



**BIEN-ÊTRE HUMAIN, SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES ET GESTION DU BASSIN VERSANT
DANS LA VALLÉE DE LA RIVIÈRE CREDIT**

MARTIN J. BUNCH, UNIVERSITÉ YORK

Recherche effectuée de 2013 à 2015



REPGE
Réseau d'économie,
de politiques et de
gouvernance liées à l'eau



Réseau
canadien
de l'eau

POURQUOI AVOIR RÉALISÉ CETTE RECHERCHE?

La santé et le bien-être des hommes sont intrinsèquement liés aux services écosystémiques. On décrit ces services écosystémiques comme étant [traduction] « les avantages que l'homme retire des écosystèmes »¹, dont des coûts moindres liés aux soins de santé, une meilleure qualité de l'eau ou des coûts énergétiques réduits. Par exemple, la plantation d'arbres et de végétation procure un effet d'ombrage et de coupe-vent qui peut contribuer à réduire l'utilisation d'énergie, diminuer les coûts de chauffage et de climatisation et atténuer la gravité des inondations^{2,3,4}. Une meilleure qualité de l'air et de l'eau peut mener à une diminution des coûts liés aux soins de santé, puisque les gens souffrent moins de maladies d'origine hydrique et ont une meilleure santé respiratoire⁵. À Toronto seulement, la perception des effets sur la santé associés à la plantation de 10 nouveaux arbres dans un quartier équivaut à vivre dans une communauté où chaque ménage de ce quartier connaît une hausse de revenus de 10 000 \$ et les bienfaits pour la santé sont comparables à l'ajout de sept années de vie⁶. Il semble que la perception des résidents concernant de tels bienfaits pour leur santé soit liée à la présence visuelle et à l'accessibilité des arbres (ce qui réduit le stress, améliore l'humeur, fait baisser la pression, etc.) et les effets que ces arbres ont sur l'amélioration de la qualité de l'air.

Alors qu'il y a des avantages évidents aux services écosystémiques, les établissements humains et le développement urbain peuvent avoir des incidences négatives sur ces services. La perte d'arbres ou d'arbustes due au développement affecte la qualité du sol qui perd sa capacité à retenir et à filtrer l'eau. Les paysages démunis de végétation ont une capacité réduite à fixer et à filtrer les agents polluants se trouvant dans le réseau hydrique; ils ont une moins grande capacité à retenir l'eau et incidemment à ralentir son écoulement à travers le paysage et à diminuer les risques d'inondation; et ils fournissent moins d'ombre permettant de rafraîchir les températures de l'air. Ces conséquences négatives des activités humaines sur les écosystèmes nuisent aux services écosystémiques et peuvent donner lieu à des maladies, des inondations et une diminution du bien-être dans les collectivités avoisinantes.

Les forêts, les terres humides, les sols, les plantes et les animaux fournissent des services écosystémiques qui ont des incidences sur la santé et le bien-être des gens. Ces écosystèmes sont interconnectés au sein des bassins versants, là où les gens vivent, travaillent et se divertissent. Le principe vital de ces écosystèmes est le mouvement même de l'eau à travers le sol, la végétation et le paysage des bassins versants. L'eau ne fait pas que façonner physiquement les bassins versants, elle est l'élément moteur des processus écosystémiques. De par la nature imbriquée des bassins versants, il est également possible de lier les préoccupations en matière de santé et la gouvernance du bassin versant à plusieurs échelles, par exemple, de l'échelle du ruisseau urbain et rural jusqu'à celle du grand bassin fluvial ou lacustre.

Alors que s'estompe la frontière entre les environnements naturels et ceux fabriqués par l'homme, il est de plus en plus important de reconnaître les relations qui existent entre la santé de l'écosystème et la santé des hommes. Les bassins versants dans les zones fortement peuplées sont les plus à risque, là où les paysages naturels sont les plus susceptibles de succomber à l'interférence humaine. La gestion du bassin versant devrait instamment inclure la surveillance des services écosystémiques et la communication de leurs avantages à la population. Cette documentation peut aider les instances dirigeantes et les résidents au sein de divers bassins versants à prendre des décisions avisées et faire des choix stratégiques éclairés qui rehaussent la santé autant de l'écosystème que des communautés humaines qui l'habitent.

