



RÉIMAGINER LES ESPACES PUBLICS :

LES SOLUTIONS ÉNERGÉTIQUES VERTES

La boîte à outils d'un praticien
Mars 2023

RECONNAISSANCE DES TERRITOIRES ET DES TRAITÉS AUTOCHTONES AU CANADA

Evergreen et Villes d'avenir Canada reconnaissent avec respect que les territoires sacrés sur lesquels ils sont établis, ainsi que les diverses agglomérations et villes du pays font partie des territoires traditionnels, du foyer national ou du Nunangat des Premières Nations, de la Nation métisse et des Inuits, respectivement, ces derniers étant de longue date les intendants de ces territoires. Nous reconnaissons qu'il s'agit de territoires occupés visés par des droits, des clauses, des traités et des accords sur l'autonomie gouvernementale ayant pour objet le partage et la garde pacifiques de ces régions et des ressources de l'Île de la Tortue. Ces régions sont toujours habitées par divers peuples autochtones, et nous sommes reconnaissants de pouvoir y vivre et y travailler.

REMERCIEMENTS

Cette ressource a été créée à l'intention du Réseau de solutions pour les communautés, un programme de Villes d'avenir Canada. Elle repose sur la communauté de pratique de Nord Ouvert et sur des entrevues réalisées auprès de Glenys Verhulst (planificatrice communautaire, district de Saanich), Adam Campkin (spécialiste de l'énergie durable, district de Saanich), Simone Charron (spécialiste des changements climatiques, municipalité régionale de Halifax), ainsi que Kevin Boutilier (gestionnaire de l'énergie communautaire, Halifax). Nous sommes reconnaissants aux nombreux experts dans ce domaine pour leurs connaissances et leur expérience, et parce qu'ils ont inspiré cette trousse d'outils et fourni l'information qu'on y trouve, ainsi qu'aux membres de la communauté qui ont pris part à nos événements dans le cadre du programme du Réseau des solutions communautaires. Le Réseau des solutions pour les communautés bénéficie du soutien et du financement d'Infrastructure Canada. Les opinions exprimées dans cette publication ne reflètent pas nécessairement celles du gouvernement du Canada. Cette trousse d'outils a été créée par Christine Martin, en collaboration avec Alison Herr, Zoya Sodhi, Juan Rueda, Angela Parillo et Lorraine Hopkins d'Evergreen. Soulignons également la participation d'Annie Vandenberg, qui nous a fait part de ses commentaires inestimables.

CONTENU DE LA TROUSSE

Objet de la trousse	4
Mode d'emploi	6
Outil 1 : Introduction à l'énergie verte	7
Outil 2 : Principes de l'énergie verte dans le domaine public	4
Outil 3 : Générateur d'idées sur l'énergie verte	20
Ressources	33
Glossaire	35

PRÉFACE

Partout au Canada, les communautés abondent en espaces publics de toutes sortes et de toutes tailles. Ces espaces sont des infrastructures sociales et environnementales essentielles qui peuvent servir de levier lorsque vient le temps de bâtir des communautés plus innovatrices, intelligentes et durables pour toutes et tous. Ces espaces physiques, qui font partie des biens communs civiques, favorisent la qualité de vie, la vitalité, le sentiment d'appartenance et l'engagement. Ils permettent notamment de consolider les liens entre les gens, de favoriser le bien-être et l'esprit de communauté, et d'améliorer la résilience climatique, la sécurité, l'inclusion et la diversité. Cela dit, il arrive que les communautés aient du mal à comprendre comment exploiter le potentiel de ces espaces pour elles-mêmes.

Les espaces publics sont :

Des milieux ou des endroits ouverts et accessibles à tout le monde : les rues, les places publiques, les parcs, les plages, les espaces civiques, et ainsi de suite. Les espaces publics bien conçus sont à l'image des résidentes et des résidents, et peuvent être utilisés de différentes manières. Les meilleurs espaces enrichissent les villes en contribuant au sentiment d'appartenance, au bien-être individuel et social ainsi qu'à l'expression, à l'identité et à la diversité des communautés.

OBJET DE LA TROUSSE

Des communautés de partout au Canada posent des gestes pour s'attaquer aux changements climatiques dans l'espoir d'atteindre la cible des Nations unies qui consiste pour les températures à l'échelle mondiale à ne pas augmenter de plus de 1,5°C. Il est donc impératif d'atténuer les changements climatiques en réduisant et en empêchant la formation d'émissions de gaz à effet de serre (GES), ainsi qu'en assurant la transition vers un avenir axé sur la « carboneutralité ». La consommation d'énergie est une source première d'émissions de GES, de sorte que le système énergétique est en pleine mutation, alors qu'on évolue vers une énergie verte et la réduction du carbone dans le secteur énergétique.

Les émissions de gaz à effet de serre au Canada résultent principalement de la production d'énergie (45 % de la combustion du carburant afin de produire de l'électricité et de la chaleur) et des transports (28 %)¹. La consommation d'énergie par habitant au Canada est également la plus élevée au monde². Les communautés canadiennes réagissent ont recours, en matière d'énergie, à des technologies dans le but d'atteindre les cibles ambitieuses de GES. Mentionnons, par exemple, l'électrification, l'efficacité énergétique, la conservation et la baisse de la consommation d'énergie, la décarbonisation dans le secteur des transports, ainsi que la mise en valeur de la production d'énergie renouvelable. Depuis la modernisation des immeubles (publics et privés) et des infrastructures jusqu'aux nouveaux modèles de transport (voir [La Trousse d'outils 1 - : Solutions en matière de nouvelle mobilité partagée](#)), la révolution vers l'énergie verte est bien enclenchée.

Les espaces publics représentent des éléments clés des communautés et contribuent à les rendre plus vivables. Ces espaces offrent également la possibilité de soutenir les initiatives technologiques dans le domaine de l'énergie verte qui réduisent les émissions et contribuent à un avenir résilient sur le plan climatique. Malgré tout, au-delà de la création d'espaces verts (comme le captage du carbone) et du soutien des modes de transport plus verts (comme les pistes cyclables), ils représentent une ressource sous-évaluée dans les stratégies d'atténuation climatiques.

L'**atténuation des changements climatiques** comprend toute action ou réponse visant à réduire ou à prévenir les émissions de gaz à effet de serre ou à améliorer les pièges qui captent ou emmagasinent le carbone, et ce, habituellement en produisant des avantages à long terme.

Les **émissions de gaz à effet de serre (GES)** sont des gaz rejetés dans l'atmosphère qui absorbent l'énergie du soleil et font monter la température terrestre. La combustion de combustibles fossiles a accéléré cet effet, en raison de l'émission de grandes quantités de dioxyde de carbone, de méthane et d'oxyde nitreux dans l'atmosphère terrestre.

L'**énergie renouvelable** est une énergie extraite par des procédés naturels qui se régénère au même rythme (ou plus rapidement) que sa consommation. Qualifiées parfois d'énergie propre, les ressources renouvelables, comme le vent, les rayons du soleil ou l'eau en mouvement, sont converties en énergie utilisable, comme l'électricité et la chaleur, grâce à différentes technologies, comme les turbines et les panneaux photovoltaïques.

L'**électrification** consiste à délaissier les sources d'énergie qui font appel aux combustibles fossiles, comme le charbon et le gaz naturel, afin de produire de l'énergie sous forme d'électricité, qui peut provenir de différentes sources de production d'électricité.

¹Centre climatique des Prairies, « Gaz à effet de serre », Atlas climatique du Canada, 2019, <https://atlasclimatique.ca/gaz-effet-de-serre>.

²Rabson, Mia, « IEA Cites Canadians as Biggest Per Capita Energy Users, Three Times the Global Average », *The Energy Mix*, (blogue), 19 octobre 2021, <https://www.theenergymix.com/2021/10/19/iea-cites-canadians-as-biggest-per-capita-energy-users-three-times-the-global-average/>.

Imaginez si vos espaces publics pouvaient être des plaques tournantes d'énergie verte dans le but de réduire les émissions de carbone tout en exploitant la technologie afin de produire et stocker l'énergie de sources renouvelables locales et même au-delà. Les espaces publics présentent souvent les éléments nécessaires pour intégrer l'énergie verte : le soleil, le vent, la terre, les grands espaces, les immeubles et les infrastructures. « Alors que les villes imaginent de nouvelles manières d'intervenir pour atténuer les effets des changements climatiques, l'intégration de l'énergie renouvelable dans les espaces publics urbains devient une norme commune pour atteindre les objectifs de durabilité. »³

La trousse d'outils **Solutions en matière d'énergie verte** a été conçue pour vous aider, ainsi que votre équipe, à comprendre et à intégrer les technologies

énergétiques et les solutions en matière d'énergie verte à vos projets d'espace public. Puisez dans cette ressource initiale pour y trouver les outils qui vous permettront d'atteindre les buts de votre communauté en matière de durabilité et de réduction du carbone. On y trouve des outils faciles à comprendre et portant sur trois principaux thèmes :

- 1 **Aperçu de l'énergie verte**
- 2 **Mise en place de l'énergie renouvelable dans l'espace public**
- 3 **Technologies innovatrices en matière d'énergie verte**

³Kaan, Ozgun, « Towards a Sustainability Assessment Model for Urban Public Space Renewable Energy Infrastructure », *Energies*, 2020: Abstract, <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/13/3428>.

