

LES TALENTS
NUMÉRIQUES

EN ROUTE VERS
2020 ET AU-DELÀ



UNE STRATÉGIE NATIONALE DE DÉVELOPPEMENT DES TALENTS
DU CANADA DANS UNE ÉCONOMIE NUMÉRIQUE MONDIALE

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	3
REMERCIEMENTS	4
SOMMAIRE	6
INTRODUCTION	9
UN APERÇU DE L'ÉCONOMIE NUMÉRIQUE DU CANADA	12
THÈMES, TENDANCES, DÉFIS ET POSSIBILITÉS	22
L'ADOPTION DU NUMÉRIQUE	22
ÉDUCATION ET COMPÉTENCES	24
L'OFFRE DE TALENTS	28
LA RAISON D'ÊTRE D'UNE STRATÉGIE NATIONALE DE DÉVELOPPEMENT DES TALENTS NUMÉRIQUES	36
LES AVANTAGES POUR L'ÉCONOMIE	36
LES AVANTAGES POUR LA SOCIÉTÉ	37
UNE STRATÉGIE NATIONALE DE DÉVELOPPEMENT DES TALENTS NUMÉRIQUES	37
1. SOUTENIR UNE SOLIDE BANQUE DE JEUNES TALENTS	38
2. MISER SUR LES TALENTS DIVERSIFIÉS DU CANADA	44
3. APPUYER LE PERFECTIONNEMENT DE LA MAIN-D'ŒUVRE POUR ACCROÎTRE L'ADOPTION DU NUMÉRIQUE	48
4. ATTIRER ET RETENIR DES TALENTS NUMÉRIQUES MONDIAUX	49
5. RENFORCER LA LITTÉRATIE NUMÉRIQUE ET LES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES DES CANADIENS	51
6. FAVORISER L'ENTREPRENEURIAT NUMÉRIQUE	53
7. RENFORCER LES VOIES DE LA MOBILITÉ DE LA MAIN-D'ŒUVRE POUR Doter LES MÉTIERS EN DEMANDE	56
CONCLUSION... LA ROUTE VERS 2020 ET AU-DELÀ	58
SOMMAIRE DES RECOMMANDATIONS	59

Préface

Les talents numériques : En route vers 2020 et au-delà est la première stratégie nationale de développement des talents numériques du Canada. Elle souligne les occasions et les défis que rencontre l'économie numérique du Canada ainsi que l'importance des talents numériques comme l'un des avantages les plus cruciaux pour le Canada dans une économie mondiale. La stratégie vise à s'assurer que les Canadiens sont bien préparés à réussir en tant que travailleurs qualifiés et entrepreneurs dans une économie trépidante, et à jeter les bases pour une participation accrue en tant que consommateurs et citoyens dans un monde de plus en plus numérique.

Pour élaborer la stratégie, le Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC) a consulté l'industrie, le milieu de l'éducation, le gouvernement et des professionnels du secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) dans l'ensemble du Canada pour s'assurer d'une vaste représentation des intervenants et a complété ces perspectives grâce à un vaste examen de la recherche publiée ainsi que des données d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada et de Statistique Canada. Dans l'ensemble, la stratégie reflète les commentaires de plus de 500 personnes et organisations qui ont partagé leurs idées sur une période de 3 mois. La stratégie est un document évolutif qui continuera d'évoluer grâce à la mobilisation continue des intervenants en vue de mettre en œuvre les recommandations. Alors que la stratégie établit la voie à suivre pour l'avenir, 3 groupes de travail nationaux, composés de chefs de file de l'industrie, du milieu de l'éducation et du gouvernement, ont été créés : 1) éducation et compétences; 2) croissance de l'industrie; et 3) diversité et inclusion. Les groupes de travail traceront la voie pour 2020 et au-delà et mobiliseront une vaste gamme d'intervenants pour appuyer la transition de la stratégie à l'action.