La santé et le bien-être des humains sont largement influencés par la santé et la qualité des services fournis par les écosystèmes locaux. Ce projet visait à clarifier cette relation et à aider les gens à mieux comprendre leurs propres incidences sur la nature et, à l'inverse, les effets de la nature sur leur propre bien-être.

« Les services écosystémiques sont les bénéfiques que les écosystèmes procurent aux hommes. Ils se composent de services d'approvisionnement, de services de régulation et de services d'ordre culturel qui ont des incidences directes sur les populations, et des services de soutien requis pour maintenir les autres services. » [Traduction]

Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, 2003

SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DANS LA VALLÉE DE LA RIVIÈRE CREDIT

L'Office de protection de la nature de la vallée de la Credit (Credit Valley Conservation – CVC) est l'instance qui gère le bassin versant de la rivière Credit, situé dans une des régions les plus densément peuplées du Canada et où l'on retrouve certains des paysages les plus variés du sud de l'Ontario⁷. Ce secteur est unique, car il combine deux types de zones forestières, la forêt carolinienne et la forêt des Grands Lacs et du Saint-Laurent, et il procure un habitat à des espèces animales et végétales de plus en plus vulnérables que l'on ne retrouve pas dans d'autres zones. Le bassin versant s'étend sur presque 90 km de long, serpentant à travers neuf municipalités, et incluant des parties de l'escarpement du Niagara et de la moraine d'Oak Ridges. Puisque le bassin versant traverse plusieurs territoires, diverses instances prennent des décisions qui ont des répercussions sur le paysage.

La présente recherche avait pour objectif de déterminer la meilleure façon de suivre et de mesurer les services écosystémiques bénéfiques pour les résidents, les collectivités et les parties prenantes dans le bassin versant de la rivière Credit, et d'informer ces groupes de ces avantages. L'équipe de recherche a créé un site Web et un outil de cartographie Web pour communiquer aux résidents et organismes gouvernementaux les liens qui existent entre les interactions humaines et le milieu naturel. L'équipe a également inclus des références et des données publiées concernant ces liens.

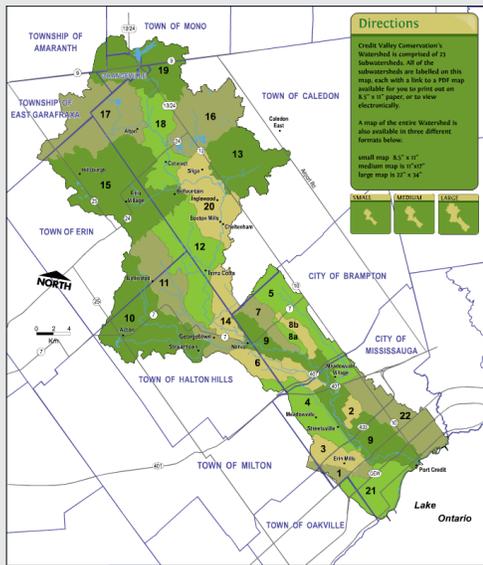


Figure 1 : Carte des limites du bassin et du sous-bassin versant, Office de protection de la nature de la vallée de la Credit (<http://www.creditvalleyca.ca/watershed-science/our-watershed/watershed-maps/>)

QU'AVONS-NOUS FAIT?

QU'EST-CE QU'UN INDICATEUR DE SANTÉ ET DE BIEN-ÊTRE?

Il y a dans l'environnement des éléments qui reflètent la santé du bassin versant et de ceux qui y habitent. Le fait de savoir que certains éléments du bassin versant ou de l'écosystème contribuent à la santé et au bien-être des hommes nous permet d'utiliser des mesures de ces éléments comme indicateur de la santé humaine.

Par exemple :

Le pourcentage de couvert d'arbres dans une zone donnée est un indicateur de la santé humaine et de la santé de l'écosystème. Les arbres créent de l'ombre, ce qui diminue la température ambiante et aide à réduire le stress thermique et les cancers de la peau causés par l'exposition au soleil⁸. Les arbres retiennent et stockent l'eau, ce qui ralentit l'écoulement autour des maisons et dans les villes, et aide à minimiser les effets des inondations⁹. Par conséquent, un plus grand nombre d'arbres dans un bassin versant indique qu'il est plus probable que ce bassin versant et ses résidents soient en santé.

