



LA PROCHAINE VAGUE DE TALENTS : NAVIGUER LE VIRAGE NUMÉRIQUE - PERSPECTIVES 2021



Information and Communications Technology Council
Conseil des technologies de l'information et des communications

RECHERCHE RÉALISÉE PAR

Conseil Des technologies de l'information et des communications

FINANCEMENT OFFERT PAR

Programme d'appui aux initiatives sectorielles du gouvernement du Canada

Canada 



PREFACE

Le Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC) est un centre d'expertise en matière de recherche, d'élaboration de politiques et de solutions de gestion de la main-d'œuvre du domaine des technologies de l'information et des communications (TIC). Le CTIC permet aux industries de maintenir un avantage concurrentiel sur le marché mondial et de développer les compétences des futurs travailleurs qualifiés et novateurs du Canada. Dans le cadre de cette perspective du marché du travail sur cinq ans, le CTIC examine les facteurs qui stimuleront une demande croissante de talents numériques au cours des cinq prochaines années, ainsi que les facteurs qui touchent les entreprises canadiennes à la recherche de travailleurs spécialisés et qui souhaitent faire croître leurs activités.

Le CTIC a pris tous les moyens raisonnables pour veiller à présenter un reflet précis et juste des différentes perspectives examinées durant ses consultations. Les opinions et les interprétations dans la présente publication reflètent uniquement celles des auteurs et de l'organisation.

Les commentaires techniques concernant cette étude peuvent être transmis à :

Zhenzhen Ye, analyste de recherche, CTIC

z.ye@ictc-ctic.ca

Maryna Ivus, analyste de recherche principale, CTIC

m.ivus@ictc-ctic.ca

Tout autre renseignement complémentaire peut être transmis à :

**Stephanie Wilson, directrice de la sensibilisation
et des communications stratégiques**

s.wilson@ictc-ctic.ca



REMERCIEMENTS

La publication de ce rapport a été possible avec le soutien d'Emploi et développement social Canada.

Les contributions de notre comité consultatif sont grandement appréciées. Plus particulièrement, nous souhaitons remercier les personnes suivantes :

- Ulrike Bahr-Gedalia, Digital Nova Scotia
- Caitlin Patterson, Digital Nova Scotia
- Michele Stanick, EPIC Information Solutions
- Cori Krut, ICTAM
- Ngoc Huynh, Investissement Québec
- Ed McGinley, TechImpact
- Bethany Moir, Toronto Global
- Christine Carrington, gouvernement de la région Halton-Peel
- Stephanie Mazhari, gouvernement de la région Halton-Peel

Le CTIC remercie tous les participants pour leurs interactions, points de vue et excellentes rétroactions.

TABLE DES MATIÈRES

PREFACE

REMERCIEMENTS

AVANT-PROPOS

SOMMAIRE

02	INTRODUCTION : COUP D'ŒIL SUR L'ÉCONOMIE NUMÉRIQUE CANADIENNE
03	CINQ TECHNOLOGIES TRANSFORMATIONNELLES CLÉS
03	Réalité virtuelle et augmentée
04	mobile 5G
04	Impression 3D
05	Chaînage en blocs
05	Intelligence artificielle
06	ÉTAT ACTUEL DE LA MAIN-D'ŒUVRE DU SECTEUR DES TIC AU CANADA
07	Secteur des TIC en croissance
08	Demande croissante de travailleurs des TIC dans toutes les industries
09	Emplois dans l'industrie des TIC par province
10	Écart des genres
10	Main-d'œuvre vieillissante et taux de chômage des jeunes en croissance
12	FUTURE MAIN-D'ŒUVRE NUMÉRIQUE AU CANADA
13	Réalité virtuelle et augmentée (RV et RA)
14	Impression en trois dimensions
14	Technologie mobile 5G
14	Chaînes de blocs
15	Intelligence artificielle
15	Croissance de l'emploi en TIC, par province
16	Colombie-Britannique
16	Ontario
17	Québec

17	LES CINQ PROFESSIONS DES TIC LES PLUS RECHERCHÉES
18	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS STRATÉGIQUES
18	Maintenir un flux de jeunes talents des TIC qualifiés
19	Primaire et secondaire
19	Études postsecondaires
20	Transition vers le marché du travail
20	Bénéficier d'une main-d'œuvre des TIC diversifiée
20	Volet d'immigration
21	Femmes
22	Autochtones
23	ANNEXES
23	Annexe I : Codes de la Classification nationale des professions (CNP) pour les TIC
23	Annexe II : Codes du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) pour les TIC
24	Annexe III : Résultats anticipés en matière d'emploi en TIC, par province
24	Colombie-Britannique
24	Alberta
24	Saskatchewan
24	Manitoba
25	Ontario
25	Québec
25	Île-du-Prince-Édouard
26	Nouvelle-Écosse
26	Terre-Neuve-et-Labrador
27	Annexe IV : Cadre analytique et méthodologie
27	Annexe V : Acronymes

AVANT-PROPOS

Nous sommes confrontés au changement tous les jours. Nous pouvons observer des changements alimentés par des transformations démographiques de la main-d'œuvre et de la population, des paysages économiques et politiques et des innovations dans la technologie et dans les modèles d'affaires. Dans de nombreux cas, un changement dans l'un de ces domaines se traduira par un changement dans un autre et vice-versa, menant à une réaction en chaîne de transformations accélérées avec des répercussions et des implications variées.

Aujourd'hui, nous acceptons sans broncher des tendances, comme les économies de partage, les devises numériques et la mondialisation des marchés, en tant que concepts établis, alors que ces conversations pouvaient être attribuées à des futuristes il y a cinq ans.

Mais la marche rapide du progrès ne s'arrête pas là. Des investisseurs, des éducateurs, des chercheurs et des chefs d'entreprise poursuivent ouvertement l'IA comme une réalité à très court terme. En tant que consommateurs, travailleurs et citoyens, nous sommes entourés d'exemples visibles et invisibles de cette science-fiction maintenant rendue réalité. Nous conduisons des véhicules semi-autonomes et nous sommes émerveillés par leur aspect pratique, tandis que personne ne doute l'arrivée prochaine de moyens de transport privés ou commerciaux entièrement autonomes. Nous interagissons avec des robots de service et, souvent, nous ne savons même pas que nous communiquons avec une machine. Nous buvons du lait provenant de vaches dont des robots s'occupent de les nourrir, de faire la traite et d'embouteiller leur lait, ce qui nécessite moins de main-d'œuvre qu'auparavant.

Nous profitons de coûts réduits et d'une accessibilité accrue à des articles de tous les jours assemblés et emballés par des robots, et qui seront bientôt livrés à notre porte par des drones. Nous investissons dans les marchés boursiers à l'aide d'algorithmes informatiques qui prennent des décisions boursières et font des investissements en nanosecondes, sans l'aide de conseillers en investissement très compétents auxquels nous faisons habituellement confiance.

Ces avancées font partie de ce que certains appellent la quatrième révolution industrielle. La vision équilibrée de ce progrès est qu'il se traduit par des améliorations en matière de productivité économique mesurables. D'un autre côté, cette évolution s'est traduite par une réduction mesurable de l'emploi dans l'ensemble des secteurs de la main-d'œuvre, touchant les travailleurs très spécialisés comme ceux l'étant peu.

Les révolutions industrielles précédentes étaient marquées par un changement positif net. Par exemple, la perte d'emplois en raison des gains de productivité était compensée principalement par de nouvelles et meilleures occasions d'emploi pour les travailleurs déplacés, menant à une amélioration globale des conditions de travail et des normes de vie. Mais le rythme du changement que nous observons aujourd'hui soulève une nouvelle question. Est-ce possible que le système se rééquilibre par lui-même assez rapidement pour créer de nouvelles occasions d'emploi pour les travailleurs déplacés par l'automatisation?

En tant que leaders du gouvernement, de l'enseignement et des affaires, nous tentons tous de comprendre les répercussions de ces changements et d'y répondre, et un grand nombre d'entre nous se sentent un peu dépassés et incertains de la voie à suivre.

Anticiper l'avenir n'est pas une chose simple, mais nous pouvons et devons nous fier à des principes de base lorsque nous le planifions. Le rythme de nos réponses doit correspondre à celui du changement que nous mesurons dans notre environnement. Nous devons planifier pour une chose dont nous sommes certains, que la vitesse du changement continuera d'accélérer. Nous devons accepter que répondre par des politiques étalées sur plusieurs années ne protégera pas adéquatement un avenir marqué par des macro-changements qui évoluent en termes de mois. Nous devons accepter que le gouvernement n'est pas seul à devoir trouver des réponses. Il s'agit d'une responsabilité partagée par les entreprises et le secteur de l'éducation afin d'offrir des politiques, de l'investissement, un accent stratégique et le développement des compétences approprié.

**Ensemble nous avons l'expertise pour aider
« à redéfinir et à habilitier une main-d'œuvre
numérique talentueuse et diversifiée. »**

Le CTIC et ses partenaires sont à l'avant-garde de ce nouvel avenir. Ensemble, nous avons l'expertise pour aider à redéfinir et à habilitier une main-d'œuvre numérique talentueuse et diversifiée.

Le Canada a une longue histoire en matière d'innovation, de croissance économique et de leadership en ce qui a trait aux normes sociales et à l'égalité. En tant que fier innovateur canadien, Kinaxis® s'est engagé à travailler avec le CTIC et d'autres partenaires afin de cerner des tendances, d'élaborer des solutions et d'aider à faire croître la position du Canada comme une puissance économique, un leader social et un endroit avec une main-d'œuvre évoluée.



Jack Noppé

Chief Technology Officer, Kinaxis



SOMMAIRE

La transformation numérique continue aujourd'hui de changer radicalement le visage des entreprises au Canada. L'arrivée de l'économie de partage, la montée de l'intelligence artificielle, l'adoption du chaînage en blocs (Blockchain) des services financiers et les avancées des voitures autonomes représentent dans l'ensemble une manifestation de la nature innovante de ce paysage numérique.

La perturbation numérique se fait sentir notamment dans les secteurs des banques, des médias, du transport, de la fabrication, de la santé, du détail et dans de nombreux autres secteurs. Cette refonte des marchés traditionnels représente également un défi pour chaque aspect des firmes touchées dans un paysage de plus en plus mondialisé et concurrentiel. Ceci est prouvé par l'arrivée de l'économie de partage et d'autres innovations sans entraves qui sont de plus en plus mises en œuvre par les entrepreneurs de tous les jours. Toutefois, la vague accélérée de la transformation des activités se fait avec comme toile de fond de fortes tendances mondiales du domaine technologique, économique, de la protection de la vie privée, de la sécurité et environnemental, des domaines qui contribuent tous à former un nouvel ensemble de perspectives économiques. La population vieillissante, la représentation disproportionnée, les tendances de l'immigration et bien d'autres facteurs sociaux contribuent également à un paradigme social en transformation.

Le gage de succès dans cet environnement consiste à faire en sorte que les Canadiens acquièrent les compétences en matière de technologie pertinentes pour être en mesure d'innover, d'adopter des technologies et de produire des biens et services de plus grande valeur. Cela permettra de mettre en œuvre une économie plus dynamique fondée sur notre capacité, en tant que nation, à faire plus d'investissements dans les infrastructures et la R. et D., à diversifier nos industries et à élargir les marchés. L'annonce récente du budget fédéral 2017 a mis en place des bases solides pour réussir dans cet environnement.

Durant la période 2011 à 2016, on a observé une croissance de la main-d'œuvre stable de 2,38 % de l'économie numérique canadienne comparativement à une croissance de 1,17 % dans le reste de l'économie. L'ensemble de la main-d'œuvre numérique comprend actuellement environ 1 389 000 professionnels, et ce nombre reflète la santé de cette économie et la plage de postes grandissante de ce domaine.

Cependant, la concurrence et le temps pour doter les postes importants demeurent un défi pour un grand nombre d'entreprises au Canada, particulièrement les petites et moyennes entreprises (PME). Les Perspectives du marché du travail 2017-2021 du CTIC soulignent qu'il y aura un grand manque de talents numériques, environ 216 000, d'ici 2021. Relever ce défi en mettant un accent particulier sur les jeunes sera une priorité importante pour notre secteur au cours des prochaines années.

INTRODUCTION : COUP D'ŒIL SUR L'ÉCONOMIE NUMÉRIQUE CANADIENNE

L'orientation politique plus expansionniste du récent budget fédéral de 2017 en ce qui a trait aux investissements dans le perfectionnement des compétences numériques et à la mise à niveau des entreprises, entre autres choses, devrait stimuler encore plus l'économie canadienne au cours des prochaines années, malgré les signes potentiels d'une hausse des taux d'intérêt. Bien que le cycle de contraction du secteur de ressources ralentisse, on observe un renforcement du reste de l'économie canadienne grâce à la faiblesse du dollar canadien et aux exportations en hausse.

Les activités économiques mondiales doivent également prendre de la vigueur à partir de 2017. Les plus récentes perspectives économiques du Fonds monétaire international prévoient que la croissance de la production mondiale augmentera de 3 % en 2017 et de 3,6 % en 2018¹. Au Canada, la croissance économique devrait avoir un taux de croissance moyen de 2 %² de 2017 à 2018, tandis que pour son partenaire commercial le plus important, les États-Unis, le taux de croissance projeté est de 2,4 %. Au cours des deux prochaines années, on peut s'attendre à ce que les industries canadiennes profitent d'une demande croissante touchant nos biens et services.

L'économie canadienne continue de croître, car nous accordons de l'importance aux accords de libre-échange (ALE) qui nous aident à mettre nos produits sur le marché. Les activités de commerce international stimulent de manière marquée notre économie. Dans l'ensemble, la valeur des exportations et des importations représente 65 % de notre produit intérieur brut (PIB)³. Nos ALE ont joué un rôle important dans l'augmentation de nos activités commerciales avec d'autres pays, faisant augmenter la mobilité de la main-d'œuvre et renforçant la croissance économique intérieure. En dehors des 12 ALE en vigueur et des trois ALE signés, nous avons également amorcé des discussions préliminaires sur des ALE avec cinq pays, y compris la Chine, la deuxième plus grande économie mondiale et le deuxième partenaire commercial du Canada après les États-Unis.

En 2017, le Canada et l'Union européenne (UE) mettront en œuvre l'un des ALE les plus progressifs à ce jour : l'Accord économique et commercial global (AECG). Lorsque l'AECG entrera en vigueur, l'UE éliminera ses tarifs sur 98 % de ses lignes tarifaires⁴. En retour, les producteurs, les fabricants et les exportateurs canadiens verront leurs produits et services être placés dans une position de marché bien plus concurrentielle. Les dispositions de départ

temporaire de l'AECG feront également en sorte d'augmenter la mobilité des travailleurs techniques spécialisés, des investisseurs, des cadres d'échelon C et des transferts à l'intérieur des sociétés; par conséquent, les entreprises canadiennes auront plus de concurrence pour trouver et retenir les talents.