Le CTIC a déployé tous les efforts raisonnables pour assurer l'exactitude des renseignements contenus dans le présent document et le reflet fidèle des diverses perspectives recueillies pendant les consultations menant à la création du présent document.

Remerciements

Cette stratégie a été rendue possible grâce au soutien de Microsoft Canada, Inc. Nous remercions Microsoft pour son intérêt, ses contributions judicieuses et son soutien pour le processus indépendant que le CTIC a entrepris en vue d'élaborer une stratégie ayant une portée véritablement nationale et représentative des différentes perspectives sur cette importante question.



Nous aimerions également remercier les organisations suivantes pour leurs perspectives et commentaires sur la stratégie.

Adputer Inc.	Health Bound Health Network
Agentic Digital Media	High Level Analytics
Amvantage Consulting Inc.	Holland College
Association canadienne de la technologie de l'information	HR Tech Group
BC Technology Industry Association	Imaginary Spaces
BDM IT Solutions Inc.	Imaginet
BeckTek	Investir Ottawa
British Columbia Institute of Technology	:ITO Employment Services
C4i	Isolation Network
Calgary Council for Advanced Technology	ITI International Integration Inc.
Canada's Big Data Consortium	Justice Institute of British Columbia
Canadian Centre for Fisheries Innovation	La Cité Collégiale
Canadian Information Processing Society	Latitude Geographics
Canadian Women in Communications and Technology	New Brunswick Community College
Canadore College	Newzulu
CATAAlliance	Nmédia Solutions
Centre de recherche informatique de Montréal	OCAD University
Chambre de commerce du Canada	Ontario JOIN
CIO Association of Canada	Ottawa Catholic School Board
Collège Communautaire du Nouveau-Brunswick	Ottawa Community Immigrant Services Organization
Communitech	Peter Mielzynski Agencies Ltd.
Conestoga College	P&M Technologies
Cronus Consulting	Randstad Technologies
Crossline Systems	SaskTel
CurryCorp Inc.	Seek Thought Consulting
Cyanic Automation	Seneca College
Deva Applications	Signifi Solutions Inc.
	Solutions In Progress

Digital Nova Scotia	TECHNOCompétences
EPIC Information Solutions	Tessellate Inc.
Fanshawe College	ThinkCards Inc.
FDM4 International Inc.	True North Systems Consulting
First Mobile	United Way of Calgary & Area
Forum des politiques numériques du Canada	Université du Nouveau-Brunswick
FOX GROUP Technology Consulting	Université Lakehead
Fundamental Software Solutions Inc.	V2 Games
Georgian College	Vancouver Economic Commission
Get Workers	ViaTec
Gevity Consulting Inc.	Ville du Grand Sudbury
Global Knowledge	Vital Insights
Google Canada	Vendor Search Group
GroupHEALTH Benefit Solutions	Weever Apps
	Wicked EH Inc.
	Willis College
	Workday

Nous tenons également à remercier tout particulièrement l'Association canadienne du logiciel de divertissement (ALD) pour sa collaboration. Nous avons hâte de mettre en œuvre ces stratégies complémentaires recommandées.

Enfin, nous sommes extrêmement reconnaissants envers les personnes, les ministères gouvernementaux, les établissements d'enseignement, les associations d'industries et les sociétés qui ont généreusement donné de leur temps et partagé leurs perspectives tout au long du processus de consultation. Cette stratégie n'aurait pas été possible sans leur sagesse collective.

Sommaire

Au cours des dernières décennies, l'économie mondiale a connu une croissance sans précédent alors que de jeunes économies ont fait surface, que le commerce a pris de l'ampleur, et que l'éducation a continué de combler l'écart social et économique. Cette croissance est grandement attribuable aux avancées technologiques, un catalyseur crucial de toute économie moderne.

