaux. Les zones humides en amont peuvent servir de bassin de rétention des surplus en eau et les libérer lentement en aval à l'intérieur de leur chemin naturel régulier. Si le cheminement régulier des eaux est altéré ou bloqué, les eaux en surplus peuvent endommager les résidences et autres infrastructures privées ou publiques et mettre en danger la sécurité du public. Le rôle des milieux dans la prévention des inondations est reconnu depuis plusieurs années, déjà dans les années 1970 on s'attardait à la valeur des milieux humides dans la protection des inondations. Actualisée, la valeur trouvée à l'époque pour le rôle de contrôle des crues de la Charles River dans la région de Boston était de 16 085 \$ par année.

Notre évaluation de la valeur du contrôle des crues relative à la prévention des inondations repose essentiellement sur une analyse de résultats d'études réalisées dans des pays développés et portant sur des milieux tempérés (voir Annexe 2⁹¹). Au niveau canadien, une étude du gouvernement de l'Alberta relative au contrôle des crues rejoint les conclusions des autres recherches retenues qui montrent que la préservation des milieux naturels a un coût moindre pour la collectivité que le remplacement par des infrastructures artificielles⁹².

Les résultats transférés donnent une valeur moyenne de 6432 \$/ha/an pour les milieux en zone urbaine et de 460 \$/ha/an pour ceux en zone rurale, équivalant à un montant annuel de 95,7 M\$/an pour l'ensemble des milieux humides de la Ceinture verte.

HABITATS D'ESPÈCES

Les milieux humides de la Ceinture verte représentent des habitats vitaux pour de nombreuses espèces de poissons, une faune riche et une biodiversité végétale importante. Au Québec, ces milieux abriteraient 38 % des espèces en situation précaire et 25 % des plantes vasculaires rares

89 Ibid 33.

90 Warner, B.G., Davies, J.C., Jano, A., Aravena, R. et Dowsett, E., 2010. Carbon Storage in Ontario's Wetlands. Government of Ontario, Ministry of Natural Resources, 4p.

Tarnocai, C., I.M. Kettles, and M. Ballard. 2000. Peatlands of Canada. Open File 3834, Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario, Canada.

Gorham, E. 1991. Northern peatlands: Role in the carbon cycle and probable responses to climatic warming. Ecological Applications, 1: 182-195.

91 L'annexe 2 est disponible sous format PDF à www.davidsuzuki.org/fr/annexe2valeursmonétaires

92 Ibid 78.

au Québec⁹³. Malgré leur rôle névralgique dans la préservation de la biodiversité, ils sont hautement perturbés ; la moitié des municipalités de la Communauté urbaine de Montréal aurait moins de 3 % de milieux humides sur leur territoire et 80 % des milieux humides urbains restants seraient fortement dégradés.⁹⁴

La valeur estimée pour l'habitat pour la biodiversité fournie par les milieux humides de la Ceinture verte s'élève à 2298 \$/ha/an, soit une valeur de 219,0 M\$/an pour l'ensemble des milieux humides de la Ceinture verte. Cette valeur significative reflète la haute productivité en terme de biomasse, ainsi que la riche diversité biologique de ces milieux qui permettent le maintien de son fonctionnement écologique.

SERVICES DE LOISIRS ET TOURISME

Les milieux humides produisent ou abritent d'importantes ressources naturelles qui ont de fortes répercussions sur les activités récréatives, comme la chasse, la pêche ou l'observation d'oiseaux. À titre d'exemples, le Plan nord-américain de protection de la sauvagine passe en grande partie par la conservation des milieux humides et l'amélioration de la qualité des habitats, alors que l'observation des oies des neiges (oies blanches), qui lors de leur passage migratoire se nourrissent sur les rives du St-Laurent et zones humides à proximité, attire chaque année des milliers de visiteurs.

Une estimation de la valeur des services de loisirs fournis par les milieux humides de la Ceinture verte permet d'obtenir un ordre de grandeur de 710 \$/ha/an pour les milieux humides. Il convient de noter que cet ordre de grandeur dépend de l'ampleur des activités de loisirs et tourisme possible selon les sites étudiés. Ainsi, la valeur retenue dans Bouscasse et al. (2011) correspond aux activités d'observation de la faune, à la promenade et à la pêche amateur⁹⁵. L'étude du gouvernement de l'Alberta est basée sur une évaluation contingente pour la fréquentation de milieux humides, sans spécifier plus précisément le type d'activités qui y sont réalisées par les ménages⁹⁶. En retenant le montant par hectare et par an, on peut alors proposer une valeur de 67,6 M\$/an pour l'ensemble des milieux humides de la Ceinture verte.