MODE D'EMPLOI

Cette trousse d'outils s'utilise idéalement comme une ressource complémentaire à l'acquisition de votre résilience climatique, ainsi qu'à l'élaboration de vos projets et vos plans de décarbonisation et en matière d'espace public. Elle peut aider à acquérir une compréhension commune, à susciter des idées et à élaborer une approche à la fois holistique et percutante alors que vous vous efforcez d'assurer un avenir énergétique sobre en carbone.

On vous encourage à le faire en collaboration avec votre équipe et les principaux intervenants pour assurer ainsi un éventail de points de vue au sein des services municipaux importants.

Cette ressource s'adresse aux dirigeants des communautés de toutes tailles au Canada qui sont à la recherche de stratégies, d'approches et de solutions pour une énergie plus verte et de moyens innovateurs pour exploiter les espaces publics afin d'atteindre ces buts. Ces dirigeants peuvent comprendre les employés municipaux, les fonctionnaires élus, ainsi que les dirigeants d'autres organisations qui s'occupent des parcs et des loisirs, de l'urbanisme, des services publics locaux, ainsi que des changements environnementaux

et climatiques. Elle se veut une introduction et une ressource pour votre aventure dans le domaine de l'énergie verte, plutôt qu'un guide détaillé ou technique.

Nous savons que chaque communauté est unique, qu'elle possède des forces et des atouts et qu'elle doit relever des défis qui lui sont propres. On invite les communautés et leurs dirigeants à utiliser les outils à leur guise, à explorer différentes options et à imaginer leurs propres approches en matière d'espaces publics verts et résilients. **Utilisez l'approche qui fonctionne dans votre cas et n'hésitez pas à l'adapter ou à la développer en cours de route.**

Le déploiement de solutions en matière d'énergie plus verte dans les espaces publics de votre communauté et l'exploitation de ces espaces sous-utilisés afin de produire une énergie renouvelable et décarbonisée représentent une occasion puissante d'étendre et d'accélérer les impacts en vue d'atteindre ainsi vos objectifs énergétiques.

Voyons la manière d'utiliser les solutions en matière d'énergie verte dans les espaces publics.



L'énergie verte existe depuis des siècles, mais de nouvelles technologies ont évolué rapidement au cours des dernières années et leur coût diminue. Il existe plusieurs nouvelles façons de voir l'énergie verte en lien avec l'atténuation des changements climatiques. Il y a, entre autres, l'énergie consommée afin de produire de l'électricité, ainsi que pour le chauffage et la climatisation. Il y a également la production de formes plus écologiques d'énergie produite à partir de sources d'énergie renouvelable, comme l'énergie solaire et le vent, délaissant ainsi les combustibles fossiles. Il faut des efforts pour réduire la consommation d'énergie en faisant appel à des mesures d'efficacité énergétique et de conservation de l'énergie. Pour optimiser plusieurs de ces efforts, on doit s'en remettre aux données et aux technologies branchées – afin de surveiller, évaluer et optimiser les différents systèmes énergétiques.

La prise en compte des solutions en matière d'énergie verte dans les espaces publics commence par une solide compréhension de l'énergie verte, ainsi que des possibilités qu'elle offre dans les espaces publics, qu'il s'agisse de créer de nouveaux espaces ou de moderniser les espaces déjà existants. Les dirigeants de la communauté peuvent ensuite explorer la manière de « voir l'énergie renouvelable comme une infrastructure écologique importante » semblable à la gestion des ressources naturelles, au cycle des déchets, à la production des aliments et à la mobilité de masse. On peut également reconnaître les infrastructures dans le domaine de l'énergie renouvelable comme des systèmes complets de production, de consommation et de distribution localisée d'énergie lorsqu'ils sont intégrés aux espaces publics.⁴

À PROPOS DE CET OUTIL

L'**introduction à l'énergie verte** a été créée afin de présenter un bref aperçu des principales sources d'énergie renouvelable et de l'endroit où elles pourraient se situer dans un espace public. En passant en revue un éventail d'options, vous et votre équipe pouvez miser sur les connaissances déjà acquises et formuler de nouvelles idées. Alors que vous pensez à votre propre projet et votre approche en matière d'espaces publics, vous serez mieux équipé pour exploiter votre espace public et pour y intégrer l'énergie verte de manière à répondre aux besoins du site et possiblement encore plus. Il incombe à chaque communauté de déterminer ce qui est le plus logique en fonction de son contexte. En intégrant l'énergie verte à l'espace

public, vous aidez non seulement à atteindre vos objectifs en matière d'atténuation des changements climatiques, mais vous prêchez également par l'exemple en inspirant et en catalysant les efforts entre les différents secteurs de votre communauté.

Renewable energy is energy derived from natural processes that are replenished at the same (or faster) rate than they are consumed. Sometimes called clean energy, renewable resources such as wind, sun or moving water get converted into usable energy such as electricity and heat, through a range of technologies including turbines and photovoltaic panels.

⁴ Kaan Ozgun, Ian Wier et Debra Cushing, « Optimal Electricity Distribution Framework for Public Space: Assessing Renewable Energy Proposals for Freshkills Park, New York City », *Sustainability*, 2015: 348, <https://www.mdpi.com/2071-1050/7/4/3753/htm>.



CONSEILS

- ✓ Soyez précis en ce qui a trait au contexte – tenez compte des types d'énergie renouvelable qui pourraient fonctionner dans cet espace (par exemple, y a-t-il beaucoup de vent ou de soleil?) et de ce que sera la participation de la communauté.
- ✓ Faites appel à vos équipes internes des technologies et de la TI pour vous assurer que la gestion de l'énergie, la collecte de données et la production des rapports peuvent être prises en charge. Assurez la cybersécurité.
- ✓ Tenez compte des avantages à long terme sur les plans économique, environnemental et social pour vos investissements dans l'énergie verte et dans l'espace public.
- ✓ Favorisez l'énergie verte dans l'espace public en mettant en place des politiques de soutien, des guides sur l'aménagement du territoire, des règlements et d'autres directives portant sur les espaces appartenant à des intérêts publics et privés.
- ✓ Les initiatives dans le domaine de l'énergie verte peuvent s'harmoniser avec les autres priorités de la communauté, comme le perfectionnement de la main-d'œuvre pour l'économie verte.



Récupération de chaleur des eaux usées à Vancouver

Un projet énergétique de district dans le quartier False Creek de Vancouver, Colombie-Britannique consiste à [récupérer la chaleur résiduelle](#) (lien en anglais) d'un système de traitement des eaux usées pour alimenter des édifices à usages multiples en eau chaude et en chauffage grâce au service public d'énergie du quartier False Creek. Dans ce projet révolutionnaire et primé, la tuyauterie en boucle fermée et isolée est enfouie dans le sol sous les rues et les autres espaces publics, reliant ainsi les édifices à la communauté. Ce système de récupération capte la chaleur des eaux d'égout, ce qui est plus efficace et présente une installation moins dispendieuse que les thermopompes utilisant le sol comme source de chaleur et on s'attend à ce qu'il réduise les émissions de gaz à effet de serre de 70 %. Il est encore plus efficace que les traditionnelles sources qui exploitent la chaleur géothermique de la terre, sans compter qu'on peut l'adapter pour intégrer l'approvisionnement futur en énergie verte.

Conçu comme un legs des Jeux olympiques de Vancouver en 2010, la ville a assuré le succès du projet en mettant sur pied un comité directeur interfonctionnel et des comités de quartier en plus de tenir des activités de mobilisation publique au cours des premiers jours. La ville a également eu recours à des artistes pour transformer les conduits d'évacuation bien en vue en œuvres d'art publiques qui ont une histoire à raconter. La consommation d'énergie fait l'objet d'une surveillance, alors qu'on gère son utilisation en faisant appel à la technologie pour optimiser et améliorer les opérations. Le projet affiche une expansion considérable de manière à créer un impact positif encore plus grand.

Sentiers éclairés par l'énergie solaire à Sudbury

L'ajout d'un [système d'éclairage solaire hors réseau au Kivi Park](#) (lien en anglais) de Sudbury, Ontario, procure des avantages incroyables à cette municipalité nordique. Bénéficiant, entre autres, du financement du fédéral, ces lumières amélioreront la sécurité, favoriseront l'activité physique et permettront de communier avec la nature le long d'un tronçon de 3,5 km de sentiers polyvalents. Ce projet ne nécessite aucun raccordement au réseau afin de permettre aux utilisateurs de profiter des sentiers même les journées plus courtes en hiver. Le maire Brian Bigger déclare : « L'éclairage solaire transforme nos vies. »

INTRODUCTION À L'ÉNERGIE RENOUVELABLE

Aperçu de l'énergie renouvelable

Types d'énergie renouvelable

Parcourez cette liste et posez-vous les questions suivantes :

- S'agit-il d'une option intéressante pour un projet d'espace public?
- De quelle façon pourrait-on l'exploiter pour moderniser les espaces publics existants?
- De quelle façon pourrait-on intégrer ces solutions aux différents aspects de l'espace? De quelle façon pourrait-on établir un lien avec la zone adjacente?

