

## POINT DE VUE ÉCONOMIQUE

# Transformer le Canada grâce au pouvoir de l'innovation perturbatrice

Par Kari Norman, spécialiste de la production de documents économiques, Randall Bartlett, directeur principal de l'économie canadienne et Mirela Pirlea, cheffe des partenariats, Innovation et Entrepreneuriat

### Faits saillants

- ▶ Dans ce deuxième *Point de vue économique* d'une série de trois sur l'innovation au Canada, nous présentons cinq innovations dites « perturbatrices » ayant le potentiel de révolutionner le mode de vie quotidien des Canadiens et des Canadiennes. Présentées lors du colloque Collision 2023, ces innovations incluent l'IA générative, les technologies propres, la 5G, l'Internet des objets et les technologies liées aux chaînes de blocs.
- ▶ À l'échelle sociétale, les progrès dans ces domaines et dans d'autres pourraient aider à répondre à une multitude de problèmes mondiaux, comme les changements climatiques et l'insécurité alimentaire, en plus d'améliorer l'accessibilité et la performance des soins de santé ainsi que la qualité de vie de tous les Canadiens et Canadiennes.
- ▶ Les innovations perturbatrices, comme l'invention de nouveaux produits et services ou la transformation des processus de production, amènent des changements fondamentaux sur les marchés. Elles peuvent aussi faire tomber des entreprises bien établies, lorsque des leaders de marchés émergents vendent leurs produits à un plus grand nombre de clients, souvent à moindre coût. À l'échelle nationale, cela pourrait créer des emplois, accroître les revenus, stimuler les échanges commerciaux et améliorer la productivité.
- ▶ Cependant, il faut tenir compte des obstacles qui freinent l'innovation perturbatrice. On peut penser à la peur du changement, à l'insuffisance des ressources pour l'intégration et l'adoption des nouvelles technologies de même qu'aux enjeux légaux ou réglementaires.

Des révolutions agricole et industrielle à la révolution technologique qui a propulsé l'ère d'Internet, les innovations dites « perturbatrices » ont changé le cours de l'histoire. Aujourd'hui, la société est le théâtre de changements rapides, à un moment où le rythme du développement et de l'adoption de nombreuses innovations perturbatrices s'accélère. Dans le premier *Point de vue économique* de la présente série, nous avons expliqué comment le Canada pourrait s'appuyer sur les meilleures pratiques internationales pour améliorer ses politiques publiques en matière d'innovation, de manière à augmenter le niveau de vie des Canadiens et des Canadiennes grâce à une

productivité accrue. Dans ce deuxième *Point de vue économique*, nous définissons l'innovation perturbatrice, examinons cinq technologies perturbatrices ayant été à l'avant-plan du colloque Collision 2023 à Toronto et présentons quelques réussites nationales dans ces secteurs.

### L'innovation perturbatrice

La plupart des nouvelles entreprises tentent de se tailler une place dans le marché local actuel avec divers degrés de succès. Cependant, l'innovation perturbatrice renvoie à un changement

Les auteurs tiennent à remercier Robert Asselin, Hendrik Brakel, Sherif El Tawil, Derek Newton, Rocco Rossi, Cameron Schuler, Mauricio Zelaya et Tamara Zimmerman d'avoir livré généreusement leurs idées remarquables sur le sujet à l'étude.

Desjardins, Études économiques : 514-281-2336 ou 1 866-866-7000, poste 5552336 • [desjardins.economie@desjardins.com](mailto:desjardins.economie@desjardins.com) • [desjardins.com/economie](https://desjardins.com/economie)

NOTE AUX LECTEURS : Pour respecter l'usage recommandé par l'Office québécois de la langue française, nous employons dans les textes et les tableaux les symboles k, M et G pour désigner respectivement les milliers, les millions et les milliards. MISE EN GARDE : Ce document s'appuie sur des informations publiques, obtenues de sources jugées fiables. Le Mouvement des caisses Desjardins ne garantit d'aucune manière que ces informations sont exactes ou complètes. Ce document est communiqué à titre informatif uniquement et ne constitue pas une offre ou une sollicitation d'achat ou de vente. En aucun cas, il ne peut être considéré comme un engagement du Mouvement des caisses Desjardins et celui-ci n'est pas responsable des conséquences d'une quelconque décision prise à partir des renseignements contenus dans le présent document. Les prix et les taux présentés sont indicatifs seulement parce qu'ils peuvent varier en tout temps, en fonction des conditions de marchés. Les rendements passés ne garantissent pas les performances futures, et les Études économiques du Mouvement des caisses Desjardins n'assument aucune prestation de conseil en matière d'investissement. Les opinions et les prévisions figurant dans le document sont, sauf indication contraire, celles des auteurs et ne représentent pas la position officielle du Mouvement des caisses Desjardins. Copyright © 2023, Mouvement des caisses Desjardins. Tous droits réservés.