PLAISIR ESTHÉTIQUE ET EXPÉRIENCE SPIRITUELLE

Comme cela a été énoncé à la section 2.1.8, le transfert de résultats pour les attributs paysagers est particulièrement difficile et la mise en relation de ces valeurs avec des superficies données (i.e. une valeur par hectare de milieux humides) apparaît trop arbitraire pour être proposée dans le cadre de cette étude. Cependant, nous retenons que l'étude pilote du gouvernement de l'Alberta a démontré que la proximité vis-à-vis des milieux humides augmentait la valeur des propriétés d'un montant de 4400 dollars à 5130 dollars, alors que deux autres estiment la valeur paysagère de ces milieux à 96 et 199\$/ha/an (voir Annexe 2⁹⁷).⁹⁸



Au Québec, les milieux humides abriteraient 38 % des espèces en situation précaire et 25 % des plantes vasculaires rares au Québec.

PHOTO MICHEL LEBOEUF

93 Canards Illimités Canada, 2011. *Projet de Plan métropolitain d'aménagement et de développement de la Communauté métropolitaine de Montréal* – Mémoire de Canards Illimités Canada, 17 p.

94 Ibid 90.

95 Ibid 80.

96 Ibid 78.

97 L'annexe 2 est disponible sous format PDF à www.davidsuzuki.org/fr/annexe2valeursmonétaires

98 Ibid 78.

LA VALEUR TOTALE DES MILIEUX HUMIDES DE LA CEINTURE VERTE

La valeur trouvée pour l'ensemble des milieux humides est de 611,2 M\$/an, en fonction des valeurs retenues pour chaque bien et service écosystémique présent dans les milieux humides de la Ceinture verte de Montréal. Nous rappelons qu'il s'agit d'un ordre de grandeur conservateur dans la mesure où ce montant n'inclut ni la valeur esthétique et culturelle des paysages, ni le rôle que peuvent jouer les milieux humides dans le soutien des débits d'étiage, par exemple. Le détail des valeurs totales ainsi que pour les milieux humides urbains ruraux est donné dans les Tableaux 2.9, 2.10 et 2.11.

TABLEAU 2.9 SYNTHÈSE DE LA VALEUR DES BIENS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DES MILIEUX HUMIDES URBAINS

Biens et services écosystémiques	Tourbières (\$/ha/an)	Marais (\$/ha/an)	Marécages (\$/ha/an)	Étangs et eaux peu profondes (\$/ha/an)	Total (M\$/an)
Régulation du climat					
<i>Stockage de carbone</i>	1362	795	633	992	6,6
<i>Séquestration du carbone</i>	28	28	28	28	0,2
Qualité de l'air	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Pollinisation	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Loisirs et tourisme	710	710	710	710	6,2
Traitement des déchets	3 248	3 248	3 248	3 248	28,2
Approvisionnement en eau	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Habitat	2 298	2 298	2 298	2 298	20,0
Prévention inondations	6 432	6 432	6 432	6 432	55,9
Plaisir esthétique et spirituel	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Contrôle biologique	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Valeur totale	14 078	13 511	13 349	13 708	117,1

TABLEAU 2.10 SYNTHÈSE DE LA VALEUR DES BIENS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DES MILIEUX HUMIDES RURAUX

Biens et services écosystémiques	Tourbières (\$/ha/an)	Marais (\$/ha/an)	Marécages (\$/ha/an)	Étangs et eaux peu profondes (\$/ha/an)	Total (M\$/an)
Régulation du climat					
<i>Stockage de carbone</i>	1362	795	633	992	76,5
<i>Séquestration du carbone</i>	28	28	28	28	2,4
Qualité de l'air	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Pollinisation	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Loisirs et tourisme	710	710	710	710	61,5
Traitement des déchets	1 328	1 328	1 328	1 328	115,0
Approvisionnement en eau	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Habitat	2 298	2 298	2 298	2 298	199,0
Prévention inondations	460	460	460	460	39,8
Plaisir esthétique et spirituel	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Contrôle biologique	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Valeur totale	6 186	5 619	5 457	5 816	494,2

