

La technologie au service de la santé de la planète



Opportunités pour les philanthropes et les investisseurs

Préparé par
l'Academy for Sustainable Innovation



Avec l'aide de



Fondation

Préparé pour
Financeurs en environnement au Canada



Avril 2020

L'avenir

Ce rapport a pour objectif d'illustrer comment les bailleurs de fonds philanthropiques peuvent utiliser leurs ressources pour favoriser l'élaboration de solutions technologiques aux problèmes environnementaux.

Financeurs en environnement au Canada (FEC) est une organisation fondée sur l'adhésion de membres qui regroupe environ 70 bailleurs de fonds du Canada et des États-Unis. Nos membres comprennent un vaste éventail d'organisations philanthropiques, dont des fondations privées, publiques et communautaires, des bailleurs de fonds du milieu des affaires ainsi que des programmes de financement fédéraux et provinciaux. FEC travaille avec ses membres pour renforcer l'impact de la philanthropie au profit d'un avenir sain sur le plan environnemental. Il catalyse la collaboration, favorise l'acquisition et le partage des compétences et des connaissances et s'emploie à faire croître les investissements en faveur d'un avenir durable pour le Canada.

Dans le présent rapport, nous examinons comment les technologies peuvent rehausser le développement et la mise en œuvre de solutions environnementales. Cette étude arrive à un moment critique : la gravité et l'urgence des enjeux environnementaux auxquels sont confrontés notre pays et la planète préoccupent de plus en plus les Canadiens de tous âges et de tout milieu d'un bout à l'autre du pays. Heureusement, on constate actuellement que les technologies émergentes et existantes permettent de trouver plus rapidement des solutions aux problèmes environnementaux. C'est pourquoi nous encourageons les bailleurs de fonds à saisir les occasions d'investir et d'octroyer des subventions dans ce domaine extrêmement porteur.

Signé par :



Thea Silver, directrice exécutive par intérim, Financeurs en environnement au Canada



Jason Bates, président du Comité des programmes de FEC et vice-président des subventions et des initiatives communautaires, Calgary Foundation

Sommaire

Sur le plan environnemental, nous sommes à un tournant sans précédent. Le changement climatique, le déclin de certaines espèces et l'accumulation de plastique dans nos océans, pour ne nommer que ces quelques enjeux, sont devenus des défis dont l'ampleur et la portée n'ont jamais été aussi préoccupantes. Cependant, des technologies comme l'intelligence artificielle (IA), les chaînes de blocs et les applications mobiles peuvent permettre de cerner, d'analyser et même de résoudre des problèmes environnementaux.

Le présent rapport a pour but d'aider les intervenants du secteur philanthropique, d'une part, à mieux comprendre et à explorer le potentiel des technologies émergentes et existantes pour remédier aux défis environnementaux et, d'autre part, à saisir les occasions d'appuyer ces progrès en octroyant des subventions et en investissant dans des entreprises et des fonds privés, entre autres. Ces opportunités continuent d'évoluer et de s'étendre.

Suite à leurs recherches et à des entrevues avec nombre d'experts et de chefs de file, les auteurs du présent rapport ont dégagé huit voies d'influence pour la philanthropie et/ou les investissements privés :

1. Les solutions naturelles
2. Les énergies faibles en carbone (et sans carbone)
3. L'éducation et la formation pratique
4. Les initiatives communautaires
5. Les partenariats avec les peuples autochtones
6. La politique et la mobilisation
7. Le regroupement
8. Les concours et les prix

Pour chaque voie, les auteurs donnent des exemples et proposent des possibilités pratiques. Nous espérons que le présent rapport donnera lieu à des enquêtes et à des discussions supplémentaires concernant les possibilités émises à l'intérieur de ces voies, tant pour les bailleurs de fonds individuels que pour les initiatives collaboratives, et suscitera de nouvelles idées créatrices susceptibles de révéler d'autres possibilités et d'autres voies inédites. FEC se réjouit de collaborer à l'exploration de ce nouveau domaine avec ses membres et d'autres parties intéressées, et tient à remercier sincèrement la Fondation RBC pour son leadership ainsi que pour son appui envers cette initiative.

Remerciements

Ce rapport a pu être produit grâce au soutien financier de Techno nature RBC et à l'engagement pluriannuel de la Fondation RBC envers les nouvelles idées, les technologies et les partenariats au service de notre avenir commun. FEC Canada tient à exprimer sa gratitude envers la Fondation RBC pour son aide à la production de ce rapport, ainsi qu'à l'Academy for Sustainable Innovation, et plus particulièrement à Nicole Doray, Jennifer Hooper et Ed Whittingham, qui ont effectué les recherches nécessaires et se sont chargés de la rédaction de ce document.

Avertissement : Les points de vue exprimés dans le présent rapport ne reflètent pas nécessairement ceux de FEC et de ses membres.

Table des matières

Introduction	1
La promesse des technologies pour les solutions environnementales	3
Les technologies en point de mire	3
Principaux thèmes	7
Les voies de financement : huit domaines de prédilection pour les investissements privés et philanthropiques	9
1. Les solutions naturelles	10
2. Les énergies faibles en carbone (et sans carbone)	14
3. L'éducation et la formation pratique	18
4. Les initiatives communautaires	21
5. Les partenariats avec les peuples autochtones	24
6. La politique et la mobilisation	27
7. Le regroupement	29
8. Les concours et les prix	31
Le financement des solutions technologiques : ce qu'il faut savoir	34
Vers un avenir durable : conclusions	38
Annexes	40
Références	40
Participants consultés	44
Méthodologie de recherche	45

Introduction

Nous amorçons une nouvelle décennie à l'aube d'un changement réellement historique sur les plans environnemental, social et technologique. Le changement climatique se révèle, et de loin, beaucoup plus rapide que bon nombre des prédictions scientifiques¹. Selon l'Indice Planète Vivante, la disparition des populations fauniques est époustouflante : on a relevé une diminution de 60 % en un peu plus de 40 ans². Les phénomènes météorologiques extrêmes et les catastrophes naturelles qui perturbent la vie de la planète à un rythme sans précédent mettent une immense pression sur les collectivités dont les moyens de subsistance sont intrinsèquement liés aux écosystèmes. Cette prochaine décennie³ représente notre meilleure, et probablement notre dernière possibilité de renverser les dommages environnementaux et d'instaurer un changement positif.

En même temps, nous sommes témoins d'une révolution technologique qui prend racine dans de nouvelles technologies très puissantes, dont l'intelligence artificielle (IA), les chaînes de blocs, les mégadonnées et les applications pour téléphones intelligents. Ces innovations révolutionnent les industries ainsi que la nature et la composition du travail dans le monde entier. La numérisation du travail et de la vie privée associée à la collecte généralisée des données personnelles liées à nos habitudes, à nos comportements et à nos préférences soulève une foule de questions pratiques et éthiques complexes concernant la protection de la vie privée, l'autonomie et l'avenir du travail. Les philanthropes et les investisseurs doivent proactivement veiller à favoriser des changements équitables, inclusifs sur le plan social et bénéfiques pour l'environnement.

Théoricien économique et social réputé, Jeremy Rifkin a allégué que les deux derniers siècles ont vu une série de révolutions industrielles balayer la planète et améliorer considérablement la qualité de vie de nombreuses personnes⁴. Cependant, chacune de ces périodes de l'histoire a eu des répercussions écologiques, sociales et économiques, car on empruntait les ressources de demain pour favoriser la croissance économique du moment. Fondée sur les données et l'apprentissage machine, la toute dernière révolution industrielle doit et peut être la première à briser le cycle de la dégradation environnementale.

1 Ogden L. (2019)

2 WWF. (2018)

3 J. Rogelj et coll. (2018). Dans son rapport de 2018, le GIEC a mis le monde en garde en indiquant qu'il nous restait une douzaine d'années pour prendre les mesures nécessaires afin d'éviter que le réchauffement planétaire dépasse 1,5C, seuil au-delà duquel même un demi degré accroîtrait considérablement le risque de sécheresse, d'inondations, de chaleur accablante et de pauvreté pour des millions de personnes.

4 Rifkin J. (2013)

Or, pour que cette prophétie se réalise, il faut intentionnellement utiliser les technologies émergentes pour améliorer la santé écologique et sociale de notre planète et prendre des mesures environnementales en vue de restaurer nos systèmes naturels et décarboniser ceux que nous avons créés. Nous pouvons utiliser ces technologies à un rythme accéléré et avec précision pour contrôler les bassins hydrographiques et les habitats vulnérables, faire le suivi des efforts de conservation des espèces à risque, réduire les émissions de gaz à effet de serre des industries à fortes émissions et façonner des collectivités plus saines et plus durables.

Afin de comprendre le paysage technologique, les moteurs du changement et les possibilités d'impact, nous nous sommes inspirés des pratiques exemplaires des chefs de file scientifiques, techniques, sociaux et environnementaux du Canada et du monde entier. Nous avons recueilli l'avis d'experts du climat, de la conservation, de l'eau et des collectivités durables et sollicité et interviewé 21 leaders canadiens⁵ qui amplifient leur impact en tirant parti de ces technologies émergentes dans le cadre de leur travail. Associés à des recherches secondaires détaillées, leurs points de vue ont permis de mettre au jour des voies potentielles extrêmement porteuses pour l'investissement philanthropique et privé afin de favoriser le développement et l'utilisation de solutions technologiques aux problèmes environnementaux.

Nous espérons que ce rapport aidera les intervenants du secteur philanthropique à mieux comprendre et à continuer d'explorer ces technologies émergentes dans le but d'instaurer un changement social et environnemental positif, et suscitera une réflexion fructueuse concernant les possibilités organisationnelles et collaboratives dans ce domaine. Nous espérons aussi qu'il leur communiquera certains critères et certaines considérations sur lesquels ils pourront fonder l'analyse stratégique de leur portefeuille d'investissement.

5 Voir Annexe

La promesse des technologies pour les solutions environnementales

L'intelligence artificielle (IA), les chaînes de blocs, les mégadonnées et les applications pour téléphones intelligents sont en train de révolutionner la collecte, l'analyse et la diffusion de l'information à une vitesse, à une échelle et avec une précision sans précédent.

Les technologies en point de mire

Selon le professeur John McCarthy, qui est l'un des pères fondateurs de la recherche en IA, l'IA est la science et le génie grâce auxquels il est possible de fabriquer des machines intelligentes qui imitent le comportement humain⁶. Grâce à l'IA, les machines peuvent, entre autres, analyser des images, comprendre un discours et établir des prévisions à l'aide de données⁷.

L'IA est souvent utilisée conjointement avec des analyses de données tirées d'ensembles complets de « mégadonnées ». L'IA analyse de façon informatique ces ensembles de données extrêmement vastes pour mettre au jour des schémas, des tendances et des associations qui rendent possibles et améliorent le contrôle, l'analyse, les prévisions et la prise de décisions judicieuses. Par exemple, cette association peut permettre de prévoir avec précision et efficacité des phénomènes météorologiques extrêmes, de surveiller l'évolution des espèces vulnérables et de contrôler la salubrité de l'eau. Un volet particulièrement intéressant de l'IA est l'apprentissage machine, qui permet aux systèmes informatiques de tirer des leçons directement à partir d'exemples, de données et d'expériences. Les programmeurs peuvent simplement établir des objectifs et permettre aux algorithmes d'apprendre par eux-mêmes par essais, erreurs et automodification.

⁶ McCarthy John (non daté).

⁷ Microsoft Azure. (2020)

« Nos projets font appel à un vaste éventail de technologies, notamment des capteurs, comme les hydrophones pour la surveillance en eau profonde, des pièges photographiques pour la capture à distance d'espèces recluses et la surveillance communautaire avancée de la salubrité aquatique.

Grâce aux capteurs, nous pouvons obtenir d'immenses quantités de données et de vidéos. L'IA nous aide à discerner les renseignements utiles de ceux qui sont le fruit de simples talents de conteur. Il est donc clair que l'IA revêt une importance cruciale, car elle confère la capacité analytique requise pour déterminer des schémas à partir d'une foule de renseignements. En sus de cette capacité analytique, nous avons aussi besoin de la capacité informatique nécessaire pour décoder toute cette information et en tirer des conclusions judicieuses. L'IA est la pierre angulaire de ce processus. »

James Snider, WWF Canada

Couramment reconnues comme la technologie de base de la cryptomonnaie, les chaînes de blocs sont une technologie distincte souvent appliquée à la collecte de données cryptées. Il s'agit essentiellement d'une liste de dossiers inviolables qui permet la diffusion, mais pas la copie, de renseignements numériques de façon à répandre avec exactitude des renseignements vérifiés dans un réseau. Lorsqu'on les applique à la collecte des données, les chaînes de blocs permettent un compte rendu rigoureux et une parfaite transparence pour tous les membres du réseau de données. Il s'agit d'un outil très utile pour recueillir et vérifier des données environnementales issues d'un vaste éventail de sources, dont les groupes communautaires.

Finalement, les applications pour téléphones intelligents, ou apps, sont des logiciels conçus pour fonctionner sur un appareil personnel qui tient dans la paume de la main. Ces applications offrent au public de multiples possibilités de participer à la protection environnementale en recueillant, en configurant et en communiquant des renseignements sous une forme mobile. Des applications comme Bumble Bee Watch et Journey North permettent de surveiller l'évolution de la santé et de la migration des espèces vulnérables en édifiant des bases de données de précieux renseignements alimentées par des naturalistes, des scientifiques et des citoyens.