Source d'énergie renouvelable ⁵	Utilisations dans les espaces publics	Considérations
<p>Technologie solaire photovoltaïque Utilisation de la technologie solaire photovoltaïque afin de convertir l'énergie du soleil directement en électricité. Il existe, en matière de technologie PV solaire, plusieurs nouvelles technologies qui ont évolué au point où on pourrait les déployer (des technologies flexibles, transparentes, plus minces).</p>	<p>Communément installée sur les toits ou sur des poteaux ou des écriteaux pour alimenter les systèmes d'éclairage ou les autres services sur place.</p> <p>La technologie PV solaire peut être combinée aux éléments architecturaux ou publics en plus de produire de l'ombre.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Le coût de la technologie PV a chuté au cours des 10 dernières années, de sorte qu'elle est maintenant très abordable.• La technologie PV solaire peut être déployée à des échelles différentes (allant d'un éclairage minime ou alimentant tout un édifice).• La production d'électricité varie en fonction de la disponibilité de la lumière, de sorte que le raccordement au réseau électrique et/ou l'ajout d'un système de stockage en augmentent la valeur (comme une batterie).• Déterminez l'endroit qui bénéficie le plus du rayonnement solaire et assurez-vous que la structure est capable de soutenir le poids.

⁵ Apprenez-en davantage sur les sites aux adresses suivantes : Environmental Science, « Renewable Energy: All You Need to Know », *Environmental Science*, 2023, <https://www.environmentalscience.org/renewable-energy>; Robert Ferry et Elizabeth Monoian, *A Field Guide to Renewable Energy Technologies, Second Edition*, Land Art Generator, 2020, <http://www.landartgenerator.org/LAGI-FieldGuideRenewableEnergy-ed2.pdf>; Ingenium, « Energy 101: Energy Sources », Let's Talk Energy, 2023, <https://energy.techno-science.ca/en/energy101/energy-sources.php>; IRENA, *The Rise of Renewables in Cities – Energy Solutions for the Urban Future*, International Renewable Energy Agency (IRENA), 2020: 8-9, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Oct/IRENA_Renewables_in_cities_2020.pdf; Ressources naturelles Canada, « À propos de l'énergie renouvelable », Gouvernement du Canada, dernière mise à jour le 13 décembre 2017, <https://ressources-naturelles.canada.ca/nos-ressources-naturelles/sources-denergie-reseau-de-distr/lenergie-renouvelable/propos-lenergie-renouvelable/7296>.

Source d'énergie renouvelable	Utilisations dans les espaces publics	Considérations
<p>Énergie solaire thermique Système qui utilise l'énergie thermique du soleil, grâce à des collecteurs, pour réchauffer le liquide et l'air à des fins de chauffage. Ce système permet même de stocker l'énergie.</p>	<p>L'énergie solaire peut être utilisée pour chauffer une piscine ou un plancher radiant dans les espaces publics, comme les centres communautaires.</p> <p>Une serre communautaire est un exemple très simple d'utilisation de l'énergie solaire thermique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le Canada présente un potentiel intéressant sur le plan solaire. • Un système thermique solaire concentré peut accroître grandement la production d'énergie thermique solaire. • L'énergie solaire thermique présente une faible empreinte carbone.
<p>Puissance éolienne Conversion de l'énergie cinétique du vent en électricité (ou en énergie mécanique) au moyen de turbines et d'autres technologies.</p>	<p>Des éoliennes à axe vertical plus compactes peuvent être intégrées au concept des espaces publics et sur les toits.</p> <p>La production d'électricité au moyen de microéoliennes peut être déployée afin de répondre aux besoins en énergie ou on peut la combiner aux installations d'énergie solaire.</p> <p>Les technologies plus récentes permettent d'utiliser les installations éoliennes dans le domaine de l'art public cinétique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les éoliennes sont relativement abordables et offrent un excellent rendement du capital investi. • Plusieurs communautés canadiennes sont bien situées pour exploiter l'énergie éolienne. • Des turbines différentes présentent des besoins différents en matière d'orientation et d'espace qu'il est possible de maximiser pour répondre aux besoins des espaces publics. • Combiner l'énergie éolienne à un réseau ou à un système de stockage pour en maximiser le potentiel.
<p>Énergie géothermique/échange géothermique Captage de l'énergie naturelle stockée sous terre ou absorbée dans l'atmosphère ou dans l'océan principalement pour le chauffage et la climatisation (comme les thermopompes) et parfois pour produire de l'électricité (vapeur souterraine).</p>	<p>Tout édifice situé dans un espace public peut utiliser la technologie géothermique afin de répondre aux besoins en matière de chauffage et de climatisation.</p> <p>De plus, lors de la création d'espaces publics, qu'il s'agisse de routes, de parcs ou autres, la tuyauterie reliée aux pompes géothermiques et aux thermopompes peut être enfouie sous terre pour favoriser les initiatives actuelles et futures.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un tel système présente en tout temps une capacité énergétique élevée et constante. • Il permet de chauffer et de climatiser. • Il présente une empreinte relativement faible sur l'environnement. • Les centres communautaires, les piscines, les arénas et les bibliothèques sont tous d'excellents exemples d'utilisation de l'énergie géothermique. • Les coûts initiaux peuvent être élevés. • Le Canada compte un nombre limité d'endroits où il peut produire de l'électricité grâce à la vapeur à partir d'un système géothermique.

Source d'énergie renouvelable	Utilisations dans les espaces publics	Considérations
<p>Hydroélectricité La transformation en électricité de l'énergie provenant de la circulation d'eau, au moyen de turbines, bénéficie souvent d'un changement d'élévation. Les installations peuvent présenter des barrages ou être davantage du type « au fil de l'eau ».</p>	<p>Dans les espaces publics où l'eau circule, comme les petites rivières ou les cours d'eau, on peut installer des microgénératrices (moins de 100 kW) ou des picogénératrices (moins de 5 kW) « au fil de l'eau ».</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le Canada possède une grande expertise et bénéficie du soutien public en ce qui concerne cette source d'énergie verte éprouvée. • Sa construction et son entretien sont relativement rentables. • Méfiez-vous des effets secondaires écologiques attribuables aux inondations causées par les barrages et par les variations du débit d'eau dans la région. • Les centrales électriques sans barrage sont moins dispendieuses et produisent un impact bien moindre sur l'environnement.
<p>Puissance marémotrice Un nouveau domaine, cette source convertit l'énergie marémotrice en énergie utile, habituellement de l'électricité, semblable à l'hydroélectricité, en exploitant l'énergie cinétique des marées.</p>	<p>Ce système est utilisé dans les communautés maritimes où l'espace public comporte un secteur qui se trouve au bord de l'eau.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il est plus prévisible que l'énergie éolienne ou solaire, ce qui en fait une source d'énergie plus fiable. • L'activité des vagues faibles permet de produire une quantité énorme d'énergie. • La puissance marémotrice représente une nouvelle façon de produire de l'énergie, alors qu'on trouve moins d'exemples sur le terrain, sans compter que les coûts sont moins élevés.
<p>Bioénergie et valorisation énergétique des déchets Énergie utile captée à partir des matières biologiques (biomasse) afin de produire de l'électricité et/ou de la chaleur. Il peut s'agir d'un processus chimique (comme la production de méthane) ou d'un système d'incinération, qui n'est pas aussi attrayant.</p>	<p>Les installations de traitement des déchets, des égouts et de l'eau peuvent produire une quantité excessive de chaleur et de méthane. Lorsqu'ils font partie ou s'ils se trouvent à proximité d'espaces publics, il est possible d'exploiter ces espaces de manière à produire de l'énergie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chaque communauté peut utiliser un tel système. • Celui-ci peut contribuer à réduire les déchets municipaux. • Il peut être plus difficile à situer dans un espace public. • La combustion de la biomasse (incinération) a des impacts néfastes sur l'environnement et sur la santé humaine (mais moins que les combustibles fossiles).