TABLEAU 2.11 SYNTHÈSE DE LA VALEUR DES BIENS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DES MILIEUX HUMIDES

Biens et services écosystémiques	Milieux humides urbains et péri-urbains (M\$/an)	Marais (M\$/an)	Total (M\$/an)
Régulation du climat			
<i>Stockage de carbone</i>	6,6	76,5	83,1
<i>Séquestration du carbone</i>	0,2	2,4	2,6
Approvisionnement en eau	n.d.	n.d.	n.d.
Pollinisation	n.d.	n.d.	n.d.
Loisirs et tourisme	6,1	61,5	67,6
Traitement des polluants de l'eau	28,2	115,0	143,2
Habitat	20,0	199,0	219,0
Prévention inondations	55,9	39,8	95,7
Plaisir esthétique et spirituel	n.d.	n.d.	n.d.
Contrôle biologique	n.d.	n.d.	n.d.
Valeur totale	117,1	494,2	611,2



Milieux riverains

Les bandes riveraines sont notamment connues pour réduire l'érosion éolienne et riveraine, contrôler les inondations, sécheresse et autres modifications indues des crues, filtrer l'eau s'écoulant des terres, fournir un habitat à la biodiversité et participer à une composition paysagère appréciée de la population.

Dans tous les types de milieux, les bandes riveraines naturelles participent grandement au maintien de l'intégrité des écosystèmes. Leur positionnement physique à l'interface des milieux terrestres et aquatiques rend leur rôle particulièrement important dans les milieux agricoles et urbains. Les bandes riveraines sont notamment connues pour réduire l'érosion éolienne et riveraine, contrôler les inondations, sécheresse et autres modifications indues des crues, filtrer l'eau s'écoulant des terres, fournir un habitat à la biodiversité et participer à une composition paysagère appréciée de la population.⁹⁹

Les milieux riverains de la zone d'étude ont été définis en considérant une bande riveraine de 15 mètres de large le long des cours d'eau et plans d'eau de la zone d'étude, à l'exception du fleuve Saint-Laurent, de la rivière des Mille-Îles et de la rivière des Prairies, pour lesquels une bande de 30 mètres est retenue. Cette définition s'appuie d'une part sur la norme retenue dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables du Québec¹⁰⁰, ainsi que sur la définition proposée dans l'évaluation de la valeur du capital naturel au New Jersey¹⁰¹. Ces bandes riveraines ont ensuite été caractérisées selon leur couverture, soit les boisées, milieux agricoles, humides ou sans affectation particulière (Tableau 2.12).

Au sein de la zone d'étude de la Ceinture verte de Montréal, les bandes riveraines boisées ou supportant un milieu humide occupent légèrement plus de 42 % de la surface des bandes riveraines, avec un total d'environ 13 900 ha (Tableau 1.2). La valeur des biens et services écosystémiques de la zone d'étude a été évaluée seulement pour les bandes riveraines boisées ou supportant un milieu humide.

99 Ibid 53.

100 « La rive a un minimum de 15 m, lorsque la pente est continue et supérieure à 30%, ou lorsque la pente est supérieure à 30% et présente un talus de plus de 5 m de hauteur. » dans Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, Loi sur la qualité de l'environnement, Gouvernement du Québec (L.R.Q., c. Q-2, a. 2.1)c. Q-2, r. 35.

101 Costanza R. & M. Wilson, A. Troy, A. Voinov, S. Liu, J. D'Agostino (2006). *The Value of New Jersey's Ecosystem Services and Natural Capital*. Project supported New Jersey Department of Environmental Protection, Division of Science, Research, and Technology. July 2006, 177 p.

Les valeurs de la majorité des services écosystémiques associées aux bandes riveraines sont tirées des méthodologies propres aux milieux forestiers et humides et sont résumées dans les Tableaux 2.13, 2.14 et 2.15. Seules les valeurs des fonctions d'habitat de la biodiversité et de contrôle de l'érosion ont été mesurées à partir d'une base de données propres aux milieux riverains (voir Annexe 2¹⁰²).

LA VALEUR TOTALE DES MILIEUX RIVERAINS DE LA CEINTURE VERTE

Le montant obtenu pour les biens et services écosystémiques attachés aux bandes riveraines de la Ceinture verte s'élève à environ 168,1 M\$/an. Notons que ce montant total est plus particulièrement associé aux bandes riveraines boisées ou avec un milieu humide, qui constituent environ 42 % des bandes riveraines de la Ceinture verte.