fondamental et révolutionnaire dans le paysage de marché. Cela peut prendre plusieurs formes, comme la création ou l'amélioration d'un produit ou service (p. ex., l'iPod d'Apple et la musique numérique téléchargeable) ou l'implantation d'un nouveau processus de production (p. ex., la chaîne de production d'Henry Ford) – des changements qui ont considérablement augmenté la productivité. Il peut aussi s'agir d'une transformation des pratiques organisationnelles (p. ex., Google qui, dans ses premières années, laissait ses employés consacrer 20 % de leur temps de travail à explorer leurs idées) ou d'une toute nouvelle façon de faire du marketing (p. ex., Amazon et le commerce en ligne). Dans tous les cas, ces innovations ont révolutionné leurs industries respectives. Souvent, les innovations perturbatrices rendent les produits accessibles et abordables pour un public beaucoup plus vaste et parfois jusque-là inexploité. Les entreprises déjà bien établies dans le secteur ignorent fréquemment le potentiel de l'innovation, et ce faisant, courent le risque de se faire devancer.

### Pourquoi l'innovation perturbatrice est-elle importante?

L'innovation perturbatrice profite à une entreprise en lui permettant de se positionner comme un chef de file sur le marché, même si elle n'est pas la plus rentable au départ. Cette forme d'innovation transforme les secteurs, crée de nouvelles occasions de marché, stimule les progrès et favorise la concurrence. Elle profite également aux clients en leur permettant d'accéder à des biens ou services qui ne leur étaient pas offerts auparavant, d'acquiescer des produits ou services à un prix beaucoup plus bas, ou bien de rehausser leur expérience en tant que clients. Plusieurs types d'innovation entraînent une amélioration de la productivité. À l'échelle nationale, cela peut se traduire par une croissance de l'emploi, des revenus, de la demande intérieure et du commerce international.

Prenons l'exemple de la propriété intellectuelle. Les petites et moyennes entreprises (PME) canadiennes qui détiennent des droits de propriété intellectuelle sont 3 fois plus susceptibles d'avoir pris de l'expansion au pays et 4,3 fois plus susceptibles d'avoir pris de l'expansion à l'international que les autres PME. Et leurs plans pour l'avenir prévoient encore plus d'expansion, tant au pays (3,8 fois) qu'à l'étranger (5,4 fois) ([Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2019](#)).

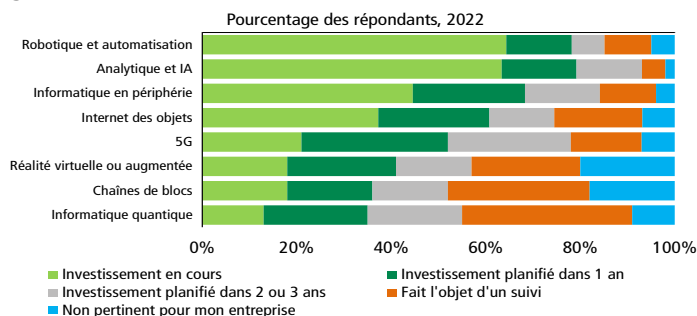
### Obstacles à l'innovation perturbatrice