Selon Exportation et développement Canada, le total des exportations de biens et le secteur des services devraient atteindre une croissance de 3 % et 5 % respectivement en 2017⁵. Au même moment, le secteur de la machinerie industrielle et de l'équipement devrait avoir une croissance de 4 %, de la technologie avancée de 1 % et le secteur des aéronefs et des pièces de 7 %⁶. Cela se traduit par une demande accrue de marchandises et de services canadiens dans l'ensemble des secteurs, ainsi que par le besoin d'élargir notre marché et notre main-d'œuvre du secteur numérique pour tirer profit du plein potentiel de plusieurs technologies en transformation qui devraient remodeler l'avantage concurrentiel de l'économie du Canada dans un marché mondial.

La première partie de ce rapport traite des cinq technologies clés de transformation qui favoriseront une demande accrue pour des talents numériques. La deuxième partie présente une analyse de la tendance de l'emploi de l'économie numérique du Canada de 2009 à 2016. La troisième partie présente des analyses sur les prévisions du marché du travail pour les cinq prochaines années à l'échelle nationale et provinciale, et examine les postes de TIC les plus recherchés actuellement. La dernière section comprend des recommandations sur la manière dont les décideurs, les éducateurs et les dirigeants d'industrie peuvent collaborer pour aborder la rareté des talents du secteur numérique qui est observée dans l'économie numérique canadienne.

1 Perspectives de l'économie mondiale – Mise à jour, IMF : <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2017/update/01/index.html>

2 Perspectives de l'économie mondiale – Mise à jour, IMF : <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2017/update/01/index.html>

3 2017 Index of Economic Freedom : <http://www.heritage.org/index/country/canada>

4 Aperçu de l'AECG : <http://www.international.gc.ca/trade-commerce/trade-agreements-accords-commerciaux/agr-acc/ceta-aecg/overview-aperçu.aspx?lang=fra>

5 La grande hésitation : Prévisions à l'exportation, p. 19 : <http://www.edc.ca/FR/Knowledge-Centre/Economic-Analysis-and-Research/Documents/gef-fall-2016.pdf>

6 La grande hésitation : Prévisions à l'exportation, p. 19 : <http://www.edc.ca/FR/Knowledge-Centre/Economic-Analysis-and-Research/Documents/gef-fall-2016.pdf>

CINQ TECHNOLOGIES TRANSFORMATIONNELLES CLÉS

Bien que les technologies sociales, mobiles, d'applications, d'analyse et nuagiques (SMAAN) regroupées sous le toit plus large de l'Internet des objets continuent de remodeler l'économie canadienne, elles ne sont pas seules. Au cours des prochaines années, la demande pour des travailleurs spécialisés dans l'économie numérique sera la plus élevée pour cinq technologies clés : la réalité virtuelle (VR) et la réalité augmentée (RA), la technologie mobile de cinquième génération (5G), l'impression tridimensionnelle (3D), le chaînage en blocs et l'intelligence artificielle (5G). Tous les secteurs de l'économie intègrent ces technologies dans un effort en vue d'augmenter la productivité et l'efficacité, de réduire les coûts, de générer des revenus et de relever la croissance et l'innovation.

RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE

La réalité virtuelle, également nommée réalité artificielle ou réalité simulée par ordinateur, permet de créer des expériences interactives et immersives (c'est-à-dire des images, des sons et d'autres sensations réalistes) utilisant les technologies matérielles et logicielles interactives. Alors que la RV place les utilisateurs au cœur d'un monde virtuel en créant un environnement simulé entièrement fermé et immersif, la RA place des éléments virtuels dans des mondes réels à l'aide des téléphones intelligents, des tablettes et d'autres applications.

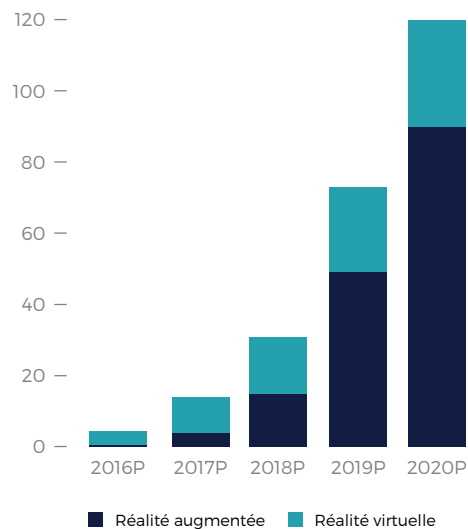
Comme le montre la figure 1 ci-dessous, on prévoit que la RV et la RA deviendront un marché de 150 milliards de dollars d'ici 2020, presque deux fois la taille du marché des ordinateurs de bureau d'aujourd'hui⁷. Goldman Sachs Research est convaincue que la RV et la RA ont le potentiel de « changer la donne » comme l'a fait l'arrivée des PC⁸.

Nous croyons que [la réalité virtuelle et augmentée] a le potentiel de transformer la manière dont nous interagissons aujourd'hui avec pratiquement chaque industrie, et nous croyons qu'elles seront un élément transformationnel de manière égale tant du point de vue du consommateur que de l'entreprise.

—HEATHER BELLINI, GOLDMAN SACHS RESEARCH

Figure 1 :

Prévisions des recettes liées à la RV et RA, 2016-2020



Source :

Digi-Capital, 2016

⁷ "Augmented/virtual reality to hit \$150 billion disrupting mobile by 2020." Digi-Capital: <http://www.digi-capital.com/news/2015/04/augmentedvirtual-reality-to-hit-150-billion-disrupting-mobile-by-2020/#WL7G-IWcGcx>

⁸ "Virtual and augmented reality may be a 'game changer' like PCs, says Goldman," Tech Trader Daily, Jan. 13, 2016: <http://blogs.barrons.com/techtraderdaily/2016/01/13/virtual-and-augmented-reality-may-be-a-game-changer-like-pcs-says-goldman/>

MOBILE 5G

La technologie mobile 5G est un catalyseur pour un changement transformationnel au sein de différentes industries. Son ubiquité, sa faible latence et son adaptabilité soutiennent un grand éventail de secteurs (p. ex. construction de véhicules autonomes, automatisation industrielle, soins de santé, éducation, infrastructure publique). Cette technologie permet de traiter efficacement une grande panoplie de dispositifs, y compris les objets intelligents de l'Internet des objets, qui soutiennent des connexions accessibles. La chaîne de valeur globale du 5G générera un produit de 3,5 trillions de dollars, dépassant la valeur actuelle de toute la chaîne de valeur mobile, et soutiendra 22 millions d'emplois d'ici 2035⁹. Sa capacité accrue à traiter un nombre bien supérieur de dispositifs et sa transmission de données plus efficace permettront de soutenir des applications nécessitant une connectivité à très faible latence et très fiable.

Les principaux exploitants de télécommunications au Canada ont pris les devants pour se préparer à ce saut important de la technologie sans fil. Bell, Rogers et Telus participent tous à l'effort mondial visant à développer des normes d'exploitation pour les réseaux sans fil 5G, dont Bell, la plus grande société de télécommunications au pays, qui est prête à commencer les essais de l'architecture émergente¹⁰. Cela se traduira par une flambée de la demande de professionnels des TIC avec des compétences spécialisées pour être en mesure d'installer, gérer et faire la mise à niveau de cette technologie.

IMPRESSION 3D¹¹

La fabrication additive, aussi appelée l'impression en trois dimensions (3D), est une technologie et un procédé qui servent à fabriquer un objet physique en superposant successivement de nombreuses couches de matériau, conformément au modèle numérique en trois dimensions. Cette technologie a un grand potentiel de déplacer la production et la distribution de notre modèle actuel vers un modèle de production sur mesure, sur place, sur demande¹². McKinsey évalue que l'impression 3D pourrait avoir un impact économique de 230 à 550 milliards par année d'ici 2025, en fonction des coûts réduits et de la valeur de la personnalisation¹³.

L'adoption de l'impression 3D par les entreprises produira une variété d'avantages économiques : de nouvelles occasions d'emploi, des coûts de production plus faibles et une production plus efficace, ce qui permettra aux employeurs d'investir davantage dans la R. et D. et de créer un plus grand nombre de nouveaux emplois plus spécialisés. Scott Paul, président de l'Alliance for American Manufacturing, donne l'exemple d'une petite entreprise de moulage de matrices d'outil, dont les coûts ont commencé à baisser depuis que leur investissement de départ dans l'impression 3D commence à rapporter, lui permettant d'accepter des projets de plus grande échelle et plus complexes¹⁴.

Afin de réaliser le potentiel économique de cette technologie, des industries comme celle de la fabrication, des services techniques et du commerce auront non seulement une forte demande de talents en TIC, mais également pour des talents spécialisés du secteur numérique dans des rôles de techniciens « non traditionnels ».

⁹ HIS Economics and HIS Technology: The 5G Economy.

¹⁰ « Canada's major telecoms set to leap in to 5G technology », Toronto Star, 22 mai 2016 : <https://www.thestar.com/business/2016/05/22/canadas-major-telecoms-set-to-leap-in-to-5g-technology.html>

¹¹ L'étude du CTIC sur la fabrication additive sera diffusée en mai 2017.

¹² 3D Printing Industry: <https://3dprintingindustry.com/>

¹³ "3-D printing takes shape," McKinsey Quarterly, January 2014: <http://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/3-d-printing-takes-shape>

¹⁴ "This technology could have the biggest impact on American jobs since offspring," Business Insider, Sept. 4, 2014: <http://www.businessinsider.com/how-3d-printing-will-affect-manufacturing-jobs-2014-8>

CHAÎNAGE EN BLOCS

En raison de l'émergence des cryptomonnaies comme le Bitcoin, on porte maintenant plus d'attention à la technologie derrière ces monnaies : le chaînage en blocs. À la base, la technologie de chaînage en blocs est une méthode de registre distribué qui « enchaîne » ensemble toutes les transactions entre un grand groupe de sociétés sans lien. Le chaînage en blocs permet à des ordinateurs et à des sociétés sans lien de recueillir et de stocker simultanément des renseignements sans avoir à se fier à une autorité centrale fiable. La technologie est vue comme étant plus difficile à corrompre ou à pirater dû au fait qu'elle est fondée sur de nombreux participants plutôt que sur une seule autorité.

Le chaînage en blocs a déjà commencé à changer l'industrie des services financiers. La Banque Royale du Canada a rejoint le consortium R3CEV en vue de développer une infrastructure de chaînage en blocs pour les services bancaires. De plus, Microsoft, JP Morgan Chase et d'autres sociétés technologiques de pointe ont joint leurs forces pour créer un nouveau système informatique fondé sur le réseau de monnaie virtuelle Ethereum. Selon Accenture PLC, le chaînage en blocs peut permettre aux 10 plus grandes banques d'économiser entre 8 et 12 milliards de dollars par année en coûts d'infrastructure, ou 30 % de leurs coûts totaux dans ce domaine¹⁵.

L'application de la technologie de chaînage en blocs ne se limite pas au secteur financier. Walmart, le géant du détail de 214 milliards de dollars, a commencé à utiliser les systèmes fondés sur le chaînage en blocs pour trouver et retirer la nourriture rappelée de ses listes de produit¹⁶. En tenant compte des secteurs des services financiers, du détail et de l'énergie qui développent encore plus l'infrastructure du chaînage en blocs, les professionnels des TIC seront certainement très recherchés pour travailler sur cette technologie.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

L'intelligence artificielle n'est pas un domaine en soi, il s'agit plutôt d'un « mélange hétérogène de champs de recherche »¹⁷. En science informatique, la recherche dans le domaine de l'IA se définit comme l'étude des agents intelligents : tout dispositif qui perçoit l'environnement et qui agit pour maximiser ses chances de succès par rapport à un objectif¹⁸.

Même si l'IA en est aux premières étapes de son développement, on prévoit qu'elle aura un impact économique mondial de 7,1 à 13,1 trillions de dollars d'ici 2025¹⁹. L'IA a déjà été utilisée pour développer et faire avancer un grand nombre de champs et d'industries, y compris le transport autonome, les services bancaires, la fabrication, le détail, la robotique, l'informatique de la santé, la bio-informatique, le commerce électronique et bien d'autres. Par exemple, au début 2017, Ford du Canada a annoncé son plan d'investir 1 milliard de dollars au cours des cinq prochaines années dans une entreprise en démarrage d'AI. Les cadres de la société ont indiqué que les services de mobilité pourraient générer des retours d'environ 20 % comparativement au 8 % que Ford retire sur ses véhicules aujourd'hui²⁰.

¹⁵ "Business giants to announce creation of a computing system based on Ethereum." New York Times, Feb. 27, 2017: https://www.nytimes.com/2017/02/27/business/dealbook/ethereum-alliance-business-banking-security.html?_r=0

¹⁶ "Walmart experiments with blockchain to safely store food." The CoinTelegraph, Nov. 22, 2016: <https://cointelegraph.com/news/walmart-experiments-with-blockchain-to-safely-store-food>

¹⁷ L'intelligence artificielle au Canada : où en sommes-nous?. CTIC, avril 2015 : <http://www.ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2015/06/AI-White-paper-final-French.pdf>

¹⁸ Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy." McKinsey Global Institute Report, May 2013: <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies>

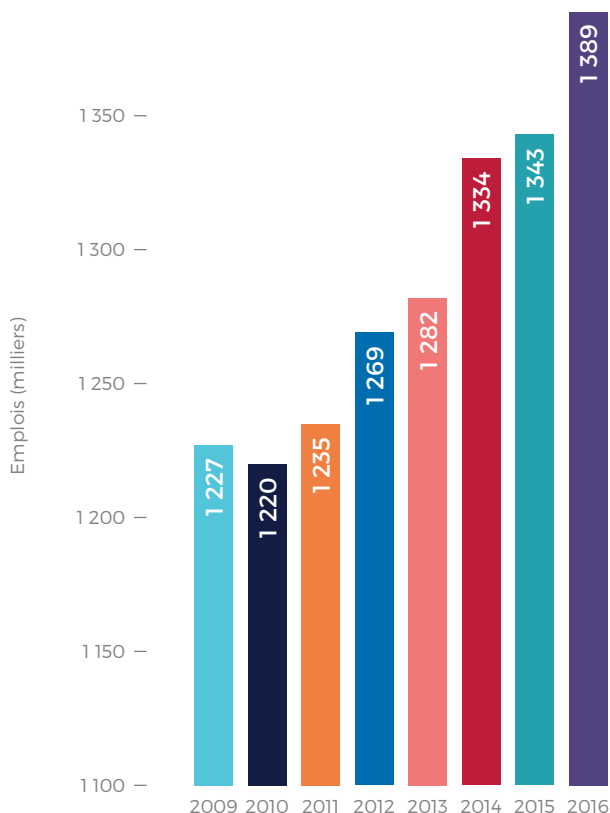
¹⁹ Source : Enquête sur la population active de Statistique Canada, décembre 2016.

²⁰ Source : Ngoc Huynh (analyste en chef chez Investissement Québec), 21 mars 2017.

ÉTAT ACTUEL DE LA MAIN-D'ŒUVRE DU SECTEUR DES TIC AU CANADA

Stimulé par une industrie des TIC qui prend rapidement de l'expansion et par une demande croissante de talents en TIC au sein de toutes les industries, on observe une croissance stable de l'emploi au sein de l'économie numérique canadienne de 2009 à 2016. Comme le montre la figure 2, son taux de croissance de 2011 à 2016 était de 2,38 %, comparativement à 1,17 % dans l'ensemble des 1 235 autres industries canadiennes.