TABLEAU 2.12 RÉPARTITION DES MILIEUX RIVERAINS DANS LA ZONE D'ÉTUDE, EN HECTARES

Types de couverture du territoire		Ceinture verte de Montréal
Zone rurale	Bandes riveraines boisées ¹	8 301
	Bandes riveraines autres ²	11 480
	Bandes riveraines agricoles	3 359
	Bandes riveraines avec milieu humide	3 588
	Sous-total	26 728
Zone urbaine	Bandes riveraines boisées ¹	1 332
	Bandes riveraines autres ²	3 909
	Bandes riveraines agricoles	148
	Bandes riveraines avec milieu humide	665
	Sous-total	6 054
Total		32 782

Note 1 : Bandes riveraines de 15 mètres pour les cours d'eau et plans d'eau, à l'exception de l'ensemble Fleuve Saint-Laurent, Rivière des Mille-Îles, Rivière des Prairies pour lequel la bande riveraine considérée est de 30 mètres.

Note 2 : Ceci correspond à la différence entre la superficie totale de bandes riveraines et celles des bandes riveraines boisées, agricoles et avec milieu humide. En milieu rural, ces bandes riveraines sont assimilées aux bandes riveraines agricoles sous couverture permanente ou « non renseignées »; en milieu urbain, ce type de bande riveraine est assimilé au territoire non renseigné indiqué au Tableau 1.2.

Sources : Compilation de Nature-Action Québec à partir d'information de la Financière Agricole du Québec, 2012; de Géomont, 2008 et Canards Illimités, 2008 et 2010.



PHOTO SPENGLU/FLICKR

102 L'annexe 2 est disponible sous format PDF à www.davidsuzuki.org/fr/annexe2valeursmonétaires

TABLEAU 2.13 SYNTHÈSE DE LA VALEUR DES BIENS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DES BANDES RIVERAINES

Biens et services écosystémiques	Bandes riveraines urbaines et péri-urbaines (M\$/an)	Bandes riveraines rurales (M\$/an)	Valeur totale (M\$/an)
Régulation du climat			
<i>Stockage de carbone</i>	6,6	76,5	83,1
<i>Séquestration du carbone</i>	0,2	2,4	2,6
Qualité de l'air	1,1	n.d.	1,1
Pollinisation	0,9	5,6	6,5
Loisirs et tourisme	n.d.	n.d.	n.d.
Traitement des déchets	2,2	4,8	7,0
Approvisionnement en eau	0,9	5,7	6,6
Habitat	4,3	25,4	29,7
Prévention inondations	4,3	1,7	6,0
Contrôle de l'érosion	12,8	79,6	92,4
Plaisir esthétique et spirituel	n.d.	n.d.	n.d.
Contrôle biologique	0,1	0,3	0,4
Valeur totale	29,1	139,0	168,1

TABLEAU 2.14 SYNTHÈSE DE LA VALEUR DES BIENS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DES BANDES RIVERAINES URBAINES

Biens et services écosystémiques	Tourbières (\$/ha/an)	Marais (\$/ha/an)	Marécages (\$/ha/an)	Étangs et eaux peu profondes (\$/ha/an)	Total (M\$/an)
Régulation du climat					
<i>Stockage de carbone</i>	1355	764	425		2,4
<i>Séquestration du carbone</i>	48	28	n.d.	n.d.	0,1
Qualité de l'air	809	n.d.	n.d.	n.d.	1,1
Pollinisation	675	n.d.	n.d.	n.d.	0,9
Loisirs et tourisme	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Traitement des déchets	n.d.	3 247	n.d.	n.d.	2,2
Approvisionnement en eau	677	n.d.	n.d.	n.d.	0,9
Habitat	2 071	2 298	n.d.	n.d.	4,3
Prévention inondations	n.d.	6 431	n.d.	n.d.	4,3
Contrôle de l'érosion	9585	n.d.	n.d.	n.d.	12,8
Plaisir esthétique et spirituel	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Contrôle biologique	41	n.d.	n.d.	n.d.	0,1
Valeur totale	14 584	12 768	425	n.d.	29,1

TABLEAU 2.15 SYNTHÈSE DE LA VALEUR DES BIENS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DES BANDES RIVERAINES RURALES