Il existe plusieurs barrières aux transformations fondamentales, à commencer par une résistance aux changements chez des entreprises qui, pourtant, auraient le potentiel de le créer. Leurs fournisseurs ou acquéreurs, en aval ou en amont de la chaîne de valeur, pourraient ne pas pouvoir ou vouloir s'adapter aux avancées technologiques. Les clients pourraient être fidèles aux marques existantes et se montrer sceptiques à l'égard de nouveaux produits ou services. Les entreprises peuvent aussi être réticentes à prendre des risques et à investir dans des idées qui

n'ont pas été expérimentées. Et même si elles sont réceptives à l'idée, elles pourraient être incapables d'accéder aux ressources financières nécessaires ou à des talents suffisants pour aller de l'avant. Les décideurs en entreprise peuvent ne pas bien saisir les avantages d'adopter de nouvelles technologies dans leurs processus ou, s'ils estiment pouvoir aller de l'avant, ne pas bien connaître l'écosystème des fournisseurs. L'intégration des nouvelles technologies aux systèmes existants peut également être incertaine, voire extrêmement complexe. Les exigences réglementaires peuvent occasionner des coûts et des délais. Les enjeux légaux incluent potentiellement l'obtention de permis et la protection des droits de propriété intellectuelle (comme c'était le cas pour Uber à ses débuts). Pour les entreprises qui innovent, même si un nouveau produit, service ou modèle d'affaires prend son envol, il peut ne pas être facilement déployé avec les seules ressources de l'entreprise.

Un récent sondage d'EY a montré que la robotique et l'automatisation sont largement adoptées, tandis que les autres technologies perturbatrices ne le sont pas (graphique 1). Une majorité écrasante des répondants au sondage (96 %) croit que les technologies émergentes peuvent jouer un rôle essentiel ou majoritairement positif dans l'accélération du développement durable (EY, 2023). En effet, ils soulignent que les facteurs environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) sont au cœur des investissements dans les technologies émergentes, notamment pour la 5G, l'Internet des objets (IdO), l'intelligence artificielle (IA) et l'analytique. Les répondants se questionnent également sur l'adoption des technologies, notamment quant à la plus grande vulnérabilité à la cybersécurité, mais certaines de leurs préoccupations pourraient être malavisées, comme les conséquences des équipements 5G sur la santé.

**GRAPHIQUE 1**  
Les technologies perturbatrices ne sont pas encore adoptées à grande échelle



Sources : EY et Desjardins, Études économiques

## Les innovations perturbatrices qui façonnent l'avenir du Canada

C'est dans ce contexte que de nombreuses innovations sont sur le point de transformer leurs industries respectives. Voici quelques exemples ayant attiré beaucoup d'attention lors du colloque Collision de Toronto cette année.

### L'IA générative

L'IA générative est l'outil révolutionnaire de notre génération, comme l'électricité, les calculatrices et les ordinateurs personnels l'ont été jadis. L'IA peut automatiser et exécuter des tâches plus rapidement et, souvent, avec plus de précision, améliorant ainsi la productivité. Elle peut prendre en charge des tâches de routine pour permettre aux travailleurs de se concentrer sur des activités de réflexion de plus haut niveau. L'IA pourrait exceller dans plusieurs domaines – cybersécurité et détection des fraudes, immeubles intelligents, maintenance prédictive, optimisation de la chaîne d'approvisionnement, service à la clientèle automatisé et autres tâches d'analyse prédictive, notamment.

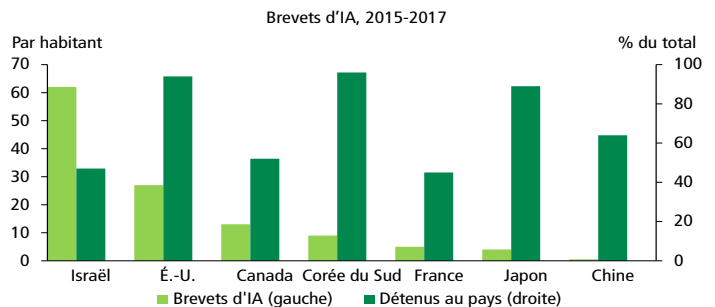
Même si certains craignent que l'IA mette les gens au chômage, il est peu probable que ce soit le cas. Elle ne remplacera pas les emplois, mais plutôt certaines tâches. Le phénomène n'est pas nouveau. En 2023, [des organisations](#) ont estimé que 34 % de toutes les tâches liées aux affaires étaient déjà effectuées par des machines. Elles prévoient que cette proportion passera à 42 % d'ici 2027. L'IA ne peut pas remplacer la créativité humaine. Les gens peuvent en profiter, pour autant qu'ils prennent conscience que les emplois iront à ceux qui sauront utiliser l'IA de manière efficace. De plus, le pouvoir prédictif de l'IA fonctionne mieux lorsque les conditions actuelles et futures sont semblables à celles du passé. La pensée humaine excelle dans les moments de perturbation et dans des domaines exigeant une intelligence émotionnelle.