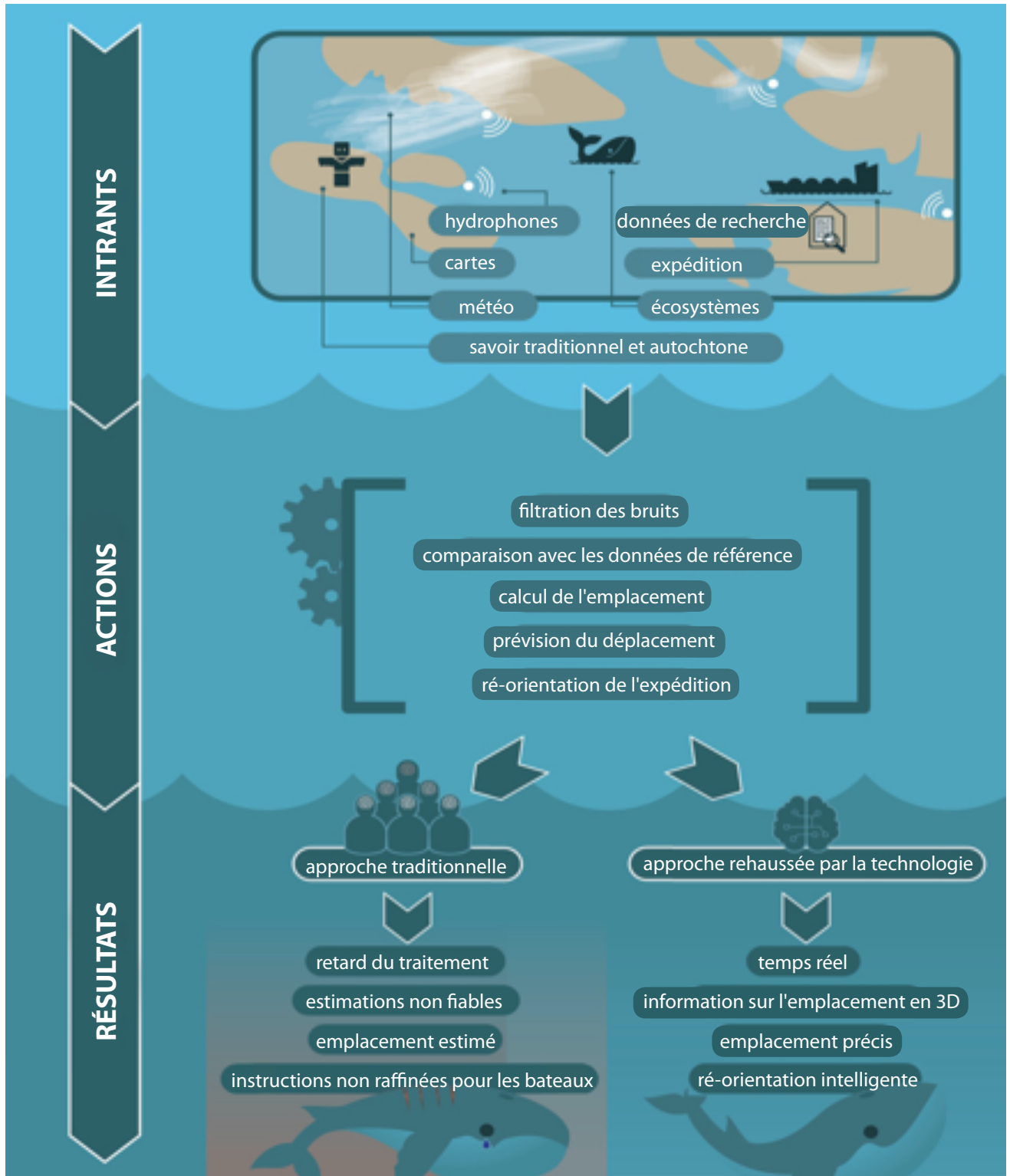
Au graphique A, nous décrivons les avantages des technologies fondées sur les données comme l'intelligence artificielle et les chaînes de blocs par rapport aux méthodes de recherche traditionnelles, en nous fondant sur l'exemple du projet SWAG (Ships, Whales, Acoustics in the Gitga'at First Nations) du Fonds mondial pour la nature (WWF).

Graphique A.

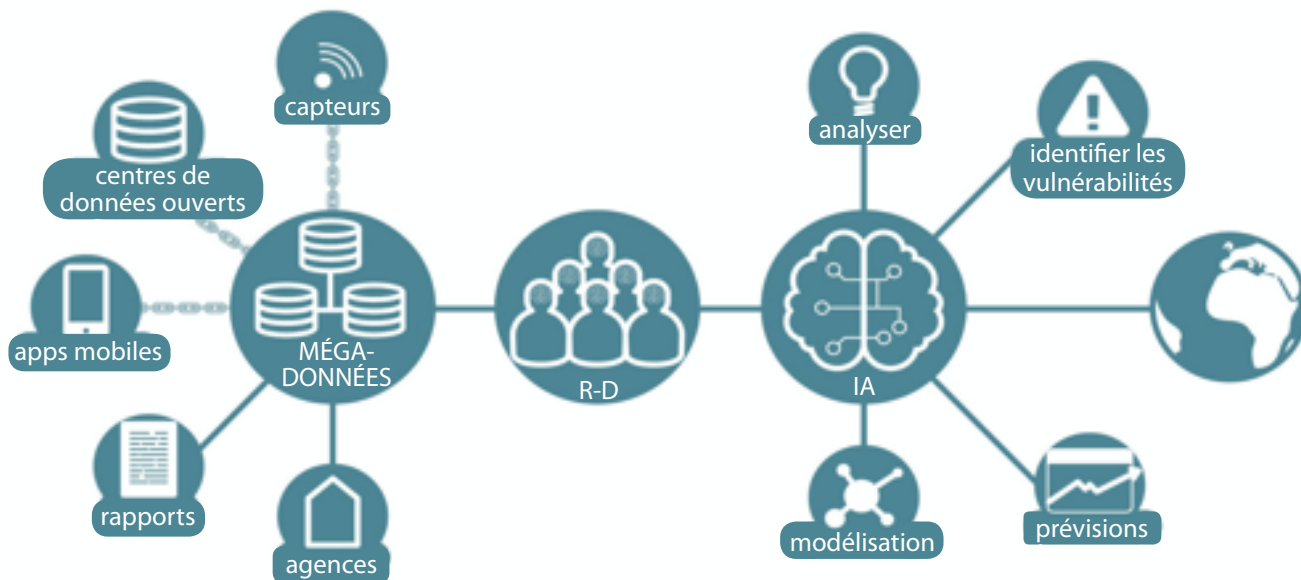
Dans le cadre de cette initiative, on utilise de longs hydrophones de base pour assurer la surveillance acoustique de l'activité des baleines dans un secteur où leur exploitation commerciale et culturelle est forte. Les hydrophones permettent la localisation en 3D des espèces marines à risque, tandis que l'IA filtre les sons de l'océan pour repérer les cris des baleines et reconnaître les signaux de détresse. Dans un secteur considéré comme un habitat potentiellement critique pour plusieurs espèces vulnérables, la réception précise et en temps réel de cette information est impérative. Bien que les intrants soient les mêmes pour les méthodes de recherche traditionnelles que pour celles qui s'appuient sur la technologie, les résultats et les répercussions environnementales peuvent grandement varier. En effet, grâce aux technologies, il est possible de recevoir et d'analyser plus rapidement et plus précisément l'information nécessaire à la protection des espèces en temps réel.



**Graphique A - Les avantages des technologies fondées sur la collecte des données :
Les efforts de conservation du WWF**



Graphique B - Le déploiement collectif des technologies fondées sur les données



Graphique B.

En étudiant le graphique de gauche à droite, nous constatons que les mégadonnées sont le résultat de renseignements agrégés issus de multiples sources. La technologie des chaînes de blocs peut favoriser la clarté et la transparence de la collecte de ces données, plus particulièrement celles tirées de capteurs à distance, de centres de données de source ouverte plus restreints et d'applications mobiles qui pourraient bénéficier de la validation d'experts. Des mégadonnées sont ensuite utilisées à des fins de recherche-développement par des techniciens qui conçoivent des algorithmes à partir desquels l'intelligence artificielle peut rapidement synthétiser et analyser les données, déceler les vulnérabilités que l'on aurait autrement peut-être pas vues, établir des prévisions et modéliser des scénarios, entre autres. Ces résultats peuvent ensuite servir à prendre des mesures environnementales éclairées.

Aux fins du présent rapport, nous désignerons l'ensemble des technologies sus-mentionnées sous le terme de « technologies fondées sur les données »; il s'agit d'innovations capables de recueillir et d'organiser l'immense quantité de renseignements disponibles dans notre monde moderne, d'en tirer des leçons et de les mettre à profit. Au Graphique B, nous montrons comment ces technologies fondées sur la collecte des données peuvent être collectivement déployées.

Principaux thèmes

Dans le cadre de nos travaux de recherche, notamment lors de nos entrevues en personne avec des praticiens expérimentés et de nos examens secondaires des pratiques exemplaires des plus grandes entreprises technologiques du monde⁸ et de la méthodologie des accélérateurs technologiques⁹, nous avons dégagé quatre principaux thèmes pertinents concernant l'utilisation de la technologie en vue de trouver des solutions environnementales :

Les solutions peuvent nécessiter le déploiement conjoint de plusieurs technologies

Les solutions numériques fondées sur des données peuvent être incroyablement efficaces pour recueillir, analyser et diffuser de grandes quantités de renseignements afin de permettre la prise de décisions éclairées à l'aide de données en temps presque réel et d'interventions à grande échelle. Lorsqu'elle est appliquée à dessein, l'association de vastes séries de données et de l'apprentissage machine est infiniment plus rapide que les méthodes de recherche traditionnelles.

Cependant, ces technologies émergentes ne permettront pas, à elles seules, d'opérer le niveau de changement transformateur nécessaire pour renverser le déclin des espèces et arrêter le changement climatique et l'acidification des océans. Dans la majorité des cas, la résolution de ces problèmes nécessitera le déploiement conjoint de nouveaux types de matériaux, y compris des satellites, de nouvelles formulations de batteries, des technologies de production énergétique différentes ainsi que l'infrastructure de soutien requise. Les bailleurs de fonds pourraient devoir envisager d'utiliser l'éventail plus vaste des technologies transformatrices émergentes et d'étudier comment ces technologies émergentes, ou des outils complémentaires, pourraient être mis au service de l'environnement.

8 Microsoft (2019); Google (2019); IBM (2019).

9 The Natural Step. (2019).

Il faudra décarboniser l'électricité tout en augmentant l'approvisionnement énergétique

Pour produire leur plein potentiel, ces puissantes technologies requièrent toutes de grandes quantités d'énergie pour recueillir, documenter, analyser et partager l'information en temps presque réel au sein de réseaux multi-nationaux. La décarbonisation du secteur électrique permettrait de réduire tout fardeau supplémentaire que cette révolution des données ferait supporter à la planète, ce qui accroîtrait les avantages environnementaux procurés par leur utilisation, sans qu'il soit nécessaire de compenser les émissions produites¹⁰.

Les solutions technologiques ont besoin de soutiens non techniques

Il ne faut pas considérer ces technologies comme des solutions environnementales holistiques, mais simplement comme des outils dont il faut tirer parti pour promouvoir l'action environnementale. Au fur et à mesure que les collectivités, les établissements universitaires, les organisations non gouvernementales de l'environnement (ONGE) et d'autres intervenants prendront le train de la technologie, les bailleurs de fonds pourront apporter plus que des subventions à la table. La formation pratique, l'acquisition de capacités, le travail politique, les réunions d'intervenants organisées ainsi que le jumelage d'experts techniques et de défenseurs de l'environnement sont tous des éléments critiques du puzzle environnemental; ils sont tout aussi importants que les éléments techniques eux-mêmes.

Les solutions technologiques doivent être fondées sur des partenariats avec les collectivités et les peuples autochtones

Afin de produire le maximum d'efficacité, la mise en œuvre de ces technologies doit reposer tout d'abord sur les réalités des personnes confrontées à des défis environnementaux. Pour développer et déployer des initiatives communautaires fondées sur la collecte des données, il est impératif de tenir compte des voix autochtones et des points de vue communautaires. Les personnes au cœur d'une collectivité sont souvent celles qui connaissent le mieux les vulnérabilités environnementales, et les enjeux sociaux qui en découlent, et sont le mieux à même de cerner les possibilités de retombées à long terme pour chaque collectivité. C'est pourquoi il faut intégrer judicieusement et respectueusement ce précieux savoir ancestral autochtone aux connaissances et aux croyances des membres de la collectivité.

¹⁰ Andoni M. et coll. (2019).

Les voies de financement : huit domaines de prédilection pour les investissements privés et philanthropiques

Les bailleurs de fonds peuvent jouer un rôle critique pour promouvoir l'instauration de modèles et de politiques de financement et de soutien financier en faveur d'initiatives technologiques prometteuses afin de trouver et/ou d'amplifier rapidement des solutions environnementales.

À partir des pratiques exemplaires de chefs de files techniques, environnementaux et industriels, nous offrons au milieu philanthropique huit moyens d'accroître au maximum les effets produits tant sur le plan individuel que par les interventions collaboratives. Ces propositions sont issues d'une synthèse de rapports officiels¹¹ et de l'aboutissement de nos entrevues en personne avec des praticiens expérimentés des secteurs de la technologie, de l'environnement et de la société civile. Durant nos recherches, nous avons trouvé de nombreux exemples de ce travail dans un vaste éventail de secteurs, d'échelles, de régions et de contextes dans lesquels les technologies fondées sur les données peuvent servir à résoudre des problèmes environnementaux complexes. Dans chaque cas, il y a des possibilités de susciter tant la participation de bailleurs de fonds individuels qu'une collaboration à plus grande échelle.

Dans le présent rapport, nous accordons la priorité aux possibilités fondées sur une approche systémique holistique. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive de besoins et d'opportunités, mais de domaines que nous considérons particulièrement importants pour les bailleurs de fonds. Voici les huit voies que nous préconisons pour la participation et l'investissement philanthropiques :

1. Les solutions naturelles
2. La transition vers des énergies faibles en carbone (ou sans carbone)

¹¹ Voir références.

-
3. L'éducation et la formation pratique
 4. Les initiatives communautaires
 5. Les partenariats avec les peuples autochtones
 6. La politique et la mobilisation
 7. Le regroupement
 8. Les concours et les prix

1. Les solutions naturelles

Pour assurer la protection des écosystèmes terrestres et aquatiques du monde, et faire en sorte qu'ils se rétablissent du développement humain, nous devons adopter une approche systémique de la conservation. En effet, ces écosystèmes sont non seulement l'habitat des plantes et des animaux, mais ils fournissent aussi une protection contre les phénomènes météorologiques extrêmes, conservent de grandes quantités de carbone et offrent un rendement économique utile aux personnes qui leur sont intrinsèquement liées¹². Les solutions naturelles sont l'occasion de traiter certaines causes fondamentales des enjeux sociaux et environnementaux tout en procurant des avantages secondaires aux collectivités et aux écosystèmes dans lesquelles elle sont déployées.