Biens et services écosystémiques	B.R. boisées (\$/ha/an)	B.R. humides (\$/ha/an)	B.R. agricoles (\$/ha/an)	B.R. non catégorisées (\$/ha/an)	Total (M\$/an)
Régulation du climat					
<i>Stockage de carbone</i>	1355	764	425	n.d.	15,4
<i>Séquestration du carbone</i>	48	28	n.d.	n.d.	0,5
Qualité de l'air	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Pollinisation	675	n.d.	n.d.	n.d.	5,6
Loisirs et tourisme	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Traitement des déchets	n.d.	1 328	n.d.	n.d.	4,8
Approvisionnement en eau	677	n.d.	n.d.	n.d.	5,7
Habitat	2 071	2 298	n.d.	n.d.	25,4
Prévention inondations	n.d.	460	n.d.	n.d.	1,7
Contrôle de l'érosion	9585	n.d.	n.d.	n.d.	79,6
Plaisir esthétique et spirituel	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Contrôle biologique	41	n.d.	n.d.	n.d.	0,3
Valeur totale	14 452	4 878	425	n.d.	139,0



Cours et plans d'eau

Nous présentons ici quelques valeurs références pour les cours et plans d'eau compris sur le territoire de la Ceinture verte. Cependant, nous n'incluons pas ces valeurs dans le compte total de la valeur des écosystèmes pour deux raisons.

Premièrement, les résultats présentés pour les forêts, milieux humides, agricoles et riverains reflètent une approche en deux dimensions, soit en présentant des valeurs pour la surface de couverture de sol. La présentation de valeurs par hectare par année pour les cours et plans est problématique puisque le rapport à l'espace y est différent, en ce sens, les valeurs citées dans la littérature pour les cours d'eau sont souvent présentées par unités kilométriques ou volumétriques. La plupart des estimations reliées aux fonctions d'habitat et de récréo-tourisme reflètent un consentement à payer des utilisateurs pour profiter des plans d'eau. Les valeurs générées sont donc présentées pour des individus, ménages ou population, mais se transposent plus difficilement en valeur par hectare.

Deuxièmement, les frontières entre les milieux terrestres et aquatiques sont poreuses, notamment en ce qui a trait au service d'approvisionnement en eau. Afin d'éviter quelques sources de double-comptage de valeur, les résultats liés aux plans et cours d'eau ne sont pas inclus dans la valeur totale de la Ceinture verte.

Quoiqu'il en soit, des valeurs extraites de la littérature scientifique fournissant des valeurs pour les services écosystémiques fournies par les cours et plans d'eau montrent l'importance de l'apport économique des milieux aquatiques. Les détails des publications recensés sont fournis en annexe 1. À titre d'exemple, Anh et al. (2000) proposent une valeur moyenne de 81 518,23 \$/

an pour chaque km de rivière en ce qui a trait aux bénéfices non marchands reliés à la pêche à la truite dans la région méridionale des Appalaches¹⁰³. Pour le traitement du phosphore en excès dans la rivière Minnesota, Matthews et al. (2002) proposent une valeur de 424 462,83 \$/an par km situé en zone urbaine et péri-urbaine¹⁰⁴. En étudiant les caractéristiques de cours d'eau propices à l'habitat du saumon, Knowler et al. (2003) mesurent une valeur de 4 779,65 \$/an par km de rivière¹⁰⁵. Ces valeurs substantielles sont donc aussi à être considérées pour les plans et cours d'eau de la Ceinture verte même s'ils ne sont pas comptabilisés dans la valeur totale. La répartition des milieux aquatiques de la Ceinture verte est donnée dans le Tableau 2.16.

TABLEAU 2.16 RÉPARTITION DES MILIEUX AQUATIQUES DANS LA ZONE D'ÉTUDE

Types de couverture du territoire	Superficie
Rivières urbaines	(2 256,2 km)
Rivières rurales	(6 669,7 km)
Lacs	9 324,3 ha
Ensemble Fleuve Saint-Laurent, Rivière des Mille-Iles, Rivière des Prairies	117 986,1 ha
Total	127 310,4 ha

103 Ahn, S., De Steiguer, J. E., Palmquist, R. B. et Holmes, T. P. (2000). *Economic analysis of the potential impact of climate change on recreational trout fishing in the Southern Appalachian Mountains: an application of a nested multinomial logit model*. *Climatic Change* 45: 493-509

104 Mathews, L. G., Homans, F. R. et Easter, K. W. (2002). *Estimating the benefits of phosphorus pollution reductions: An application in the Minnesota River*. *Journal of the American Water Resources Association* 38: 1217-1223.