Cependant, le paysage économique d'aujourd'hui et de l'avenir est quelque peu différent. De plus en plus, les perspectives économiques demeurent incertaines et le Canada doit surmonter ses propres défis en raison des prix peu élevés des marchandises et d'une dévaluation précipitée du dollar canadien par rapport aux autres grandes monnaies. Pour compliquer encore davantage la situation, il existe des tendances émergentes liées à l'emploi (comme la disponibilité de la main-d'œuvre mondiale en ligne, stimulée par l'économie du partage, l'emploi participatif, et l'automatisation des emplois) qui ont le potentiel de réorganiser la demande et l'offre de main d'œuvre, l'immigration, ainsi que les stratégies de talent qui ne sont plus définies par le milieu de travail physique. Et même si les accords commerciaux internationaux comme le Partenariat transpacifique créeront de nouvelles occasions pour les entreprises canadiennes, ils peuvent également exposer les faiblesses de nos propres secteurs industriels.

La recette du succès dans cet environnement économique dynamique et évolutif dépend de notre capacité comme nation d'augmenter les investissements dans l'innovation, de doter notre main-d'œuvre des compétences pertinentes, de produire des biens et des services de plus grande valeur, et d'élargir le commerce. Bien que le secteur des TIC du Canada soit une industrie de 74¹ milliards de dollars par année, c'est cette contribution à valeur ajoutée qu'elle fournit aux autres industries qui en fait un fil conducteur solide de la croissance économique et de la prospérité de notre nation. Grâce à un environnement politique et opérationnel favorable, ainsi qu'à un écosystème numérique prospère, le Canada possède tout le potentiel pour devenir un chef de file dans l'économie mondiale.

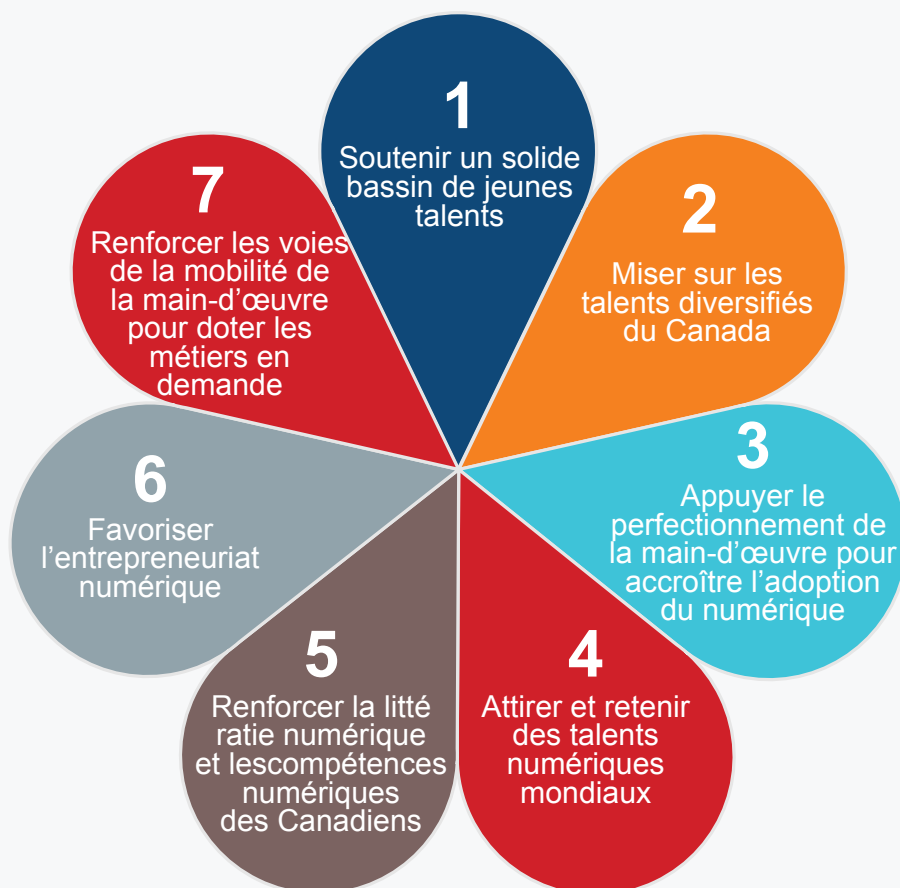
Le leadership du Canada dans l'économie mondiale dépendra de sa capacité de saisir les avantages des tendances numériques émergentes. Au cours des trois à cinq prochaines années, l'adoption des technologies intelligentes et connectées, comme l'Internet des objets (IdO), restructurera continuellement tous les secteurs industriels, y compris la fabrication, les services financiers, la santé, le transport, les services essentiels et les villes, ainsi que les industries médiatiques et créatives. La recherche effectuée par Cisco, notamment, estime que la taille de l'économie mondiale de l'IdO excédera 19 trillions de dollars d'ici 2020².