L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (2005) fournit un modèle bien établi qui relie les services écosystémiques à différents types de bien-être humain, dont la sécurité, les éléments de base pour une vie agréable, la santé, les bonnes relations sociales, la liberté de choix et d'action. En utilisant comme point de départ les indicateurs écosystémiques du bien-être humain cernés par l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, l'équipe de recherche a scindé le projet en trois étapes :

- Background research
- Community surveys and stakeholder workshops
- Development of the website and web-mapping tool

RECHERCHE DOCUMENTAIRE

Les chercheurs ont examiné les publications universitaires et la littérature grise pour mieux comprendre les connexions entre les services écosystémiques et la santé humaine. Ils ont choisi le Cadre d'évaluation des écosystèmes pour le millénaire comme étant le plus pertinent pour le projet et ont compilé une longue liste d'indicateurs reliant les services écosystémiques à la santé et au bien-être de l'homme.

SONDAGES DANS LES COLLECTIVITÉS ET TENUE D'ATELIERS AVEC LES PARTIES INTÉRESSÉES

Les résidents de deux quartiers du bassin versant de la rivière Credit ont été questionnés à propos de leur utilisation et de leur compréhension des milieux naturels et des espaces verts et des bienfaits qu'ils en retirent lorsqu'ils interagissent avec ces milieux, y compris avec l'eau. Les sondages ont permis de dégager des problèmes d'accès aux milieux naturels, comme le manque de sentiers et de points d'entrée, et les différents types de milieux préférés par chaque répondant. Voici ce que certains des résultats ont révélé :

- Les générations plus âgées comprenaient mieux la valeur que représentaient les espaces verts pour leur santé et leur bien-être que les générations plus jeunes.
- Les résidents estimaient que les endroits associés à l'eau, comme les ruisseaux et les étangs, avaient un effet positif plus important sur leur santé que d'autres espaces verts.
- L'intérêt concernant leur voisinage était plus élevé chez les répondants qui avaient vécu au Canada presque toute leur vie, qui avaient vécu dans leur quartier plus longtemps et qui avaient une plus grande cour avant.
- L'accès facile à des milieux naturels non aménagés contribuait à une meilleure perception des avantages sociaux des espaces verts, et à un meilleur sentiment d'appartenance à un lieu.

Les gestionnaires travaillant au sein d'organismes gouvernementaux ou d'autres organisations ont été conviés à des ateliers pour discuter des relations entre le bien-être humain et la santé de l'écosystème. Ils ont voté pour les principaux indicateurs de santé compilés lors de la recherche documentaire et ils ont fourni des rétroactions sur le projet de site Web. Les trois principaux indicateurs – le pourcentage de couvert d'arbres, l'accès aux espaces verts et le pourcentage de surfaces imperméables – ont été utilisés dans un site Web et un outil de cartographie Web interactifs.

DÉVELOPPEMENT DU SITE WEB ET DE L'OUTIL DE CARTOGRAPHIE WEB

Le site Web (<http://cvc.juturna.ca/>) et l'outil de cartographie Web sont des approches interactives visant à susciter l'intérêt du grand public, des collectivités et des organismes de gestion quant à la relation entre la santé humaine et les services écosystémiques.

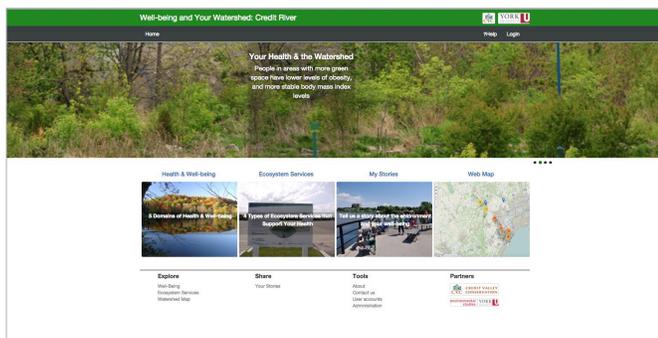


Figure 2 : capture d'écran de la page d'accueil du site Web <http://cvc.juturna.ca/>