105 Knowler, D.J., MacGregor, B.W., Bradford, M.J., et Peterman, R.M. (2003). *Valuing freshwater salmon habitat on the west coast of Canada*. *Journal of Environmental Management* 69 261-273.



SECTION 3

Conclusion

Les services écosystémiques ont une valeur économique significative pour l'ensemble de la population, des entreprises et institutions qui, même si elle n'est pas prise en compte par les marchés économiques traditionnels, renforce l'importance de protéger les milieux naturels et leurs capacités de production.

PHOTO HUMANOIDE/FLICKR

Le territoire couvert par la Ceinture verte du grand Montréal s'étend sur plus de 1,7 million d'hectares. Sa riche diversité naturelle se répartit sur un ensemble dynamique de forêts, boisés, milieux humides, terres agricoles et zones riveraines qui fournissent un ensemble de bénéfices naturels aux communautés dans un premier temps et à une échelle globale dans un second. Les services écosystémiques ont une valeur économique significative pour l'ensemble de la population, des entreprises et institutions qui, même si elle n'est pas prise en compte par les marchés économiques traditionnels, renforce l'importance de protéger les milieux naturels et leurs capacités de production.

Au total, la valeur estimée au cours de cette étude pour ces différents services atteint 4,3 milliards de dollars par an. Les services de régulation du climat, de loisirs et tourisme et d'habitat pour la biodiversité représentent chacun près du quart de la valeur totale des services rendus par les écosystèmes de la Ceinture verte du Grand Montréal avec une valeur d'environ un milliard de dollars par an chacun. Quatre autres services, ceux de régulation des crues, de contrôle de l'érosion, de pollinisation et d'approvisionnement en eau participent grandement à la qualité de vie des résidents en fournissant des valeurs non marchandes estimées entre 100 et 400 millions de dollars chaque année.

L'estimation de la valeur des biens et services écosystémiques de la Ceinture verte correspond à un ordre de grandeur conservateur et les bénéfices que la population retire des milieux naturels qui l'entourent excèdent vraisemblablement les montants cités. En prenant pour hypothèse que la valeur du capital naturel peut être estimée comme la somme de ces flux annuels actualisés au taux de 3%, sur 20 ans, la valeur actualisée du capital naturel de la Ceinture verte peut alors être estimée à 63,9 milliards de dollars.

Par ailleurs, la revue de littérature réalisée dans le cadre de cette étude a mis en évidence plusieurs exemples où la conservation et/ou la restauration des milieux naturels, en tant qu'infrastructures vertes, constituaient une solution moins coûteuse sur le plan collectif que la construction ou l'exploitation d'infrastructures « grises » ou traditionnelles (i.e. des sites de traitement des eaux usées, des digues pour contrôler les éventuelles crues, etc.). Dès lors, ce constat incite évidemment à rappeler l'importance de la prise en compte de la valeur des biens et services écosystémiques dans les décisions d'aménagement du territoire et dans l'établissement des priorités en termes d'investissement public, par les différents paliers de gouvernements, au niveau de la Ceinture verte, d'une part.

D'autre part, en rappelant qu'une majorité des milieux naturels de la Ceinture verte sont de tenure privée, et que les biens et services écosystémiques de la Ceinture verte bénéficient à l'ensemble de la collectivité – ou plutôt à un ensemble de collectivités, compte tenu des différentes échelles pertinentes pour les différents services écosystémiques – ceci conduit également à réaffirmer l'urgence de mettre en œuvre des mécanismes redistributifs découlant du principe de paiement pour services écosystémiques ou autres incitatifs permettant de compenser les agents privés (ex. : propriétaires de boisés ou de milieux humides) afin qu'ils contribuent à la préservation de ces milieux. Il s'agit là évidemment d'un enjeu politique sensible, mais qui mériterait d'être abordé explicitement par les décideurs.