Malgré l'importance de l'adoption de la technologie pour l'innovation et la capacité concurrentielle du secteur opérationnel, le taux d'adoption du Canada demeure faible comparativement à nos homologues internationaux. L'une des principales raisons de cette situation est le manque de travailleurs qualifiés qui peuvent évaluer et mettre en œuvre des innovations technologiques³, ce qui est particulièrement essentiel pour les petites et moyennes entreprises (PME) qui ont profondément besoin de talents numériques qualifiés, mais qui ont des moyens limités pour former la main-d'œuvre ou trouver une main-d'œuvre prête pour le marché du travail pour répondre à la réalité rapidement changeante du paysage économique mondial. Il est donc crucial que les talents numériques qualifiés soient disponibles afin que les entreprises puissent adopter et miser efficacement sur les technologies numériques.

L'économie numérique⁴ du Canada emploie présentement 877 470 professionnels dans l'ensemble de tous les secteurs de l'économie. La croissance des emplois numériques a devancé l'économie globale au cours des 2 dernières années dans un rapport de 4 pour 1, entraînant une forte demande pour 182 000 travailleurs qualifiés en TIC d'ici 2019. Malheureusement, l'offre nationale de diplômés et de travailleurs en TIC sera insuffisante pour répondre à la demande. Il sera essentiel de mobiliser tous les talents disponibles, y compris les femmes, les jeunes, les immigrants, les Autochtones et les personnes handicapées, pour atténuer la pénurie de talents. Nous devons également nous assurer que les nouveaux diplômés possèdent les connaissances et les compétences pratiques dont ils ont besoin pour entrer sur le marché du travail rapidement et ajouter de la valeur aux entreprises canadiennes.

Le but de la stratégie Les talents numériques : En route vers 2020 et au-delà est de fournir des recommandations pratiques qui positionneront le talent du Canada comme avantage comparatif dans un paysage numérique de plus en plus mondial et qui évolue rapidement. Cette stratégie est unique puisqu'elle cible l'industrie « verticale » des TIC et les adopteurs « horizontaux » des TIC et des technologies numériques, les deux dépendant d'une main d'œuvre solide, dynamique et ferrée dans le domaine du numérique. Cette stratégie ne vise pas à remplacer les stratégies numériques élaborées par les gouvernements provinciaux (comme la stratégie technologique de la Colombie-Britannique) ou d'autres associations représentant des sous-secteurs de l'industrie verticale des TIC (comme la stratégie sur les talents de l'Association canadienne du logiciel de divertissement). Elle appuie et renforce plutôt les éléments des autres stratégies qui, selon nous, devraient être priorisées à l'échelle nationale.

Cette stratégie comprend des recommandations pratiques visant à renforcer le bassin de talents numériques du Canada pour aujourd'hui et l'avenir. Ces recommandations sont organisées selon les catégories suivantes:



La mise en œuvre de cette stratégie contribuera de façon significative à la promesse d'un réel changement pour les Canadiens. Elle permettra de s'assurer que les PME, le moteur de notre économie, et toutes les entreprises canadiennes sont très bien outillées pour répondre à une économie mondiale qui évolue rapidement. De plus, elle permettra également de s'assurer que les Canadiens, surtout les jeunes, seront bien préparés à réussir en tant qu'entrepreneurs et travailleurs qualifiés dans notre économie de plus en plus numérique et mondiale. Il n'a jamais été aussi important pour le Canada d'effectuer les bons investissements et les bons choix stratégiques.