Source d'énergie renouvelable	Utilisations dans les espaces publics	Considérations
<p>Énergie cinétique Captage de l'énergie du mouvement pour la convertir en électricité. La piézoélectricité convertit spécifiquement la tension mécanique en électricité par la pression ou l'écrasement.</p>	<p>Les trottoirs et les sentiers qui produisent de l'énergie peuvent exploiter l'énergie produite par les gens qui marchent.</p> <p>L'énergie cinétique des enfants peut être exploitée sur les terrains de jeux.</p> <p>La possibilité de routes produisant de l'énergie en est à ses tout premiers balbutiements.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il peut s'agir d'une manière plus amusante et créative de raccorder le public à l'énergie renouvelable. • Il s'agit d'une technologie récente dont les essais et les exemples sur le terrain permettant de mieux la connaître sont limités. • Cette technologie présente une capacité limitée lorsqu'il s'agit de produire des quantités importantes d'électricité.
<p>Technologies émergentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'énergie thermique solaire concentrée concentre les rayons du soleil en un point afin de produire des quantités importantes de chaleur. Cette chaleur permet de transformer l'eau en vapeur afin de produire de l'électricité. • Le système photovoltaïque thermique (PVT) combine la technologie de production de chaleur et la technologie photovoltaïque. • Le système PV à concentration dirige un faisceau magnifié de rayonnement solaire sur des piles solaires afin de produire davantage d'énergie. • Le système PV solaire intègre les technologies solaires sur un verre transparent afin de produire de l'électricité. • Le vent induit par vortex exploite le phénomène des vortex afin de produire de l'électricité à l'intérieur de cylindres verticaux. • Les innovations dans le domaine des éoliennes sans aubes font appel à de nouveaux modèles qui ne requièrent aucune turbine. • La production d'énergie à partir de la puissance des vagues (houlomotrice) et des courants marins utilisent l'énergie des vagues et des puissants courants océaniques. 		



Les communautés comme la vôtre sont déterminées à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Adam Campkin de Saanich encourage les communautés à « mettre en place un plan climatique assorti de cibles ambitieuses ». « Assurez-vous que vos cibles reposent sur des principes scientifiques, » ajoute la collègue Glenys Verhulst, et prévoyez un plan pour réduire votre dépendance à l'égard des combustibles fossiles, limitez le réchauffement de la planète à 1,5°C comme on le mentionne dans le [rapport spécial sur le réchauffement de la planète de 2018 du GIEC](#) (lien en anglais) et efforcez-vous d'éliminer vos émissions nettes de carbone d'ici 2050.

Partant de ces buts, des gens de partout au Canada et d'ailleurs sur la planète explorent des façons d'amener les espaces publics à déployer de tels efforts. Les expériences et les apprentissages des autres peuvent profiter grandement aux communautés. En comprenant certaines clés du succès, vous et votre communauté pouvez être mieux équipés pour mettre en place des projets efficaces et percutants, incluant l'énergie verte dans votre projet d'espace public pour ainsi avancer plus rapidement et en douceur. On constate dans l'environnement bâti un potentiel inexploité considérable en termes d'infrastructures d'énergie renouvelable « pouvant contribuer à réduire l'étalement urbain et les pertes au niveau de la transmission d'énergie tout en créant la possibilité de mobilisation sociale et d'éducation. Il est important de faire en sorte que les espaces publics soient multifonctionnels en raison de la disponibilité limitée des terrains et des utilisations concurrentes des terres. »⁶

À propos de cet outil

Misant sur l'intuition des dirigeants municipaux, sur les projets du monde réel et la recherche innovatrice, l'outil sur les **Principes en matière d'énergie verte dans le domaine public** distille les apprentissages clés pour en tirer des approches réalisables pour informer votre propre projet. En examinant et en abordant chaque principe, en collaboration avec les intervenants et les partenaires, vous pouvez être ainsi mieux équipé pour réussir. Alors que vous vous apprêtez à exploiter vos espaces publics afin de produire de l'énergie verte et renouvelable, vous contribuerez ainsi non seulement à lutter contre les changements climatiques, mais vous aiderez aussi à créer un pont visible entre les systèmes d'énergie plus traditionnels, ainsi que les approches et les modèles nouveaux. « L'espace public peut amener la société à adopter un mode de vie basé sur l'énergie durable lorsqu'on l'utilise à la manière d'une plate-forme d'éducation et d'information. »⁷

⁶ Grover, « Hyperfunctional Energy Landscapes ».

⁷ Ozgun, Kaan, « Towards a Sustainability Assessment Model for Urban Public Space Renewable Energy Infrastructure », *Energies*, 2020: 3.1, <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/13/3428>.



CONSEILS

- ✓ Embauchez des experts et des concepteurs d'expérience pour aider à intégrer les technologies d'énergie verte aux autres éléments. Vous contribuerez ainsi à créer une expérience cohérente de l'espace public.
- ✓ Joignez-vous à un réseau de praticiens dans ce genre d'initiatives – dans les domaines comme les réseaux de gestion de l'énergie, les villes résilientes, les services publics, la durabilité et d'autres groupes du genre.
- ✓ Profitez des subventions disponibles et des autres types de financement pour étendre vos activités. Il est également plus facile de mettre un projet en branle lorsqu'un financement est déjà en place.
- ✓ Priorisez le partage des utilisations d'un terrain et assurez-vous que l'espace est aussi multifonctionnel et accessible que possible.⁸ Cela pourrait consister à insérer une tuyauterie géothermique sous un terrain de sport ou à installer des panneaux solaires à un arrêt d'autobus ou sur un terrain de stationnement. Un espace peut répondre à différents besoins communautaires tout en incluant des éléments en matière d'énergie verte.
- ✓ Surveillez et évaluez les activités en cours de route. Déterminez la mesure dans laquelle vous répondez aux besoins à vie en matière d'énergie de l'espace public sur le site, tout en contribuant au réseau local, en stockant l'énergie, en répondant aux besoins locaux en matière d'énergie et en faisant du site une plate-forme d'engagement du public basée sur la durabilité.⁹



⁸ Nicholas Pevzner, Yekang Ko et Kirk Dimond, « Power Player: Designing for Just and Multifunctional Energy Landscapes », *Landscape Architecture Magazine*, 8 juin 2021, <https://landscapearchitecturemagazine.org/2021/06/08/power-player/>.

⁹ Ozgun, « Towards a Sustainability Assessment Model »

Plan d'énergie communautaire pour Charlottetown

La communauté de Charlottetown à l'Île-du-Prince-Édouard a élaboré un « [plan énergétique communautaire](#) » (lien en anglais) qui définit des cibles ambitieuses en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, en réponse à son Plan de durabilité communautaire intégrée de 2017. Le plan a été élaboré en consultation avec des résidents, des experts et des intervenants, alors que les efforts dans le domaine de l'énergie verte reposent sur une approche holistique. On fait appel à différents moyens pour surveiller et suivre les progrès, incluant un réseau technologique de capteurs dirigé par les citoyens, alors qu'on prévoit réaliser sur le plan financier des économies considérables tout en réduisant les émissions et en cumulant les avantages connexes. Le plan holistique repose sur l'efficacité énergétique des édifices, les moyens de transport consommant peu d'énergie, la production d'énergie renouvelable propre, comme l'énergie solaire, l'énergie éolienne, la bioénergie et plus encore. La ville s'est fixée pour but d'atteindre la neutralité carbonique de manière à devenir une ville renouvelable à 100 % d'ici 2050.

Efficiente et renouvelable à Saanich

En 2020, la communauté de [Saanich, Colombie-Britannique](#) (lien en anglais) a défini des objectifs ambitieux dans son plan climatique : réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) de 50 % d'ici 2025 et atteindre la carboneutralité en plus de dépendre à 100 % de l'énergie renouvelable d'ici 2040. Dans une province où l'énergie verte (hydroélectricité) est abordable, on priorise l'électrification et des opérations plus efficaces. Par exemple, au G.R. Pearkes Recreation Centre (qui comporte deux patinoires, un gymnase pour la remise en forme, un complexe sportif/centre d'expositions commerciales et des espaces communautaires), on a intégré des zambonis électriques, un système capable de récupérer la chaleur des patinoires et des mécanismes d'entraînement à fréquence variable pour accroître l'efficacité en plus d'avoir modernisé le système d'éclairage.

Pour appuyer tous ces objectifs en matière d'efficacité, le district s'efforce de normaliser les systèmes de commande numérique directe de ses édifices afin de recueillir des données au moyen de capteurs (de température, de CO2) pour se brancher numériquement par l'entremise d'une base de données centralisée. En regardant vers l'avenir, Saanich s'efforce également d'accroître la résilience de ses édifices face aux changements climatiques, entre autres, en augmentant la capacité de refroidissement mécanique et les niveaux de filtration de l'air.

Principes d'énergies renouvelables dans le domaine public

Mise en place de l'énergie renouvelable dans les espaces publics

Alors que vous intégrez l'énergie renouvelable à votre projet d'espace public, revoyez ces principes et déterminez la manière dont vous procéderez afin de les mettre en œuvre.