PHOTO ISTOCK

Détails Méthodologiques

La méthode proposée vise principalement à évaluer la valeur des services écosystémiques de la Ceinture verte en utilisant des résultats trouvés par des recherches récentes sur les BSE dans d'autres sites d'étude. La méthode de transfert de résultats qui est utilisée consiste à transférer les résultats de l'évaluation monétaire d'un BSE dans un contexte spécifique pour les appliquer à un autre et suppose une certaine similarité entre les sites sélectionnés, en termes de développement socioéconomique et caractéristiques environnementales.¹⁰⁶

Pour assurer la qualité de la démarche, le transfert de valeur nécessite une adaptation à la marge des résultats utilisés. Par exemple, dans le cadre de cette étude, les données transférées ont systématiquement été converties en valeurs constantes exprimées en dollars canadiens 2010, au moyen des parités de pouvoir d'achat¹⁰⁷, afin de tenir compte des différences de pouvoir d'achat entre pays. Pour les données canadiennes, les données ont été ajustées pour tenir compte de l'inflation¹⁰⁸. Il faut aussi noter que dans le cadre de la méthode de transferts de résultats, la valeur unitaire utilisée varie selon les études. Dans certains cas, la valeur unitaire est la volonté de payer par ménage ou les coûts de déplacement par usager, dans d'autres cas il s'agit de la valeur monétaire par hectare ou par acre, basée sur les coûts des dommages évités ou la valeur du facteur de production. Cet aspect a été un facteur limitant le nombre d'études retenues pour le transfert d'avantages car il a été choisi de se limiter aux études mettant à disposition des résultats exprimés en valeur monétaire par hectare ou pour lesquels il était aisé de déduire une valeur monétaire par hectare. Ainsi, un certain nombre d'études présentant des résultats exprimés uniquement en fonction de la volonté de payer des ménages, sans faire référence à la superficie ou au territoire auquel cette volonté de payer s'appliquait, n'a pu être retenu pour ce volet de l'étude¹⁰⁹. Les études utilisées devaient avoir été produites dans les 20 dernières années afin de limiter les variations dans le temps.

La méthodologie employée consiste en une revue de la littérature économique disponible portant sur la valorisation des BSE produits par les différents milieux naturels de la zone d'étude. Cette revue de plus de 250 articles et rapports scientifiques originaux a permis l'acquisition de données pouvant être transférées au contexte montréalais. Afin de minimiser les biais liés au transfert des valeurs, seules les études originales, postérieures à 1990 et principalement réalisées dans des milieux tempérés en Amérique du Nord et en Europe ont été privilégiées.

Nous avons évalué la valeur économique du capital naturel de la Ceinture verte en le mesurant comme étant la valeur actualisée à un taux de 3 % des flux de biens et services que ce capital génère sur un horizon de 20 ans. Cet horizon correspond aussi à celui proposé dans le cadre du Plan métropolitain d'aménagement et de développement de la Communauté métropolitaine de Montréal¹¹⁰ et à l'évaluation de la Ceinture verte de Toronto¹¹¹.

106 Genty A. (2005). *Du concept à la fiabilité de la méthode du transfert en économie de l'environnement : un état de l'art*. Cahiers d'économie et sociologie rurales, n° 77, 2005, pp. 6-34.

107 La base de données de l'OCDE sur les parités de pouvoirs d'achat a été utilisée à cet effet. Accessible en ligne : http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=SNA_TABLE4. Consultée le 21 novembre 2011.

108 L'indice des prix à la consommation de Statistique Canada a été utilisé. Accessible en ligne : www.statcan.gc.ca/tables-tableaux/sum-som/102/cst01/econ46a-fra.htm. Consulté le 02 février 2012.

109 Elles pourront toutefois fournir des renseignements utiles pour le second volet de l'étude mettant en œuvre la méthode des préférences exprimées.