En 2019, les solutions naturelles s'inscrivaient parmi les thèmes majeurs tant durant le sommet Action Climat des Nations Unies, en septembre, que lors de la Conférence des Nations Unies sur le changement climatique COP25, en décembre. Bien que ces deux événements n'aient pas donné lieu à de solides engagements de la part des états membres¹³, les pays ont, collectivement, octroyé 9,8 milliards de dollars US pour préserver les forêts, restaurer les terres humides et déployer des pratiques agricoles durables. Bien que les solutions naturelles soient souvent associées à des initiatives aussi simples que la plantation d'arbres, elles peuvent prendre la forme de toutes sortes d'initiatives de soutien écosystémique (de la gérance du carbone dans les sols agricoles à la restauration des herbes indigènes après des incendies dévastateurs, en passant par la protection des populations de baleines menacées qui capturent le carbone et constituent le pilier des écosystèmes océaniques¹⁴) et exigent une surveillance et un suivi rigoureux sur place, ce qui accroît leur coût et leur complexité.

12 Balian E., H. Eggermont et X. Le Roux (2014).

13 Keating D. (2019).

14 Nicklen P. (2019).

Heureusement, grâce aux technologies fondées sur les données, il est possible d'optimiser, d'adapter et de préciser l'information en temps presque réel, soit bien plus rapidement que les êtres humains. Lors de la mise en œuvre de solutions naturelles, on peut, avec ces technologies, connaître rapidement les vulnérabilités écosystémiques, surveiller et cerner les menaces et vérifier avec précision les effets des initiatives environnementales.

Par exemple, le suivi traditionnel de la restauration des écosystèmes par le reboisement peut se révéler difficile. Dans bon nombre des régions les plus éloignées et les plus utiles sur le plan écologique, il peut être compliqué de surveiller le taux d'absorption de carbone par la flore¹⁵. Ces espaces nécessitent aussi une protection et une maintenance continues de la part des gens sur le terrain pour empêcher l'exploitation forestière et l'extraction illégales ainsi que le braconnage. Heureusement, ces types de problèmes peuvent être efficacement résolus à l'aide de solutions fondées sur l'IA. L'utilisation de technologies émergentes comme la télédétection et les satellites peut favoriser la génération et la validation de données à grande échelle. L'IA peut analyser le bassin de données obtenues et déterminer les vulnérabilités écosystémiques à traiter. En ajoutant des chaînes de blocs, on peut ensuite créer un livre transparent crédible pour vendre et acheter des crédits de carbone dans le monde entier, entre autres.

Cependant, aucune de ces opportunités ne peut être exploitée sans un accès accru à l'Internet haute vitesse dans les collectivités rurales et éloignées. Ce manque d'accès fiable constitue un obstacle critique à l'efficacité des secteurs forestier et agricole, à la compétitivité, à la réduction de la pauvreté rurale ainsi qu'à la mise en œuvre d'interventions en faveur de l'environnement et de la lutte contre le changement climatique, que de nouveaux partenariats philanthropiques/publics/privés pourraient aider à surmonter.

Selon la Table de stratégies économiques du Canada sur l'agroalimentaire, « les régions rurales du Canada souffrent de façon disproportionnée du manque d'accès au service à large bande. L'absence de service à large bande dans les régions rurales explique en très grande partie pourquoi certaines technologies agricoles précises et d'autres outils numériques n'ont pas fait l'objet d'une adoption aussi large ou aussi exhaustive qu'elles auraient pu et devraient le faire »¹⁷. Les avantages potentiels de l'expansion de l'accès à l'Internet haute vitesse

« L'un des plus grand problème dans le domaine de l'écologie est que les écosystèmes sont physiquement vastes et nous, nous sommes des humains. Nous n'atteignons pas une telle ampleur. Dans le cadre de ce travail, il est immensément important d'élargir notre horizon afin de recueillir des échantillons raisonnables. [Avec l'aide de l'intelligence artificielle], nous pouvons multiplier le fruit de nos efforts en concentrant une session de trois mois sur le terrain en un suivi de trois heures. Nous pouvons ainsi obtenir tellement plus d'information tellement plus rapidement et, en bout de ligne, avoir tellement plus de moyens pour aider les espèces vulnérables. »

Malory Owen, M.Sc., Université York

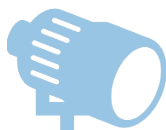
¹⁵ Song L. (2019).

¹⁷ Gouvernement du Canada. (2018).

« Les collectivités rurales et éloignées ont massivement indiqué que le fait de ne pas pouvoir bénéficier d'un Internet haute vitesse abordable constituait le principal obstacle à leur croissance économique. Tel est le message fort et clair qui a suscité le développement de la stratégie canadienne pour la connectivité et la vaste Stratégie de développement économique rural. C'est ce que les propriétaires de petites entreprises nous ont dit. Les parents. Les médecins et les infirmiers. Les gouvernements provinciaux et territoriaux. Les municipalités. Les collectivités autochtones. Les organisations sans but lucratif.... Pour tirer pleinement parti des possibilités de l'Internet moderne, le service 50/10 est nécessaire afin que l'on puisse télécharger à 50 Mbps et téléverser à 10 Mbps. À ces vitesses, il y a un fossé manifeste entre le Canada rural et urbain. En 2017, seulement 37 % des ménages ruraux avaient accès au service 50/10 Mbps, par rapport à 97 % des foyers urbains. Seulement environ 24 % des ménages des collectivités autochtones ont accès au service 50/10 Mbps. »

L'accès à l'Internet haute vitesse pour tous : stratégie canadienne pour la connectivité¹⁶

comprennent l'optimisation des chaînes d'approvisionnement par l'analyse des mégadonnées, la production de rendements plus élevés grâce à l'agriculture de précision et l'utilisation de technologies bénéfiques pour l'environnement.



Pleins feux sur : le reboisement de Dendra Systems

Dendra Systems¹⁸, une jeune pousse du R.-U. travaillant au Canada¹⁹, a développé une technologie fondée sur l'IA qui utilise des drones et l'imagerie par satellite pour planter avec précision des arbres, des herbes, des buissons, des champignons et d'autres espèces végétales nécessaires à la restauration de l'écosystème²⁰. Les drones peuvent se rendre très facilement dans des lieux précaires comme les flancs des montagnes et planter jusqu'à 40 000 arbres par jour. Selon des universitaires qui utilisent des technologies²¹ similaires, ces technologies, et d'autres technologies, offrent, en outre, d'autres possibilités. En effet, les technologies fondées sur les données peuvent permettre de recueillir les données d'écosystèmes voisins et d'appliquer les techniques de Dendra Systems pour rétablir dans leur état naturel les sables bitumineux excavés et les terres agricoles retirées.

Possibilités d'action philanthropique

- **Favoriser une meilleure connectivité Internet et cellulaire pour les régions rurales et éloignées.** Il faut envisager la création de co-opératives de financement et d'organisations sans but lucratif ainsi que la mise en œuvre d'initiatives de mobilisation et de responsabilisation pour faire face au dernier défi du Canada.

16 Innovation, Sciences et Développement économique Canada (2019).

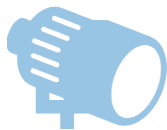
18 Dendra Systems (2019).

19 Kent G. (2018).

20 Stone E. (2017)

21 Selon des conversations avec des membres du corps professoral et des chercheurs de l'Université York.

-
- **Investir dans le développement initial et l'expansion des technologies qui travaillent de concert avec les systèmes naturels.** Bien que ces technologies puissent être incroyablement efficaces, leur développement peut aussi se révéler extrêmement coûteux. C'est pourquoi il faut envisager d'octroyer des subventions de démarrage ou de fournir des capitaux d'investissement à ceux qui font passer ces prototypes du rêve à la réalité ou qui réorientent des technologies éprouvées vers de nouveaux objectifs. Si ces innovateurs ne satisfont pas aux critères d'attribution des subventions, il faut encourager les partenariats entre ceux qui développent des technologies et ceux qui déploient des solutions environnementales (par ex., les organismes sans but lucratif, les organismes de bienfaisance enregistrés et d'autres donateurs reconnus) par l'entremise d'intermédiaires ayant le statut d'organisme de bienfaisance, comme les universités et les accélérateurs.



Pleins feux sur : l'accélérateur de fonds pour les technologies environnementales

Ecofuel est à la fois un fonds de capital-risque et un accélérateur spécialisé et personnalisé dont le mandat est de favoriser le lancement de nouvelles entreprises environnementales axées sur les technologies. En sus d'octroyer des financements de démarrage allant jusqu'à 75 000 \$, l'Accélérateur Ecofuel offre des ateliers de formation, des sessions de réseautage et un écosystème de mentorat bien rôdé²².

Les membres de cette entreprise identifient et soutiennent des projets révolutionnaires à potentiel élevé en réduisant les risques technologiques et commerciaux associés aux technologies novatrices, puis en améliorant les possibilités d'investissement admissibles.

²² Ecofuel (2020). *Accélérateur Ecofuel et Fonds*. <https://ecofuelaccelerate.com>

2. Les énergies faibles en carbone (et sans carbone)

La majorité des autorités économiques et scientifiques prévoient que la demande énergétique augmentera au fur et à mesure que les populations mondiales croîtront, se développeront et chercheront à bénéficier d'un meilleur mode de vie²³. Les défis à relever seront les suivants : (i) fournir cette énergie de façon durable et concurrentielle dans un monde où les émissions de carbone seront de plus en plus limitées; (ii) modifier les tendances de consommation pour réduire la demande énergétique. Bien que la majorité des entreprises étendent leurs portefeuilles pour y inclure des options plus propres, il faut accélérer le rythme du changement. Pour ce faire, il faut procéder à des transformations dans tous les systèmes que nous utilisons pour vivre, travailler et nous divertir en même temps que nous révolutionnons la façon dont nous produisons et consommons l'énergie.

Nous faisons les mêmes choses plus efficacement pour réduire au maximum les répercussions du processus de production... Ce n'est pas le vrai problème. Le vrai problème, c'est l'utilisation que nous faisons de ces produits... Pour atteindre le niveau net zéro, il ne nous sert à rien de devenir plus efficaces; nous devons ré-outiller le système dans son ensemble. »

Dan Wicklum, The Transition Accelerator

Dans le secteur énergétique, bon nombre d'entreprises utilisent déjà l'information de capteurs pour optimiser leurs systèmes de contrôle du gaz et du pétrole afin de réduire les émissions de méthane et trouver des sites d'émission clés²⁴. En fait, le géant énergétique BP utilise l'IA dans le cadre de ses opérations pétrolières aux É.-U. À ce jour, il a diminué ses fuites de gaz de 74 %, augmenté sa production de 20 % et réduit ses coûts de 22 %²⁵.

Ces innovations fondées sur les données peuvent servir à prévoir la demande d'électricité et à adapter l'approvisionnement à la demande en temps presque réel de façon à réduire le gaspillage. On estime que, dans l'Union européenne uniquement, un entreposage accru et une réponse numérique à la demande pourrait permettre de réduire les limitations des énergies solaire photovoltaïque (PV) et éolienne de 7 % à 1,6 % d'ici à 2040, et ainsi d'éviter l'émission de 30 millions de tonnes de dioxyde de carbone²⁶.

Cependant, ces technologies ne peuvent pas être utilisées simplement pour maximiser l'efficacité des systèmes à intensité carbonique élevée. Elles doivent aussi servir à favoriser la transition de toute l'industrie vers des substituts à intensité carbonique moindre.

Il existe des applications conçues pour favoriser une transition de plus grande envergure vers un système énergétique faible en carbone. Ces technologies peuvent aussi servir à intégrer des sources d'énergie renouvelable décentralisées

23 OCDE et AIE. (2011).

24 Source : Jason Switzer, directeur exécutif, ACTIA.

25 Helman (2019).

26 AIE (2017).

dans le réseau de façon à accélérer les effets de l'énergie propre en accroissant l'autonomie de la production et de la consommation énergétiques²⁷. Grâce aux chaînes de blocs, il est possible de faciliter le commerce d'électricité poste-à-poste (P2P) au sein des collectivités locales²⁸, mais on a besoin de technologies supplémentaires pour décarboniser réellement le secteur.

L'innovation fondée sur le matériel informatique : le cas des investissements philanthropiques

Contrairement aux projets fondés sur les chaînes de blocs, la science des données et l'intelligence artificielle, les technologies transformatrices, qui se situent au carrefour des technologies de pointe et de la science avant-gardiste, nécessitent non seulement de nombreuses années et des millions de dollars de recherche-développement (R-D) avant de pouvoir être utilisées dans la sphère commerciale, mais aussi un investissement considérable en capital (et des dizaines, voire souvent des millions de dollars) pour chaque déploiement. Ces formes d'innovations nécessitent plus de validation pour la première installation à échelle commerciale; en outre, leur cycle de ventes associé à la durée de vie des installations exploitées est long, et elles sont assujetties à des délais d'approbation réglementaires dans leurs secteurs industriels particuliers, y compris ceux de l'énergie, de l'industrie lourde et des soins de santé.

L'investissement privé dans ces technologies est à la traîne en raison du rapport relatif risque/rendement et du temps nécessaire à leur réalisation, ce qui a entraîné la stagnation de nombreuses percées potentielles. La fission NextGen et l'énergie de fusion, le captage direct de CO₂ dans l'air (DAC), les piles novatrices et les formules de piles à combustible, les vaccins critiques et les cultures alimentaires résilientes ainsi que les processus novateurs pour l'industrie lourde (par ex., les alumineries et les fabriques de ciment) font partie des principaux exemples à cet égard.

