

# CANADA

# 2030

## DURABILITÉ

### ET SI...

L'INTERNET DES OBJETS FACILITAIT LE DÉVELOPPEMENT  
D'UNE ÉCONOMIE CIRCULAIRE?



Gouvernement  
du Canada

Horizons de politiques  
Canada

Government  
of Canada

Policy Horizons  
Canada

Canada 

## SÉRIE CANADA 2030

Le Canada connaît des changements sociaux et économiques importants qui pourraient perturber de nombreuses facettes de notre société. Dans ce contexte, il se peut que les 10 à 15 prochaines années marquent une période de transformation dans la relation entre le gouvernement du Canada et la société en général. Cette Perspective fait partie d'une série élaborée par Horizons de politiques Canada sur divers sujets.

### QUI NOUS SOMMES

Horizons de politiques Canada (Horizons) est une organisation de prospective stratégique au sein de la fonction publique du Canada dont le mandat consiste à anticiper les nouveaux défis et les nouvelles possibilités en matière de politiques et à expérimenter des méthodes et des techniques visant à appuyer l'élaboration de politiques résilientes. Horizons explore les perspectives d'avenir du Canada pour les 10 à 15 prochaines années dans les domaines de la gouvernance, de la durabilité, de l'infrastructure et de l'économie numérique. Grâce à la participation active d'experts provenant d'entités gouvernementales et d'autres organisations, Horizons détermine les principaux moteurs du changement, cerne des surprises possibles, explore des scénarios plausibles pour l'avenir et dégage les principaux défis et possibilités qui se profilent en matière de politiques.

### CONCEPT VISUEL

Le concept visuel *Canada 2030* juxtapose le passé et le futur dans un mélange subtil de couleurs, de caractères typographiques et d'images. La palette de couleurs vives suscite la confiance afin que le lecteur ouvre son esprit. Les principales images sont liées à la feuille de l'érable à sucre. Les fruits de l'érable, les samares, tombent gracieusement dans le paysage canadien. Ils pourraient prendre racine et modifier à jamais la ligne d'horizon, d'un océan à l'autre. Comme les perspectives mises en lumière grâce à la prospective, ils pourraient un jour faire partie de notre réalité. Le style traditionnel du dessin en hachures fait ressortir le réseau de nervures des feuilles et des samares, et nous rappelle les cartographies du système utilisées dans la méthode prospective. À l'aube du 150<sup>e</sup> anniversaire du Canada, les produits de la série *Canada 2030* nous invitent à honorer notre passé et à explorer nos perspectives d'avenir.

*Le présent document propose un survol de certains enjeux émergents et de leurs répercussions potentielles sur la politique publique au cours des 10 à 15 prochaines années. Il ne vise pas à prédire l'avenir. L'objectif est de stimuler la réflexion et le dialogue et de soutenir l'élaboration d'une politique publique plus solide et durable à la lumière de divers scénarios futurs plausibles. Les opinions exprimées dans le présent document ne représentent pas forcément celles d'Horizons, du gouvernement du Canada ou des ministères et organismes participants.*

PH4-176/2017F-PDF  
978-0-660-07283-8

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2017.

# ET SI...

## ... L'INTERNET DES OBJETS FACILITAIT LE DÉVELOPPEMENT D'UNE ÉCONOMIE CIRCULAIRE?

*L'Internet des objets pourrait accélérer la transition vers une économie circulaire mondiale qui pourrait aider à pallier les contraintes en matière de ressources, à atténuer les répercussions négatives sur l'environnement et à générer une croissance économique durable.*

### QU'EST-CE QUI CHANGE?

Une simple diminution des ressources et de l'énergie utilisées par unité de production économique n'est pas suffisante pour faire face au caractère limité des ressources ou aux limites de la capacité de la planète. Selon la [Banque mondiale](#), la production de déchets quotidienne mondiale atteindra 6,5 millions de tonnes de déchets solides d'ici 2025. Et si la majorité de ces déchets pouvaient être transformés et réintégrés dans l'économie, plutôt que de se retrouver dans les sites d'enfouissement?