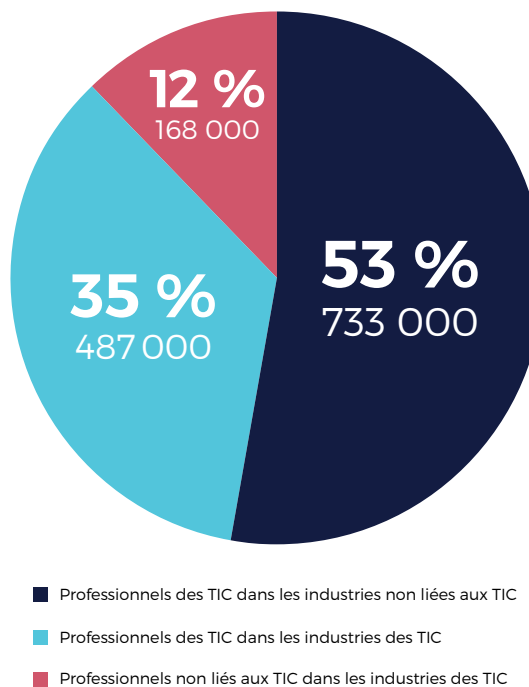
Figure 2 :
Économie numérique canadienne, 2009-2016



Source :
CTIC, Enquête sur la population active de Statistique Canada, moyennes mensuelles, 2009-2016

En 2016, on compte environ 1 389 000 professionnels qui travaillent au sein de l'économie numérique canadienne. De ce nombre, il faut compter 487 000 professionnels des TIC dans l'industrie des TIC, 733 000 professionnels des TIC travaillant dans des industries non liées aux TIC et environ 168 000 professionnels non liés aux TIC travaillant dans l'industrie des TIC.

Figure 3 :
Segmentation des emplois dans l'économie numérique, 2016



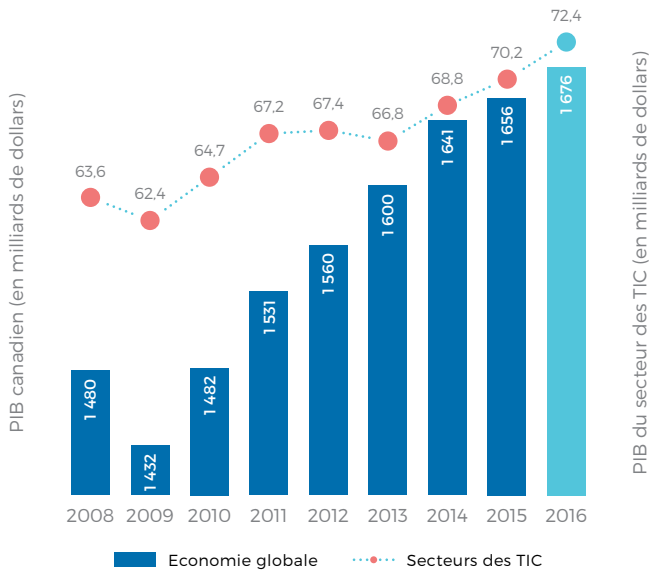
Source :
CTIC, Enquête sur la population active de Statistique Canada, moyennes mensuelles, 2009-2016

SECTEUR DES TIC EN CROISSANCE

Le secteur des TIC représente 4,3 % du produit total de 1 676 milliards du Canada en 2016, dont les services de TIC contribuant à hauteur de 96 % du produit intérieur brut (PIB) réel du secteur des TIC canadien. Entre 2015 et 2016, l'impact du secteur des TIC sur le PIB du Canada a augmenté de pratiquement 2,12 milliards de dollars pour un total de 72,4 milliards.

Figure 4 :

PIB du Canada et du secteur des TIC, 2008-2016



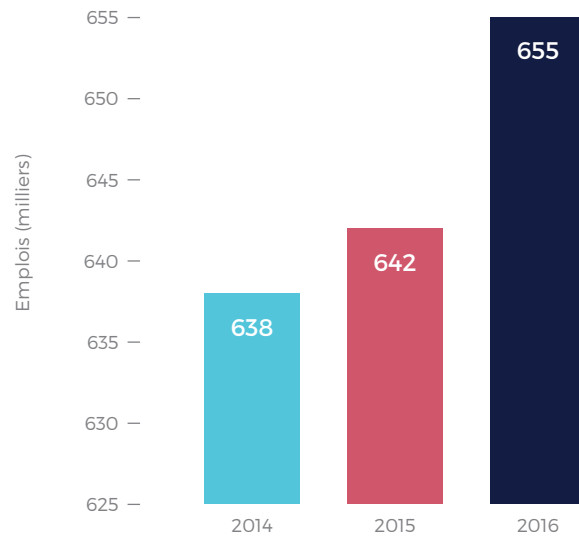
Source :

CTIC; Statistique Canada, 2016

On observe également une croissance constante de l'emploi au sein de l'industrie chez les professionnels des TIC et non liés aux TIC. La figure 4 montre la tendance des travailleurs ayant rejoint l'industrie des TIC de 2014 à 2016. Entre 2015 et 2016, 13 000 nouveaux emplois ont été créés dans l'industrie des TIC du Canada.

Figure 5 :

Emploi au sein de l'industrie des TIC, 2014-2016



Source :

CTIC, Enquête sur la population active de Statistique Canada, moyennes mensuelles, 2014-2016

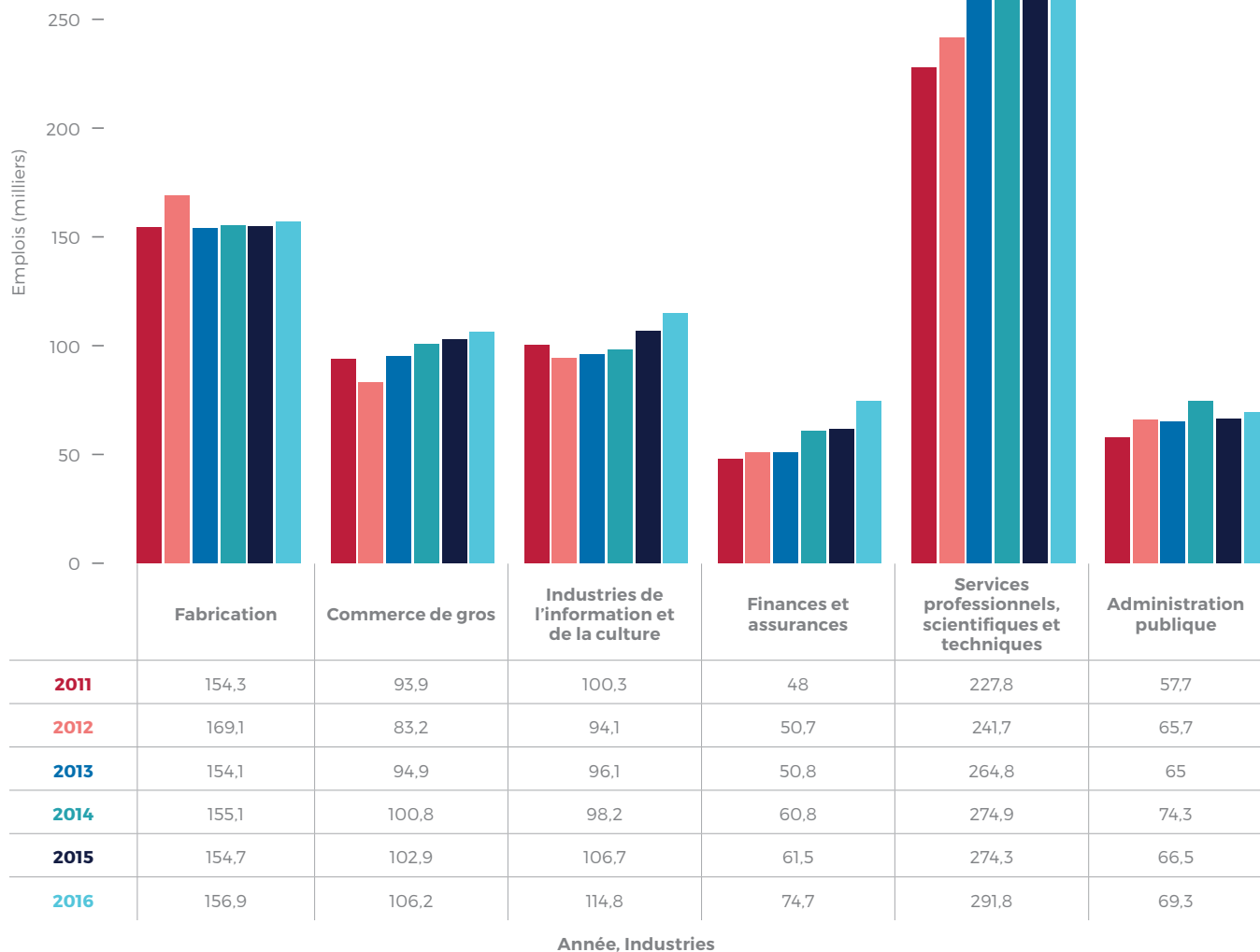
DEMANDE CROISSANTE DE TRAVAILLEURS DES TIC²¹ DANS TOUTES LES INDUSTRIES

En raison de la rapidité à laquelle surviennent l'innovation technologique et la numérisation à la grandeur du pays, le travail dans le domaine des TIC est l'objet d'une demande constante et croissante dans l'ensemble des principales industries du Canada.

Les emplois en TIC ont enregistré la croissance la plus importante dans l'industrie de l'assurance et de la finance (TCAC de 6,5 %), suivi par les services techniques, scientifiques et professionnels (TCAC de 3,6 %), puis dans l'administration publique (TCAC de 2,7 %).

La figure 6 montre la tendance croissante des emplois dans le secteur des TIC dans les principales industries canadiennes entre 2011 et 2016.

Figure 6 :
Emploi des travailleurs du secteur des TIC dans les principales industries, 2011-2016



Source:

CTIC, Enquête sur la population active de Statistique Canada, 2011-2016

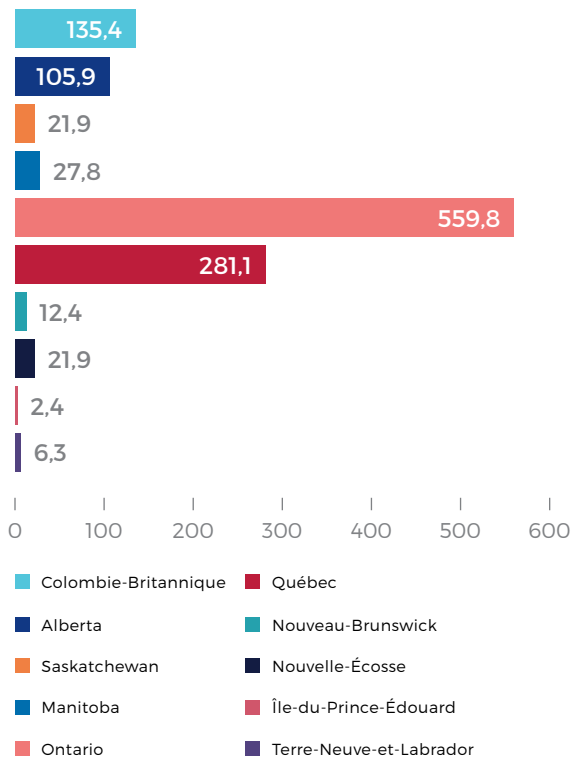
²¹ Voir l'annexe I pour une liste à jour du CTIC des codes de la Classification nationale des professions en TIC.

EMPLOIS DANS L'INDUSTRIE DES TIC PAR PROVINCE

Depuis 2016, environ 560 000 travailleurs des TIC sont employés en Ontario, ce qui représente 47 %²² de tous les travailleurs des TIC dans l'ensemble du Canada. Le secteur manufacturier, particulièrement la fabrication d'équipement pour le transport routier pour des véhicules complets ou des pièces de véhicule, est le plus gros employeur de professionnels des TIC, comme des techniciens en instrumentation industrielle et des ingénieurs mécaniques, électriques et électroniques ainsi que des ingénieurs informatiques.

Figure 7 :

Emplois du secteur des TIC par province (en milliers)



Source :

CTIC, Enquête sur la population active de Statistique Canada, décembre 2016

En 2016, on comptait environ 281 000 travailleurs du secteur des TIC au Québec, et environ 135 000 en Colombie-Britannique.

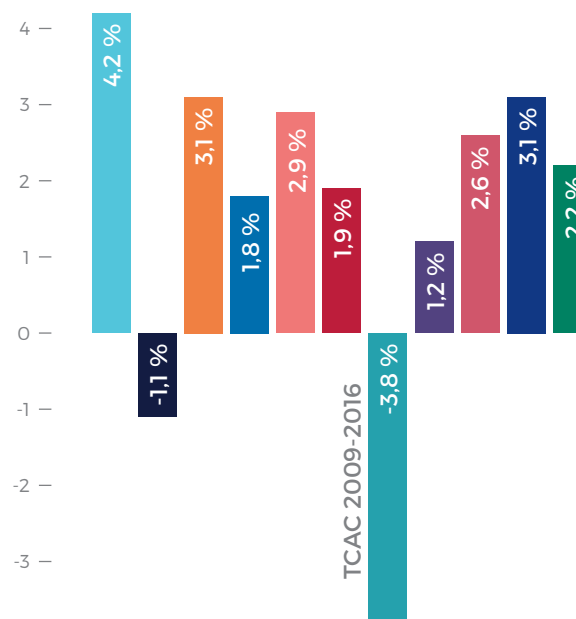
Au Québec, les secteurs de la fabrication de produits électroniques et informatiques et de la fabrication de pièces et de produits pour l'aérospatiale sont les plus importants employeurs de professionnels des TIC. Ces deux industries se livrent une solide concurrence pour recruter du talent du secteur des TIC²³. En Colombie-Britannique, les industries de l'information et de la culture (y compris la publication, l'industrie du cinéma, du disque, la diffusion, des télécommunications et des services d'hébergement et de traitement de données) sont les principaux employeurs de professionnels des TIC.

De 2009 à 2016, la Colombie-Britannique a eu le plus haut taux de croissance des emplois au sein du secteur des TIC (4,2 %) de toutes les provinces, suivie de Terre-Neuve-et-Labrador et de la Saskatchewan, les deux avec un taux de croissance de 3,1 %. L'Ontario et le Québec ont maintenu des taux de croissance d'emploi du secteur des TIC de 2,9 % et 1,9 % respectivement.

La figure 8 montre les taux de croissance de l'emploi dans les 10 provinces comparativement à celui du Canada dans son ensemble.

Figure 8 :

Taux de croissance du nombre d'emplois par province, 2009-2016



Source :

CTIC, Enquête sur la population active de Statistique Canada, décembre 2009-2016

²² L'annexe III présente les résultats détaillés des prévisions pour les dix provinces.