Le secteur énergétique illustre le manque d'investissement dans le développement de départ, qui représente 10 % du PIB mondial, mais seulement 1 à 2 % de l'investissement privé en capital de risque. Par comparaison, seulement environ 3 % du PIB mondial provient du commerce sur Internet, mais c'est dans le commerce électronique que va la grande majorité de l'investissement en capital de risque. Les sources de financement publiques et privées grâce auxquelles les précédentes innovations énergétiques radicales ont pu être déployées à grande échelle, comme celles qui ont soutenu le Projet Manhattan, à l'origine de la puissance de fission, AT&T Bell Laboratories, qui a inventé les cellules photovoltaïques, et le Bureau de recherche et de technologie des

27 Indigo Advisory Group (non daté).

28 Voir : AEI. (2017). Burger C. et coll. (2016).

sables bitumineux de l'Alberta, qui a commercialisé la récupération sur place des installations thermales d'exploitation des sables bitumineux, ont, pour la plupart, disparu²⁹.

Lors d'une étude menée en 2019 par le maître à penser Dan Yergin et l'ancien secrétaire à l'énergie des É.-U., Ernest Moniz, concernant l'innovation dans le secteur énergétique, on a constaté que, parce que les innovations liées à l'énergie propre ne suscitaient que de modestes investissements aux stades précommerciaux et que les investissements stratégiques des entreprises étaient principalement axés sur les innovations considérées utiles sur le plan commercial, les investisseurs philanthropiques stratégiques et les coalitions d'investisseurs industrielles ayant des vues à long terme pouvaient jouer un rôle important dans l'identification et le soutien de projets technologiques prometteurs qui ne seraient autrement pas commercialement viables à court terme. »

L'accélération de la transition vers un système énergétique faible en carbone (ou sans carbone) nécessite un investissement de départ privé ainsi que le soutien philanthropique d'organisations qui cherchent à promouvoir les efforts dans ce domaine. Le secteur philanthropique a aussi un rôle à jouer pour susciter la volonté et la capacité politiques d'intensifier les initiatives dans le domaine des énergies renouvelables de façon à favoriser la transition énergétique lorsque ces modèles novateurs seront prêts à être déployés à plus grande échelle.

Des applications pour un changement comportemental

Une application intéressante des technologies fondées sur les données concerne le changement comportemental. Associées aux techniques de l'IA comme l'apprentissage machine, les chaînes de blocs peuvent permettre d'identifier les schémas de consommation énergétique et, de ce fait, offrir des suggestions sur mesure aux consommateurs qui souhaitent réduire leur demande énergétique³⁰. Bien que le secteur privé puisse tirer parti de ces technologies pour offrir aux consommateurs des produits énergétiques à valeur ajoutée (par ex., des micro-paiements énergétiques, des solutions par répartition ou des plateformes de paiement pour des compteurs pré-payés)³¹, les applications pour téléphones intelligents et les applications de surveillance à domicile peuvent utiliser cette information pour promouvoir un changement comportemental. Des applications comme NEST³² de Google et G9 Ark³³ informent activement les consommateurs de l'utilisation de l'énergie par les ménages et font de la réduction de la consommation un jeu.

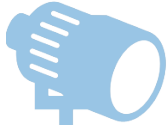
29 Stinson et coll. (2014).

30 Andoni M. et coll. (2019).

31 Andoni M. et coll. (2019).

32 Google (2020).

33 G9 Ark (2019).



Pleins feux sur : l'IA, un outil de changement social

Les algorithmes adaptent le contenu que les utilisateurs reçoivent sur les médias sociaux en répliquant les schémas de préférences et de comportements antécédents. Le problème est que les utilisateurs reçoivent seulement les renseignements qui perpétuent leurs préjugés. L'atténuation des préjugés est donc une application intéressante de la technologie au problème énergétique. À l'Energy Futures Lab, en Alberta, les participants d'un atelier sur l'énergie et l'IA ont fait une séance de remue-méninges pour trouver des solutions à vocation sociale fondées sur l'IA³⁴. Les intervenants y ont discuté de la possibilité de développer un algorithme pour les médias sociaux afin de dépoliariser la discussion sur le climat et l'énergie au Canada et de mettre plus de messages percutants au premier plan sur les médias sociaux³⁵.

Possibilités d'action philanthropique

- **Soutenir les technologies qui favorisent la durabilité par le changement comportemental.** Bon nombre d'applications incitent les citoyens à revoir leur utilisation de l'énergie et à procéder à un changement comportemental. C'est pourquoi il faut envisager de faire des investissements de départ dans des applications fondées sur les données qui aident les consommateurs à changer leur comportement et leur façon de voir les choses.
- **Soutenir la décarbonisation de l'énergie et des systèmes industriels par un ensemble de mesures de soutien financier pour l'innovation.** Divers intervenants s'intéressent à tirer parti de la puissance des nouvelles applications technologiques, dont les chaînes de blocs, pour soutenir les systèmes énergétiques décentralisés dans les régions éloignées, ou l'IA, pour accélérer la mise en place de réseaux intelligents et d'infrastructure solaires, entre autres. Les principaux obstacles à l'investissement sont : (i) les risques présumés importants et les risques réels; (ii) les rendements médiocres au vu du risque par rapport à des investissements comparables³⁶. Le financement mixte est une approche financière structurée qui permet à des organisations aux objectifs différents d'investir de concert tout en réalisant leur propres objectifs (que ce soit un rendement financier, un impact social ou un mélange des deux), et ainsi de diminuer les obstacles au financement.

34 Energy Futures Lab et coll. (2019)

35 Source : Entrevue avec Chad Park, énergie Futures Lab

36 Convergence (2019).

En co-investissant dans des systèmes décentralisés fondés sur les énergies renouvelables, dans des réseaux intelligents et dans d'autres initiatives de transition énergétique, les philanthropes (par l'intermédiaire d'accélérateurs de fonds ou de partenariats avec des ONGE) et les investisseurs du secteur privé peuvent, ensemble, améliorer la disponibilité du capital pour ouvrir une voie, que d'autres pourront ensuite emprunter à leur suite.

- **Encourager les initiatives transformatrices par la pensée systémique.** Il faut penser à choisir les projets qui inciteront la société à s'aligner sur les principes de la durabilité et favoriseront la décarbonisation du secteur énergétique à plus grande échelle. Bien qu'il soit positif d'améliorer l'efficacité des systèmes existants, cela ne suffit pas pour produire les changements transformateurs requis et peut entraîner la conséquence imprévue d'un accroissement des émissions. Les philanthropes peuvent envisager de conclure des partenariats avec des établissements universitaires et des organismes sans but lucratif pour offrir des bourses, des possibilités d'emploi et des incitatifs afin d'encourager les membres du personnel et les étudiants à passer à un système énergétique faible en carbone (ou sans carbone). Les investisseurs peuvent aider à financer les entreprises environnementales en démarrage qui consacrent leurs projets à la production, à l'adaptation et aux solutions de stockage des énergies renouvelables, comme celles soutenues par la PRIME Coalition³⁷ ou la Breakthrough Energy Coalition³⁸ aux États-Unis. Ces organisations investissent du capital privé et caritatif dans des entreprises qui luttent contre le changement climatique et ont de fortes chances de réussir sur le plan commercial.

3. L'éducation et la formation pratique

Une question qui est souvent revenue durant nos conversations avec les experts était de savoir comment l'adoption à grande échelle de l'IA changerait fondamentalement la situation de l'emploi dans leurs industries respectives. Si l'on retire certaines tâches traditionnelles aux employés humains, cela changera certainement la composition et la nature du travail, mais ce n'est pas nécessairement un problème.

Bon nombre de cadres supérieurs qui occupent des postes au niveau de la stratégie d'entreprise et de la gestion technologique allèguent que l'IA changera surtout la nature du travail au lieu de provoquer un chômage généralisé, car l'efficacité de l'IA sera utilisée avant tout pour des tâches physiques, répétitives et cognitives de base, tandis que le capital humain sera affecté à des compétences générales³⁹.

³⁷ Prime Coalition (2020).

³⁸ Breakthrough Energy Coalition (2020).

C'est pourquoi, bien que les compétences de pointe en TI, les connaissances technologiques et les compétences en programmation seront essentielles pour tirer parti de ces technologies à l'interne, la formation pratique ne se limitera pas au codage et aux sciences informatiques. Les aptitudes sociales, émotionnelles et technologiques revêtiront une valeur de plus en plus grande au fur et à mesure que des machines intelligentes seront intégrées à la main-d'œuvre⁴⁰. Les compétences générales, telles que la résolution de problèmes, la pensée critique, l'innovation, la créativité et la communication seront indispensables lorsque l'humain travaillera en tandem avec des machines.

Pour prendre les devants sur les bouleversements sociaux qui découleront probablement de ces changements dans la nature du travail, les personnes qui œuvrent dans les domaines de la conservation, de l'eau, du climat et des collectivités durables, entre autres, doivent être prêtes à faire face à la rapidité et à l'envergure du changement en acquérant de nouvelles aptitudes et en se préparant à la résilience. Les programmes de perfectionnement professionnel et de formation en ligne ainsi que les initiatives d'apprentissage entre pairs prépareront les leaders à l'adoption de ces technologies.

L'une des façons dont le secteur philanthropique peut intervenir consiste à aider ceux qui s'emploient directement à surmonter les défis environnementaux. Durant nos conversations, nous avons découvert que les personnes et les organisations qui œuvrent en faveur de la durabilité ne sont pas toutes sur le même palier technologique, certaines étant plus avancées que d'autres. Certaines ONGE ont des capacités internes solides, notamment des spécialistes des données et des experts en technologie, tandis que d'autres ne considèrent pas encore les technologies fondées sur les données comme un outil utile dans leur domaine de pratique. Et lorsqu'elles envisagent d'y recourir, les spécialistes des données et les programmes de formation dont elles ont besoin sont parfois très coûteux et inaccessibles. Même l'UNICEF, qui est une grande organisation mondiale, a été incapable d'établir un programme de données avant que Bloomberg Charities finance un programme de chercheurs en résidence⁴¹. Les philanthropes qui souhaitent promouvoir le travail d'organisations sans but lucratif peuvent le faire en soutenant les compétences technologiques et l'acquisition de capacités des ONGE.

« Il faut avoir la bonne information au bon moment, puis être en mesure de savoir utiliser concrètement cette information. Les entreprises les plus prospères qui offrent des technologies offrent aussi des programmes de formation. Ce sont aussi celles qui ont pour philosophie générale de consulter non seulement des communautés d'experts, mais aussi toute personne qui utilise ces technologies et les met à profit. »

Kerry Freek, Ontario Clean Technology Industry Association

39 Fraser Institute (2019).

40 McKinsey (2018).

41 Bloomberg (2015).

Au Canada, on prépare déjà des cours de formation technologique pour les leaders de la lutte contre le changement climatique. Par exemple, Energy Futures Lab présente, dans le cadre de ses ateliers, des solutions fondées sur l'IA pour remédier aux problèmes environnementaux. Cependant, il y a aussi d'autres moyens de créer des programmes d'entraînement à la résilience et de recyclage des compétences en IA et en lutte contre le changement climatique au sein du nouveau Centre des compétences futures⁴² et des institutions nationales en IA du Canada : le Machine Intelligence Institute (AMII) en Alberta, l'institut québécois d'intelligence artificielle Mila à Montréal et l'Institut Vecteur à Toronto⁴³. Parmi ces établissements voués à l'IA, seul Mila utilise l'IA dans le domaine du changement climatique en menant des recherches de modélisation de scénarios sur le changement climatique. Ce travail devrait se poursuivre et être étendu pour permettre la conclusion de partenariats avec des champions de l'environnement et ceux qui œuvrent dans divers milieux touchés par le changement climatique et qui explorent l'IA dans le cadre de leur travail.

Ces établissements voués à l'IA pourraient, par exemple, utiliser leurs installations de formation pour aider les employés gouvernementaux à mettre leurs compétences à niveau afin que la prochaine vague de décideurs et de leaders civiques soient équipées pour élaborer des politiques fondées sur l'IA. On estime que, durant la prochaine décennie, la moitié des emplois seront touchés par l'IA au Canada⁴⁴. Tous ceux qui utilisent ces technologies et sont concernés par elles doivent apprendre à en tirer parti pour bâtir un monde meilleur.

Possibilités d'action philanthropique

- **Promouvoir la diffusion des connaissances technologiques et le perfectionnement des compétences des professionnels de l'environnement.** Il faut soutenir le recyclage et la mise à niveau des compétences des personnes qui travaillent à la résolution des problèmes environnementaux pour qu'elles puissent trouver des solutions fondées sur les technologies.
- **Soutenir les programmes technologiques axés sur l'environnement.** Il faut envisager de financer des programmes universitaires et collégiaux (de niveaux primaire et secondaire) susceptibles de développer des compétences et des connaissances environnementales et technologiques et de favoriser l'établissement de liens entre ces deux domaines.

⁴² Future Skills Centre (2020).

⁴³ ICRA (2020).

⁴⁴ RBC (2018).

-
- **Regrouper des intervenants afin de trouver des solutions.** Il faut envisager d'appuyer ou d'organiser des ateliers axés sur la création de solutions lors desquels des spécialistes des données et des leaders technologiques peuvent rencontrer et soutenir des membres d'ONGE et d'autres agents de changement.

4. Les initiatives communautaires

Les approches régionales revêtent une importance cruciale tant au Canada qu'à l'étranger, car les solutions environnementales doivent tenir compte des trajectoires de développement, du manque de ressources, des visions politiques et des traditions culturelles propres à chaque région.

La promotion de plans de résilience communautaires sur mesure visant à favoriser la gestion des risques et la durabilité est l'un des moyens les plus porteurs que procure l'IA. Avec l'aide des mégadonnées, souvent appuyées par la technologie des chaînes de blocs, l'IA peut susciter des idées et améliorer la prévision de phénomènes météorologiques extrêmes par la modélisation climatique. Grâce à l'accélération des prédictions et à l'amélioration de la prise de décisions que ces technologies rendent possible, les dirigeants communautaires peuvent établir des plans, des politiques et des stratégies de gestion environnementale adaptés aux vulnérabilités propres à leur écosystème. En tirant parti des connaissances



La modélisation climatique : les Cris d'Eeyou Istchee et Conservation de la nature Canada

En collaboration avec le gouvernement de la nation crie (GNC) et les collectivités cries d'Eeyou Istchee, Conservation de la nature Canada (CNC) met à profit des outils avant-gardistes de collecte des données et de planification de la conservation. Il offre un soutien technique (cartographie, analyse des données et développement) aux pointeurs (chasseurs en chef et gestionnaires de territoires de piégeage familiaux), aux utilisateurs des terres et à d'autres membres de la collectivité crie afin d'identifier les zones clés à vouer à la protection environnementale⁴⁵.