Le gouvernement du Canada s'intéresse particulièrement à l'aide au développement et à la diffusion de l'IA. Par exemple, elle a octroyé à la grappe montréalaise Scale AI un financement de 248 M\$ pour mettre l'intelligence artificielle au service de la construction de chaînes d'approvisionnement intelligentes. Bien que l'ampleur et la portée des avantages économiques potentiels soient contestées, Scale IA a investi dans plus de 70 projets avec des centaines de partenaires depuis 2018. Dans un rapport de 2023, [Scale AI](#) a conclu qu'un financement public stable et des programmes gouvernementaux novateurs ont aidé le Canada à développer des leaders en recherche et développement (R&D) en IA, de même qu'à attirer les meilleurs talents du monde entier. Par conséquent, le Canada est un terrain très fertile pour les entreprises en démarrage, les incubateurs et les accélérateurs en IA. Toutefois, les entreprises en démarrage peinent à survivre et à croître au Canada, en raison de la faiblesse de la demande intérieure pour l'IA et de la concurrence intense avec les grandes sociétés technologiques.

De plus, une part importante de la propriété intellectuelle liée à l'IA développée au Canada appartient à des intérêts étrangers (graphique 2). Par conséquent, un écart important reste à combler entre la R&D en IA et la commercialisation de l'IA au pays. Comme le Canada est un chef de file en matière de R&D en IA, le fait de combler l'écart entre la R&D, les droits de propriété intellectuelle en IA et la commercialisation de ces technologies aidera à accroître son leadership dans ce domaine et à le rendre plus concurrentiel par rapport aux leaders mondiaux du secteur. Les instituts de pointe en IA au Canada – Vector Institute (Ontario), Mila (Québec), AMII (Alberta) – et les centres de recherche universitaires contribuent de façon importante à cet objectif.

### GRAPHIQUE 2

**Près de la moitié des brevets d'IA mis au point au Canada sont détenus par des intérêts étrangers**



Sources : Scale AI et Desjardins, Études économiques

### Encadré 1 : Exemple de réussite en IA au Canada

[Hopper](#), une compagnie basée à Montréal, a été classée au premier rang des entreprises les plus novatrices dans le domaine du voyage en 2020. Elle combine les mégadonnées sur les voyages et l'apprentissage automatique (machine learning) pour prédire les baisses de prix afin d'aider les voyageurs à déterminer le moment optimal pour réserver un vol ou un hébergement, en analysant plus de 30 milliards de points de prix par jour. Créée en 2007, Hopper a commencé en faisant l'agrégation de contenus de blogues de voyages pour fournir des recommandations aux voyageurs. En 2014, elle a [changé son modèle d'affaires](#) pour devenir un site Web axé sur les données. Aujourd'hui, Hopper est l'appli de voyage la plus téléchargée en Amérique du Nord et génère plus de 6 G\$ de ventes par année. L'entreprise a réuni plus de 750 M\$ en capital privé et est appuyée par des institutions financières parmi les plus importantes au monde.

### Technologies propres

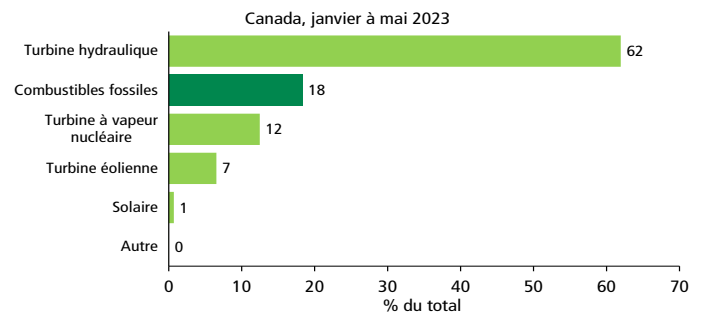
Le Canada s'est engagé à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 40 % à 45 % par rapport au niveau de 2005 d'ici 2030 et à être [carboneutre d'ici 2050](#). Le groupe [Clean Energy Canada \(2021\)](#) prévoit que le nombre d'emplois dans les technologies propres augmentera de près de 50 % pour atteindre 640 000 d'ici 2030.