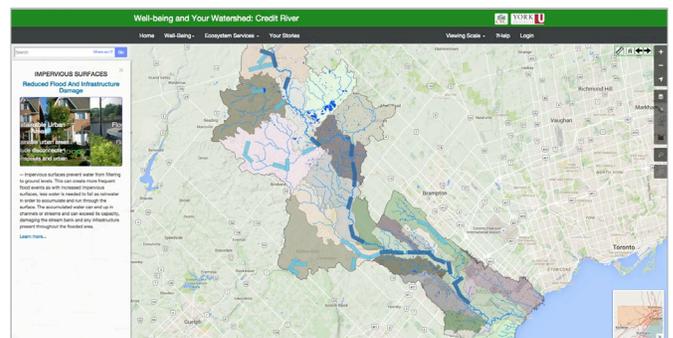


Figure 3 : capture d'écran de l'outil de cartographie Web du site Web

À l'aide du SIG-Web (un système d'information géographique accessible sur le Web), l'équipe de recherche a créé un outil de cartographie Web facile d'usage qui contient des données provinciales, régionales et municipales concernant le bassin versant de la rivière Credit. L'utilisateur peut effectuer une recherche des parcs, des terrains de jeux, des installations récréatives, des sentiers, du couvert d'arbres, des surfaces imperméables et d'autres éléments où les gens ont la possibilité d'interagir avec le milieu naturel. L'outil décrit également comment ces éléments du paysage fournissent des services écosystémiques importants. Par exemple, en choisissant le bénéfice pour le bien-être que sont « l'atténuation des inondations et la réduction des dommages aux infrastructures » (NDT En anglais seulement dans le site Web), l'utilisateur obtient une description de la façon dont les surfaces imperméables peuvent donner lieu à des inondations plus importantes, avec un lien pour obtenir plus de renseignements à cet égard. Des renseignements sur les centres de contrôle des dommages causés par les inondations, sur les cours d'eau et les plans d'eau et sur les surfaces imperméables sont aussi téléchargés dans la carte géographique, donnant des indices visuels aux visiteurs du site quant aux endroits où les surfaces imperméables pourraient affecter leur santé et leur bien-être dans le bassin versant.

Le site Web et l'outil de cartographie Web aideront le CVC à communiquer sa gestion de la santé du bassin versant. Ils viennent également appuyer le processus de planification de scénarios futurs, en aidant les décideurs à planifier à quel endroit et de quelle façon ils peuvent améliorer la qualité et la santé du bassin versant.

En appui à l'outil de cartographie en ligne, l'équipe de recherche a également ajouté des photographies et de courtes descriptions des multiples effets de l'environnement naturel sur la santé et le bien-être des gens. Ces descriptions relient les parties du bassin versant (comme les parcs et les sentiers) à leurs effets sur la santé, et expliquent ces connexions. Les références et les liens aux articles, publications universitaires, vidéos et autres organismes sont aussi disponibles pour quiconque souhaite en apprendre davantage sur la relation entre la santé de l'homme et de la nature.

RÉCITS

Si les données quantitatives fournissent des preuves scientifiques, les récits personnels peuvent donner du sens et de la vie à des données autrement statiques, encourageant ainsi les interactions et l'apprentissage¹⁰. L'équipe de recherche a donc incorporé une fonction de récits au site Web afin de favoriser l'apprentissage, le partage et la compréhension, et stimuler l'engagement communautaire au sein du bassin versant. L'utilisation de cette fonction repose sur l'idée que les gens ont envie de partager leurs propres histoires lorsqu'ils voient comment d'autres personnes relatent leurs expériences personnelles à propos d'endroits qu'ils aiment visiter et comment ces endroits ont une influence sur leur bien-être. L'intention est la suivante : en lisant les histoires des autres, les visiteurs du site en viennent à mieux comprendre les connexions entre les hommes et la nature et ils peuvent constater l'effet de la nature sur leurs propres vies.