En tirant parti de la technologie des données, CNC aide le gouvernement de la nation crie à prendre des mesures de conservation à long terme sur son territoire traditionnel afin d'accroître la portée des voix autochtones dans les politiques et les pratiques.

⁴⁵ Conservation de la nature Canada. 2019. Stratégie de conservation régionale crie. <http://www.natureconservancy.ca/fr/nous-trouver/le-nord/strategie-conservation-regionale-crie.html>

communautaires et en suscitant la participation d'intervenants locaux, les philanthropes et les investisseurs seront mieux à même de discerner les projets susceptibles de servir de base à des développements communautaires ou à des solutions environnementales plus vastes, et pourront ainsi sélectionner des initiatives susceptibles de continuer à porter du fruit au-delà de la durée de l'étude.

« Nous assistons à un changement de cap radical qui fait que ce ne sont plus seulement les scientifiques qui s'occupent de science. Les gens se sont mis de la partie. Il existe toutes sortes de dispositifs distants incroyables capables de recueillir des données de très grande qualité. Sans contredit, ce sont les gens qui vivent dans les endroits les plus touchés qui devraient être chargés de contrôler et de surveiller ce changement... Les bonnes technologies déployées au bon moment nous permettent de solliciter la participation des gens et de réellement démocratiser la science. Les personnes sur le terrain nous aideront à comprendre comment notre monde est en train de changer. »

Carolyn Dubois, la Fondation Gordon

Si l'on développe des systèmes qui tirent parti de la mise en commun des connaissances publiques et privées en fonction de normes, de règlements et de politiques de libre partage des données, il sera possible d'institutionnaliser la collecte et l'analyse des données à des fins environnementales et sociales et de faire en sorte que les données soient plus facilement accessibles. D'ici là, il faut solliciter la participation de scientifiques citoyens capables de recueillir des données dans le cadre de projets de surveillance communautaires plus économiques et évolutifs que les recherches gouvernementales traditionnelles⁴⁶. Par exemple, *Swim Drink Fish* a rallié plus de 200 scientifiques citoyens bénévoles à son initiative de surveillance de la qualité de l'eau en créant quatre centres de surveillance *Swim Drink Fish* fondés sur la science citoyenne⁴⁷. De telles initiatives communautaires menées par des scientifiques citoyens permettent, en outre, de favoriser l'entraide, l'appui et la sensibilisation communautaires en vue de la conservation de ces mêmes écosystèmes. Selon des experts, cette interaction est liée à des changements de comportement dans l'usage personnel de l'eau.

Quelles technologies favorisent le travail des scientifiques citoyens? Pour commencer, les chaînes de blocs permettent d'avoir plus confiance dans la sécurité et la fiabilité des données. Le fait de savoir que les données ne peuvent pas être manipulées et de voir clairement la chaîne de traçabilité, de la collecte au compte rendu, permet aux gouvernements, aux scientifiques et aux autres intervenants d'utiliser ces données pour éclairer leurs décisions.

C'est aussi un domaine dans lequel les téléphones intelligents se sont révélés extrêmement utiles, car ils permettent aux scientifiques citoyens d'œuvrer sans avoir besoin de partenaires externes. Des applications comme *iNaturalist*⁴⁸, par exemple, aident les citoyens à partager leurs observations, à surveiller l'évolution

⁴⁶ Selon nos entrevues avec James Snider du WWF; Carolyn Dubois de la Fondation Gordon; Anna Warwick Sears d'OWBB et Kerry Freek de l'OCTIA, entre autres.

⁴⁷ Swim, Drink, Fish (2020).

⁴⁸ iNaturalist (2020).

d'espèces menacées et de communiquer des données à des scientifiques du monde entier en recueillant des photographies et des notes. L'information reçue est soit utilisée, soit détruite, en fonction de sa validité, que déterminent des experts avec l'aide de l'IA. Lorsque des citoyens travaillent en tandem avec des organisations partenaires, les téléphones intelligents leur permettent d'envoyer en temps presque réel de l'information recueillie sur le terrain aux chercheurs des laboratoires, qui peuvent ainsi l'analyser et la traiter rapidement. Et lorsqu'on travaille avec des pathogènes et des organismes nuisibles qui contaminent les réseaux d'aqueduc, la rapidité de transmission de l'information revêt une importance cruciale.



Pleins feux sur : la surveillance communautaire de la qualité de l'eau

Ce nouveau partenariat entre WWF Canada, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) et l'Université de Guelph exploite les technologies de la génomique, des chaînes de blocs et de l'IA pour tester une nouvelle méthode d'identification des espèces.

En tirant parti des efforts de surveillance communautaires, les équipes produisent des échantillons de données en vrac sur la biodiversité des bassins hydrographiques de tout le pays. Grâce à l'IA et aux chaînes de blocs, l'information est expédiée à des laboratoires de l'Université de Guelph, où l'on peut identifier des espèces en temps réel.

Possibilités d'action philanthropique

- **Financer la surveillance communautaire.** Afin d'accroître la qualité et la quantité des données et de favoriser la participation communautaire, les bailleurs de fonds doivent envisager de soutenir la surveillance communautaire par la conclusion de partenariats entre des établissements universitaires, des ONGE et des collectivités autochtones. Par exemple, une équipe de chercheurs en biologie vouée à la conservation de l'Université York a relevé une nouvelle possibilité d'investissement pour les terres agricoles retirées. Lorsque la terre n'a plus aucune valeur agricole, les efforts de surveillance communautaires des agriculteurs pourraient révéler des possibilités d'utiliser judicieusement cette terre sur les plans social, environnemental et économique.

-
- **Associer les techniciens et les personnes aptes à résoudre les problèmes pour faciliter la collaboration.** Les projets communautaires sont généralement dirigés par des partenariats pluri-intervenants entre des groupes communautaires, des organismes techniques et des ONGE. La création de liens entre les détenteurs de la technologie et les intervenants confrontés à des problèmes est l'un des plus puissants catalyseurs du changement. Les philanthropes peuvent faciliter l'établissement de telles relations en parrainant des événements, des laboratoires d'innovation ou des plateformes en ligne pour promouvoir l'expansion de la collaboration. Nous reviendrons sur cet aspect dans la section sur *Le regroupement* de ce rapport.

5. Les partenariats avec les peuples autochtones

Un nombre croissant de collectivités autochtones tirent actuellement parti des technologies émergentes pour surveiller la santé des populations fauniques locales et des étendues d'eau sacrées et élaborer des stratégies communautaires éclairée en santé face aux défis environnementaux.

« Lorsque nous organisons ces projets de surveillance, savez-vous qui a le plus de choses à offrir? Les chasseurs, les trappeurs, les détenteurs du savoir; pas le CARE. Nous avons une certaine expertise technique, mais ce sont les gens qui vivent sur les terres qui les connaissent réellement. Alors, [lorsqu'on travaille avec des Premières Nations], il faut toujours écouter leurs conseils, toujours demander leur autorisation avant d'enregistrer [leurs données]. La première chose, le plus important, c'est le respect. »

Shianne McKay, Centre autochtone de ressources environnementales

Dans le cadre des projets que nous avons explorés⁴⁹, les technologies accessibles, comme les applications des téléphones intelligents, sont souvent utilisées pour recueillir des données communautaires sur la qualité de l'eau, la santé du poisson, le savoir traditionnel et les données hydroclimatiques pour les changements de températures extrêmes. Malheureusement, des éléments de base, comme l'Internet et les ordinateurs font souvent défaut dans les territoires autochtones, ce qui peut rendre l'accès informatique difficile et la mise à niveau des logiciels complexe. Lorsque l'accès à l'Internet est universel et fiable, il est possible de téléverser les données recueillies dans un serveur central et de les utiliser pour analyser des contextes, établir des prévisions climatiques et planifier l'infrastructure communautaire et le développement économique⁵⁰.

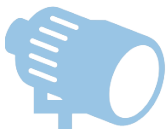
Lorsqu'on consulte les autochtones dans le cadre de l'élaboration des algorithmes, les sites qui revêtent une importance traditionnelle sont surveillés de plus près, les espèces indigènes font l'objet d'une documentation plus détaillée et le précieux savoir traditionnel peut éclairer les approches occidentales habituelles⁵¹.

49 Voir Annexe.

50 Source : Entrevues avec le CARE.

51 Source : Entrevues avec Carolyn Dubois, Anna Warwick Sears et Shianne McKay, entre autres.

Les participants aux entrevues ont remarqué que bon nombre d'anciens des Premières Nations avaient de la difficulté à croire que la technologie pouvait jouer un rôle dans le suivi de l'évolution de populations fauniques qu'ils connaissent intimement depuis des générations et hésitaient souvent à partager leur savoir traditionnel. Les ONGE qui travaillent avec des partenaires autochtones nous ont dit que, dans le cas de l'information sacrée, les membres des collectivités avaient émis des craintes concernant l'utilisation d'outils fondés sur l'intelligence artificielle auxquels ils ne font pas confiance. Lors de nos conversations avec des ONGE canadiennes, nous avons également découvert que les chercheurs et les scientifiques qui étudient les terres des Premières Nations ne communiquaient pas toujours les données ou les résultats des recherches aux collectivités après les recherches. Malheureusement, ces facteurs ont peut-être incité les collectivités autochtones à ne plus partager ouvertement leur savoir traditionnel avec des partenaires externes.



Pleins feux sur : le SSR des Premières Nations côtières

Les Premières Nations côtières ont élaboré un système de surveillance régional (SSR)⁵² pour permettre aux autochtones chargés de surveiller les écosystèmes côtiers de recueillir des données selon une approche normalisée. Les enjeux traités reflètent des préoccupations prioritaires concernant, entre autres, la conservation, la sécurité et le déclin des espèces sauvages identifiées par les collectivités elles-mêmes. La propriété des données et la création de normes par des groupes autochtones sont essentielles pour obtenir la collaboration des collectivités hésitantes. Cette initiative favorise non seulement la collaboration, mais permet aussi l'intégration naturelle du savoir traditionnel dans des systèmes de données complexes.

« Je pense qu'ici, les bailleurs de fonds ont un rôle important à jouer. En voici un exemple : lorsque nous avons commencé notre travail, de nombreux chercheurs se rendaient dans les Territoires du Nord-Ouest (TNO), où ils recueillaient des données sans jamais en montrer les résultats aux collectivités. [Face à cette attitude], le gouvernement a établi un programme local exigeant que tout bénéficiaire de fonds communique ouvertement les données sur l'eau sur DataStream. Et cette mesure fonctionne vraiment bien!

Les TNO et l'Arctique en général semblent avoir vraiment une longueur d'avance lorsqu'il faut pousser les universitaires à sortir de leur bulle et à collaborer avec les collectivités locales. Les acteurs des programmes du Sud pourraient tirer de nombreuses leçons de ce qui se passe actuellement dans le Nord. Je suis convaincue que les bailleurs de fonds peuvent jouer un rôle similaire dans tout le pays. Parce que les membres des collectivités disent : « Assez, c'est assez ». Ils veulent voir cette information et participer à la conception de la recherche. »

Carolyn Dubois, la Fondation Gordon

52 Premières Nations côtières (2019).

Les programmes de collecte de données autochtones peuvent favoriser ces innovations en prouvant concrètement la pertinence culturelle et géographique des technologies émergentes aux collectivités des Premières Nations qui souhaitent une communication ouverte avec des chercheurs fiables.

Possibilités d'action philanthropique

- **Soutenir les projets de collecte de données autochtones.** La première étape de la relation avec les collectivités qui préservent la durabilité de leur territoire depuis des temps immémoriaux consiste à travailler en étroite collaboration avec les dirigeants autochtones lors de la collecte des données. Les initiatives de conservation dirigées par des autochtones se sont révélées complètes, et efficaces pour appuyer et amplifier les stratégies occidentales⁵³.
- **Intégrer les perspectives autochtones de façon plus générale.** Il est tout aussi important de solliciter la participation des autochtones à des projets qui ne sont pas forcément dirigés par des autochtones, mais qui concernent les peuples autochtones et peuvent leur être bénéfiques.
- **Veiller à ce que les autochtones demeurent propriétaires du savoir traditionnel.** Il faut établir que les partenaires autochtones demeurent propriétaires des données qu'ils choisissent de partager, et discuter explicitement du partage et de l'utilisation des données avec les dirigeants locaux. Bien qu'idéalement, il faudrait que les données recueillies sur les terres autochtones soient partagées à grande échelle, toute restriction imposée par les propriétaires de données et d'information autochtones doit être respectée, et la conformité à cette règle doit faire partie des conditions de financement.
- **Soutenir les jeunes des Premières Nations dans le domaine de la technologie.** Les jeunes autochtones peuvent jouer un rôle clé pour combler le fossé technologique qui fait que les anciens tendent à être plus résistants à l'adoption des technologies. Il faut favoriser la disparition des obstacles qui empêchent les jeunes de bénéficier d'une formation pratique et de tirer parti des technologies en offrant des possibilités d'apprentissage susceptibles de leur permettre de trouver un emploi et de mettre sur pied des projets intergénérationnels. Le programme communautaire Supporting Emerging Aboriginal Stewards (SEAS)⁵⁴ de Nature United est un exemple remarquable de ce type de leadership, et sa boîte à outils à libre accès⁵⁵ contient des stratégies de réussite reproductibles.

53 Artelle K. et. coll. (2019).

54 Nature United (2020).

55 Nature United et Access Planning (2020).

6. La politique et la mobilisation

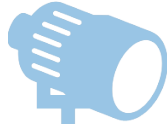
Lors de nos conversations et de nos recherches complémentaires, nous avons découvert deux lacunes politiques importantes dont il faut tenir compte lorsque nous faisons la promotion de l'IA comme outil de solutions environnementales. Tout d'abord, l'IA est puissante seulement lorsqu'elle tire parti de séries de données complètes et de grande qualité. Malheureusement, les droits de propriété intellectuelle et de protection de la vie privée associés aux données du secteur privé peuvent rendre les collaborations environnementales difficiles. Deuxièmement, en l'absence de normes communes et éprouvées de collecte, d'archivage et de partage des données, il est difficile d'analyser et de mettre à profit ces séries de données. Il est possible de favoriser la confiance dans ce domaine en y intégrant la technologie des chaînes de blocs, car cette technologie peut renforcer la transparence et la crédibilité du partage des données et la préservation de la vie privée. De plus, l'intégration de cadres de justice sociale dans le développement des algorithmes peut servir à atténuer les préjugés et à faciliter l'utilisation appropriée des données par les entreprises tant publiques que privées.