L'[adoption des véhicules électriques](#) est à l'avant-garde de l'initiative zéro émission nette d'ici 2050. Cette transition nécessitera une augmentation importante de la production d'électricité, de même qu'une mise à niveau du réseau de distribution, qui devient désuet. D'un autre côté, si les véhicules électriques surchargent le réseau, leurs piles constituent aussi une importante source d'électricité qui pourrait être utilisée lorsqu'ils sont stationnés. À l'échelle individuelle, on pourrait transférer de l'électricité de son véhicule à sa résidence lors des périodes de forte demande, puis recharger la batterie la nuit lorsque les tarifs d'électricité sont à leur plus bas. La recharge bidirectionnelle gérée pourrait également être utilisée en cas de brèves pannes de courant. À plus grande échelle, un stationnement rempli d'autobus électriques pourrait alimenter le réseau durant la période de pointe en fin d'après-midi; le parc serait ensuite rechargé la nuit lorsque la demande d'électricité est faible. Les technologies propres recèlent aussi des occasions dans des secteurs allant de l'agroalimentaire à la construction en passant par les mines et la fabrication. La demande pour des minéraux critiques – nickel, cuivre, terres rares, etc. – sera également importante dans le développement de ces technologies. Le Canada a le potentiel de devenir un acteur international important pour ces matières premières, et de soutenir le développement d'autres éléments de la chaîne de valeur des technologies propres ([gouvernement du Canada, 2023](#)).

L'abandon des combustibles fossiles fera augmenter la nécessité pour le Canada de produire de l'électricité propre. En raison de son vaste réseau de barrages hydroélectriques et, dans une moindre mesure, de centrales nucléaires, le Canada possède déjà un [profil d'électricité parmi les plus propres](#) (graphique 3). La production solaire et la production éolienne ont progressé ces dernières années, mais ces énergies constituent toujours une petite part du total. Les nouvelles technologies comme l'[énergie marémotrice](#), les [petits réacteurs modulaires](#) et l'[hydrogène](#) sont porteuses pour l'avenir, tout comme l'amélioration de la capacité générationnelle des technologies vertes existantes.

### GRAPHIQUE 3

#### Le Canada est un acteur important dans la production d'électricité verte



Sources : Statistique Canada et Desjardins, Études économiques

### Encadré 2 : Exemple de réussite en technologies propres au Canada

En 2023, 12 entreprises canadiennes se sont hissées dans le palmarès des 100 entreprises leaders en énergies propres ([Global Cleantech 100](#)). Le directeur des écosystèmes de technologies propres chez [MaRS](#) attribue le succès du Canada aux investissements antérieurs du gouvernement dans la R&D en technologies propres, qui portent finalement fruit. Par exemple, l'industrie du ciment est l'un des plus importants producteurs de CO<sub>2</sub>. L'entreprise [Carbon Upcycling](#), établie à Calgary, a pris ce problème de front. Sa technologie novatrice capte le CO<sub>2</sub> dans un matériau similaire à du ciment, mais composé de déchets industriels et de matières naturelles provenant de la région. Elle permet d'utiliser jusqu'à 20 % moins de ciment dans la fabrication du béton. Et ce béton est jusqu'à 60 % plus durable et jusqu'à 40 % plus solide que le béton traditionnel.

### 5G : la cinquième génération de réseaux mobiles

Les réseaux mobiles 5G accélèrent la vitesse des données, réduisent la latence et augmentent la capacité. Si, à première vue, ils semblent simplement améliorer la performance des réseaux existants, ils ouvrent en réalité une vaste gamme de possibilités. Par exemple, la 5G permettra d'offrir davantage de services de télémédecine et de soins de santé à distance, ce qui améliorera les résultats pour les patients et réduira les coûts. Avec sa vitesse élevée et sa latence moindre, elle sera également cruciale dans le développement d'un réseau de véhicules autonomes et de villes intelligentes. La 5G permettra aussi d'aller chercher des gains de productivité et d'efficacité dans la fabrication, la gestion de la chaîne d'approvisionnement et le travail à distance, en plus d'améliorer l'expérience client. Elle entraînera finalement d'importants progrès du côté de la réalité virtuelle, de la réalité augmentée et des jeux vidéo.