²³ L'annexe III présente les détails sur les résultats anticipés en matière d'emploi, par province, pour la période 2017-2021.

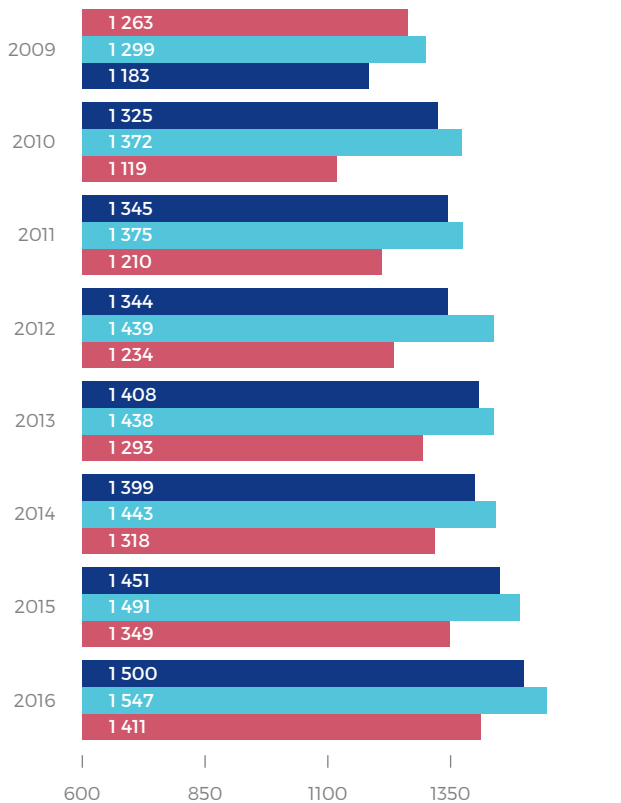
ÉCART DES GENRES

Parmi les 1 220 000 professionnels des TIC dans l'ensemble des industries, on compte 854 000 hommes et 366 000 femmes. Les travailleuses des TIC comptent pour seulement 30 %²⁴ de l'effectif du secteur des TIC. Il s'agit là du résultat d'un taux de participation de la main d'œuvre plus faible chez les femmes que chez les hommes et cela souligne l'importance d'attirer davantage de femmes dans le domaine des TIC.

L'écart de genre en emploi n'est pas le seul déséquilibre parmi les talents en TIC. La figure 9 montre les salaires moyens en TIC selon le sexe entre 2009 et 2016²⁵. On observe une tendance répandue par rapport à l'écart des salaires selon le sexe pour les postes de TIC. En 2016, les travailleuses des TIC gagnaient 136 \$ de moins par semaine que les hommes, un écart légèrement réduit par rapport à celui de 2015 de 142 \$.

Figure 9 :

Taux du salaire hebdomadaire moyen au sein des professions en TIC, par sexe, 2009-2016



Salaire moyen hebdomadaire rajusté selon l'IPC (dollars canadiens)

■ Nombre total de travailleurs en TIC
■ Travailleurs des TIC ■ Travailleuses des TIC

Source :

CTIC, Enquête sur la population active de Statistique Canada, décembre 2009-2016

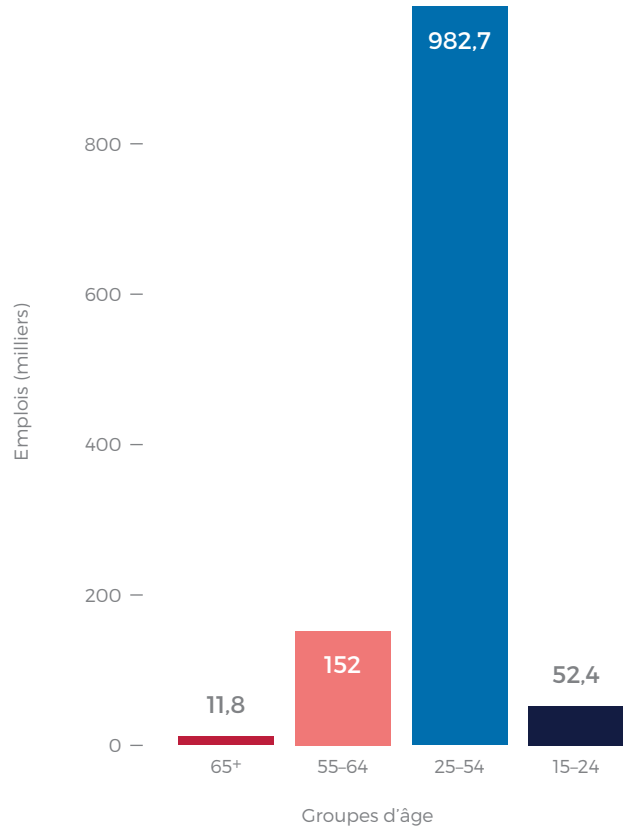
²⁴ Le nombre d'emplois en TIC occupés par des femmes est calculé selon la liste à jour du CTIC des codes de la Classification nationale des professions. Consulter l'annexe 1 pour des détails.

MAIN-D'ŒUVRE VIEILLISSANTE ET TAUX DE CHÔMAGE DES JEUNES EN CROISSANCE

Le vieillissement de la main-d'œuvre des TIC est constant. En séparant les professionnels des TIC en groupes d'âge (figure 10), la majorité de la main-d'œuvre est âgée de 25 à 54 ans. Les travailleurs des TIC qui sont âgés de 15 à 24 ans représentent uniquement 4,4 % du total de la main-d'œuvre. En comparaison, le groupe près de la retraite (55 à 65 ans) représente 12,7 % de la main-d'œuvre des TIC.

Figure 10 :

Emplois du secteur des TIC par groupe d'âge



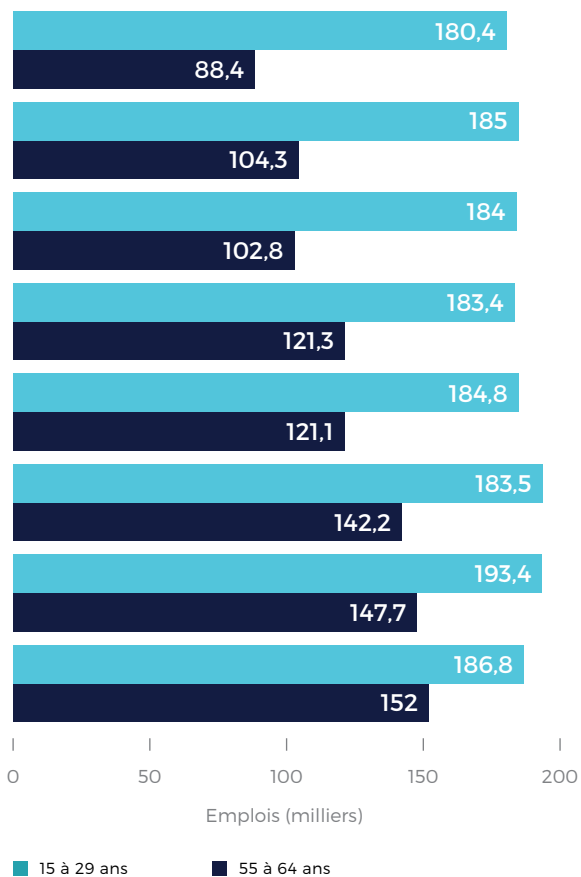
Source :

CTIC, Enquête sur la population active de Statistique Canada, décembre 2016

Le CTIC a étudié davantage les données de l'emploi historiques pour ces deux groupes (figure 11), et il est arrivé à la conclusion qu'entre 2009 et 2016, le taux de croissance de l'emploi du groupe des jeunes (15 à 29 ans) était de 0,5 % (TCAC), comparativement à 8,05 % (TCAC) pour le groupe près de la retraite. De 2015 à 2016, le nombre d'emplois pour les travailleurs des TIC de 15 à 19 ans a diminué jusqu'à 6 600; en comparaison, le nombre d'emplois pour les travailleurs de 55 à 65 ans est passé à 4 300.

Figure 11 :

Tendances de l'emploi par groupe d'âge, 2009-2016



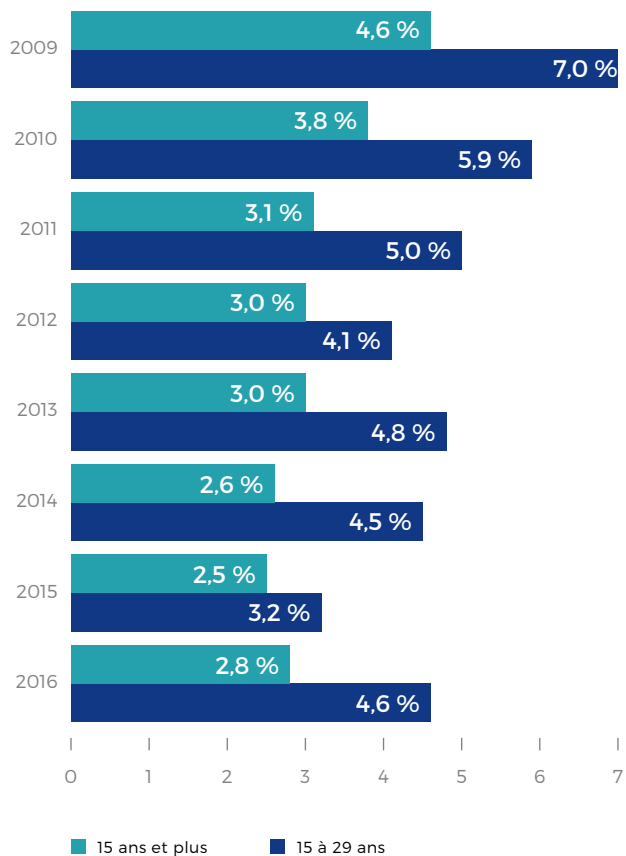
Source :

CTIC, Enquête sur la population active de Statistique Canada, 2009-2016

Bien que les jeunes recherchent activement un emploi après avoir reçu leur diplôme, le principal obstacle à l'obtention d'un emploi demeure leur première expérience. Une combinaison de programmes d'alternance travail-études et de stage contribuera grandement à établir une voie vers la réussite sur le marché du travail.

Figure 12 :

Taux de chômage par groupe d'âge, 2009-2016



Source :

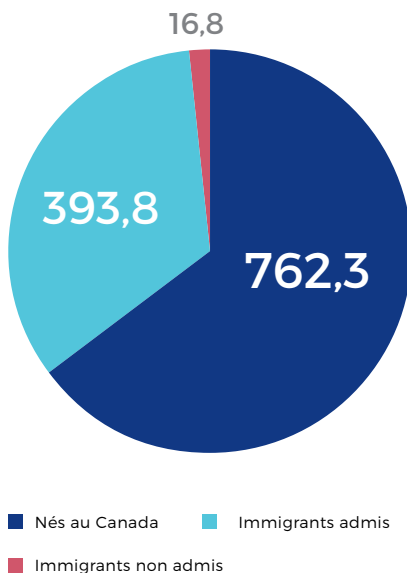
CTIC, Enquête sur la population active de Statistique Canada, 2009-2016

EMPLOI DES IMMIGRANTS DANS LE SECTEUR DES TIC

En 2016, 394 000 des professionnels des TIC étaient des immigrants admis. L'approvisionnement en talents de TIC provenant du flux de l'immigration a subi une forte croissance, avec un taux de croissance de l'emploi de 2009 à 2016. En comparaison, la croissance des talents de TIC nés au Canada n'était que de 0,7 %. En raison du niveau de talents intérieurs vieillissant et de la diminution du nombre de jeunes travailleurs dans le domaine, attirer des travailleurs numériques spécialisés du monde entier est une solution immédiate pour les dirigeants de l'industrie pour faire croître leurs activités et réduire les coûts d'option causés par la rareté du talent.

Figure 13 :

Emplois du secteur des TIC par statut d'immigration, 2016



Source :

CTIC, Enquête sur la population active de Statistique Canada, décembre 2016

Le Canada a besoin d'avoir un accès efficace aux meilleurs et plus brillants professionnels aux professionnels formés à l'étranger pour aider les industries technologiques à se transformer et à croître ici au Canada, et pour ajouter de la valeur à une économie qui est languissante tout en faisant la transition des ressources à l'innovation.

—JAYSON HILCHIE, PRÉSIDENT DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'ASSOCIATION CANADIENNE

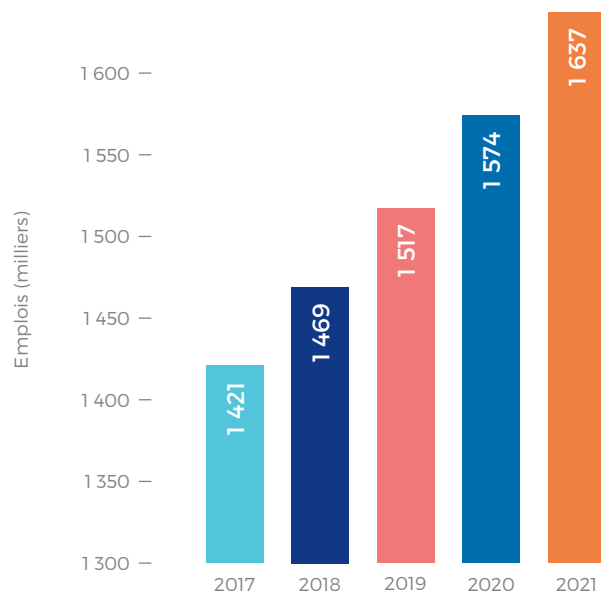
FUTURE MAIN-D'ŒUVRE NUMÉRIQUE AU CANADA

Nos prévisions indiquent que l'essor de l'économie numérique du Canada se poursuivra au cours des cinq prochaines années. La stabilité de l'environnement politique et économique canadien, le statut favorable dans le commerce mondial et les innovations technologiques sont les facteurs expliquant la croissance rapide du secteur des TIC ainsi que la demande grandissante pour les talents en TIC.

Il est essentiel que le Canada ait une main-d'œuvre qualifiée afin d'être concurrentiel et puisse prospérer à l'échelle mondiale. Cette réalité est particulièrement vraie pour les PME, qui représentent la majorité de notre économie. Dans un scénario de référence, le CTIC a prévu que d'ici 2021, le nombre d'emplois dans l'économie numérique canadienne atteindrait 1 637 000 professionnels, avec un taux de croissance moyen de 3,6 %²⁶.