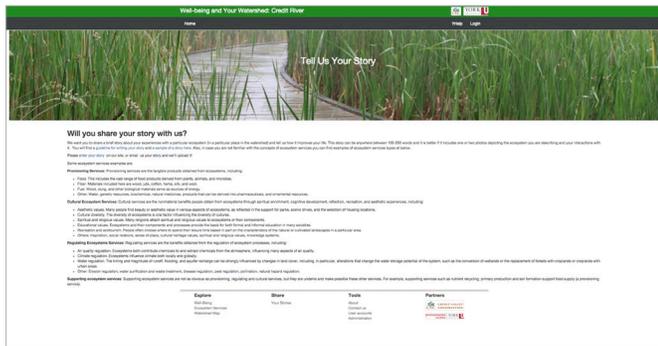


Figure 4 : Fonction de « récits » du site Web

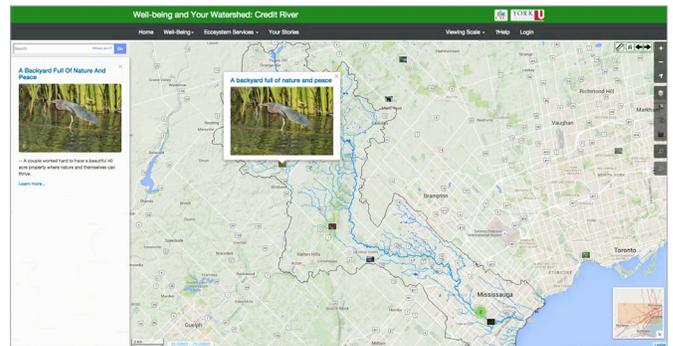


Figure 5 : Cartographie interactive des récits personnels sur le site Web

La fonction de « récits » du site Web permet aux résidents et aux organismes de télécharger des photos d'endroits ou d'activités au sein du bassin versant, accompagnées d'un court récit ou d'une description de l'effet sur le bien-être qu'ont eu ces endroits ou activités. On souhaite ainsi que des gens de partout dans le bassin versant téléchargent leurs récits et que cela génère un sentiment d'intendance et de responsabilité dans la communauté

OBSERVATIONS FINALES

La santé et le bien-être des humains sont largement influencés par la santé et la qualité des services fournis par les écosystèmes locaux. Ce projet visait à clarifier cette relation et à aider les gens à mieux comprendre leurs propres incidences sur la nature et, à l'inverse, les effets de la nature sur leur propre bien-être.

Les administrations locales et les collectivités doivent adopter une approche proactive en matière de mode de vie durable, en améliorant de façon intentionnelle la santé de leur environnement et du fait même la santé de leurs citoyens.

PROCHAINES ÉTAPES

En sensibilisant les gens et les organisations gouvernementales qui prennent des décisions qui affectent l'eau et le bassin versant, de même que la santé publique, il est possible de susciter l'intendance et la participation active, et d'encourager des stratégies politiques et des décisions qui favorisent la santé des citoyens et la santé du paysage. Pour le CVC, le site Web et l'outil de cartographie Web servent de plate-forme pour la planification de scénarios futurs dans le bassin de la rivière Credit au cours de la prochaine phase du projet. Cela aidera le CVC à explorer les endroits où il doit concentrer ses efforts pour maintenir un écosystème en santé et des collectivités avoisinantes en santé.

L'objectif primordial du Water Economics, Policy and Governance Network (WEPGN) est de consolider les connaissances et de faciliter les échanges entre les chercheurs en sciences sociales et leurs partenaires, ce qui augmentera l'application des résultats de la recherche au processus décisionnel et améliorera la contribution durable de l'eau à notre économie et à notre société, tout en protégeant nos écosystèmes. Le WEPGN a été mis sur pied grâce à une subvention de partenariat du Conseil de recherche en sciences humaines (CRSH). Les objectifs du WEPGN sont les suivants :

- créer un réseau multidisciplinaire et dynamique de partenariats entre chercheurs, organismes gouvernementaux et groupes communautaires
- renseigner en mobilisant les connaissances du point de vue des sciences sociales pour améliorer notre compréhension du rôle de l'eau dans l'économie et la société canadiennes;
- renforcer les liens en facilitant la transmission multidirectionnelle des connaissances entre chercheurs et partenaires afin de promouvoir une gestion de l'eau plus efficace et durable;
- offrir des expériences de formation de qualité aux étudiants et aux praticiens qui sont intéressés par le processus décisionnel en matière de politique et de gestion de l'eau.