La 5G a été déployée pour la première fois au Canada en 2020. En 2023, les trois plus grands réseaux et plusieurs fournisseurs régionaux donnent accès à la 5G à [plus de 70 % des Canadiens et Canadiennes](#). Le gouvernement fédéral a récemment [annoncé](#) un nouveau cadre pour élargir l'accès à la 5G, en particulier aux collectivités rurales et éloignées ainsi qu'aux communautés autochtones. Un tel accès est essentiel pour offrir une chance égale à tous les Canadiens et Canadiennes. La [technologie 6G](#) n'est pas attendue avant 2030, et le travail pour arriver là ne fait que commencer.

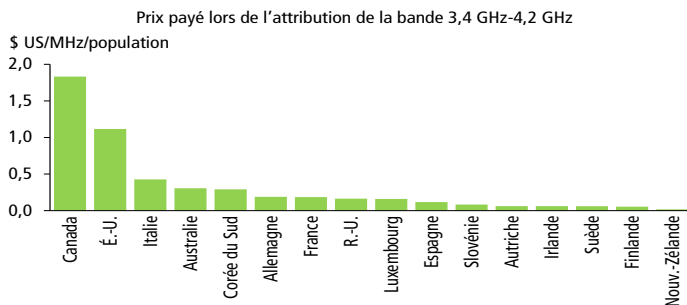
Cependant, le Canada doit adopter une approche davantage stratégique pour mettre en œuvre la 5G et, éventuellement, la 6G plus rapidement et à un prix plus bas. Non seulement a-t-il payé plus cher pour la bande Internet 3,4 GHz-4,2 GHz (graphique 4), mais il avait quatre ans de retard sur le pays l'ayant déployée en premier, selon [Analysys Mason](#).

### [L'Internet des objets](#)

Avec les réseaux 5G vient l'Internet des objets (IdO). L'IdO est un réseau d'appareils et de capteurs connectés qui collectent et échangent des données, puis les utilise pour automatiser et contrôler une variété de processus. On pense, par exemple, aux appareils intelligents que les consommateurs installent dans leurs maisons pour améliorer l'efficacité énergétique et le confort en automatisant l'éclairage, la température et les dispositifs de sécurité. Dans l'industrie, des capteurs permettent de fournir des données en temps réel sur l'état de la machinerie et de prévenir les pannes d'équipement en optimisant la planification des entretiens. Les temps d'arrêt sont ainsi raccourcis et le contrôle de la qualité, amélioré. Les rendements agricoles peuvent être maximisés grâce à la collecte de données sur les éléments affectant la croissance des plantes, comme l'humidité du sol, de manière à optimiser l'irrigation et d'autres facteurs de production. La finance intelligente, la santé, les villes intelligentes et l'industrie automobile sont d'autres secteurs où l'IdO joue un rôle important.

Au Canada, les [revenus du marché de l'IdO](#) devraient atteindre 26 G\$ en 2023 et 43 G\$ d'ici 2028 (graphique 5). Aujourd'hui, le secteur industriel et celui de l'automobile dominent le marché de l'Internet des objets. Les applications de l'IdO peuvent détecter les problèmes de qualité des véhicules et y répondre par l'analytique et l'entretien prédictifs. Les entreprises évitent ainsi des pannes inopportunes et coûteuses, et les constructeurs automobiles obtiennent des données qui les aident à concevoir des véhicules plus efficaces et à optimiser la mise à niveau de leurs logiciels. Par exemple, les capteurs d'IoT peuvent surveiller l'analyse de la vibration pour détecter les écarts par rapport à une situation normale.