La production  
quotidienne  
mondiale de  
déchets atteindra  
6,5 millions de  
tonnes d'ici 2025



### L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Vivre selon la capacité de la Terre demande d'apporter un changement majeur au système d'exploitation économique actuel et d'élaborer de nouveaux systèmes de consommation, de production et d'élimination qui visent à équilibrer le développement économique et l'extraction des ressources, pour passer d'une économie linéaire « extraction-fabrication-déchet » à une économie circulaire. Selon la [Fondation Ellen MacArthur](#), l'économie circulaire est « par nature restaurative et régénérative, et tend à préserver la

valeur et la qualité intrinsèque des produits, des composants et des matériaux à chaque étape de leur utilisation. Le concept distingue les cycles biologiques et techniques ». L'économie circulaire est fondée sur trois principes : préserver et *développer le capital naturel* en contrôlant les stocks de ressources non renouvelables et en équilibrant le flux des ressources renouvelables (p. ex., en remplaçant les combustibles fossiles par de l'énergie renouvelable); optimiser l'exploitation des ressources grâce à des processus de reconditionnement, de remise à neuf et de recyclage qui veillent à ce que les composants et les matériaux restent en circulation et contribuent à l'économie (p. ex., prolongation de la durée de vie des produits); créer les conditions propices au développement d'un système performant en réduisant les effets néfastes sur l'utilisation des terres, les changements climatiques, la pollution, les toxines, la congestion et d'autres effets externes. La Fondation a déterminé six vastes mesures que les entreprises et les gouvernements peuvent adopter pour entamer la transition vers une économie circulaire (se reporter à la figure 1, page 5).

## FAIRE APPEL AU POUVOIR DE LA CONNECTIVITÉ

S'écarter du modèle économique linéaire « extraction, fabrication, déchet », qui a été le pilier du système économique mondial, n'est pas une mince affaire. Toutefois, en faisant appel au pouvoir de la connectivité, l'Internet des objets pourrait appuyer la transition vers une économie circulaire. Les appareils connectés permettent le suivi des produits, des composants et des matériaux, ce qui accroît l'efficacité en ce qui concerne la récupération et la réutilisation. Voici des exemples d'entreprises qui sont à l'avant-garde de cette transition et qui utilisent l'Internet des objets pour résoudre les problèmes de durabilité :

- Vodafone, un géant des télécommunications, a conçu des « bacs de recyclage intelligents » qui avisent les autorités municipales lorsqu'ils doivent être vidés. Dans une ville, ces bacs de recyclage intelligents ont réduit de 18 % les émissions liées au transport par les camions à ordures.
- Solar Roadways a conçu des panneaux solaires en forme d'hexagone assez forts pour supporter le poids des véhicules et des semi-remorques. Ces panneaux forment la surface des routes et des trottoirs. Des lumières et des microprocesseurs sont intégrés à ces panneaux pour améliorer leur efficacité. Ils peuvent être utilisés pour diriger le trafic, ainsi que communiquer entre eux et communiquer avec d'autres appareils.
- Hewlett Packard (HP) a conçu une imprimante commerciale qui utilise l'Internet des objets pour faire le suivi de la quantité d'encre utilisée. Lorsque le niveau d'encre est bas, une nouvelle cartouche est envoyée au client, accompagnée d'un sac de recyclage pour retourner la cartouche d'encre usagée à HP, puis cette cartouche est convertie pour une autre utilisation.
- SEAT, un constructeur automobile espagnol, a conçu l'application ParkFinder qui recueille des renseignements sur les places de stationnement gratuites dans une ville. Cette application est susceptible de faire économiser en moyenne 20 minutes de route pour trouver un espace de stationnement dans les grandes villes d'Europe.

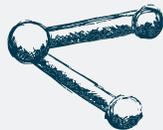
## FIGURE 1 :

### RÉGÉNÉRATION



- Transition vers l'énergie et les matériaux renouvelables
- Récupération, conservation et rétablissement de la santé des écosystèmes
- Restitution des ressources biologiques issues de la biosphère

### PARTAGE



- Partage des actifs (p. ex., voitures, pièces, appareils)
- Réutilisation/objets d'occasion
- Prolongation de la durée de vie grâce à l'entretien, à la conception privilégiant la durabilité, l'évolutivité, etc.