Figure 14 :

Emplois dans l'économie numérique canadienne, 2017-2021



Source :

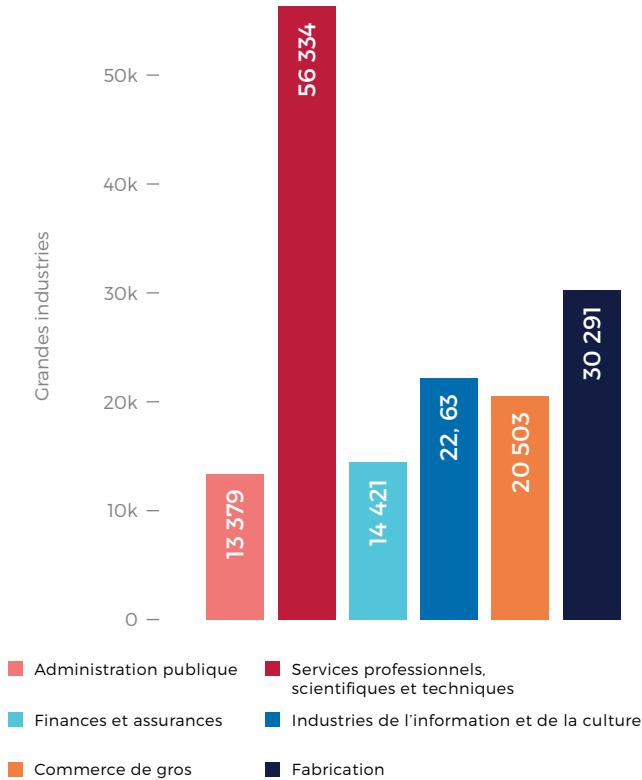
CTIC, 2017

²⁶ L'annexe III présente les résultats détaillés des prévisions pour les dix provinces.

D'ici 2021, environ 216 000 nouveaux emplois devront être pourvus. La figure 15 illustre la demande prévue en professionnels des TIC, selon les principales industries au Canada.

Figure 15 :

Demande en professionnels des TIC en 2021, selon les grandes industries



Source :
CTIC, 2017

En 2016, l'économie numérique canadienne comptait environ 1 220 000 professionnels des TIC. En tout, 53 % de ces professionnels travaillent au sein d'industries non liées aux TIC, ce qui indique une prévalence accrue de la technologie parmi tous les secteurs de l'économie canadienne. D'ici 2021, la proportion de professionnels des TIC dans les industries non liées aux TIC augmentera à 84 %.

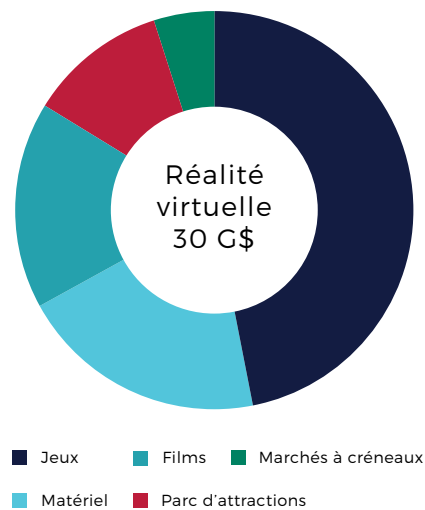
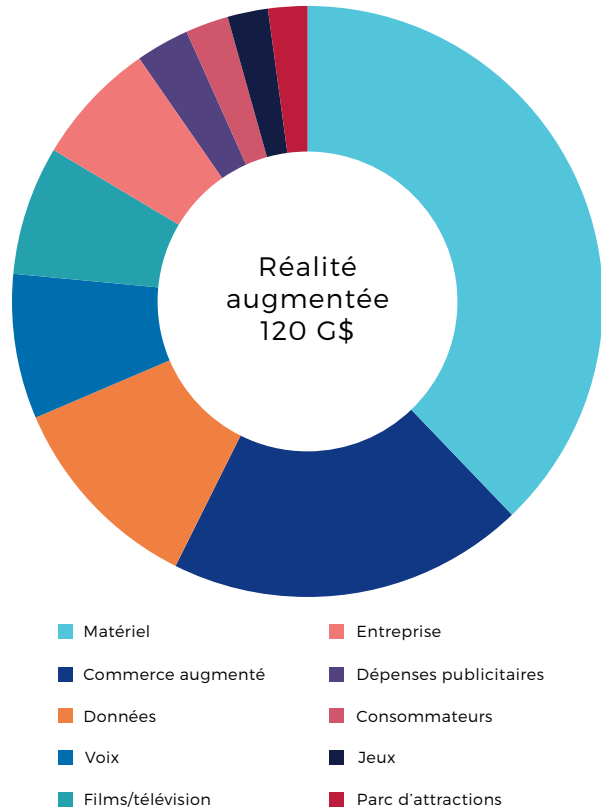
Cette demande croissante en professionnels des TIC est attribuable aux progrès transformateurs et rapides des technologies, principalement en ce qui concerne les cinq grandes technologies émergentes dont il a été question précédemment dans le présent rapport : la réalité virtuelle et augmentée, l'impression en trois dimensions, les chaînes de blocs, l'intelligence artificielle et la technologie mobile 5G.

Réalité virtuelle et augmentée (RV et RA)

La RV et la RA ont le potentiel de renforcer plusieurs grands secteurs, notamment l'immobilier, les soins de santé, la construction, le commerce, l'ingénierie et l'éducation.

Figure 16:

Part des recettes liées à la réalité augmentée et à la réalité virtuelle 2020P



Source :
Digi-Capital, 2016

Les professions qui seront touchées par cette technologie sont les suivantes :

- gestionnaires des systèmes d'information et informatiques;
- ingénieurs informaticiens (sauf les ingénieurs et les concepteurs en logiciels);
- analystes de bases de données et administrateurs de bases de données;
- programmeurs informatiques et développeurs de médias interactifs;
- techniciens en graphisme;
- directeurs de l'ingénierie;
- consultants et analystes des systèmes d'information;
- ingénieurs et concepteurs en logiciels;
- techniciens et mécaniciens d'appareils industriels;
- concepteurs graphiques et illustrateurs;
- techniciens de soutien aux utilisateurs;
- spécialistes en ventes techniques (commerce de gros).

Impression en trois dimensions

À la lumière de l'incidence transformative de l'impression en trois dimensions sur les procédés de fabrication, des secteurs comme la fabrication, les services techniques et le commerce auront besoin des talents en TIC (p. ex. techniciens d'appareils industriels ainsi que techniciens en entretien et en réparation de matériel électronique), afin qu'elles soient en mesure d'exploiter et de concrétiser les avenues de développement économique dans le domaine de l'impression en trois dimensions.

Les professions qui seront touchées par cette technologie sont les suivantes :

- gestionnaires des systèmes d'information et informatiques;
- ingénieurs informaticiens (sauf les ingénieurs et les concepteurs en logiciels);
- programmeurs informatiques et développeurs de médias interactifs;
- techniciens en graphisme;
- directeurs de l'ingénierie;
- ingénieurs et concepteurs en logiciels;
- techniciens et mécaniciens d'appareils industriels;
- concepteurs graphiques et illustrateurs;
- directeurs de la fabrication;
- ingénieurs électriciens et électroniciens;
- technologues et techniciens en génie électronique et électrique;
- techniciens en entretien et en réparation de matériel électronique (équipement résidentiel et commercial).

Technologie mobile 5G

La chaîne de valeur mondiale de la technologie mobile 5G générera 3 500 milliards de dollars en retombées (ce qui est supérieur à la valeur actuelle de la totalité de la chaîne de valeur de la technologie mobile dans son ensemble) et représentera 22 millions d'emplois en 2035²⁷. L'amélioration de sa capacité à traiter un nombre considérablement plus élevé d'appareils et à assurer une transmission efficace des données permettra de soutenir les applications qui nécessitent une fiabilité accrue et un temps d'attente minime. En raison de la nature transformative de la technologie mobile 5G, son applicabilité pourrait varier de l'administration publique à la fabrication, en passant par les services financiers et les secteurs de l'information, de la culture et des loisirs.

Les professions qui seront touchées par cette technologie sont les suivantes :

- techniciens de soutien aux utilisateurs;
- ingénieurs informaticiens (sauf les ingénieurs et les concepteurs en logiciels);
- directeurs de l'ingénierie;
- techniciens et mécaniciens d'appareils industriels.

Chaînes de blocs

La technologie de chaîne de blocs transformera considérablement l'industrie des services financiers. Étant donné que des industries comme les services financiers, le commerce au détail et l'énergie perfectionnent leur infrastructure de chaîne de blocs, la demande en professionnels des TIC (p. ex. analystes de bases de données, programmeurs informatiques, développeurs de médias interactifs, ingénieurs et concepteurs en logiciels) connaîtra une hausse marquée.

Les professions qui seront touchées par cette technologie sont les suivantes :

- gestionnaires des systèmes d'information et informatiques;
- ingénieurs informaticiens (sauf les ingénieurs et les concepteurs en logiciels);
- analystes de bases de données et administrateurs de bases de données;
- programmeurs informatiques et développeurs de médias interactifs;
- directeurs de l'ingénierie;
- consultants et analystes des systèmes d'information;
- ingénieurs et concepteurs en logiciels;
- techniciens de soutien aux utilisateurs.

²⁷ Russell & Norvig (2003).

Intelligence artificielle

En plus de son grand potentiel dans les industries du commerce de détail, de la fabrication et des soins de santé, l'IA continuera d'engendrer un avancement économique dans les secteurs des services bancaires et du transport notamment.

Les professions qui seront touchées par cette technologie sont les suivantes :

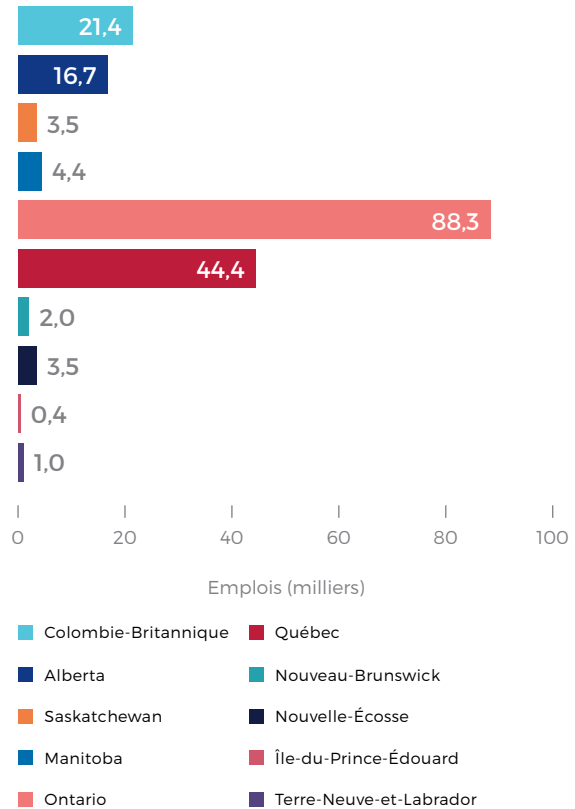
- gestionnaires des systèmes d'information et informatiques;
- ingénieurs informaticiens (sauf les ingénieurs et les concepteurs en logiciels);
- analystes de bases de données et administrateurs de bases de données;
- programmeurs informatiques et développeurs de médias interactifs;
- directeurs de l'ingénierie;
- consultants et analystes des systèmes d'information;
- ingénieurs et concepteurs en logiciels;
- techniciens et mécaniciens d'appareils industriels;
- professions liées à la gestion de l'information sur la santé.

CROISSANCE DE L'EMPLOI EN TIC, PAR PROVINCE

La figure 17 montre les résultats anticipés relativement à l'emploi en TIC pour les dix provinces canadiennes, d'ici 2021²⁸. L'Ontario, la Colombie-Britannique et le Québec sont les trois provinces qui auront le plus besoin de professionnels des TIC d'ici 2021.

Figure 17 :

Croissance prévue de l'emploi en TIC, par province, pour 2017-2021



Source :
CTIC, 2017

²⁸ L'annexe III présente les détails sur les résultats anticipés en matière d'emploi, par province, pour la période 2017-2021.

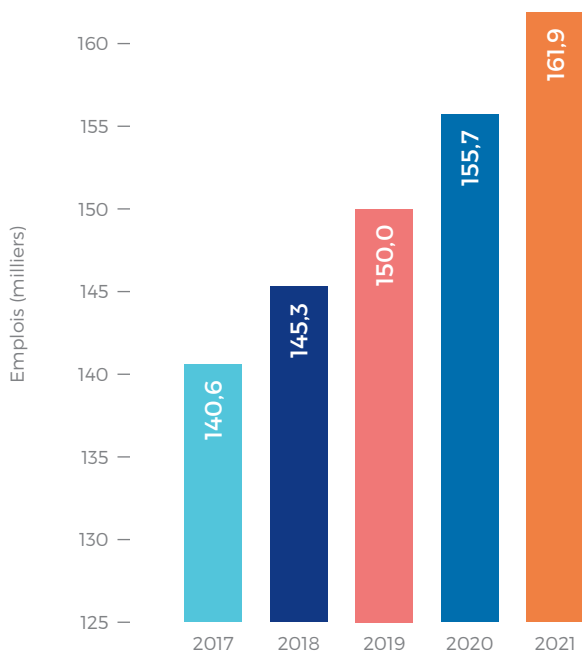
Colombie-Britannique

La Colombie-Britannique connaîtra une nette augmentation de l'emploi en TIC d'ici 2021. Le secteur de la technologie de la province, qui est diversifié et dynamique, explique l'importante demande en professionnels des TIC. Au cours de la dernière décennie, la Colombie-Britannique a mis sur pied une communauté des technologies émergentes, qui regroupe 940 entreprises technologiques. Ces entreprises représentaient 15,5 milliards de dollars au produit intérieur brut du Canada en 2014²⁹.

L'accès accru à des capitaux a joué un rôle important dans l'essor du secteur des TIC de la province ainsi que du sous-secteur des médias interactifs et numériques. Par exemple, en 2013, le gouvernement fédéral a mis en œuvre le Plan d'action sur le capital de risque, qui a pour but d'injecter 400 millions de dollars en nouveaux capitaux³⁰. En 2015, le gouvernement provincial a annoncé la création d'un fonds de capital de risque de 100 millions de dollars pour soutenir davantage les entreprises locales³¹.

Figure 18 :

Taux d'emploi prévu en Colombie-Britannique, pour 2017-2021



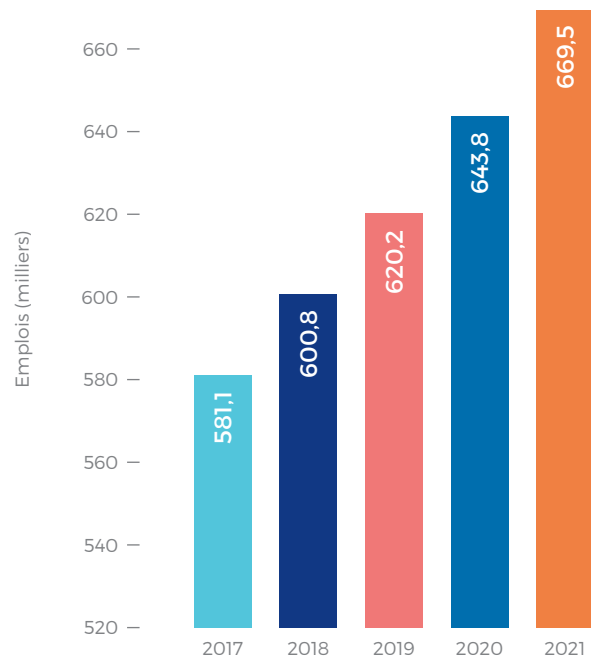
Source :
CTIC, 2017

Ontario

En Ontario, environ 88 000 emplois en TIC seront créés d'ici 2021 et le nombre total d'emplois dans le secteur s'élèvera à environ 670 000. En tant que province où l'industrie de la fabrication domine, l'Ontario connaîtra, au cours des cinq prochaines années, une croissance liée aux technologies comme l'IA (particulièrement dans l'industrie automobile), la technologie mobile 5G et l'impression en trois dimensions.