#### GRAPHIQUE 4 Le Canada a payé le plus cher pour Internet

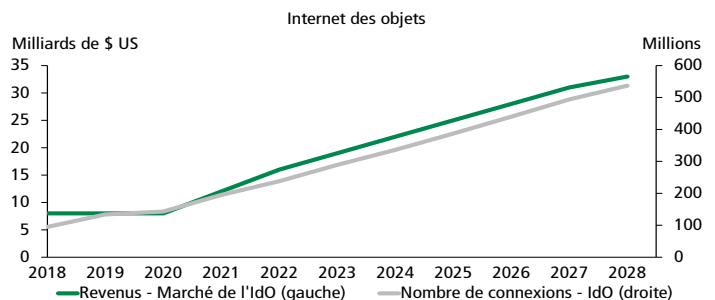


Sources : Analysys Mason et Desjardins, Études économiques

#### Encadré 3 : Exemple de réussite en 5G au Canada

Le projet [ENCOOR 5G](#) (Évolution des services en nuage dans le corridor Québec-Ontario pour la recherche et l'innovation) est un exemple d'écosystème collaboratif dans le secteur de la 5G. Son objectif est de permettre aux PME, aux chercheurs et aux universitaires d'accéder aux réseaux 5G afin de stimuler la croissance économique à long terme dans les régions de l'Ontario et du Québec. En plus de plusieurs grandes entreprises partenaires, il connecte plus de 800 PME issues d'un vaste éventail de secteurs. Le [Centre d'innovation de l'Ontario](#) estime que la portion ontarienne de ce programme a généré 2 G\$ de PIB, créé plus de 23 000 emplois et apporté plus de 800 M\$ en recettes fiscales fédérales et provinciales.

#### GRAPHIQUE 5 Le marché de l'Internet des objets au Canada devrait doubler au cours des six prochaines années



IdO : Internet des objets  
Sources : Statistica et Desjardins, Études économiques

#### Encadré 4 : Exemple de réussite en IdO au Canada

[Telus Corporation](#) est une entreprise de télécommunications fondée en 1990 lors de la privatisation de la société d'État Alberta Government Telephones. Au cours des trois décennies suivantes, elle a non seulement étendu ses activités à l'ensemble du pays, mais s'est aussi diversifiée en services additionnels, toujours en lien avec les télécommunications. Telus est présente dans la sécurité à domicile, les technologies de la santé, l'agroalimentaire, l'agriculture animale et les systèmes intégrés de biens de consommation. L'entreprise démontre de façon éloquente comment les innovations perturbatrices peuvent se combiner et découpler leurs effets. Par exemple, l'utilisation de l'IdO sur un réseau 5G permet d'automatiser des tâches routinières, en plus de fournir des données qui favorisent l'efficacité des processus, réduisant l'empreinte environnementale et contribuant à la durabilité du secteur agroalimentaire.

#### [Chaînes de blocs et autres dispositifs d'enregistrement électronique partagé](#)

Les chaînes de blocs sont un exemple connu de [dispositif d'enregistrement électronique partagé \(DEEP\)](#), parfois appelé « technologie du grand livre distribué ». Les bases de données traditionnelles sont fondées sur un centre de données centralisé. Dans un DEEP, les détails d'une transaction sont enregistrés à plusieurs endroits simultanément, et chaque nœud traite et vérifie chaque élément. Comme les données sont stockées sur plusieurs sites, seuls les utilisateurs autorisés peuvent y avoir accès. Les DEEP offrent un haut niveau de confiance en rendant pratiquement impossible la fraude ou l'altération des données. La Banque du Canada a fait preuve d'un leadership important à cet égard avec le [Projet Jasper](#), un projet de recherche collaborative avec le secteur privé sur les DEEP – le premier du genre dans le monde. Lancé au début de 2017, il a mené à des consultations publiques sur un dollar numérique en 2023, dont les résultats seront publiés prochainement.

En plus des cryptomonnaies, les DEEP possèdent plusieurs [applications importantes](#) en finance, en soins de santé, en gestion de chaîne d'approvisionnement, en énergie et plus encore. Les contrats intelligents sont des contrats automatisés impossibles à altérer ou à modifier et procurant un haut degré de fiabilité et de transparence. [Ethereum](#) a été parmi les premiers exemples. Les DEEP sont également la base de processus d'identification personnelle sécurisée et de prévention de la fraude à l'identité. Comme cette technologie restreint l'accès aux données, elle est idéale pour stocker des données sensibles, comme des dossiers de patients devant être partagés entre fournisseurs de services de santé, mais dont on veut protéger la confidentialité. Un exemple est la solution [A Ledger of Me](#), qui