PRINCIPE	COMMENT PROCÉDÉREZ-VOUS À LA MISE EN ŒUVRE?
1. Fixez-vous un but. Établissez un lien entre votre solution en matière d'énergie verte et vos buts pour la communauté : réduction des émissions de gaz à effet de serre, décarbonisation, carboneutralité (ou bilan positif) et atténuation des changements climatiques. Soyez ambitieux!	
2. Situez votre solution en fonction du contexte Assurez-vous de situer toute solution en matière d'énergie renouvelable à l'endroit le plus logique – l'énergie solaire est produite par le soleil, la puissance éolienne dépend du mouvement de l'air, l'hydroélectricité a besoin d'eau.	
3. Mettez sur les technologies numériques et sur les données. Les données et les technologies branchées représentent souvent un élément essentiel lorsqu'on souhaite concrétiser les projets d'énergie renouvelable. Assurez-vous d'utiliser ces outils pour de bon, mais évitez les « solutions technologiques » qui ne correspondent pas nécessairement aux besoins et aux objectifs véritables.	
4. Intégrez l'énergie renouvelable partout. Déterminez la façon dont l'énergie renouvelable peut représenter un élément de presque tous les aspects de vos espaces publics. Il peut s'agir d'abris et d'ombre, d'installations sécuritaires, de structures, de stationnement, de services et plus encore. ¹⁰ Pensez aux endroits qui sont sous-utilisés.	

¹⁰ Alison Grover a proposé 12 façons d'intégrer l'énergie renouvelable aux éléments d'architecture du paysage. Consultez le site à l'adresse <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/handle/1794/26334> (p. 50-53).

PRINCIPE	COMMENT PROCÉDerez-VOUS À LA MISE EN ŒUVRE?
<p>5. Réfléchissez de manière holistique. L'énergie renouvelable peut contribuer non seulement à la durabilité environnementale, mais elle peut également procurer des avantages économique et social (et entraîner des coûts).¹¹ Un système d'énergie renouvelable déployé de manière efficace peut rehausser l'esthétisme et réduire le bruit en plus d'améliorer la qualité de l'air et le confort sur le plan thermique.¹²</p>	
<p>6. Tenez compte des impacts sur le plan écologique Situez vos solutions de manière à atténuer les impacts négatifs possibles sur la flore et la faune (une question que soulèvent fréquemment les conservationnistes). Sachez cependant qu'en produisant de l'énergie renouvelable en ville et plus près des maisons, il devient possible de réduire les impacts des projets comparables en régions sauvages.¹³</p>	
<p>7. Intégrez votre projet au réseau et au sein de la communauté. Ne voyez pas l'espace public simplement comme un îlot autosuffisant. Tenez compte de la façon dont l'espace pourrait devenir une plaque tournante répondant aux besoins en énergie de la communauté locale et faites partie de ceux qui affichent un bilan positif dans le système.</p>	
<p>8. Rendez votre projet attrayant. En intégrant un concept attrayant en matière d'aménagement paysager et l'art public à vos installations d'énergie renouvelable, il devient possible d'augmenter les avantages sur le plan social, de rallier et de sensibiliser les gens et d'accroître les impacts de l'énergie verte. « L'énergie renouvelable peut être attrayante, » déclare Land Art Generator.¹⁴</p>	

¹¹ Ozgun Kaan, Ian Wier et Debra Cushing, « Optimal Electricity Distribution Framework for Public Space: Assessing Renewable Energy Proposals for Freshkills Park, New York City », *Sustainability*, 2015. <https://www.mdpi.com/2071-1050/7/4/3753/htm>

¹² Grover, « Hyperfunctional Energy Landscapes ». 11; Ozgun, « Towards a Sustainability Assessment Model »

¹³ Grover, « Hyperfunctional Energy Landscapes ». 11; Pevzner et. al., « Power Player: Design Principles for the Energy Transition. »

¹⁴ Voyez le concours international de Land Art Generator qui repose sur un concept basé sur l'art public + énergie renouvelable dans le domaine public. <https://landartgenerator.org/>.

PRINCIPE	COMMENT PROCÉDerez-VOUS À LA MISE EN ŒUVRE?
<p>9. Faites de votre projet une plateforme à caractère éducatif. En intégrant l'énergie renouvelable aux espaces publics, on parvient à sensibiliser et à éduquer les gens sur l'énergie propre. On peut ainsi améliorer les activités de mobilisation publique.¹⁵</p>	
<p>10. Impliquez la communauté. Il est primordial de vraiment impliquer les résidents et les intervenants à chacune des étapes alors que vous définissez les priorités et élaborez les concepts de votre projet. Vous pouvez ainsi contribuer à renforcer la dynamique, atténuer les préoccupations et la résistance, sensibiliser les gens et soutenir les initiatives en matière d'énergie verte de manière plus générale.¹⁶ Il arrive que ce soit la communauté elle-même qui propose aussi ses idées!</p>	

¹⁵ Dean, « Why Green Energy Innovations in Parks and Open Spaces Matter », Eco Renewable Energy, 2022, <https://www.ecorenewableenergy.com.au/articles/green-energy-innovations/>; Ozgun et. al., « Optimal Electricity Distribution ».

¹⁶ Pevzner et. al., « Power Player »: Design Principles for the Energy Transition; FCM (Fédération canadienne des municipalités), *Feuille de route du FMV sur l'énergie dans les municipalités*, Fédération canadienne des municipalités, 2020 : 9, <https://data.fcm.ca/documents/reports/GMF/2020/gmf-municipal-energy-roadmap.pdf>.



Il existe plusieurs façons d'intégrer l'énergie verte aux espaces publics, de créer une synergie avec les espaces sociaux, le transport durable et les infrastructures vertes.¹⁷ Les solutions vont de minimale à vaste, de la production d'énergie à l'efficacité énergétique, incluant tout ce qui se trouve entre les deux. L'exploration de l'éventail des solutions disponibles peut susciter des idées, donner lieu à des conversations et inspirer des projets d'espace public à la fois audacieux et créatifs sur les plans de l'énergie verte et de la durabilité.

Les innovateurs et les leaders de partout sur la planète élaborent constamment des idées dont ils assurent l'évolution. Plusieurs de ces solutions reposent sur des données et sur des technologies branchées modernes. Par exemple, les systèmes de gestion de l'énergie dépendent des capteurs et des données afin d'optimiser la consommation d'énergie et pour mesurer les progrès.



¹⁷ Grover, « Hyperfunctional Energy Landscapes ».

À PROPOS DE CET OUTIL

Le **Générateur d'idées sur l'énergie verte** met en lumière les nombreuses idées innovatrices que les communautés de partout au Canada et d'ailleurs sur la planète déploient dans leurs espaces publics. Ces innovations sont réparties entre les quatre domaines suivants : la mobilité plus verte, la production d'énergie, l'augmentation de l'efficacité et l'intégration au concept. En assurant des classements de haut niveau basés sur les principaux aspects écologiques, ainsi que sur des exemples, le générateur vous aidera, ainsi que votre équipe, à mieux évaluer les options et à choisir ce qui pourrait fonctionner dans votre cas. En explorant ces idées, vous pouvez affirmer la direction que vous empruntez déjà et être inspiré par d'autres.

CONSEILS

- ✓ Réfléchissez de manière systémique et déterminez la façon dont vos initiatives en matière d'espace public peuvent s'intégrer au niveau de la communauté locale, du réseau, du transport durable et plus encore.
- ✓ Les espaces publiquement accessibles peuvent appartenir à des intérêts publics ou privés – assurez-vous de collaborer avec des propriétaires fonciers privés et d'imposer, de financer et d'encourager l'utilisation d'énergie verte dans les espaces publics d'appartenance privée (comme les cours des immeubles à condos).
- ✓ Tenez compte des coûts véritables d'installation et d'immobilisation, ainsi que d'exploitation, en plus du rendement du capital investi à long terme – incluant sur les plans économique, social et environnemental.
- ✓ Ayez toujours l'équité et l'accessibilité à l'esprit en priorisant les besoins des gens mal desservis.
- ✓ Combinez une diminution de la consommation d'énergie et l'efficacité énergétique à la production d'énergie. Kevin Boutilier à Halifax affirme : « il est important de réduire avant tout la consommation d'énergie et les émissions et de délaisser ensuite [l'énergie sale] au profit d'une énergie plus propre. L'énergie solaire peut être importante dans ce cas. »

Auvents climatiques à Halifax

Dans le cadre du programme de subvention « Climate Action Challenge », Halifax en Nouvelle-Écosse a financé plusieurs projets communautaires, incluant l'installation d'[auvents solaires](#)* dans le jardin maraîcher [Hope Blooms](#)*, une entreprise sociale qui offre des possibilités aux jeunes marginalisés dans le quartier nord de Halifax. Hope Blooms utilisera des auvents pour inspirer et éduquer les jeunes dans le domaine des changements climatiques tout en permettant aux gens de se « brancher » pour charger leurs appareils alors qu'ils profitent de l'espace public. Ces nouvelles technologies serviront de plateformes lors des ateliers et afin d'autonomiser les membres de la communauté. Halifax, un chef de file dans les efforts de lutte contre les changements climatiques, fait appel à des initiatives telles Climate Action Challenge pour permettre aux communautés de participer à son plan ambitieux en matière de changements climatiques, [soit HalifACT – Acting on Climate Together](#)*.