110 Ibid 6.

111 Ibid 19.

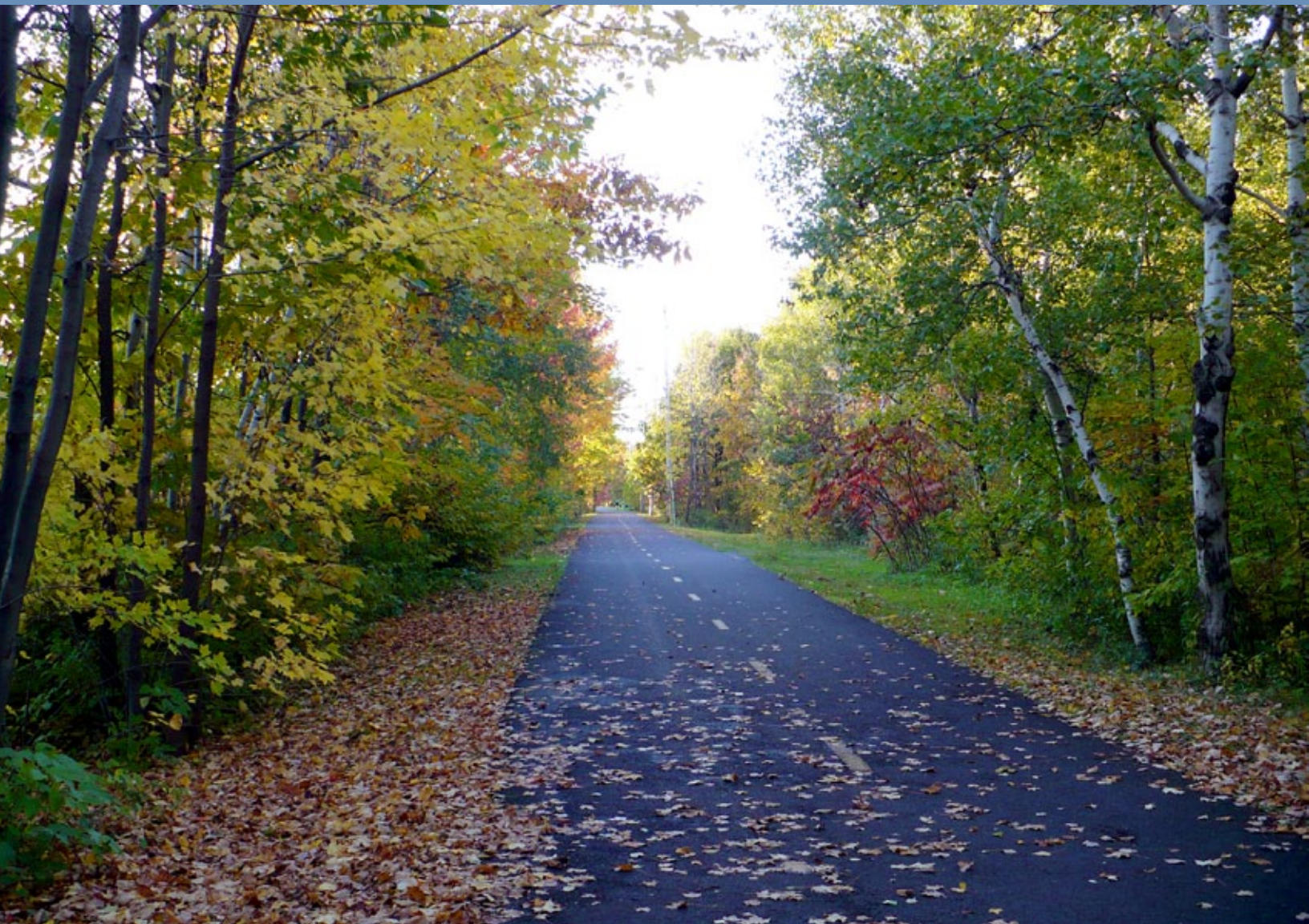


PHOTO POSIXELENI/Flickr

Cette étude cherche à établir la valeur non marchande de certains biens et services fournis par les écosystèmes de la Ceinture verte du Grand Montréal qui sont utiles à l'être humain tout en n'étant pas valorisés économiquement. Par cette étude, nos organisations espèrent que cette évaluation monétaire de la nature pourra être utilisée dans des processus de prise de décision publique afin d'utiliser le territoire et le patrimoine naturel de la Ceinture verte de façon durable et respectueuse des capacités de production et d'assimilation des milieux naturels.



Fondation
David
Suzuki

LES SOLUTIONS SONT DANS NOTRE NATURE

La Fondation David Suzuki travaille avec les gouvernements, les entreprises et les citoyens pour protéger notre environnement par l'éducation, la science et le plaidoyer, afin de catalyser les changements nécessaires pour vivre en équilibre avec la nature.
www.davidsuzuki.org/fr



Nature-Action Québec travaille avec les citoyens, les entreprises et les organismes publics afin de poser des gestes concrets qui auront un impact positif sur notre milieu de vie. Depuis 25 ans, notre équipe de professionnels a développé une expertise unique qui se met en action dans plusieurs domaines touchant les milieux naturels, les matières résiduelles, la santé, l'alimentation et les changements climatiques.
www.nature-action.qc.ca