Introduction

On estime que le marché mondial des TIC aurait atteint 3,8 trillions de dollars en 2015, presque tous les nouveaux investissements visant les technologies de « troisième plateforme » qui nécessitent des interdépendances entre les technologies sociales, la technologie mobile, les applications, l'analytique et le nuage (SMAAN)⁵. L'Internet des objets, le prolongement d'Internet dans le monde physique par le biais d'une technologie intégrée qui peut communiquer en temps réel⁶, est devenu l'innovation la plus importante pour accélérer l'adoption du numérique et l'expansion des TIC dans le monde entier. Les innovations dans l'IdO à elles seules devraient mener à des milliers de nouveaux services et solutions en TIC qui s'intègrent à toutes les industries de l'économie numérique mondiale.

Bien que les services de télécommunications représentent encore la majeure partie des dépenses mondiales en TIC, cette catégorie croît à une fraction du rythme des appareils, des logiciels d'entreprise et des systèmes de centres de données. Selon la firme de recherche Gartner, les dépenses mondiales en appareils ont grimpé de 5,1 % pour atteindre 732 milliards de dollars en 2015. Les dépenses annuelles en logiciels d'entreprise ont grimpé de 5,5 % pour atteindre 335 milliards de dollars, et le marché pour les systèmes de centres de données a également pris de l'ampleur (1,8 %) pour atteindre 143 milliards de dollars. La demande croissante pour des solutions nuagiques, des appareils branchés et des solutions opérationnelles d'entreprise a créé un milieu de travail plus féru du numérique dans le monde entier⁷.

Le Canada abrite une main-d'œuvre en TIC des plus fortes et des plus dynamiques sur laquelle on compte de plus en plus pour susciter la productivité, l'innovation et la croissance dans les secteurs clés de l'économie. En date de 2015, plus de 877 470 travailleurs en TIC étaient employés au Canada, la majorité des secteurs se trouvant en dehors des TIC traditionnelles. Cet écosystème dynamique a engendré des innovations en matière de technologies SMAAN, se traduisant par l'emploi de plus de 450 000 personnes directement ou indirectement dans l'ensemble du pays.

À l'échelle nationale, le Canada profite d'un environnement politique stable, de mesures incitatives opérationnelles favorables, et d'une économie diversifiée qui montre une résilience devant les prix du pétrole qui chutent. Le Canada jouit d'une économie très avancée, comptant sur de solides industries utilisatrices des TIC dans les domaines des finances, de la fabrication, du détail, des ressources naturelles, du gouvernement et des services professionnels. Le Canada est également l'un des pays les plus hautement instruits du monde, plus de la moitié de la population détenant un diplôme d'études postsecondaires⁸. Selon l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), le Canada est un chef de file mondial dans la réforme guidée par des professionnels de son système d'éducation. De plus, les étudiants canadiens montrent un bon rendement à tous les niveaux d'instruction, sans égard au statut socioéconomique ou à la langue première⁹.

Le Canada a la capacité de devenir un chef de file de l'économie numérique mondiale. Les pénuries de talents et de compétences, les accords commerciaux internationaux et l'environnement économique mondial incertain influenceront l'écosystème numérique du Canada et son portrait de la main-d'œuvre. Ces facteurs présentent des occasions pour l'économie numérique du Canada et des obstacles qui pourraient avoir un impact sur la réussite de notre pays.