Figure 19 :

Taux d'emploi prévu en Ontario, pour 2017-2021



Source :
CTIC, 2017

²⁹ 2016 BC technology report card: Scaling up BC's tech ecosystem, KPMG, octobre 2016. Sur Internet : <http://www.wearebctech.com/advocacy/publications/publication/industry-reports/2016-kpmg-bc-tech-report-card>

³⁰ 2016 BC technology report card: Scaling up BC's tech ecosystem, KPMG, octobre 2016. Sur Internet : <http://www.wearebctech.com/advocacy/publications/publication/industry-reports/2016-kpmg-bc-tech-report-card>

³¹ 2016 BC technology report card: Scaling up BC's tech ecosystem, KPMG, octobre 2016. Sur Internet : <http://www.wearebctech.com/advocacy/publications/publication/industry-reports/2016-kpmg-bc-tech-report-card>

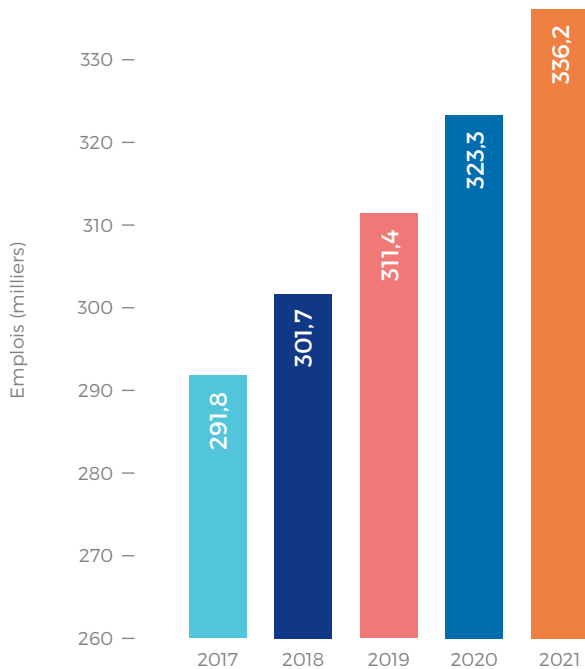
Québec

Au Québec, l'aérospatiale et le divertissement (jeux) sont les deux plus importants secteurs qui nécessitent des professionnels des TIC. Avec l'émergence de la technologie en trois dimensions, l'IA et la technologie mobile 5G, le Québec profitera de plusieurs améliorations en matière de productivité de la main-d'œuvre et de l'équipement, ce qui générera des économies. Les chefs de file de l'industrie de l'aérospatiale seront en mesure d'investir davantage dans les programmes de recherche et développement ainsi que d'élargir la portée de leurs activités.

Les progrès relatifs à la RV et la RA continueront de soutenir la croissance dans les secteurs des jeux et de la fabrication de produits informatiques et électroniques. Des professionnels des TIC qualifiés sont le fondement même de la croissance de l'industrie. Le CTIC prévoit que d'ici 2021, environ 44 400 professionnels des TIC supplémentaires seront nécessaires et que le nombre d'emplois total en TIC s'élèvera à 336 200.

Figure 20 :

Taux d'emploi prévu au Québec, pour 2017-2021



Source :

CTIC, 2017

LES CINQ PROFESSIONS DES TIC LES PLUS RECHERCHÉES

Les entreprises de TIC canadiennes doivent déjà composer avec une pénurie de main-d'œuvre dans les professions des TIC hautement spécialisées qui soutiennent l'innovation technologique. La dotation des postes essentiels est une grande difficulté pour les entreprises des TIC.

Le CTIC a analysé, au moyen d'une stratégie jumelant des analyses quantitatives et qualitatives, cinq indicateurs clés du marché du travail pour chacune des professions des TIC : croissance de l'emploi, taux de croissance de l'emploi, tension du marché du travail, taux d'augmentation des heures supplémentaires et le taux d'augmentation salariale. Nous avons ensuite brossé un tableau des occupations qui étaient les plus recherchées et qui connaissaient une pénurie.

Les cinq professions clés des TIC enregistrant des pénuries de main-d'œuvre selon les recherches du CTIC sont les suivantes :

1. gestionnaires des systèmes d'information et informatiques;
2. ingénieurs informaticiens (sauf les ingénieurs et les concepteurs en logiciels);
3. analystes de bases de données et administrateurs de bases de données;
4. programmeurs informatiques et développeurs de médias interactifs;
5. techniciens en graphisme.

Ces cinq professions ont les caractéristiques suivantes en commun :

- grand potentiel d'élargir l'échelle et la portée de l'économie canadienne, en tirant profit d'un ou de plusieurs des facteurs technologiques mentionnés précédemment;
- potentiel accru de mobilité professionnelle entre les secteurs, ce qui signifie un risque atténué d'être éliminé graduellement du marché du travail au fil de l'évolution de l'économie;
- études et formation prolongées (de trois à quatre années);
- possibilité de rééducation professionnelle ou de perfectionnement professionnel afin de répondre aux nouveaux besoins de l'industrie, à condition d'avoir une excellente formation de base;
- possibilité d'avancement professionnel à un coût de formation minimal (donc croissance organisationnelle) comparativement aux professions dont les compétences sont très précises et qui limitent les perspectives de carrière.

Les professions des TIC suivantes seront aussi très recherchées :

- consultants et analystes des systèmes d'information;
- techniciens et mécaniciens d'appareils industriels;
- ingénieurs et concepteurs en logiciels;
- directeurs de l'ingénierie;
- concepteurs graphiques et illustrateurs;
- techniciens de soutien aux utilisateurs.

Dans le contexte de pénurie de professionnels des TIC, le Canada doit embaucher rapidement les meilleurs talents des TIC, soit ceux qui ont le plus de potentiel pour élargir l'échelle et la portée de notre économie.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS STRATÉGIQUES

Le récent budget fédéral de 2017 a établi de solides assises pour régler la pénurie de compétences et de main-d'œuvre numériques. Le CTIC se réjouit de mettre en application les recommandations formulées.

L'économie canadienne se numérise très rapidement et sa nature devient de plus en plus mondiale. Grâce à son climat politique et commercial favorable ainsi qu'à son écosystème numérique dynamique, le Canada est prêt à devenir un chef de file dans l'économie numérique internationale. Il est donc essentiel d'avoir un bassin de candidats talentueux et qualifiés pour soutenir cette forte croissance.

Le Canada doit pallier la pénurie de talents, les lacunes en matière de compétences et la lenteur de la transition vers l'ère numérique pour s'assurer qu'il conserve son statut d'économie moderne mondiale. La pression concurrentielle que subissent les employeurs pour trouver de nouveaux talents dans le secteur des TIC est extrêmement élevée. Dans un sondage mené par le CTIC, plus de 53 % des organisations ont indiqué que l'une de leurs plus grandes difficultés dans le domaine des ressources humaines est d'attirer et de maintenir en poste des employés qualifiés. La demande en professionnels des TIC continue d'augmenter et a entraîné l'expansion des options de carrière pour ces derniers, ce qui engendre encore plus de pression concurrentielle sur les employeurs pour trouver de la main-d'œuvre qualifiée.

MAINTENIR UN FLUX DE JEUNES TALENTS DES TIC QUALIFIÉS

La quête de talents au Canada dans un contexte économique numérique dynamique et en pleine évolution s'intensifiera au cours des cinq prochaines années en raison des changements démographiques prévus et des nombreux départs à la retraite. Comme il en a été question précédemment, le Canada doit composer avec le vieillissement de sa main-d'œuvre dans le domaine des TIC et la faible croissance du taux de jeunes professionnels des TIC. Entre 2015 et 2016, le nombre d'emplois chez les professionnels des TIC âgés de 15 à 29 ans a diminué de 6 600, alors que celui des professionnels des TIC âgés de 55 à 65 ans a augmenté de 4 300. Au cours de la même période, le taux de chômage des jeunes professionnels des TIC a augmenté de 1,4 %, alors que celui pour l'ensemble de la main-d'œuvre du domaine des TIC était de 1,8 %.

Les décideurs, les dirigeants de l'industrie et les éducateurs doivent collaborer pour promouvoir la formation de jeunes talents des TIC, du primaire aux études postsecondaires, en passant par des programmes de transition et en établissant des voies vers le marché du travail.

Primaire et secondaire

Les jeunes de la prochaine génération d'innovateurs, d'entrepreneurs et de catalyseurs opérationnels. Les professions des TIC sont un excellent point d'entrée sur le marché du travail pour les nouveaux diplômés, mais il n'y a pas suffisamment de jeunes Canadiens qui choisissent les TIC ou les sciences, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques (STIM) comme profil d'étude, ce qui empêche le Canada de répondre aux besoins actuels et futurs dans le domaine technologique. En choisissant des matières liées aux STIM (comme l'informatique, les mathématiques et la physique) à l'école primaire et secondaire, les étudiants ouvrent leurs horizons professionnels dans le domaine des TIC.

Malgré que les étudiants canadiens offrent généralement un bon rendement dans les cours de STIM, ils ne choisissent pas de poursuivre leurs études dans le domaine des STIM. Les sciences peuvent être amusantes au primaire et au secondaire, mais peu d'étudiants ont un intérêt marqué pour les STIM au niveau postsecondaire. Comme l'intérêt à l'égard des STIM semble diminuer avec l'âge, l'enseignement de l'informatique et de la littératie numérique au primaire (de façon amusante et ludique) pourrait stimuler la curiosité et permettre aux jeunes d'acquérir des compétences essentielles dans le domaine des STIM. De plus, l'intégration par les jeunes d'aujourd'hui de façon créative, amusante et stimulante d'utiliser les récentes technologies en classe pourrait favoriser la participation des jeunes aux STIM.

Pour y arriver, les éducateurs doivent se mobiliser et avoir les ressources, les connaissances et les outils nécessaires pour offrir un environnement d'apprentissage axé sur les STIM. Les processus de soutien, comme les réseaux de formation et de perfectionnement professionnel, sont essentiels pour doter les éducateurs des ressources requises.

Nos recommandations sont les suivantes.

- Les décideurs doivent soutenir les efforts visant à intégrer l'informatique en classe (de la maternelle au cinquième secondaire), notamment en établissant, en collaboration avec les provinces et l'industrie, des programmes d'études nationaux normalisés avec du matériel didactique et des plans de leçon. Les décideurs pourraient plus précisément envisager les éléments suivants :
 - raisonnement informatique pour les élèves du primaire;
 - codage pour les étudiants des premières années du secondaire;
 - RV et RA, impression en trois dimensions, cybersécurité et réseautage pour les étudiants des dernières années du secondaire;
 - activités d'apprentissage pratiques et expériences;
 - information sur les carrières et les postes qui nécessitent des compétences en TIC.
- L'industrie, les administrations scolaires et le gouvernement devraient recruter davantage d'enseignants au primaire et au secondaire ayant fait des études en STIM ou ayant d'excellentes connaissances numériques; ils doivent aussi augmenter les ressources, les possibilités de perfectionnement professionnel et le soutien qui sont offerts à ces enseignants.

Études postsecondaires

La croissance économique mondiale et les percées technologiques ont fait croître les besoins en professionnels qualifiés, innovateurs et polyvalents. Il est donc de plus en plus crucial que le Canada ait un flux continu de diplômés qui détiennent les compétences techniques en TIC et des compétences complémentaires (p. ex. compétences en administration et en entrepreneuriat ainsi qu'aptitudes interpersonnelles) nécessaires pour être des dirigeants mondiaux innovateurs et concurrentiels. Par contre, on remarque un écart important entre les compétences recherchées sur le marché du travail et les programmes d'étude que suivent les étudiants, ce qui fait en sorte que lorsqu'ils obtiennent leur diplôme, ils sont très instruits, mais n'ont pas de perspectives d'emploi assurées.

L'économie numérique canadienne repose grandement sur les étudiants inscrits aux programmes postsecondaires en STIM et en TIC, qui acquerront les compétences techniques précises nécessaires pour soutenir l'avancement de l'innovation. Bien qu'il y ait un flux de diplômés en TIC et que le nombre d'inscriptions annuel aux programmes de TIC ait augmenté de 24 % depuis 2010, le nombre total de diplômés en TIC devrait tout de même être insuffisant pour répondre aux besoins du marché du travail. Par exemple, en 2015, il y a eu un peu moins de 30 000 diplômés en TIC à l'échelle nationale; ce nombre représente seulement une fraction du nombre total de professionnels nécessaires pour répondre à la demande actuelle et future au sein de l'économie numérique.

Il est aussi primordial d'acquérir de l'expérience pratique et en milieu de travail pour réussir. Des sondages menés à l'échelle internationale révèlent que les stages rémunérés permettent aux étudiants d'acquérir de l'expérience pratique, tout en leur offrant des avantages à long terme quant à leur carrière. Plusieurs des principaux employeurs utilisent les stages en tant que processus concurrentiels pour leur permettre de choisir les meilleurs stagiaires et de les garder comme employés permanents. Les étudiants tirent de nombreux avantages des stages puisque ces derniers leur donnent la chance d'explorer le volet pratique de leurs études et d'appliquer les connaissances qu'ils ont acquises à des projets qui donnent des résultats concrets. La possibilité de travailler directement dans l'industrie aide également les étudiants à acquérir les compétences culturelles, interpersonnelles et organisationnelles essentielles pour réussir dans une économie mondiale diversifiée. Bien que de nombreux établissements postsecondaires canadiens offrent de telles possibilités d'apprentissage en milieu de travail, il en faut davantage afin d'augmenter le bassin de talents.

Nos recommandations sont les suivantes.

- L'industrie doit être activement engagée auprès des établissements postsecondaires et leur indiquer les besoins de ses entreprises, du secteur et de l'économie canadienne.
- Les éducateurs doivent explorer, en collaboration avec l'industrie, les façons d'être plus attentifs aux compétences dont les futurs diplômés ont besoin pour exceller, notamment en établissant un programme d'étude efficace et en l'adaptant régulièrement.
- Les décideurs, l'industrie et les établissements scolaires doivent continuer de collaborer pour offrir des possibilités d'apprentissage pratique (enseignement coopératif et stages) aux étudiants afin de mieux les préparer au marché du travail.

Transition vers le marché du travail

Un des plus grands problèmes avec lequel les diplômés des TIC doivent composer est la difficulté à intégrer le marché du travail après leurs études postsecondaires. Les avantages pour l'économie canadienne d'une transition aisée des études postsecondaires au marché du travail sont évidents. Par contre, l'intégration de la formation technique et professionnelle au niveau requis est difficile, particulièrement pour les PME. Sans soutien, les PME n'ont pas suffisamment de temps ni de ressources financières pour offrir une formation en cours d'emploi. Les subventions salariales et les programmes de perfectionnement professionnel à l'intention des jeunes sont des stratégies éprouvées pour assurer l'entrée harmonieuse des nouveaux diplômés sur le marché du travail.