**Ces liens sont disponibles qu'en anglais*

Une éolienne urbaine à Toronto

Il y a plus de 20 ans, un effort communautaire à Toronto, Ontario donnait lieu à l'installation de la première [éolienne urbaine](#) (lien en anglais) en Amérique du Nord le long du front du lac au centre-ville. Cette éolienne a permis d'inscrire Toronto sur la scène mondiale et la ville est ainsi devenue l'icône d'un avenir plus vert. L'éolienne est entourée de différents espaces publics et parcs en plus de servir de plateforme pour l'éducation et l'engagement, incluant des visites. Elle a permis à ce jour d'économiser 3 425 tonnes d'émissions de CO₂.

Systèmes énergétiques de quartier : Fonctionnement¹⁸

Les systèmes énergétiques de quartier sont des réseaux thermiques qui distribuent l'énergie thermique à plusieurs édifices d'un quartier pour les chauffer et parfois les climatiser. La chaleur provient d'une ou de plusieurs sources centralisées pour être ensuite distribuée par un réseau de tuyaux souterrains interreliés qui mènent à des échangeurs de chaleur au niveau de chaque édifice (« postes de transfert d'énergie »). Lorsqu'ils sont utilisés pour la climatisation, la chaleur est extraite des édifices et transférée vers un refroidisseur, comme un trou de forage ou un lac. Dans certains cas, il s'agit de systèmes de chaleur et d'alimentation combinés qui produisent également de l'électricité au moyen d'un microréseau local.

À des niveaux différents, l'énergie de quartier est rapidement en train de devenir une stratégie permettant aux communautés de réduire leurs émissions de GES et d'améliorer leur résilience énergétique lorsqu'elles sont alimentées par des sources d'énergie à faible teneur en carbone, comme l'énergie d'origine géothermique, l'énergie créée à partir des déchets municipaux, la chaleur résiduelle et l'énergie thermique solaire. Cette façon de faire s'accompagne de nombreux avantages additionnels, dont la fiabilité, des économies

considérables, le développement économique local, ainsi que la sécurité. Les systèmes peuvent appartenir à un service public municipal, à des partenariats publics-privés ou à des intérêts privés. Compte tenu du besoin d'installer des tuyaux pour relier le système, l'espace public (incluant les routes et les sentiers) représente une ressource importante pour exploiter l'énergie du quartier.

On trouve différents exemples de systèmes énergétiques de quartier au Canada :

- [Chaleur et alimentation électrique combinées](#) à Toronto, Ontario
- [Énergie de la biomasse de quartier](#) à Yellowknife, Territoires du Nord-Ouest
- [Chauffage et climatisation d'origine géothermique](#) à Ritchot, Manitoba
- [Énergie de quartier créée à partir des eaux usées](#) à New Westminster, Colombie-Britannique

À noter : ces liens ci-dessus sont disponibles qu'en anglais.

¹⁸ Pour plus de détails, voyez le document de la FCM intitulé *Feuille de route du FMV sur l'énergie dans les municipalités* : 174-188 et Creative Energy, « District Energy », Creative Energy, consulté le 7 février 2023, <https://creative.energy/district-energy>.

GÉNÉRATEUR D'IDÉES SUR L'ÉNERGIE VERTE

Technologies innovatrices en matière d'énergie verte

Revoyez les innovations dans le domaine de l'énergie verte qui sont décrites ci-dessous afin de générer des idées en matière d'énergie verte dans votre espace public. Assurez-vous de collaborer avec votre équipe et les intervenants pour harmoniser et enrichir vos idées. Les innovations reposent sur quatre thèmes principaux et comportent une courte explication, ainsi que des exemples :

Production d'énergie

« Le concept des déploiements d'énergie renouvelable devrait prioriser le partage sur le plan d'utilisation des terres. La production d'énergie ne doit pas représenter l'unique produit des terres consacrées aux systèmes d'énergie renouvelable alors qu'elle devrait être multifonctionnelle dans la mesure du possible. »¹⁹

Augmentation de l'efficacité

« L'électricité la plus propre et la plus écologique est celle dont on n'a jamais besoin ou qu'on n'utilise jamais. »²⁰

Intégration au concept

« Alors que les villes imaginent de nouvelles manières d'intervenir pour atténuer les effets des changements climatiques, l'intégration de l'énergie renouvelable dans les espaces publics urbains devient une norme commune pour atteindre les objectifs de durabilité. »²¹

Mobilité plus verte

« De quelle façon pourrait-on assurer une synergie entre l'énergie renouvelable, ainsi que l'espace social, les infrastructures vertes et le transport durable dans les espaces publics urbains afin de créer ainsi des paysages énergétiques multifonctionnels? »²²

¹⁹ Pevzner et. al., « Power Player ».

²⁰ Ferry et Monoian, *A Field Guide to Renewable Energy*: 167.













²¹ Kaan, « Towards a Sustainability Assessment Model »: Résumé









²² Grover, « Hyperfunctional Energy Landscapes »: 11.

Les principaux facteurs d'impact pour chaque innovation sont également ainsi identifiés :

- 💡 Les idées **innovatrices sur le plan technologique** sont les nouvelles idées les plus récentes qui se retrouvent à l'avant-plan de l'énergie verte dans l'espace public.
- 🚗 Les innovations dans le domaine de la **production d'énergie** produisent de l'énergie verte dans les espaces publics.
- 🗨️ Les innovations dans le secteur du **transport durable** favorisent la mobilité sobre en carbone et profitent de cette mobilité.
- 📄 Les solutions en matière d'**efficacité énergétique et de conservation de l'énergie** visent avant tout à réduire la consommation et la perte d'énergie, ainsi que les besoins en énergie tout en abaissant les coûts.
- 🌱 L'**éducation** met en valeur les innovations dont un aspect est consacré à l'information publique, à la connaissance du climat et à l'engagement.
- ⚡ Les innovations en matière de **stockage d'énergie** consistent à stocker l'électricité produite par des sources renouvelables pour l'utiliser plus tard.
- 🌪️ La **résilience énergétique** présente des solutions qui favorisent la disponibilité d'énergie lorsque surviennent des perturbations, comme des phénomènes météorologiques extrêmes.

INNOVATION EN MATIÈRE D'ÉNERGIE VERTE dans les espaces publics	Innovation sur le plan technologique	Production d'énergie	Transport durable	Efficacité et conservation	Éducation	Stockage d'énergie	Résilience énergétique	EXEMPLES
PRODUCTION D'ÉNERGIE								
Système solaire de toiture L'installation de panneaux solaires sur un édifice situé dans un espace public, peu importe sa taille, peut contribuer à produire de l'énergie verte sur place et même alimenter le réseau.		🌱					🌪️	Projets d'énergie solaire sur les toits d'écoles à Ottawa. Une bibliothèque publique à Varennes, Québec possède un vaste système solaire photovoltaïque sur le toit.

INNOVATION EN MATIÈRE D'ÉNERGIE VERTE dans les espaces publics	Innovation sur le plan technologique	Production d'énergie	Transport durable	Efficacité et conservation	Éducation	Stockage d'énergie	Résilience énergétique	EXEMPLES
Pompes à chaleur géothermales Le forage de trous verticaux ou horizontaux dans la terre dans un espace public, ces trous cachés sous terre, procure de la chaleur qui ensuite se convertit en systèmes de chauffage et refroidissement grâce à la technologie des thermopompes.								Un système combiné de chauffage et de climatisation thermiques grâce à la technologie géosolaire est utilisé par l'entreprise Evergreen Brick Works à Toronto, Ontario. Des trous de forage dans les parcs à Dundee et Édimbourg, Écosse permettent d'extraire la chaleur contenue dans le sol pour la convertir en électricité au moyen de thermopompes.
Éoliennes compactes De nouveaux modèles d'éoliennes plus petites présentent souvent un concept vertical, ce qui permet de les utiliser dans un espace public en les plaçant plus près les unes des autres.								On procède présentement à l'essai d'une éolienne installée sur le faite du toit à London, Ontario. Microéolienne avec arbre à vent fantaisiste à Paris, France.
Micro centrales hydroélectriques dans les parcs Des espaces publics où circule l'eau (par exemple, dans des ruisseaux, des rapides) permettent d'aménager une centrale hydroélectrique à petite échelle « au fil de l'eau ».								Microcentrale hydroélectrique dans le parc Quance Mill à Delhi, Ontario. Le parc Saughton à Édimbourg en Écosse présente une micro centrale hydroélectrique afin de répondre aux besoins locaux.