### OPTIMISATION



- Amélioration de la performance et de l'efficacité d'un produit
- Élimination des déchets dans la production et la chaîne d'approvisionnement
- Mise à profit des mégadonnées, de l'automatisation, de la télédétection et des commandes à distance

### CYCLE



- Réusinage des produits ou des pièces
- Recyclage des matériaux
- Méthanisation
- Extraction de substances biochimiques à partir des déchets organiques

### DÉMATÉRIALISATION



- Dématérialisation directe (p. ex., livres, CD, DVD, voyages)
- Dématérialisation indirecte (p. ex., achats en ligne)

### ÉCHANGE



- Remplacement des vieux matériaux par des matériaux de pointe non renouvelables
- Mise en application de nouvelles technologies (p. ex., impression 3D)
- Choix de nouveaux produits et services (p. ex., transports multimodaux)

Source : Fondation Ellen MacArthur, 2015. Vers une économie circulaire : Arguments économiques pour une transition accélérée. Page 10

## L'INTERNET DES OBJETS EN ÉVOLUTION AU SEIN D'UNE ÉCONOMIE CIRCULAIRE

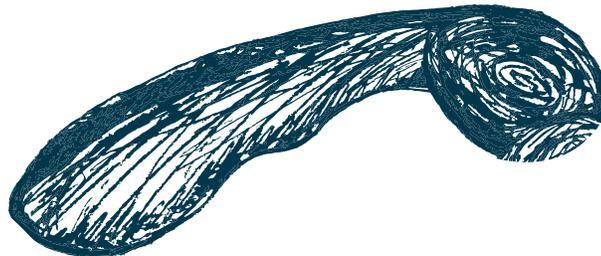
Ericsson prévoit que 28 milliards d'appareils seront connectés dans le monde d'ici 2021 et qu'au moins la moitié de ces appareils seront connectés par l'intermédiaire de l'Internet des objets. Bien que les connexions actuelles sont en grande partie sous la forme de dispositifs de technologie de l'information, de bureau et de domicile, de fabrication ou commerciaux, dans l'avenir il y aura probablement de nombreux autres types de connexions, touchant notamment les édifices, les véhicules, les vêtements, la nourriture, les animaux, les plantes, etc. Goldman Sachs déclare que cinq principaux secteurs précoces concernant l'adoption de l'Internet des objets comprendront les vêtements, les voitures, les maisons, les villes et les industries.

L'Internet des objets est susceptible renforcer l'économie circulaire en permettant un niveau de surveillance qui pourrait changer le fondement même du système économique d'une façon qui améliorera l'efficacité en matière de production, de consommation, de recyclage, d'élimination et de réutilisation. Parmi ces gains d'efficacité, on compte : une augmentation du rendement des produits, une réduction des déchets plus grande lors du processus de production et de la chaîne d'approvisionnement, une transition vers l'énergie et les matériaux renouvelables, ainsi que le recyclage et le réusinage des produits et des composants.

Rendue possible par l'Internet des objets, l'économie circulaire pourrait devenir un levier stratégique pour générer une croissance économique durable, créer de l'emploi et réduire l'incidence sur l'environnement.



*« Fondamentalement, l'Internet des objets est un modèle de gestion qui réduit les déchets et simplifie les processus, promettant d'offrir une valeur ajoutée en utilisant une quantité moindre de ressources. »*  
– Triple Pundit



## RÉPERCUSSIONS ÉVENTUELLES

La transition vers une économie circulaire, renforcée par l'Internet des objets, pourrait accélérer le changement vers un paradigme économique plus durable. Selon la [Fondation Ellen MacArthur](#), l'économie circulaire pourrait réduire les déchets opérationnels et stimuler l'économie par l'intermédiaire d'importantes économies nettes de matériaux, d'une réduction du degré d'exposition à l'instabilité des prix, de l'atténuation des risques liés à l'approvisionnement, de l'augmentation du potentiel d'innovation et de création d'emploi, ainsi que du renforcement de la résilience des écosystèmes et de l'économie. Parmi les autres répercussions potentielles :