De plus, inciter les jeunes diplômés à démarrer leur entreprise est une autre façon de réduire le taux de chômage chez les nouveaux diplômés; elle favorise également la prospérité du secteur des TIC. L'établissement de conditions adéquates en vue de soutenir et de promouvoir l'innovation (notamment grâce au soutien financier à l'intention des entrepreneurs) crée de nouvelles possibilités économiques, élargit la portée de l'économie vers des secteurs à la fine pointe et améliore les perspectives d'emploi.

Nos recommandations sont les suivantes.

- Le gouvernement fédéral doit augmenter les subventions salariales et le soutien des programmes postsecondaires de perfectionnement professionnel de courte durée afin de permettre aux jeunes d'obtenir un emploi dans le secteur des TIC.
- Il faut continuer à faire du Canada un des endroits de prédilection pour démarrer une entreprise, en offrant des conditions idéales, notamment :
 - un accès à des capitaux pour des idées viables sur le plan commercial;
 - un accès à une main-d'œuvre qualifiée;
 - l'accès à des marchés mondiaux par l'intermédiaire d'accords commerciaux;
 - une réduction des coûts et des mesures d'atténuation qui accélèrent la croissance des entreprises, comme les incubateurs et les programmes accélérateurs;
 - des services consultatifs et d'encadrement pour aider les nouveaux entrepreneurs à surmonter les difficultés et à prospérer ainsi qu'à éliminer rapidement toute idée stérile;
 - la facilitation par les carrefours de l'échange de pratiques exemplaires entre les entrepreneurs éventuels.

BÉNÉFICIER D'UNE MAIN-D'ŒUVRE DES TIC DIVERSIFIÉE

Volet d'immigration³²

En raison du ralentissement de la croissance de la population, les talents qualifiés canadiens sont de plus en plus rares. Les immigrants représentent plus du tiers des professionnels des TIC au Canada; ils continuent (et continueront) de jouer un rôle de plus en plus important pour pallier la pénurie de talents numériques. Par contre, le Canada n'est pas le seul pays dans la même situation : par exemple, le Danemark, l'Allemagne et le Royaume-Uni connaissent également une pénurie de talents qualifiés. La pénurie mondiale de talents mettra encore plus en lumière l'importance d'avoir un bassin de professionnels internationaux hautement qualifiés. De plus, cela permettra d'ouvrir des économies mondiales, rendues possibles grâce aux accords de libre-échange (p. ex. Partenariat transpacifique), d'augmenter la mobilité des talents alors que les entreprises élargissent leurs activités vers de nouveaux marchés, et d'aider les marchés du travail à se mondialiser. Bien que le Canada demeure une destination de choix pour les nouveaux arrivants (particulièrement ceux de l'Asie et de l'Europe), la nature mondiale de l'économie numérique est régie par des systèmes nationaux, ce qui nuit à l'intégration rapide des immigrants à la main-d'œuvre des TIC.

Notre réussite dans la bataille pour les talents numériques internationaux dépendra de la façon dont les organisations, le gouvernement, les décideurs et l'industrie surmonteront les obstacles et facilitera l'arrivée des talents et des entreprises au Canada. La mise en œuvre de politiques permettant aux entreprises de recruter des talents à l'échelle internationale rapidement et efficacement sera un élément décisif dans le cadre de ces efforts. De plus, la mise en place des politiques, des stratégies et des programmes (à l'échelle du gouvernement et des entreprises) qui éliminent les barrières pour les nouveaux arrivants permettra aux immigrants d'intégrer plus rapidement la main-d'œuvre des TIC.

³² Consulter le rapport du CTIC intitulé Approvisionnement en talents dans l'économie numérique : volet de l'immigration, 2016. Sur Internet : <http://www.ictc-ctic.ca/etudes-et-publications/?lang=fr>. Ce rapport traite des répercussions des immigrants sur le marché du travail dans le contexte de l'économie numérique et de l'importance de l'immigration en tant qu'avantage concurrentiel pour le Canada.

Nos recommandations incluent les suivantes.

- Les décideurs doivent établir une stratégie sur les talents techniques afin de faire le suivi des talents arrivant au Canada et quittant le Canada ainsi que des répercussions des accords de libre-échange sur le marché du travail canadien.
- Des dispositions doivent être ajoutées au Partenariat transpacifique, notamment de réviser régulièrement les professions numériques les plus recherchées (réglementées ou non, ainsi qu'en fonction des prévisions relatives à l'information sur le marché du travail) et de permettre la migration de la main-d'œuvre sans exiger une étude d'impact sur le marché du travail.
- Les décideurs doivent offrir une exemption temporaire de deux ans (à titre d'exemple) pour les professions très recherchées (en fonction des prévisions sur le marché du travail). Ces exemptions doivent être limitées à un certain nombre à l'échelle nationale (ou par organisation, selon sa taille, quoique cette façon de faire pourrait être difficile à appliquer).
- Les décideurs doivent accorder des allocations temporaires pour tout dépassement de la limite, en échange d'un soutien financier pour développer l'approvisionnement en talents au Canada (politique de contrepartie).
- Les décideurs fédéraux et provinciaux doivent collaborer avec l'industrie et les organisations dont les activités sont axées sur le marché du travail pour mettre à jour l'information sur le marché du travail et les codes de la classification nationale des professions utilisés par le personnel responsable de l'immigration et du perfectionnement de la main-d'œuvre lorsqu'il évalue l'approvisionnement et la demande pour les professions émergentes.
- L'industrie et le gouvernement doivent continuer d'investir dans la formation et d'offrir des possibilités de perfectionnement afin de promouvoir l'apprentissage continu, l'avancement professionnel et le perfectionnement ainsi que les compétences en communication des immigrants.
- L'industrie doit utiliser des techniques de recrutement inclusives et axées sur les compétences pour surmonter les difficultés entourant les titres de compétence internationaux et la validation de l'expérience.

Femmes

Les femmes représentent une excellente source de talents potentiels pour l'industrie des TIC. Le bien-fondé de leur avancement et de leur inclusion est donc évident. Par exemple, un rapport de Credit Suisse a révélé qu'il y a des avantages considérables à augmenter la représentation des femmes au sein des conseils d'administration. À la lumière d'une analyse menée auprès de 2 360 entreprises à l'échelle mondiale, Credit Suisse a découvert que le cours des actions des entreprises comptant des femmes dans leur conseil d'administration était plus élevé que celui des entreprises n'ayant pas de femme dans leur conseil d'administration. Le rendement moyen des capitaux propres pour les entreprises comptant au moins une femme à leur conseil d'administration était de 16 % sur une période de six ans, soit quatre points de pourcentage de plus que celui des entreprises n'en comptant pas. Compte tenu de ces données, plusieurs pays (y compris le Canada, le Royaume-Uni, l'Australie, la Norvège et la France) ont mis en place diverses stratégies (p. ex., cibles ou normes de divulgation) pour promouvoir l'avancement des femmes vers les conseils d'administration et les postes de cadre.

Par contre, il y a un net écart des genres dans la main-d'œuvre des TIC au Canada. En 2016, les femmes représentaient seulement 30 % de la main-d'œuvre totale des TIC, ce qui indique que le Canada peut améliorer le pourcentage de femmes dans la population active dans le domaine des TIC.

Nos recommandations incluent les suivantes :

- la nécessité de mieux comprendre les obstacles à la participation entière des femmes dans le domaine des TIC, notamment l'écart salarial;
- l'importance d'échanger des pratiques exemplaires sur la diversité et l'inclusion;
- la nécessité d'établir des cibles et un plan d'action pour attirer les femmes dans le domaine des TIC;
- l'industrie, les établissements scolaires et les décideurs doivent adapter les possibilités d'apprentissage actuelles dans le domaine des TIC (p. ex. cours de codage ou de leadership) pour inciter les femmes à s'y inscrire.

Autochtones³³

Alors que la quête aux talents s'intensifie, notre réussite en tant que pays concurrentiel et innovateur repose sur la façon dont les organisations, le gouvernement, les décideurs et l'industrie mettront à profit les possibilités qu'offrent les Autochtones pour l'économie numérique et le Canada en général. Malgré qu'il s'agisse d'une des populations à croissance la plus rapide au pays, les Autochtones sont toujours sous-représentés dans la population active canadienne. Même aujourd'hui, les Autochtones représentent seulement 1,2 % de tous les professionnels des TIC au pays. De plus, les Autochtones sont souvent passés outre puisqu'ils ne sont pas considérés comme étant une solution à la pénurie de main-d'œuvre, qui empêche les entreprises canadiennes d'augmenter leur présence à l'échelle internationale.

Une augmentation du taux de participation des Autochtones dans le marché du travail se traduirait par un approvisionnement accru en talents qualifiés pour l'économie générale et numérique. Les estimations prévoient que la main-d'œuvre autochtone du Canada pourrait augmenter de 45 000 d'ici 2021, de 72 000 d'ici 2026 et d'environ 103 500 d'ici 2031³⁴ (certaines prévisions indiquent même jusqu'à 145 000 travailleurs autochtones de plus d'ici 2031³⁵). Au fur et à mesure que l'automatisation et les percées technologiques continuent de modifier les tâches à accomplir et la nature des tâches, il est de plus en plus crucial de recruter des talents nationaux, notamment des Autochtones, pour pouvoir les postes.

De plus, l'établissement d'une relation de confiance avec les communautés autochtones est un facteur essentiel pour assurer une réconciliation et pour reconnaître les traumatismes passés et la marginalisation dont les Autochtones ont été victimes, tant sur le marché du travail que dans la société en général. Il est important de mettre en œuvre, en collaboration avec les communautés autochtones, des politiques inclusives qui nous permettent de créer un bassin de talents des TIC autochtones et ainsi assurer notre prospérité collective sociale et économique. Pour y arriver, nous recommandons ce qui suit.

- L'industrie et les associations, en collaboration avec les communautés autochtones, doivent sensibiliser les Autochtones au domaine des TIC et à la façon d'intégrer les technologies numériques dans leurs communautés.
- Les décideurs, l'industrie et les associations doivent continuer de donner un accès haute vitesse à large bande aux communautés autochtones. Pour ce faire, l'industrie peut établir des partenariats stratégiques avec des groupes autochtones de développement économique (notamment des PME) qui offrent des ressources de connectivité à Internet.
- L'industrie, les éducateurs et les associations doivent collaborer avec les communautés autochtones pour souligner les efforts des modèles autochtones dans le domaine des TIC, particulièrement auprès des jeunes autochtones. La couverture médiatique, gouvernementale et par l'industrie des histoires de réussite de professionnels autochtones dans le domaine des TIC ou des STIM peuvent augmenter la sensibilisation et permettre aux Autochtones de mieux comprendre les perspectives de carrière dans l'économie numérique.
- Les éducateurs, l'industrie et les décideurs doivent augmenter le nombre de possibilités d'enseignement coopératif, de stage et de subvention salariale pour les Autochtones dans le domaine des TIC et améliorer l'accès à ces possibilités. Les décideurs doivent également envisager d'élargir la portée des critères d'inscriptions pour les subventions salariales et les programmes de stage à l'intention des Autochtones afin qu'ils ne soient pas exclusivement liés à l'âge (ce qui permettrait aux personnes qui font une transition de carrière et les étudiants matures de participer).

Ces recommandations font partie de la stratégie de développement des talents numériques du Canada, intitulée *Les talents numériques : En route vers 2020 et au-delà*, qui a été établie pour veiller à ce que les talents canadiens soient bien préparés et réussissent dans notre économie de plus en plus numérique et mondiale.

³³ Le CTIC publiera une étude sur les Autochtones dans l'industrie des TIC en avril 2017.

³⁴ Rick Miner. *The Great Canadian Skills Mismatch: People Without Jobs, Jobs Without People and More*, 2014.

³⁵ Centre d'étude des niveaux de vie. *Closing the Aboriginal Education Gap in Canada: Assessing Progress and Estimating the Economic Benefits*, 2015.

ANNEXES

ANNEXE I : CODES DE LA CLASSIFICATION NATIONALE DES PROFESSIONS (CNP) POUR LES TIC

0131	Gestionnaires d'entreprises de télécommunications
0211	Directeurs des services de génie
0213	Gestionnaires de systèmes informatiques et d'information
0911	Directeurs de la fabrication
1252	Professionnels de la gestion de l'information sur la santé
2133	Ingénieurs électriciens et électroniciens
2147	Ingénieurs informaticiens (sauf les ingénieurs et les concepteurs en logiciels)
2171	Consultants et analystes des systèmes d'information
2172	Analystes de bases de données et administrateurs de bases de données
2173	Ingénieurs et concepteurs en logiciels
2174	Programmeurs informatiques et développeurs de médias interactifs
2175	Développeurs et concepteurs Web
2241	Techniciens et technologues en génie électrique et électronique
2242	Techniciens en entretien et en réparation de matériel électronique (équipement résidentiel et commercial)
2243	Techniciens et mécaniciens d'appareils industriels
2281	Techniciens de réseau informatique
2282	Techniciens de soutien aux utilisateurs
2283	Techniciens en essai de systèmes
5222	Cadreurs de films et cadreurs vidéo
5223	Techniciens en graphisme
5225	Techniciens en enregistrement audio et vidéo
5241	Concepteurs graphiques et illustreurs
6221	Spécialistes en ventes techniques (commerce de gros)
9222	Surveillants dans la fabrication de matériel électronique
9523	Assembleurs, monteurs, contrôleurs et vérificateurs de matériel électronique

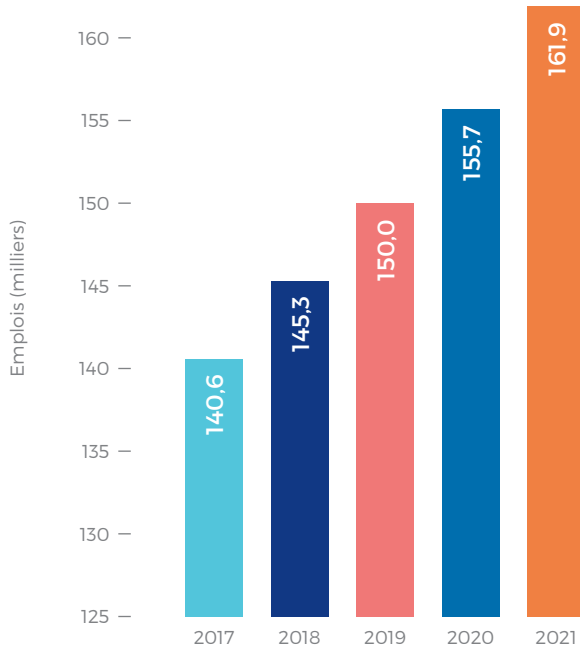
ANNEXE II : CODES DU SYSTÈME DE CLASSIFICATION DES INDUSTRIES DE L'AMÉRIQUE DU NORD (SCIAN) POUR LES TIC