Si l'IA doit devenir le moteur des décisions environnementales, il faut que le Canada augmente la qualité et la quantité des données publiques et privées accessibles aux chercheurs, aux ONGE et aux intervenant qui sont aux premières lignes de l'intervention environnementale, y compris les peuples autochtones, les municipalités locales et les personnes qui travaillent dans le domaine du climat. Ces enjeux politiques sont vitaux pour l'avenir de la durabilité du Canada, car la qualité des algorithmes est directement liée à la qualité et à l'utilité des données utilisées.

En soutenant et en favorisant l'élaboration des politiques et les initiatives de sensibilisation, le secteur philanthropique peut faciliter l'établissement d'un écosystème du partage de l'information et de la promotion de la collecte, de l'intégration et de l'utilisation équitables et responsables des données privées au sein de plateformes de données.

« Dans le domaine des sciences naturelles et environnementales, si nous partageons ouvertement les données de façon pratique pour qu'elles puissent être réutilisées et citées, les scientifiques pourront trouver de nouvelles questions à poser, des moyens plus efficaces et plus intelligents de travailler ou même, combler les lacunes existantes afin que d'autres [puissent] constater les liens entre nos résultats... Pour ce faire, nous avons besoin de l'infrastructure cybernétique et des partenariats nécessaires afin de veiller à ce que les normes [et la qualité] des données soient suffisamment élevées pour que nous puissions réellement tirer profit des projets entrepris. Le Canada est entré en scène un peu tard, mais je suis certain que nous pouvons rattraper ce retard en nous inspirant des expériences de nos partenaires à l'étranger, non seulement aux États-Unis, mais aussi dans l'Union européenne. Pas juste parce que quelqu'un nous dit de le faire, mais parce que cela nous aide tous à mieux pratiquer la science et à faire de nouvelles découvertes. En cette période, c'est un aspect critique. »

Dr Christopher J. Lortie,
Université York



Pleins feux sur : Atlantic DataStream

DataStream⁵⁶, un centre de données en ligne à libre accès voué à la salubrité des eaux douces offre une fantastique occasion de recueillir, de visualiser et d'analyser des données exhaustives sur l'eau dans l'ensemble du Canada. Ses membres, qui travaillent avec 23 groupes de surveillance de tout le pays, tissent des relations respectueuses fondées sur la collaboration avec des entreprises, des collectivités, des peuples des Premières Nations, des ONGE et des gardiens des données pour favoriser le partage de l'information à des fins d'accessibilité et de durabilité. Grâce à la technologie des chaînes de blocs, DataStream peut remonter à la source de l'information et découvrir comment elle a été recueillie, ce qui permet d'instaurer confiance et clarté dans le processus de collecte des données.

En vue d'instaurer des pratiques de partage libre des données, le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest a exigé que les données issues de son Programme de surveillance des effets cumulatifs, qu'il finance, soient disponibles sur DataStream⁵⁷. Les initiatives gouvernementales comme celles-ci sont susceptibles d'inciter d'autres organismes à en faire autant de façon à instituer un écosystème de partage de l'information qui réduira le fossé des connaissances et favorisera la gestion collaborative de l'eau ainsi que la prise de décisions éclairées sur le plan environnemental.

Possibilités d'action philanthropique

- **Lorsque cela est approprié, soutenir les centres de données partagées et en accès libre.** Au-delà du financement des initiatives individuelles vouées à ce travail, nombre de fondations financent également des politiques sur les données ouvertes. Par exemple, la Fondation Trillium de l'Ontario, qui est l'une des plus grandes fondations subventionnaires du Canada, soutient l'initiative Transform the Sector⁵⁸, dont l'objectif est d'accélérer l'impact du secteur social en partageant librement des données avec des bailleurs de fonds, des ONG et des intervenants gouvernementaux dans le cadre d'interventions collectives. Les philanthropes peuvent donner suite à cette initiative, entre autres, en soutenant des politiques et des plateformes de données en accès libre qui favorisent le partage des données entre les industries dans le cadre de projets environnementaux... On pourrait

56 La Fondation Gordon et Atlantic Water Network (2020).

57 Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest (2020).

58 Alimenté par les données (2017).

envisager de faire du partage des données une exigence du financement, sauf lorsque des partenaires autochtones et communautaires propriétaires des données préfèrent que ce ne soit pas le cas.

- **Financer les initiatives universitaires.** Les philanthropes peuvent envisager de financer des recherches ainsi que des efforts de leadership éclairé et de partage des données en collaboration avec des partenaires universitaires du domaine. Lors de nos conversations avec des intervenants universitaires, nous avons constaté une volonté de promouvoir et d'étendre les efforts de partage des données entre les facultés scientifiques de divers établissements. Leur principal défi consiste à trouver les fonds nécessaires à l'organisation des données et à la liaison entre les milieux. Les bailleurs de fonds peuvent envisager (i) de financer des initiatives de partage des données de ce type et (ii) de jouer le rôle de coordinateurs entre ces établissements, les techniciens susceptibles de développer les technologies complémentaires nécessaires pour tirer parti des données et les ONGE qui peuvent utiliser ces technologies pour réaliser un travail environnemental sur le terrain.
- **La protection de la terre et de l'eau.** Il faut, d'une part, utiliser les technologies fondées sur les données pour éclairer des politiques axées sur l'arrêt de la déforestation, de la conversion des terres et de la dégradation des océans, des cours d'eau, des pâturages et des terres humides et, d'autre part, soutenir les initiatives gouvernementales axées sur la protection et la revitalisation des écosystèmes menacés à l'aide de solutions naturelles faisant appel à des outils techniques et traditionnels.

7. Le regroupement

Le déploiement efficace des technologies pour favoriser la mise en place de solutions environnementales est un travail complexe qui nécessite un mélange d'expertise technique, d'infrastructure, de financement, de connaissances communautaires et d'outils politiques.

Lors de nos conversations et de nos recherches, nous avons constaté que ces initiatives sont presque toujours le fruit de l'effort collectif de multiples intervenants de divers secteurs, et que l'établissement de relations est un aspect critique de ce travail. Dans la majorité des cas, nous avons constaté la collaboration entre au moins un partenaire technique, une ONGE et un partenaire communautaire, appuyée par un organisme philanthropique, des investisseurs d'impact et/ou un soutien gouvernemental.

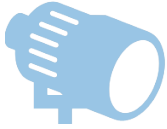
Les regroupements de divers intervenants novateurs axés sur l'action sont un fantastique moyen de collaboration en vue d'étendre ce domaine, de partager de l'information et de développer des capacités de recherche. Bon nombre des algorithmes et des données qui sous-tendent actuellement l'IA ne reflètent pas la diversité de la société qu'ils doivent servir. La réunion de divers intervenants lors d'ateliers, de sommets, de conférences et de laboratoires de solutions encourage les équipes à tenir compte de divers points de vue lorsqu'elles développent et appliquent des solutions technologiques à des problèmes environnementaux.

Par exemple, WaterTAP, l'ancien accélérateur de l'eau, a financé des ateliers sur les partenariats entre les entreprises et les peuples autochtones concernant les technologies hydriques par l'intermédiaire de l'Ontario Federation of autochtone Friendship Centres. Ce programme comprenait un jour complet de formation en compétences à l'intention des partenaires technologiques commerciaux, qui y ont pris connaissance des circonstances de la relation entre les Premières Nations et les partenaires externes. Le deuxième jour, des groupes de discussion ont été organisés et des exposés présentés par des personnes travaillant pour et dans des collectivités autochtones concernant des enjeux liés à l'eau. Ces ateliers ont donné lieu à un dialogue ouvert entre des groupes techniques, des entreprises et des intervenants de la société civile à propos de thèmes liés à la participation communautaire et à la capacité technologique. On a ensuite encouragé les entreprises technologiques à collaborer dans le respect avec les Premières Nations afin de trouver avec elles des solutions aux problèmes environnementaux après les ateliers⁵⁹.

Possibilités d'action philanthropique :

- **Financer des ateliers et des laboratoires d'innovation qui tiennent compte de divers points de vue.** Les ateliers axés sur des objectifs qui réunissent des membres de la collectivité, des décideurs, des ONG, des investisseurs et des innovateurs aux paliers régional, national et mondiale peuvent aider les développeurs de solutions techniques à mieux comprendre les intérêts en jeu, et à en tenir compte, pour être plus performants dans leur travail.

⁵⁹ Source : Entrevue avec Kerry Freek, ancienne vice-présidente, Affaires externes, à WaterTAP, en Ontario, actuellement à l'OCTIA.



Pleins feux sur : Energy.AI

L'Energy Futures Lab a organisé le premier atelier d'une série d'ateliers Energy.AI pour explorer la question suivante : « Comment l'intelligence artificielle peut-elle permettre à l'Alberta de prospérer et de demeurer concurrentielle dans un monde à faible empreinte de carbone? »

Cet atelier d'une journée a réuni des maîtres à penser, des innovateurs et des chefs de file des domaines de l'IA et de l'énergie. Les soixante participants de cet événement ont débattu pour trouver des possibilités de déployer l'IA en faveur de la transition énergétique, et de cerner les défis à cet égard⁶⁰.

À la fin de la journée, les participants avaient dégagé 12 initiatives avant-gardistes; ils en ont sélectionné trois à réaliser et à déployer collectivement⁶¹. Il s'agit d'un exemple éclatant des types de discussions constructives et concertées que les intervenants de l'écosystème énergétique peuvent engager.

8. Les concours et les prix

Les concours et les prix sont pour les entrepreneurs, les ingénieurs, les chercheurs et les innovateurs l'occasion de créer des solutions sur mesure aux problèmes les plus complexes du monde, des prix en espèces étant décernés aux idées les plus novatrices et les plus porteuses. Ces technologies malléables fondées sur les données doivent être intrinsèquement axées sur un objectif de façon à instaurer les conditions idéales à l'organisation de concours concernant un objectif spécifique.

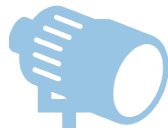
Suite à des recherches menées par McKinsey⁶², on a dégagé trois conditions «primordiales» pour les organismes qui décernent des prix : un objectif mesurable et atteignable, la présence d'une population relativement grande de solveurs de problèmes potentiels et la volonté des participants de supporter une partie des coûts et des risques. Si au moins l'une de ces conditions ne peut pas être remplie, il convient, selon les conclusions de certaines recherches, d'envisager d'octroyer des subventions ou d'autres formes de financement.

60 Energy Futures Lab et coll. (2019).

61 Source : Entrevue avec Chad Park, Energy Futures Lab.

62 Bays J., T.Goland et J. Newsum (2009).

Il s'agit d'une merveilleuse possibilité d'engagement philanthropique dans un contexte universitaire, car elle permettra d'aider des étudiants diplômés sous supervision professionnelle à réaliser des objectifs techniques. Lors de nos conversations et de nos recherches, nous avons découvert que le plus grand défi lié aux concours était le coût en temps, en travail et en développement technologique que devaient consentir les participants. Bon nombre d'universités investissent déjà dans l'équipement de base nécessaire à la collecte des données (pièges photographiques, microphones, drones, etc.). Bien que leur matériel gagnerait à être complété, le principal coût que les participants doivent assumer est celui du travail (le codage des algorithmes et la conception logicielle étant en partie requis dans le cadre des cours) et du transport entre les sites de recherche. Cependant, l'aide de philanthropes peut substantiellement amplifier la portée des prix en espèces et du travail des participants.



Pleins feux sur : AquaHacking

AquaHacking¹⁵ est un concours technologique canadien créé par la Fondation de Gaspé Beaubien qui réunit de jeunes professionnels animés d'une passion pour la science, l'ingénierie, le développement durable et l'analyse des données dans le domaine hydrique. Répartis en plusieurs équipes, ces jeunes professionnels résolvent les problèmes hydriques les plus urgents de leur collectivité. Les cinq premières équipes remportent une place dans un incubateur en démarrage local et un montant maximal de 20 000 \$ pour poursuivre leur initiative.

AquaHacking offre une valeur tant environnementale que sociale. Les participants y acquièrent les compétences techniques nécessaires pour tirer parti de la révolution des données et profitent du mentorat d'experts pour alimenter leur parcours entrepreneurial.

L'Everglades Foundation peut offrir une stratégie reproductible qu'il vaut la peine d'explorer. En 2017, ses recherches ont révélé une quantité inquiétante de phosphore et de nitrogène dans l'eau potable à cause d'effluents agricoles. On a découvert que ces composés nourrissaient la « marée rouge », c'est-à-dire la prolifération des algues toxiques qui dévastaient la côte de la Floride. Poussée à agir, la fondation a parrainé un prix à l'innovation de 10 millions de dollars, le « George Barley Water Prize », en association avec des entreprises, des ONG

63 Fondation de Gaspé Beaubien (2020).

et des partenaires gouvernementaux. L'objectif de ce concours était de trouver des solutions technologiques efficaces, sécuritaires et abordables pour éliminer cet excès de phosphore des réserves d'eau douce. En 2019, on a annoncé des finalistes à Toronto, qui avaient prouvé leur capacité d'innover dans un climat froid. La grande finale aura lieu en Floride dans un climat plus chaud. Voilà un excellent exemple de l'utilisation des concours pour axer une intervention ciblée sur un but spécifique.

Possibilités d'action philanthropique :

- **Collaborer avec d'autres organismes pour créer de nouveaux concours et de nouveaux prix.** Il faut envisager de poursuivre des partenariats avec des établissements universitaires, des ONG et des groupes communautaires qui explorent déjà la capacité des technologies fondées sur les données afin d'en accroître encore plus la portée. De cette façon, les solutions trouvées pourront être appuyées par des praticiens expérimentés et mises en œuvre immédiatement dans des domaines prédéterminés. Il y a également des occasions de financement collaboratif à saisir. En effet, des fondations, des investisseurs et des philanthropes peuvent envisager de réunir des fonds pour créer des prix aux montants plus élevés en vue de poursuivre des intérêts communs.