INNOVATION EN MATIÈRE D'ÉNERGIE VERTE dans les espaces publics	Innovation sur le plan technologique	Production d'énergie	Transport durable	Efficacité et conservation	Éducation	Stockage d'énergie	Résilience énergétique	EXEMPLES
Énergie produite à partir de déchets L'utilisation de déchets afin de produire de l'énergie, par exemple, à partir des eaux d'égout ou le biogaz à partir des déjections des animaux ou d'autres déchets de la biomasse, pour produire de l'électricité, de la chaleur et même des engrais.								<p>Un programme de transfert de l'énergie produite à partir des eaux usées à Toronto, Ontario.</p> <p>La centrale au biogaz Zooshare au jardin zoologique de Toronto, Ontario convertit les déjections des animaux du zoo en énergie.</p>
AUGMENTER L'EFFICACITÉ								
Patinoires à zéro carbone²³ Transformation des patinoires intérieures voraces en énergie (40 % des émissions de gaz à effet de serre des édifices municipaux) afin de réduire les émissions en récupérant la chaleur, en utilisant des réfrigérants plus efficaces et en mettant fin à la consommation de combustibles fossiles.								<p>Au stade de 4 glaces à Bedford, Nouvelle-Écosse, on réutilise la chaleur produite à partir des déchets, entre autres, pour produire la glace et pour répondre à tous les besoins du site en matière de chaleur et d'eau chaude.</p> <p>Améliorations à l'aréna avec récupération de chaleur à Winnipeg, Manitoba où l'on chauffe les immeubles avoisinants.</p>

²³ FCM, *Feuille de route du FMV sur l'énergie dans les municipalités* : 161- 173.








INNOVATION EN MATIÈRE D'ÉNERGIE VERTE dans les espaces publics	Innovation sur le plan technologique	Production d'énergie	Transport durable	Efficacité et conservation	Éducation	Stockage d'énergie	Résilience énergétique	EXEMPLES
Microréseaux Réseau communautaire devant répondre aux besoins locaux, et ce, habituellement en incluant la production, le stockage et la gestion de l'énergie. Ces réseaux peuvent fonctionner de manière autonome ou être reliés au réseau plus vaste et fournir une énergie de secours en cas d'urgence.	💡	⚡		🌱		🔋	🌳	Un microréseau communautaire à Lac Mégantic, Québec intègre la production d'énergie solaire et le stockage au moyen de batteries dans les immeubles publics. Un parc énergétique communautaire à North Bay, Ontario relie les installations communautaires et un parc local afin de répondre aux besoins en matière d'énergie et de chauffage.
Réseaux intelligents et gestion de la demande²⁴ Utiliser des technologies numériques et branchées afin de gérer la production d'énergie et la demande en temps réel, puisqu'elle varie, à la grandeur du système interrelié, aidant ainsi le réseau à fonctionner plus en douceur et de manière plus efficace.	💡			🌱			🌳	Le microréseau du parc Slemon à l'Île-du-Prince-Édouard répond aux besoins locaux de manière indépendante grâce à l'énergie solaire et au moyen de batteries. La Première Nation éloignée de Gull Lake en Ontario a installé un microréseau à l'énergie solaire avec pile afin de réduire la consommation locale de carburant diesel.
Stockage d'énergie à petite échelle²⁵ Le stockage de l'énergie dans un espace public repose sur un accumulateur thermique, des piles chimiques, ainsi que le gaz comprimé ou l'eau pour optimiser grandement la consommation d'énergie renouvelable.	💡			🌱		🔋	🌳	Waterton, Alberta, où les pannes de courant sont fréquentes, est un exemple d'innovation et de valeur grâce à un projet de stockage de l'énergie . Un système de stockage d'énergie sur un poteau à Toronto, Ontario est intégré au paysage des rues.





²⁴ Evans, Simon, « How do our analogue energy systems become data-powered innovators? », ARUP, récupéré le 7 février 2023, <https://www.arup.com/perspectives/how-do-our-analogue-energy-systems-become-data-powered-innovators>.

²⁵ FCM, *Feuille de route du FMV sur l'énergie dans les municipalités* : 173-183.

INNOVATION EN MATIÈRE D'ÉNERGIE VERTE dans les espaces publics	Innovation sur le plan technologique	Production d'énergie	Transport durable	Efficacité et conservation	Éducation	Stockage d'énergie	Résilience énergétique	EXEMPLES
INTÉGRATION AU CONCEPT								
Art public solaire Intégration d'un système solaire photovoltaïque à des installations créatives et attrayantes dans des espaces publics petits et grands afin de procurer ainsi une énergie verte à tout un chacun.								Les murailles solaires représentent une nouvelle toile où les artistes peuvent créer des images visuelles sur des panneaux solaires photovoltaïques. L'initiative Land Art Generator fait la promotion d'installations créatives en matière d'énergie renouvelable qui rehaussent la valeur d'un espace public, et sont inspirantes et éducatives.
Éclairage vert Amélioration de l'efficacité du système d'éclairage dans les espaces publics, comme les rues et les parcs, en ayant recours à des commandes améliorées et en exploitant l'éclairage à DEL (diodes électroluminescentes) et ce, uniquement aux moments et dans les endroits où on en a besoin.								Système d' éclairage solaire hors réseau à New Maryland, Nouveau-Brunswick. À Laval, Québec, on procède présentement à la conversion de 37 000 lampadaires de rue à l'éclairage à DEL doté de commandes intelligentes afin de réduire la consommation d'énergie et les coûts d'entretien.
Terrains de jeux produisant de l'énergie Répondre aux besoins en énergie d'un espace de jeu en faisant appel aux technologies renouvelables et en exploitant même l'énergie des enfants!								Une fontaine à jets douchants alimentée en énergie solaire à Ottawa, Ontario réduit la consommation d'énergie. À Dordrecht aux Pays-Bas, le carrousel énergétique exploite l'énergie des enfants.

INNOVATION EN MATIÈRE D'ÉNERGIE VERTE dans les espaces publics	Innovation sur le plan technologique	Production d'énergie	Transport durable	Efficacité et conservation	Éducation	Stockage d'énergie	Résilience énergétique	EXEMPLES
Ombrage et abris solaires Intégration des réseaux de panneaux solaires à toutes les formes d'abris et d'ombiage dans les espaces publics – allant des terrains de stationnement aux aires de pique-nique.								Les auvents solaires au jardin botanique de New York sont fabriqués d'un tissu innovateur alimenté en énergie solaire. À Burnaby, C.-B., on explore l'utilisation de panneaux solaires au-dessus du terrain de stationnement de l'hôtel de ville .
Mobilier urbain intelligent Utilisation de technologies renouvelables et branchées pour l'équipement utilisé dans les espaces publics.								Des bancs alimentés en énergie solaire à Newmarket, Ontario permettent de charger les appareils des gens tout en recueillant des données utiles. Bacs à déchets à compactage par l'énergie solaire à Winnipeg, Manitoba.
Surfaces munies de capteurs solaires De nouvelles surfaces PV solaires durcies rendent possible l'installation des panneaux solaires sur les routes, les surfaces pavées et autres qui sont capables de résister au poids et aux phénomènes météorologiques extrêmes.								Démonstration de panneaux solaires durcis à l'Université Thomson Rivers à Kamloops – la « boussole solaire ».

INNOVATION EN MATIÈRE D'ÉNERGIE VERTE dans les espaces publics	Innovation sur le plan technologique	Production d'énergie	Transport durable	Efficacité et conservation	Éducation	Stockage d'énergie	Résilience énergétique	EXEMPLES
MOBILITÉ PLUS VERTE								
<p>Chargement des véhicules électriques (VÉ) Aménagement de postes de recharge pour véhicules électriques dans les lieux publics pour ainsi exploiter l'énergie verte dans la mesure du possible. On peut inciter les résidents à utiliser des VÉ tout en profitant de ces espaces publics (comme les parcs, les bibliothèques, les arénas). Ces mesures contribuent à encourager l'utilisation des VÉ.</p>								<p>Projet pilote de recharge solaire des VÉ (avec stockage dans des batteries) à Cobourg, Ontario.</p> <p>Parcs Canada offre la recharge gratuite des VÉ sur certains de ses sites.</p> <p>Système de recharge des VÉ alimenté en énergie éolienne à New York.</p>
<p>Chargement de micromobilité Postes de recharge offrant des options de micromobilité électrique, comme les vélos et scooters électriques, à usage commun ou appartenant à des individus, pour faciliter le transport à zéro émission.</p>								<p>Poste de recharge de vélos électriques à Salt Spring Island Park, Colombie-Britannique.</p> <p>Postes de recharge de vélos électriques hors réseau alimentés en énergie solaire et éolienne le long d'une piste cyclable populaire à Tyneside, Angleterre.</p>

INNOVATION EN MATIÈRE D'ÉNERGIE VERTE dans les espaces publics	Innovation sur le plan technologique	Production d'énergie	Transport durable	Efficacité et conservation	Éducation	Stockage d'énergie	Résilience énergétique	EXEMPLES
Du véhicule au réseau Utilisation des piles des voitures électriques pour alimenter le réseau en fonction des besoins, comme « une batterie approvisionnée par la foule » par l'entremise d'une infrastructure de recharge réversible.								Postes de recharge bidirectionnels pour véhicules électriques dans le garage de stationnement du Centre d'énergie renouvelable de l'UBC (également alimenté par un système solaire de toiture) à Vancouver, Colombie-Britannique.