- **Émissions mondiales** : Des systèmes intelligents et des appareils efficaces pourraient aider à réduire de 15 % les émissions mondiales de gaz à effets de serre. Un rapport de Carbon War Room et AT&T indique que la mise en œuvre mondiale de l'Internet des objets dans les secteurs de l'agriculture, de la construction, du transport de l'énergie et autres pourrait amener une réduction annuelle des émissions de gaz à effet de serre de 9 gigatonnes (l'équivalent des quantités d'émissions actuelles en Inde et aux États-Unis jumelées).
- **Modèles de gestion actuels** : De petits ajustements apportés aux modèles de gestion actuels pourraient augmenter de façon importante la productivité matérielle et les profits. Ces ajustements comprennent des améliorations concernant le choix des matériaux et la conception des produits, ainsi que la mise en place de systèmes de traitement et de collecte plus rentables. Il sera nécessaire de voir les ressources comme des actifs plutôt que des apports et d'entretenir un rapport avec les clients pendant les multiples cycles de production, de consommation, d'élimination et de seconde production. Les entreprises auront aussi besoin de temps pour ajuster leurs processus et adopter un système plus circulaire qui aide à maximiser la croissance, les économies et la réduction des déchets.
- **Modèles de gestion du futur**: certaines entreprises peuvent choisir de remettre à neuf et de reconditionner des produits après leur utilisation et de les remettre sur le marché afin d'obtenir un deuxième ou un troisième revenu. Par exemple, [Tata Motors Assured](#) remet à neuf des véhicules dans les ateliers Tata et ces véhicules passent par un processus de certification avant d'être revendus. Cette approche peut représenter un défi pour certaines entreprises. Par exemple, les entreprises de téléphonie devraient fabriquer des téléphones qui peuvent facilement être démontés et mettre en place des mesures incitatives pour le retour des téléphones usagés. Si cette mesure est mise en place, le coût de réusinage des téléphones mobiles pourrait être diminué de moitié. Les entreprises de l'avenir peuvent aussi utiliser leurs capacités de conception et de réusinage pour reconditionner les produits et les composants afin de créer de nouveaux produits. Par exemple, dans certains cas, les utilisateurs de [BMW](#) qui achètent des pièces réusinées économisent jusqu'à 50 % par rapport à l'achat de nouvelles pièces. L'entretien pourrait se développer pour les entreprises



Des systèmes intelligents et des appareils efficaces pourraient aider à réduire de 15 % les émissions mondiales de gaz à effets de serre



qui vendent la fonction d'un produit plutôt que le produit lui-même, et la composante de service d'une offre de produit pourrait être améliorée.

- **Mécanismes d'intervention gouvernementaux** : L'Union européenne dispose actuellement d'une gamme mécanismes d'intervention qui pourrait aider à faire la promotion d'une économie circulaire. Par exemple, la législation communautaire sur les déchets de l'UE intègre des mesures pour prévenir le gaspillage, dissuader l'enfouissement et favoriser la réutilisation et le recyclage. De plus, la stratégie de bioéconomie de l'UE favorise l'utilisation durable des ressources biologiques pour la production d'énergie, de nourriture et de produits biologiques. De même, la Politique sur les changements climatiques de la Commission européenne aborde la conservation de l'énergie et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Même si l'Europe est une région de tête en ce qui concerne le recyclage et la réutilisation, des défis persistent en ce qui concerne la dématérialisation (la réduction de la quantité de matériaux requis pour remplir les fonctions économiques dans la société). Alors que l'Internet des objets pourrait renforcer les politiques de durabilité actuelles de l'UE en améliorant la surveillance et l'efficacité, il pourrait aussi favoriser une consommation accrue.
- **On n'obtient rien sans effort** : Certains soutiennent que l'Internet des objets pourrait représenter un bénéfice net pour l'environnement à long terme, mais que des problèmes à court terme devraient être envisagés. Produire des capteurs, des microprocesseurs et des appareils adaptés à l'Internet des objets demandera des matières premières et de l'énergie supplémentaires. Les nouveaux appareils remplaceront aussi les anciens, qui devront être jetés d'une manière écologique.