Le financement des solutions technologiques : ce qu'il faut savoir

Comme pour toutes les technologies, le développement et la mise en œuvre en l'absence de l'attention et de la supervisions adéquates présentent des risques. Pour pouvoir réaliser l'immense potentiel de ces technologies, il est essentiel de les développer et de les utiliser de façon responsable, en prêtant attention aux méfaits sociaux et environnementaux possibles et aux obstacles potentiels à leur impact. Dans cette section, nous décrivons certains des aspects dont les philanthropes doivent tenir compte lorsqu'ils évaluent les possibilités de financement et d'investissement dans ce domaine.

Le partage des données : protection de la vie privée et responsabilité

Les données sont la pierre angulaire de toutes ces technologies. Sans séries de données exhaustives et complètes, l'IA manque d'efficacité, les chaînes de blocs n'ont pas de raison d'être et les applications pour téléphones intelligents manquent de substance. Tout en conservant le respect du savoir, des autorisations, de la propriété et de la participation communautaires, les bailleurs de fonds peuvent aussi promouvoir le partage des données (lorsque cela est approprié) en obligeant les bénéficiaires de leurs subventions à publier les données sur l'eau, la conservation et le climat sur une plateforme à libre accès. Comme les données du secteur privé sont essentielles à la promotion des efforts de durabilité, les philanthropes peuvent aussi envisager d'appuyer des politiques liées à la collecte et à l'usage responsables des données. Cela étant dit, dans certaines circonstances, le partage des données ne sera peut-être pas acceptable (par ex., lorsque les collectivités autochtones auront des craintes concernant le partage de leurs données et de leurs connaissances). Dans de tels cas, les restrictions liées à l'accès et au partage doivent être respectées.

Il faut prévoir des mécanismes de protection de la vie privée pour les développements actuels et futurs afin de protéger les données privées des citoyens, permettre l'émission d'avis et de consentements et assurer la transparence et le contrôle appropriés de l'utilisation des données personnelles⁶⁴. Il faut aussi

⁶⁴ Pour plus d'information sur les pratiques exemplaires de l'industrie, voir Google (2019), Microsoft (2018) et l'Information technologies Industry Council (2017).

encourager les décideurs à explorer le rôle des gouvernements et des secteurs privé et philanthropique dans l'institutionnalisation de ces mesures et la mise à jour des lois et des règlements liés à l'utilisation répandue des technologies fondées sur les données.

L'accès et l'infrastructure

Dans le cadre de nos conversations avec des praticiens expérimentés, d'aucuns ont émis des craintes concernant l'efficacité de ces technologies dans la pratique. Les ONGE communautaires qui travaillent sur le terrain se retrouvent souvent dans des environnements ruraux sans infrastructure technologique fiable. Bien que les applications pour téléphones intelligents, plus accessibles, permettent aux citoyens de suivre et de photographier facilement l'évolution de la flore et de la faune, les projets de surveillance de l'eau et des espèces sauvages plus complexes nécessitent aussi de l'équipement supplémentaire, comme des trousseaux de surveillance de l'eau afin de recueillir des échantillons, des capteurs et des drones. L'établissement judicieux d'infrastructures complémentaires facilitera le déploiement de technologies fondées sur les données dans les collectivités rurales et éloignées. Ces technologies sont aussi coûteuses et inaccessibles pour les groupes orientés vers l'action dont les budgets sont plus restreints. C'est pourquoi il est important que les bailleurs de fonds appuient financièrement tant les technologies que la formation.

L'automatisation et l'emploi

Bon nombre d'éminents dirigeants d'entreprise et d'experts-conseils en gestion ont allégué que l'application généralisée de l'IA entraînera l'automatisation d'emplois utiles⁶⁵. Cependant, il est possible que l'intégration des technologies fondées sur les données puisse changer la nature du travail au lieu de provoquer un chômage généralisé⁶⁶. En offrant et en appuyant des possibilités de mise à niveau et de recyclage des compétences, surtout pour les personnes qui travaillent dans les domaines du climat, de la conservation, de l'eau et des collectivités durables, il est possible d'atténuer les bouleversements sociaux qui pourraient découler d'une automatisation. Les bailleurs de fonds peuvent faire une réelle différence pour les ONGE qui ont de la difficulté à suivre le développement technologique en suscitant un travail environnemental efficace mené par des personnes compétentes.

65 Atkinson, Robert et Carl Frey (2019). Knoess Christopher et coll. (2016).

66 Institut Fraser (2019).

Contraintes philanthropiques

Au Canada, les activités des fondations philanthropiques sont réglementées par l'Agence du Revenu du Canada. L'une des principales exigences est que les subventions des fondations doivent généralement être octroyées uniquement à des « donataires qualifiés », comme les organismes de bienfaisance enregistrés. À première vue, il semblerait que cette condition complique le soutien des technologies développées par le secteur privé. Cependant, les philanthropes peuvent jouer, de diverses manières, un rôle prépondérant dans ce domaine. Par exemple, il est possible de faire des cadeaux à des donateurs admissibles qui développent leurs propres technologies en utilisant des technologies développées ailleurs ou qui travaillent avec des innovateurs technologiques sans but lucratif pour trouver des solutions aux problèmes de la durabilité. Il est également possible de verser des subventions aux universités qui font de la recherche-développement technologique dans le domaine de l'environnement, ou à des programmes d'accélération universitaires qui soutiennent des entreprises technologiques en démarrage. Mis à part les subventions, il est possible d'investir dans des entreprises du secteur privé ou dans des fonds technologiques pour l'environnement (dans la mesure où ils sont disponibles) à partir de la dotation d'une fondation. Et il est possible de mettre en œuvre de nouvelles formes d'investissement hybride qui associent des subventions de charité à des investissements financiers sans vocation de bienfaisance.

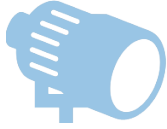
Considérations environnementales des technologies elles-mêmes

L'IA, les chaînes de blocs, les mégadonnées et les applications pour téléphones intelligents utilisent toutes des centres de données pour recueillir, documenter, analyser et partager l'information en temps presque réel sur des réseaux multinationaux. Ces centres de données consomment de très grandes quantités d'énergie. En fait, les centres de données des É.-U. utilisent plus de 90 milliards de kilowattheures d'électricité par année, soit l'énergie d'environ 34 usines géantes (500 mégawatts) alimentées au charbon⁶⁷. Selon les experts, ce chiffre pourrait doubler chaque quatre ans.

Bien que l'on s'emploie assidument à favoriser l'efficacité énergétique des centres de données⁶⁸, si l'on ne décarbonise pas le secteur énergétique, une révolution des données alimentée par des combustibles fossiles pourrait mettre une pression supplémentaire sur l'écosystème.

67 Delforge P. (2016).

68 Huang R. et E. Masanet (2015).



Pleins feux sur : Des données 100 % renouvelables

Des chefs de file technologiques comme Microsoft, Google et Facebook se sont tous engagés à utiliser uniquement des énergies renouvelables en alimentant leurs immenses centres de données avec de la biomasse (y compris le biogaz), ainsi que de l'énergie géothermique, solaire, hydrique et éolienne issue du marché ou d'une production autonome. Le récent lancement du Business Renewables Centre⁶⁹, qui offre une série d'outils pour favoriser la transition vers les énergies renouvelables, pourrait inciter les entreprises technologiques canadiennes à se joindre au mouvement.

⁶⁹ Business Renewables Centre (2020).

Vers un avenir durable : conclusions

Certaines catastrophes naturelles récentes, notamment les feux de forêt qui ont ravagé l'Australie, les cyclones qui ont affecté l'Afrique du Sud et la sécheresse qui a sévi en Amérique centrale, sont un appel universel à l'action afin de remédier aux plus grands défis environnementaux du monde. Bien qu'elles ne constituent pas en elles-mêmes une solution holistique, les technologies émergentes comme l'IA, les chaînes de blocs, les mégadonnées et les applications pour téléphones intelligents nous offrent une foule de possibilités de renforcer la protection de nos systèmes planétaires ainsi que des espèces et des collectivités vulnérables.

Dans le cadre des interventions environnementales que nous réalisons durant cette période critique, nous devons axer nos efforts sur la mise en place des conditions propices au succès d'un écosystème écologique et équitable sur le plan social pour promouvoir l'adoption et le déploiement de ces possibilités. L'une des pièces du puzzle consiste à traiter les besoins liés à l'infrastructure communautaire, y compris l'accès à l'Internet haute vitesse, aux outils fondés sur l'IA, aux données en libre accès et aux technologies complémentaires (par ex., les drones, les satellites, les capteurs, les technologies de surveillance). Favorisons également l'accélération des efforts autochtones en encourageant la conclusion de partenariats authentiques avec des organisations autochtones et d'autres organisations compétentes sur le plan culturel qui tissent des relations de confiance avec des collectivités locales.

Les philanthropes ont l'occasion de soutenir les personnes et les organisations qui s'emploient chaque jour à relever les défis environnementaux en les aidant à accélérer le rythme et à accroître la précision de leurs efforts en leur indiquant les outils techniques dont elles peuvent se servir et en finançant la mise à niveau et le recyclage de leurs compétences afin de tirer le maximum de profit de ces technologies.

Tous les groupes d'intervenants sont affectés et le rythme du changement est rapide. Pour mettre à profit les technologies nécessaires à la santé de la planète, il faudra accroître la collaboration entre ceux qui créent les outils et ceux qui comprennent les défis systémiques. En jouant le rôle d'intermédiaires entre les partenaires technologiques et les organismes aptes à résoudre les problèmes, les philanthropes peuvent faciliter l'instauration de relations porteuses et favoriser la mise en place de nouveaux partenariats novateurs.

Bien qu'elle ne soit pas exhaustive, la série de thèmes et de recommandations que nous explorons dans le présent rapport donne aux bailleurs de fonds des voies à considérer pour élaborer leurs propres stratégies et approches. Nous espérons que ce travail sera la première étape d'une conversation plus vaste concernant, d'une part, les possibilités de déployer les technologies émergentes et, d'autre part, les conséquences sociales et environnementales de ces technologies. Plus particulièrement, nous espérons que ce rapport incitera les bailleurs de fonds à explorer de nouvelles solutions créatrices à notre plus grand défi mondial : le changement climatique. Si nous voulons que les générations à venir puissent jouir de la prospérité d'une planète en santé, nous devons accélérer ces efforts.

Annexes

Références

- Andoni M., V. Robu, D. Flynn, S. Abram, D. Geach, D. Jenkins et A. Peacock. (2019). *Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 100, 143–174. doi: 10.1016/j.rser.2018.10.014
- Atkinson Robert et Carl Frey. (2019). *Will AI Destroy More Jobs Than It Creates Over the Next Decade? Debate*. Wall Street Journal. <https://www.wsj.com/articles/will-ai-destroy-more-jobs-than-it-creates-over-the-next-decade-11554156299>
- Artelle K. et. coll. (2019). *Supporting resurgent Indigenous-led governance: A nascent mechanism for just and effective conservation*. Biological Conservation.
- Balian E., H. Eggermont et X. Le Roux. (2014). *Outputs of the Strategic Foresight workshop « Nature-Based Solutions in a BiodivERsA context »*, Bruxelles, les 11 et 12 juin 2014. Rapport BiodivERsA, 45 pp.
- Bays J., T. Goland et J. Newsum. (2009). *Using prizes to spur innovation*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/using-prizes-to-spur-innovation>.
- Bloomberg. (2015). *UNICEF and Bloomberg Announce Data Science Researcher-in-Residence Program*. <https://www.bloomberg.com/company/press/unicef-and-bloomberg-announce-data-science-researcher-in-residence-program/>
- Breakthrough Energy. Reliable, Affordable Energy for the World. *Investing in a Carbonless Future*. <https://www.b-t.energy/>
- Business Renewables Centre. (2020). *Simplifying and accelerating large-scale renewable energy use across Canada*. <https://businessrenewables.ca/>
- Burger C, A. Kuhlmann, P. Richard et J. Weinmann. (2016). *Blockchain in the energy transition a survey among decision-makers in the German energy industry*. https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads_Dateien/esd/9165_Blockchain_in_der_Energiewende_englisch.pdf
- Centre des compétences futures. (2020). *Dernières nouvelles du Centre des compétences futures*. <https://fsc-ccf.ca/>
- Charities Aid Foundation. (2019). *Machine Made Goods: Charity, Philanthropy and Artificial Intelligence*. <https://www.cafonline.org/about-us/caf-campaigns/campaigning-for-a-giving-world/future-good/machine-made-goods-charities-philanthropy-artificial-intelligence>
- Coastal First Nations. (2019). *Regional Monitoring System*. <https://coastalfirstnations.ca/our-environment/programs/regional-monitoring-system/>
- Conservation de la nature Canada. (2019). *Stratégie de conservation régionale crie*. <http://www.natureconservancy.ca/fr/nous-trouver/le-nord/strategie-conservation-regionale-crie.html>
- Convergence. (2019). *Blended finance*. <https://www.convergence.finance/blended-finance>