À noter : la plupart des liens énumérés dans le tableau ci-dessus sont disponibles qu'en anglais.

Félicitations! Vous venez maintenant d'approfondir votre compréhension des possibilités en matière d'énergie verte dans l'espace public, vous avez appris certaines directives essentielles et été inspiré par de nombreuses innovations. Grâce à ces connaissances, vous et votre équipe êtes mieux équipés pour proposer des idées excitantes et innovatrices en matière d'énergie verte au sein de votre communauté et dans le cadre de projets. Nous espérons que cette trousse d'outils vous est apparue comme une ressource à la fois intéressante et inestimable alors que vous évoluez vers un avenir sobre en carbone.



Centre climatique des Prairies, « Gaz à effet de serre », Atlas climatique du Canada, 2019, [https://climateatlas.ca/greenhouse-gases#:~:text=gases%20\(GHGs\).- ,Where%20do%20greenhouse%20gases%20come%20from%3F,fires%20and%20decomposing%20organic%20matter](https://climateatlas.ca/greenhouse-gases#:~:text=gases%20(GHGs).- ,Where%20do%20greenhouse%20gases%20come%20from%3F,fires%20and%20decomposing%20organic%20matter).

Craw, Kim, « ParkPower: Green Energy From Scotland's Green Spaces », Locogen, récupéré le 7 février 2022, <https://locogen.com/parkpower-green-energy-from-scotlands-green-spaces/>.

Creative Energy, « District Energy », Creative Energy, récupéré le 7 février 2023, <https://creative.energy/district-energy>.

Dean, « Why Green Energy Innovations in Parks and Open Spaces Matter », Eco Renewable Energy, 2022, <https://www.ecorenewableenergy.com.au/articles/green-energy-innovations/>.

Environmental Science, « Renewable Energy: All You Need to Know », *Environmental Science*, 2023, <https://www.environmentalscience.org/renewable-energy>.

Evans, Simon, « How do our analogue energy systems become data-powered innovators? », ARUP, récupéré le 7 février 2023, <https://www.arup.com/perspectives/how-do-our-analogue-energy-systems-become-data-powered-innovators>.

FCM (Fédération canadienne des municipalités), *Feuille de route du FMV sur l'énergie dans les municipalités*, Fédération canadienne des municipalités, 2020, [Feuille De Route Du FMV Sur L'Énergie Dans Les Municipalités \(fcm.ca\)](https://www.fcm.ca/fr/feuille-de-route-du-fmv-sur-lenergie-dans-les-municipalites).

Ferry, Robert et Elizabeth Monoian, *A Field Guide to Renewable Energy Technologies, Second Edition*, Land Art Generator, 2020, <http://www.landartgenerator.org/LAGI-FieldGuideRenewableEnergy-ed2.pdf>.

Grover, Alison, « Hyperfunctional Energy Landscapes: Retrofitting Public Space With Renewable Energy Infrastructure », un mémoire de maîtrise, (University of Oregon, 2021), <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/handle/1794/26334>.

Hakimizad, Saeedeh, Sina Razzaghi Asl, et Mohammad Mehdi Ghai. « A review on the design approaches using renewable energies in urban parks. » *International Journal of Renewable Energy Research* 5, no. 3 (2015): 686-693, https://www.researchgate.net/publication/284858989_A_review_on_the_design_approaches_using_renewable_energies_in_urban_parks.

Ingenium, « Energy 101: Energy Sources », Let's Talk Energy, 2023, <https://energy.techno-science.ca/en/energy101/energy-sources.php>.

IRENA, *Renewable Energy in Cities*, October, International Renewable Energy Agency (IRENA), 2016, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Renewable_Energy_in_Cities_2016.pdf?rev=57732a726d8047fe87da57b4511697d7

_____, *The Rise of Renewables in Cities – Energy Solutions for the Urban Future*, International Renewable Energy Agency (IRENA), 2020, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Oct/IRENA_Renewables_in_cities_2020.pdf. « Land Art Generator », récupéré le 7 février 2023, <https://landartgenerator.org/>.

Land Art Generator, « Renewable Energy Infrastructure and Public Space », *Land Art Generator* (blogue), 22 août 2011, <https://landartgenerator.org/blagi/archives/1583>.

Lorinc, John, « Cities tap earth, sea and sewage for district energy », *Corporate Knights* (blogue), 30 mai 2022, https://exploreedmonton.com/events-in-edmonton-take-less-energy?utm_source=corporate-knights&utm_medium=display&utm_campaign=11529-sustainability-inspire.



Ozgun, Kaan, « Towards a Sustainability Assessment Model for Urban Public Space Renewable Energy Infrastructure », *Energies*, 2020, <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/13/3428>.

_____, Ian Wier and Debra Cushing, « Optimal Electricity Distribution Framework for Public Space: Assessing Renewable Energy Proposals for Freshkills Park, New York City », *Sustainability*, 2015, <https://www.mdpi.com/2071-1050/7/4/3753/htm>.

Peach, Joe, « Generating Energy from City Parks and Green Spaces », *thisbigcity* (blogue), 31 mars 2020, <https://thisbigcity.net/generating-energy-from-city-parks-and-green-spaces/>.

Pevzner, Nicholas, Yekang Ko et Kirk Dimond, « Power Player: Designing for Just and Multifunctional Energy Landscapes », *Landscape Architecture Magazine*, 8 juin 2021, <https://landscapearchitecturemagazine.org/2021/06/08/power-player/>.

Rabson, Mia, « IEA Cites Canadians as Biggest Per Capita Energy Users, Three Times the Global Average », *The Energy Mix*, (blogue), 19 octobre 2021, <https://www.theenergymix.com/2021/10/19/iea-cites-canadians-as-biggest-per-capita-energy-users-three-times-the-global-average/>.

Ressources naturelles Canada, « À propos de l'énergie renouvelable », Gouvernement du Canada, dernière mise à jour 13 décembre 2017, [À propos de l'énergie renouvelable \(canada.ca\)](https://www.nrcan.gc.ca/energy-renewable)

« Why Most Cities Tend to Install EV Chargers in the Same Public Places », Blink, récupéré le 7 février 2023, <https://blinkcharging.com/why-most-cities-tend-to-install-ev-chargers-in-the-same-public-places/?locale=en#:~:text=Putting%20chargers%20in%20very%20visible,easily%20accessible%20charging%20stations%20nearby.>



L'**adaptation au climat** dans un contexte de changements climatiques implique toute mesure prise dans l'intention de réduire les effets négatifs des changements climatiques sur les systèmes bâtis, naturels et sociaux, de composer avec les conséquences ou de tirer profit des effets positifs.

L'**atténuation des changements climatiques** comprend toute action ou réponse visant à réduire ou à prévenir les émissions de gaz à effet de serre ou à améliorer les pièges qui captent ou emmagasinent le carbone, et ce, habituellement en produisant des avantages à long terme.

Les **changements climatiques** signifient les changements dans les conditions climatiques sur une longue période (décennies) qui peuvent être attribuables à des causes naturelles ou humaines. Les changements surviennent dans la composition de l'atmosphère, où les gaz à effet de serre s'accumulent et restent emprisonnés.

L'**électrification** consiste à délaissier les sources d'énergie qui font appel aux combustibles fossiles, comme le charbon et le gaz naturel, afin de produire de l'énergie sous forme d'électricité, qui peut provenir de différentes sources de production d'électricité.

Les **émissions de gaz à effet de serre (GES)** sont des gaz rejetés dans l'atmosphère qui absorbent l'énergie du soleil et font monter la température terrestre. La combustion de combustibles fossiles a accéléré cet effet, en raison de l'émission de grandes quantités de dioxyde de carbone, de méthane et d'oxyde nitreux dans l'atmosphère terrestre.

L'**énergie renouvelable** est une énergie extraite par des procédés naturels qui se régénère au même rythme (ou plus rapidement) que sa consommation. Qualifiées parfois d'énergie propre, les ressources renouvelables, comme le vent, les rayons du soleil ou l'eau en mouvement, sont converties en énergie utilisable, comme l'électricité et la chaleur, grâce à différentes technologies, comme les turbines et les panneaux photovoltaïques.

L'expression « **nette zéro** » fait référence aux stratégies et cibles pour l'élimination des émissions de gaz à effet de serre dans diverses régions du monde.

La **résilience** décrit la capacité des personnes, des communautés et des institutions à concevoir et mettre en œuvre les solutions qui les permettent à s'adapter, croître et innover pour faire face aux perturbations et changements systémiques à venir.

La **résilience climatique** décrit la capacité de réagir afin de résister, de s'adapter, ou de composer avec les impacts des changements climatiques.



<https://futurecitiescanada.ca/portal/fr/>



Direction :



Principal partenaire technique :



Financé par :



Infrastructure
Canada

Canada