Une demande croissante pour des talents numériques qualifiés

Les avancées réalisées dans le domaine des technologies SMAAN, et leur application dans les secteurs comme la santé, la fabrication, les ressources naturelles, les services financiers et les services gouvernementaux, ont créé une forte demande pour des travailleurs hautement qualifiés capables d'appliquer des compétences opérationnelles et analytiques aux TIC. Cette demande entraîne l'embauche directe de plus de 182 000 travailleurs des TIC au Canada d'ici 2019, et de 36 000 travailleurs additionnels d'ici 2020, ce qui n'inclut pas les métiers émergents (les emplois qui ont évolué à partir des métiers existants ou qui ont été créés en réponse aux avancées technologiques) dans les domaines comme l'intelligence artificielle, les réseaux neuronaux, la réalité virtuelle et augmentée, la fabrication additive ou l'écosystème d'IdO qui prend rapidement de l'ampleur. Cependant, le Canada doit relever des défis pour répondre à la demande croissante pour des talents numériques qualifiés.

Le manque de main-d'œuvre n'est pas unique au Canada. La Commission européenne, par exemple, prévoit une pénurie d'environ 825 000 postes en TIC d'ici 2020¹⁰. Un rapport du département du Travail des États-Unis prévoit qu'il y aura 1,4 million de possibilités d'emploi comme informaticien d'ici 2020, mais les universités sont peu susceptibles de produire suffisamment de diplômés qualifiés pour doter ne serait-ce qu'un tiers de ces postes¹¹. Dans ce contexte, les entreprises et les recruteurs ont dû faire progresser les pratiques en matière de ressources humaines, dont l'introduction de nouveaux modèles d'emploi comme la main-d'œuvre participative et les travailleurs virtuels mondiaux, pour obtenir des talents qualifiés de haut niveau. Bien que le Canada dispose d'un important bassin de talents locaux, il n'est pas suffisant pour répondre à la demande croissante de travailleurs en TIC et d'autres professionnels qualifiés en numérique, et cette situation empirera d'ici 2020. La concurrence croissante pour les talents mondiaux augmentera davantage selon la mobilité accrue de la main-d'œuvre découlant des accords commerciaux internationaux comme le Partenariat transpacifique.

De plus, la Canada connaît une pénurie de talents qualifiés, surtout alors que l'application de nouvelles technologies aux industries traditionnelles crée des rôles spécialisés qui fusionnent les domaines techniques et opérationnels. L'attraction et la rétention de professionnels expérimentés sont des secteurs hautement concurrentiels, et la transition entre l'éducation et l'industrie n'est pas toujours homogène pour les diplômés postsecondaires. Alors que les plus grandes entreprises ont les ressources pour embaucher et former les jeunes diplômés, les PME ont beaucoup de difficulté à attirer des talents en TIC prêts pour le marché du travail.

De plus, les compétences technologiques de base nécessaires pour fonctionner dans le milieu de travail hyper connecté d'aujourd'hui se sont élargies. La numérisation du milieu de travail par le biais des technologies comme l'automatisation et l'intelligence artificielle rendra le travail plus complexe, créant une demande plus forte pour des travailleurs qualifiés en numérique dans des postes fondés sur le savoir dans des secteurs non liés aux TIC.

Si le Canada ne traite pas du manque de talents et de compétences, cela pourrait coûter des milliards de dollars en pertes de productivité, de recettes fiscales et de produit intérieur brut (PIB). Il est essentiel de relever ce défi, surtout si le Canada veut prendre sa place comme chef de file concurrentiel dans l'économie mondiale.

L'importance des accords commerciaux internationaux

Le Canada prend part à plusieurs accords de libre-échange, y compris l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA), lequel comprend la plus grande région de libre-échange au monde. En 2014, le Canada a conclu des négociations avec l'Union européenne sur l'Accord économique et commercial global, l'initiative commerciale bilatérale la plus importante du pays depuis l'ALENA. Une partie de cet accord comprend l'élimination des tarifs existants sur les exportations de TIC vers l'Union européenne, lesquels représentent un taux aussi élevé que 14 % sur certaines marchandises. L'accord proposé supprimera les tarifs sur les fibres optiques, les semiconducteurs, les microtomes et l'équipement de signalisation visuelle ou sonore électrique¹².