3333	Fabrication de machines pour le commerce et les industries de services
3341	Fabrication de matériel informatique et périphérique
3342	Fabrication de matériel de communication
3343	Fabrication de matériel audio et vidéo
3344	Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques
3345	Fabrication d'instruments de navigation et de commande et d'instruments médicaux
4173	Grossistes-distributeurs d'ordinateurs et de matériel de communication
5112	Éditeurs de logiciels
5171	Entreprises de télécommunications par fil
5172	Entreprises de télécommunications sans fil (sauf par satellite)
5174	Télécommunications par satellite
5179	Autres services de télécommunications
5182	Traitement de données, hébergement de données et services connexes
5415	Conception de systèmes informatiques et services connexes
8112	Réparation et entretien de matériel électronique et de précision

ANNEXE III : RÉSULTATS ANTICIPÉS EN MATIÈRE D'EMPLOI EN TIC, PAR PROVINCE

Colombie-Britannique

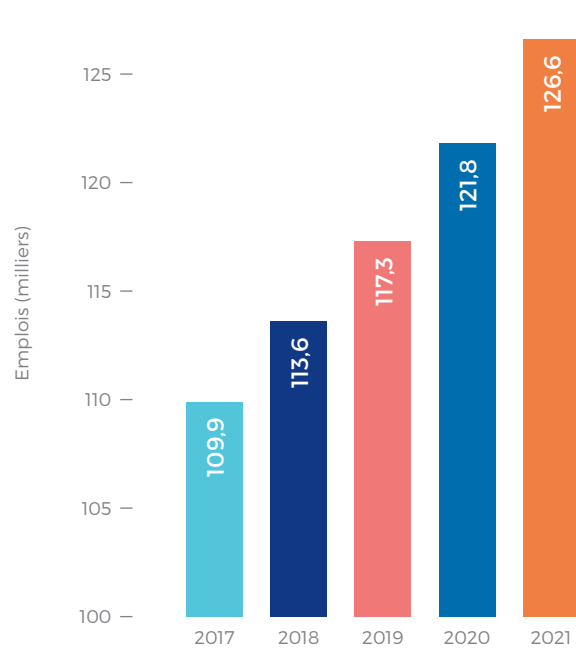
Figure A-1 :
Prévisions d'emploi en TIC pour la Colombie-Britannique, 2017-2021



Source : CTIC, 2017

Alberta

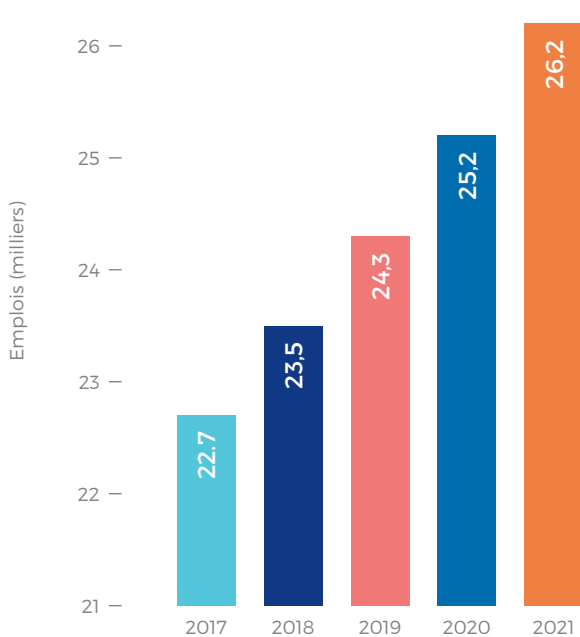
Figure A-2 :
Prévisions d'emploi en TIC pour l'Alberta, 2017-2021



Source : CTIC, 2017

Saskatchewan

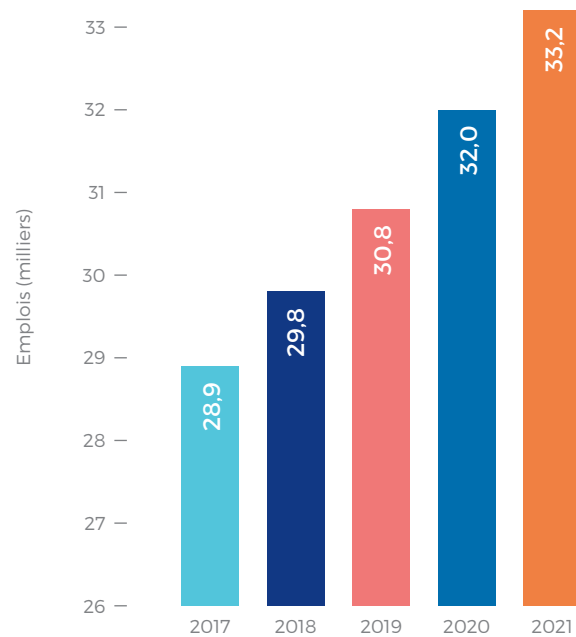
Figure A-3 :
Prévisions d'emploi en TIC pour la Saskatchewan, 2017-2021



Source : CTIC, 2017

Manitoba

Figure A-4 :
Prévisions d'emploi en TIC pour le Manitoba, 2017-2021

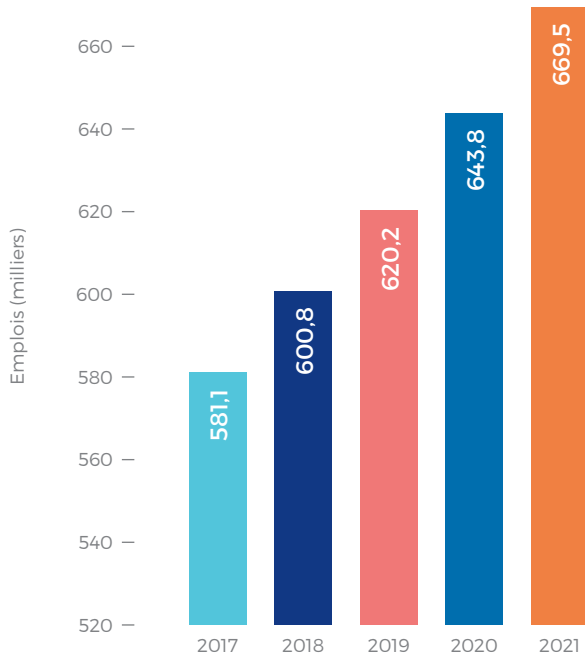


Source : CTIC, 2017

Ontario

Figure A-5 :

Prévisions d'emploi en TIC pour l'Ontario, 2017-2021

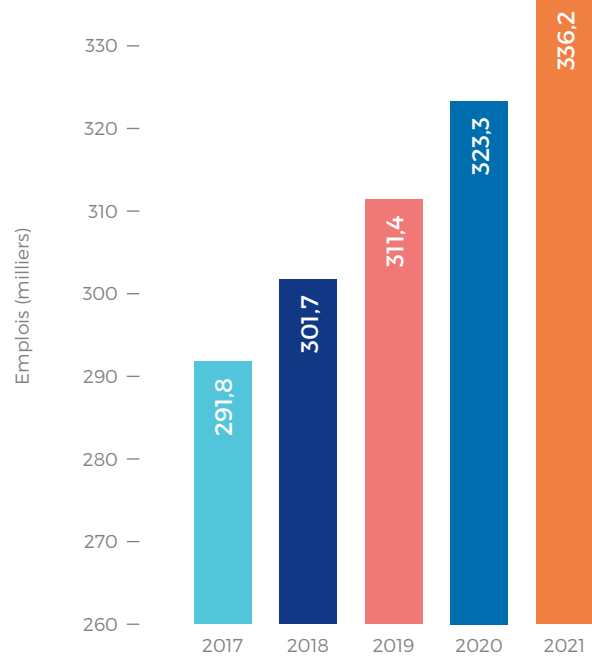


Source : CTIC, 2017

Québec

Figure A-6 :

Prévisions d'emploi en TIC pour le Québec, 2017-2021

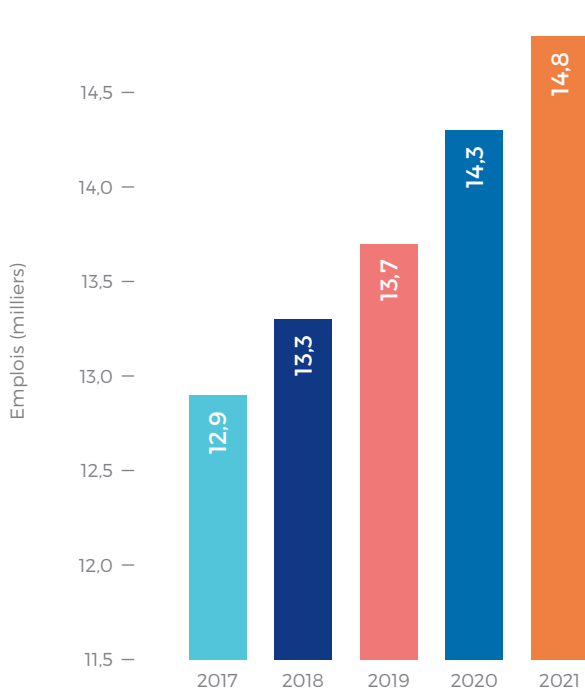


Source : CTIC, 2017

Nouveau-Brunswick

Figure A-7 :

Prévisions d'emploi en TIC pour le Nouveau-Brunswick, 2017-2021

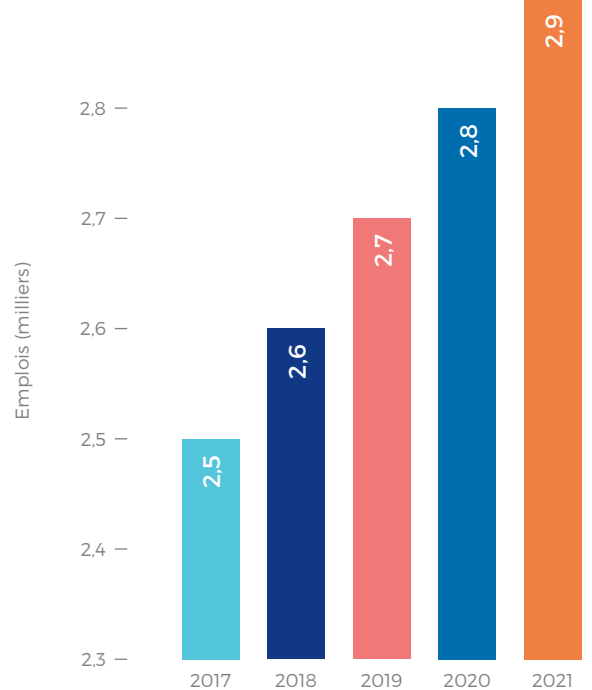


Source : CTIC, 2017

Île-du-Prince-Édouard

Figure A-8 :

Prévisions d'emploi en TIC pour l'Île-du-Prince-Édouard, 2017-2021

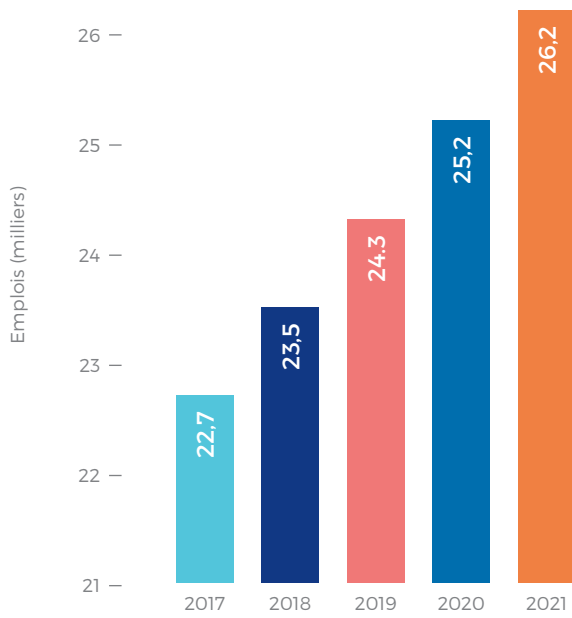


Source : CTIC, 2017

Nouvelle-Écosse

Figure A-9 :

Prévisions d'emploi en TIC pour la Nouvelle-Écosse, 2017-2021

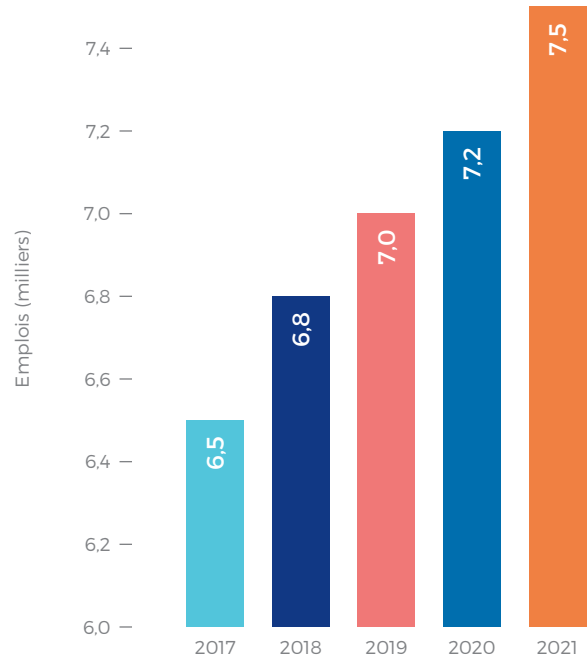


Source : CTIC, 2017

Terre-Neuve-et-Labrador

Figure A-10 :

Prévisions d'emploi en TIC pour Terre-Neuve-et-Labrador, 2017-2021



Source : CTIC, 2017

ANNEXE IV : CADRE ANALYTIQUE ET MÉTHODOLOGIE

Les auteurs du présent rapport ont utilisé la méthodologie et le cadre suivants pour saisir les données et les conclusions.

1. Portée de l'étude
 - 25 codes du CNP
 - 15 codes du SCIAN
2. Analyse des facteurs ayant une incidence sur la demande et de l'approvisionnement en talents
 - Perspective économique et facteurs technologiques
 - Données démographiques
3. Données quantitatives
 - Enquête sur la population active de Statistique Canada (de 2009 à 2016)
4. Données qualitatives
 - Analyse documentaire
 - Analyse des métadonnées sur les compétences recherchées

ANNEXE V : ACRONYMES

3D	Trois dimensions
5G	Cinquième génération
AECG	Accord économique et commercial global
ALE	Accord de libre-échange
CNP	Classification nationale des professions
CTIC	Conseil des technologies de l'information et des communications
EPA	Enquête sur la population active
IA	Intelligence artificielle
IdO	Internet des objets
PIB	Produit intérieur brut
PME	Petites et moyennes entreprises
RA	Réalité augmentée
RV	Réalité virtuelle
SCIAN	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
STIM	Sciences, technologie, ingénierie et mathématiques Technologies
SMAAN	Technologies sociales, mobiles, analytiques, applications et nuagiques
TI	Technologie de l'information
TIC	Technologies de l'information et des communications
UE	Union européenne