-
- Copeland B. J. (2019). *Artificial Intelligence*. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/technologies/artificial-intelligence>
- Delforge P. (2016). *America's Data Centers Consuming and Wasting Growing Amounts of Energy*. Natural Resources Defence Council. <https://www.nrdc.org/resources/americas-data-centers-consuming-and-wasting-growing-amounts-energy>.
- Dendra Systems. (2019). *Our Products*. <https://www.dendra.io/sales>
- Ecofuel. (2020). *Accélérateur Ecofuel et Fonds*. <https://ecofuelaccelerate.com>
- Energy Futures Lab et coll. (2019). *Cutting Costs, Cutting Emissions: How can artificial intelligence enable Alberta to thrive in a competitive, low-carbon world?* Energy Futures Lab. <https://energyfutureslab.com/wp-content/uploads/2019/03/Energy.AI-workshop-2018.pdf>
- Fondation de Gaspé Beaubien. (2019). *Le défi AquaHacking*. <https://aquahacking.com/fr/>.
- G9 Ark. (2019). *G9 Ark- About the project*. <https://g9ark.org/>.
- GIEC. (2019). *IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems Summary for Policymakers*. <https://www.ipcc.ch/srccl/>
- Google. (2019). *Responsible IA Practices*. <https://ai.google/responsibilities/responsible-ai-practices/>.
- Google. (2020). *Thermostats Nest - Vous permet de maintenir votre confort et de réaliser des économies d'énergie*. https://store.google.com/ca/magazine/compare_thermostats?hl=fr-CA
- Gouvernement du Canada. (2018). *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada: Secteur Agroalimentaire*. <https://www.ic.gc.ca/eic/site/098.nsf/fra/00022.html>
- Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest. (2020). *NWT Cumulative Impact Monitoring Program (NWT CIMP)*. <https://www.enr.gov.nt.ca/en/services/cumulative-impact-monitoring-program-nwt-cimp/finding-data-and-information>
- Harrison H., M. Birks, R. Franklin et J. Mills. (2017). *Case Study Research: Foundations and Methodological Orientations*, Forum Qualitative Social Research, 18(1), Art. 19. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs1701195>.
- Helman. (2019) *How Algorithms are Taking Over Big Oil*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/christopherhelman/2019/01/14/how-algorithms-are-taking-over-big-oil/#278147708e2f>
- Huang R. et E. Masanet. (2015). Data Center IT Efficiency Measures. *The Uniform Methods Project: Methods for Determining Energy Efficiency Savings for Specific Measures*. National Renewable Energy Laboratory.
- ICRA. (2020). *Stratégie pancanadienne en matière d'intelligence artificielle de l'ICRA*. ICRA. *Stratégie pancanadienne en matière d'intelligence artificielle*
- IEA. (2017). *Digitalisation and Energy*, IEA, Paris. <https://www.iea.org/reports/digitalisation-and-energy>
- IBM. (2019). *Everyday Ethics for Artificial Intelligence*. <https://www.ibm.com/watson/assets/duo/pdf/everydayethics.pdf>
- Information Technology Industry Council. (2017). *ITI AI Policy Principles*. <https://www.itic.org/dotAsset/50ed66d5-404d-40bb-a8ae-9eeef55aa76.pdf>

Indigo Advisory Group. (non daté) *Blockchain in energy and utilities use cases, vendor activity, market analysis*. <https://www.indigoadvisorygroup.com/blockchain>. Consulté en décembre 2019.

iNaturalist. (2020). *Connect with Nature*. iNaturalist. <https://www.inaturalist.org/>

Innovation, Sciences et Développement économique Canada. (2019). *L'accès à l'Internet haute vitesse pour tous : Stratégie canadienne pour la connectivité*. [https://www.ic.gc.ca/eic/site/139.nsf/vwapj/ISED19-170_Connectivity_Strategy_E_Web.pdf/\\$file/ISED19-170_Connectivity_Strategy_E_Web.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/139.nsf/vwapj/ISED19-170_Connectivity_Strategy_E_Web.pdf/$file/ISED19-170_Connectivity_Strategy_E_Web.pdf)

Institut Fraser. (2019). *Technology, Automation and Employment. Will this time be different?* Fraser Institute. <https://www.fraserinstitute.org/sites/default/files/technology-automation-and-employment.pdf>

Keating D. (2019). *Failure In Madrid As COP25 Climate Summit Ends In Disarray*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/davekeating/2019/12/15/failure-in-madrid-as-cop25-climate-summit-ends-in-disarray/#18fc35c53d1f>.

Kearney S., F. Murray et M. Nordan. (2014). *A New Vision for Funding Science*. Stanford Social Innovation Review. https://d2l8rne3sx3c3l.cloudfront.net/wp-content/uploads/2015/02/A_New_Vision_for_Funding_Science.pdf?x40247 Kent G. (2018). *Alberta drone test could show faster, cheaper way to replant forests*. Edmonton Journal. <https://edmontonjournal.com/business/local-business/alberta-drone-test-could-show-faster-cheaper-way-to-replant-forests>

Knoess Christopher, Ron Harbour et Steve Scemama. (2016). *Prepare Your Workforce for the Automation Age*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2016/11/prepare-your-workforce-for-the-automation-age>

La Fondation Gordon et Atlantic Water Network. (2020). *Atlantic DataStream*. <https://atlanticdatastream.ca/>

Merriam Sharan. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. 2^e éd., Jossey-Bass Publishers.

Merriam Sharan. (2019). *Qualitative Research: a Guide to Design and Implementation*. 2^e éd., Jossey-Bass.

McCarthy John (non daté). *What is AI? / Basic Questions*. Entrevue avec professeur McCarthy. <http://jmc.stanford.edu/artificial-intelligence/whatis-ai/index.html>. Consulté en novembre 2019.

Microsoft. (2018). *IA Principles & Approach from Microsoft*. <https://www.microsoft.com/en-us/ai/our-approach-to-ai>

Nature United. (2020). *The Next Generation of Indigenous Leaders. The SEAS Community Initiative*. <https://www.natureunited.ca/what-we-do/our-priorities/investing-in-people/seas--supporting-emerging-aboriginal-stewards/>

Nature United and Access Planning. (2020). *The Seas Toolkit*. https://www.natureunited.ca/content/dam/tnc/nature/en/documents/canada/SEAS-toolkit_v7_FINAL.pdf

Nicklen P. (2019). *How much is a whale worth?* National Geographic. <https://www.nationalgeographic.com/environment/2019/09/how-much-is-a-whale-worth/>.

OCDE et AEI. (2011). *Green Growth Studies: Energy*. OCDE. <https://www.oecd.org/green-growth/greening-energy/49157219.pdf>

Ogden L. (2019). *Climate Change Outpaces Species Shifts in Amazon*. BioScience. 69(3). <https://doi.org/10.1093/biosci/biy162>

Potschin M., C. Kretsch, R. Haines-Young, E. Furman, P. Berry et F. Baró. (2016). *Nature-based solutions*. Tiré de : Potschin M. et K. Jax (ed.) : OpenNESS Ecosystem Services Reference Book. CE FP7 N° de convention de subvention 308428. www.openness-project.eu/library/reference-book

Powered by Data. (2017). *The Capacity for Data Report. How The Social Sector can Build Data-Informed Organizations*. <http://transform.thesection.ca/the-capacity-for-data> Prime Coalition. (2020). *Prime Impact Fund*. <https://primecoalition.org/investments/>

Réseau canadien de l'eau, PSD Consulting, Fédération canadienne des municipalités et Association canadienne des eaux potables et usées. (2019). *Recourir à de meilleures données pour cerner les vulnérabilités des infrastructures municipales canadiennes en lien avec les changements climatiques*. Réseau canadien de l'eau. <http://cwn-rce.ca/wp-content/uploads/%C3%89tudes-de-cas-Utiliser-de-meilleures-donn%C3%A9es-pour-cerner-les-vuln%C3%A9rabilit%C3%A9s-des-infrastructures-li%C3%A9es-aux-changements-climatiques.pdf>

RBC. (2018). *Rapport de la RBC sur les nouvelles aptitudes. Humains recherchés : Facteurs de réussite pour les jeunes Canadiens à l'ère des grandes perturbations*. RBC. https://www.rbc.com/dms/entreprise/futureraunch/_assets-custom/pdf/RBC13C-Future-Skills-Report-Print-CMYK_Versacom_FR.pdf

Rifkin J. (2013). *The third industrial revolution : how lateral power is transforming energy, the economy, and the world* (1^{ère} éd. format poche, Palgrave Macmillan). New York: Palgrave Macmillan.

Rogelj J. et coll. (2018). *Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development*. Tiré de : Global Warming of 1.5°C. Rapport spécial du GIEC. In Press.

Song L. (2019). *An (Even More) Inconvenient Truth: Why carbone Credits For Forest Preservation May Be Worse Than Nothing*. ProPublica. <https://features.propublica.org/brazil-carbone-offsets/inconvenient-truth-carbone-credits-dont-work-deforestation-redd-acre-cambodia/>.

Stone E. (2017). *Drones Spray Tree Seeds From the Sky to Fight Deforestation*. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.com/news/2017/11/drones-plant-trees-deforestation-environment/>

Swim, Drink, Fish. (2020). *Citizen Science*. <https://www.swimdrinkfish.ca/citizen-science>

The Natural Step. (2018). *Our methodology*. <https://thenaturalstep.org/approach/>

Winick E. (2019). *Every study we could find on what automation will do to jobs, in one chart*. <https://www.technologyreview.com/s/610005/every-study-we-could-find-on-what-automation-will-do-to-jobs-in-one-chart/>.

WWF. (2018). *Living Planet Report: Aiming Higher*. Grooten M. et R.E.A. Almond (Éd.). WWF, Gland, Suisse

Participants consultés

1. Carolyn Dubois, la Fondation Gordon
2. Navi Brar, RBC
3. James Snider, Fonds mondial pour la nature (WWF) Canada
4. Chad Park, Energy Futures Lab
5. Dan Wicklum, The Transition Accelerator
6. James Stauch, Université Mount Royal
7. Sandra Odendahl, Banque Scotia
8. Tom Rand, MaRS Cleantech
9. Shianne McKay, Centre autochtone de ressources environnementales
10. Wendy Ross, Centre autochtone de ressources environnementales
11. Kariann Aarup, Fondation de Gaspé Beaubien
12. Andrea Moffat, Fondation Ivey
13. Jason Switzer, Alberta Clean technologies Industry Alliance (ACTia)
14. Kerry Freek, Ontario Clean technology Industry Association
15. Anna Warwick Sears, Okanagan Basin Water Board (OBWB)
16. Sarah Hastings Simon, Institut Pembina
17. Nargol Ghazian, Université York
18. Mario Zuliani, Université York
19. Malory Owen, Université York
20. Christopher Lortie, Université York et Eco Blender
21. Andrea Nemptin, Social Innovation Institute, auparavant intégré à Rally Assets

Méthodologie de recherche

Aperçu

La principale question traitée dans ce rapport est la suivante: *Comment le secteur philanthropique peut soutenir au mieux le développement et l'utilisation de solutions technologiques à des problèmes environnementaux, comme le changement climatique, la qualité de l'eau et l'accès à l'eau, la conservation et les collectivités durables?*

Portée

Financeurs en environnement au Canada et l'Academy for Sustainable Innovation :

- Comprennent que les enjeux environnementaux sont de plus en plus problématiques et qu'il est nécessaire d'adopter de nouvelles approches plus pratiques et novatrices.
- Entendent explorer l'utilisation des technologies pour remédier à ces problèmes en mettant l'accent sur l'IA, les chaînes de blocs, le développement d'applications et les mégadonnées.
- Entendent établir des interventions du ressort des philanthropes et des organisations philanthropiques afin d'accélérer le rythme du changement au Canada et à l'étranger.

Sélection des personnes interrogées

Les personnes interrogées ont été sélectionnées en fonction de ce qu'elles pouvaient révéler concernant les solutions technologiques aux défis environnementaux du Canada et/ou les modèles novateurs susceptibles de favoriser ces efforts, plus particulièrement dans le secteur philanthropique. Nous avons recueilli ces données auprès des membres les plus expérimentés d'établissements universitaires, d'ONG, d'organisations philanthropiques et d'organismes de la société civile.

Processus d'entrevue

Les entrevues étaient semi-structurées, avec des questions ouvertes, et fondées sur une approche « pragmatique constructive » calquée sur le travail de Merriam Sharan⁷⁰. Selon cette approche, on peut, lors de recherches par études de cas, utiliser des méthodes quantitatives et qualitatives qui servent à générer un raisonnement par induction et à interpréter une hypothèse au lieu de la tester⁷¹.

70 Merriam (1998, 2009).

71 Harrison et coll. (2017).

Suite à cela, des questions ont été posées afin de comprendre le contexte et les expériences individuelles des participants, mais pas dans l'unique but de prouver une théorie.

Questions directrices

1. Quelles sont les innovations technologiques les plus susceptibles d'offrir des solutions environnementales? Dans quelles conditions sont-elles le plus efficaces?
2. Quelles sont (au Canada et ailleurs) les possibilités d'investissement qui pourraient favoriser le développement et/ou l'exploitation des technologies au profit de l'environnement?
3. De quoi faut-il tenir compte sur les plans social et environnemental lorsqu'on envisage de mettre en œuvre ces technologies?
4. Quelles sont les possibilités de poursuivre la collaboration dans le cadre de ce travail?

Recherche secondaire

De nombreuses séries de documents ont été examinées. La première série portait sur une perspective technique d'ensemble concernant le rôle des technologies émergentes et fondées sur les données dans l'action environnementale. La deuxième série concernait les possibilités d'investissement philanthropique et privé qui exploraient les possibilités de multiples intervenants de s'engager et d'agir dans ce domaine.

Des recherches ont été effectuées dans des bases de données électroniques, dont JStor et Google Scholar, parallèlement à une recherche manuelle dans des listes de références et des bibliographies d'articles et de rapports précis, entre autres publications, pour trouver du matériel de base supplémentaire. On a fait des recherches, entre autres, sur les termes suivants : « l'intelligence artificielle au service du bien », « l'utilisation des chaînes de blocs en faveur de la conservation, de l'eau et du climat », « le soutien philanthropique de la technologie au service de l'environnement » et « l'avenir du travail environnemental avec l'IA, les chaînes de blocs, les données et les applications pour téléphones intelligents ». Les sites Web et les documents que les organisations ont publiés concernant leurs entrevues avec les participants, ainsi que leurs publications commerciales, environnementales et technologiques à cet égard ont servi à placer les résultats des entrevues dans un contexte plus large. Cette stratégie de recherche multimodale avait pour objectif de créer un ensemble complémentaire d'articles, d'extraits, de rapports et de sites Web examinés par des pairs.



FINANCEURS EN
ENVIRONNEMENT
AU CANADA

Contribuer à un avenir durable

Financeurs en environnement au Canada
2 St. Clair Avenue East, Bureau 300
Toronto (Ontario) M2T 2T5

647.288.8891

Twitter: @EnviroFundersCA

environmentfunders.ca