Une forte présence d'entrepreneurs et de professionnels capables d'appliquer des technologies novatrices est cruciale alors que le Canada cherche à obtenir un avantage concurrentiel à l'échelle mondiale. Le Partenariat transpacifique devrait encourager les investissements directs étrangers (IDE) dans les industries fondées sur le savoir. Le fait de signer cet accord offrirait au Canada une occasion unique de maximiser son avantage concurrentiel dans des secteurs à compétences élevées qui recoupent les TIC et d'autres domaines numériques. Le cadre du Partenariat transpacifique a le potentiel d'ouvrir le secteur des TIC du Canada, y compris les entrepreneurs numériques, aux pays industrialisés avancés et aux économies émergentes de l'Amérique du Sud et de la région Asie Pacifique. L'accord devrait accroître le commerce international parmi les signataires de 305 milliards de dollars par année d'ici 2025.

Réaliser l'occasion associée avec le Partenariat transpacifique n'est pas sans difficulté. En joignant le Partenariat transpacifique, le Canada s'ouvrira à 11 autres pays du littoral du Pacifique, comme l'Australie et le Japon, 2 pays ayant une bonne longueur d'avance sur le Canada en matière de croissance de la productivité de la main d'œuvre¹³. L'accord du Partenariat transpacifique devrait mettre à rude épreuve les industries traditionnelles comme le secteur manufacturier, entraînant la nécessité de perfectionner et réorienter les travailleurs existants.

De plus, la mobilité accrue de la main-d'œuvre découlant de l'accord affectera sans doute pratiquement tous les secteurs du marché du travail du Canada. La mobilité accrue de la main-d'œuvre pourrait accroître l'accès du Canada aux talents qualifiés, ce qui est particulièrement vrai étant donné la forte demande pour des compétences en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM) dans l'économie numérique du Canada, auxquelles l'offre de main-d'œuvre nationale ne peut pas répondre.

Un niveau supplémentaire de complexité découle de l'incertitude concernant la permanence du séjour des immigrants économiques au Canada. Deviendront-ils ultérieurement des citoyens à part entière ou retourneront-ils dans leur pays? Cette question est importante dans le contexte de l'immigration canadienne, où les programmes de migration temporaire comme le Programme des travailleurs étrangers temporaires (PTET) et le Programme de mobilité internationale (PMI) dépassent encore la croissance dans d'autres classes de migration économique¹⁴.

Des perspectives économiques mondiales incertaines

L'accord du Partenariat transpacifique devrait être ratifié au cours des 2 prochaines années, une période qui sera définie par des défis économiques et financiers accrus. En janvier 2016, le Fonds monétaire international (FMI) a réduit ses prévisions de croissance mondiale pour les 2 prochaines années à la suite de l'annonce voulant que l'économie de la Chine croisse à son rythme le plus lent en 25 ans.

La croissance mondiale devrait atteindre une moyenne de 3,4 % en 2016 et de 3,6 % en 2017, 0,2 point de pourcentage en deçà des estimations précédentes¹⁵.

La baisse du FMI survient juste après un début tumultueux en 2016 pour les marchés financiers, les actions chinoises et européennes plongeant dans un marché baissier. Les prix du pétrole planant juste en deçà de 30 \$ le baril (un prix qui devrait atteindre un bas plancher de près de 20 \$¹⁶), les pays producteurs comme la Russie, la Norvège, le Venezuela et le Canada ont été touchés particulièrement durement.