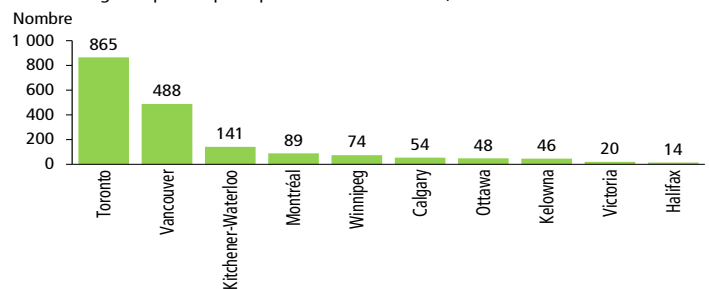
permet aux patients de contrôler leurs données de santé tout en leur offrant de solides mécanismes de consentement au partage de ces données.

Le nombre d'emplois dans le secteur des DEEP a augmenté rapidement, et Toronto et Vancouver en sont les plaques tournantes au pays (graphique 6). L'écosystème des DEEP au Canada est dominé par les cryptomonnaies (22 %) ainsi que la finance et les technologies financières (22 %), puis par l'expertise-conseil en chaînes de blocs (14 %) ([Conseil des technologies de l'information et des communications, 2019](#)).

#### GRAPHIQUE 6

##### Toronto et Vancouver dominent l'écosystème des emplois en DEEP au Canada

Affichages de postes spécifiques aux chaînes de blocs, novembre 2017 à août 2019



Sources : Conseil des technologies de l'information et des communications et Desjardins, Études économiques

#### Encadré 5 : Exemple de réussite en DEEP au Canada

Le consortium [Digital Airways Record System \(DARS\)](#) est mené par [TrustFlight](#) en collaboration avec Boeing, RaceRocks et l'Université de la Colombie-Britannique. Il vise à bâtir un carnet d'entretien des avions à l'échelle de l'industrie sur une plateforme numérique à l'aide de chaînes de blocs. Cet historique d'entretien dynamique débutera à l'étape de fabrication de chaque appareil et se poursuivra pendant toute sa durée de vie, éliminant ainsi les papiers et les bris de registre fréquents en ce moment. Le consortium estime par ailleurs que ces gains d'efficacité dans l'entretien des appareils pourraient entraîner des économies de 3,5 G\$ par année et améliorer de 25 % la productivité des compagnies aériennes à ce chapitre. Le DARS est un bel exemple de partenariat entre des entreprises privées et des établissements d'enseignement postsecondaire. Sa création est en partie attribuable à l'incubateur Digital Supercluster mis en place par le gouvernement canadien.

## Conclusion

Les innovations perturbatrices comme la 5G, l'Internet des objets, l'IA, les DEEP et les technologies propres sont primordiales pour la croissance et la productivité futures du Canada. Ces technologies, prises individuellement et combinées les unes avec les autres, de même que la robotique, la réalité virtuelle, l'apprentissage machine, l'impression 3D, l'informatique quantique, la nanotechnologie et bien d'autres ont le potentiel de transformer les industries et les secteurs d'activité qui les utilisent. Le 5G propulse l'IdO, et l'IA générative peut traiter et accroître la puissance des données de l'IdO pour ensuite guider les robots. Les entreprises qui adoptent ces technologies peuvent automatiser des processus, simplifier des opérations et prendre des décisions plus éclairées en fonction de l'analyse et de la connaissance des données. Elles peuvent ainsi gagner en productivité, en efficacité et en compétitivité, tant au Canada qu'à l'étranger, et devenir des chefs de file dans leur domaine. À l'échelle de la société, ces innovations peuvent contribuer à répondre aux problèmes mondiaux les plus pressants, tels que les changements climatiques, l'insécurité alimentaire, la pauvreté et les écarts de revenus. Elles peuvent en outre améliorer l'accessibilité et la performance des soins de santé et être mises à profit pour planifier le logement et l'urbanisme. Sur un plan individuel, elles offrent une commodité et une connectivité accrues, une expérience client personnalisée et un meilleur accès à l'information et aux services. L'adoption de ces technologies perturbatrice fera non seulement du Canada un chef de file mondial, mais créera aussi de nouvelles possibilités, stimulera la croissance économique et améliorera la qualité de vie des citoyens et citoyennes.