Ce projet de Martin Bunch (Ph. D.) et de son équipe contribue à chacun des objectifs susmentionnés et est un excellent exemple de projet qui renforce les liens entre chercheurs et partenaires afin de produire et partager des connaissances qui favorisent la gestion durable et efficace de l'eau.



**POUR JOINDRE LA CHERCHEUSE, VEUILLEZ LE FAIRE PAR COURRIEL À RESEARCHSPOTLIGHT@CWN-RCE.CA.
CONSULTEZ NOTRE RÉPERTOIRE DE PROJETS À WWW.CWN-RCE.CA**

RAPPORT RÉDIGÉ PAR ELIZABETH PAUDEL, UNIVERSITÉ YORK

ÉQUIPE DE RECHERCHE

MARTIN BUNCH (PH. D.), Université York

KAREN MORRISON (PH. D.), Université York

MIKE PUDDISTER, Credit Valley Conservation

TATIANA KOVESHNIKOVA, Credit Valley Conservation

ÉTUDIANTS DE CYCLES SUPÉRIEURS GRADUATE STUDENTS

ALEXANDRA BELASKIE

ELIZABETH PAUDEL

ALEXANDER MARTINO

ALVARO PALAZUELOS

JULIE MALLETTE

MANORIKA RANASIGHE

WARREN DUSEK

DAVID MALLERY

MITCH HARROWITKHAR AHMED

ANTOINETTE BATTAGLIA

ALLISON NICHOLS

KEMAL KAPETANOVIC

CONNOR ALLABY

MAHISHA SRITHARAN

MARTA BERBES

TAHIRA MALIK

DÉVELOPPEUR DE SYSTÈME

SHULIN (JOSEPH) ZHAO

RÉFÉRENCES

²AKBARI, H. (2002). « Shade trees reduce building energy use and CO2 emissions from power plants », *Environmental Pollution*, vol. 116, p. S119-S126.

³AKBARI, H. ET S. KONOPACKI (2004) « Energy effects of heat-island reduction strategies in Toronto, Canada », *Energy*, vol. 29, no 2, p. 191-210.

⁴AKBARI, H., A.H. ROSENFELD ET H. TAHA (1990). Summer heat islands, urban trees, and white surfaces, Energy Analysis Program, Center for Building Science, Applied Science Division, Lawrence Berkeley Laboratory, University of California.

¹⁰ALLEN, T. F. H., J.A. TAINTER, J.C. PIRES ET T.W. HOEKSTRA (2001). « Dagnet Ecology—“Just the Facts, Ma’am”: The Privilege of Science in a Postmodern World », *BioScience*, vol. 51, no 6, p. 475-485.

⁹BARTENS, J., S.D. DAY, J.R. HARRIS, J.E. DOVE ET T.M. WYNN (2008). « Can urban tree roots improve infiltration through compacted subsoils for stormwater management? », *Journal of Environmental Quality*, vol. 37, no 6, p. 2048-2057.

⁷CREDIT VALLEY CONSERVATION. (N.D.). Our Watershed. Tiré de <http://www.creditvalleyca.ca/watershed-science/our-watershed/>

⁵FRUMKIN, H., J. HESS, G. LUBER, J. MALILAY ET M. MCGEEHIN. (2008). « Climate change: the public health response », *American Journal of Public Health*, vol. 98, no 3, p. 435.

⁶KARDAN, O., P. GOZDYRA, B. MISIC, F. MOOLA, L.J. PALMER, T. PAUS ET M.G. BERMAN. (2015). « Neighborhood greenspace and health in a large urban center », *Scientific reports*, vol. 5.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. (2003). *Ecosystems and human well-being: A framework for assessment*. Island Press, Washington, DC.

¹MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.

⁸SMOYER, K. E., D.G. RAINHAM ET J.N. HEWKO (2000). « Heat-stress-related mortality in five cities in Southern Ontario: 1980–1996 », *International Journal of Biometeorology*, vol. 44, no 4, p. 190-197.