La lenteur de la croissance de l'économie chinoise, le plafonnement de la production pétrolière par l'Organisation des pays exportateurs de pétrole et l'essor du schiste aux États-Unis permettront de bien approvisionner le marché mondial du brut pour l'avenir prévisible. Les prix réduits du pétrole continueront d'exercer des pressions économiques sur les grands producteurs comme le Canada. La croissance économique du Canada a ralenti pour atteindre 1,2 % en 2015, environ la moitié du taux de l'année précédente¹⁷. En tant que cinquième producteur d'énergie en importance au monde, le Canada n'échappera probablement pas aux conséquences désastreuses des faibles prix du pétrole, lesquels ont connu une baisse ahurissante de 75 % depuis le milieu de 2014. En date de 2013, plus de 13 % de l'économie canadienne était directement et indirectement lié à l'industrie énergétique¹⁸.

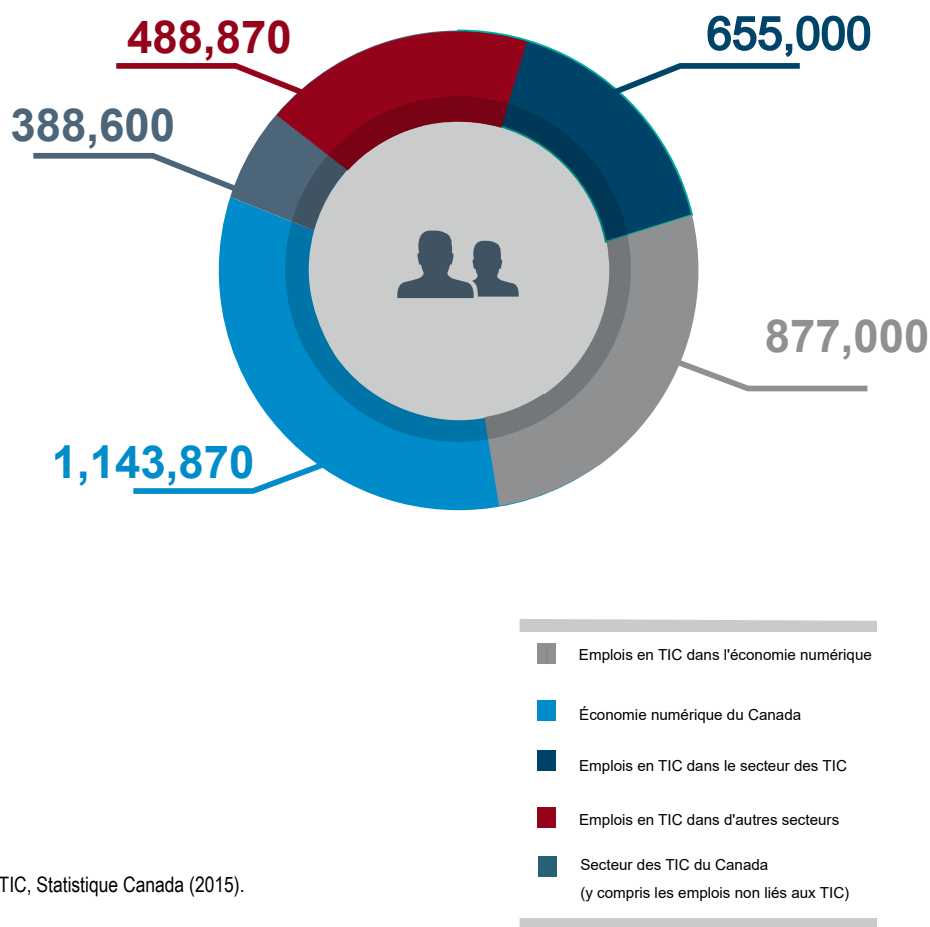
L'environnement politique stable du Canada, le climat favorable aux entrepreneurs et aux entreprises, et le système d'éducation réputé fournissent un solide fondement pour devenir un chef de file des TIC et du numérique. Cependant, la rareté des talents nationaux, les lacunes en matière de connaissances, le climat économique mondial incertain, et le manque de clarté quant au plein impact des partenariats commerciaux internationaux ont le potentiel d'influencer et de restructurer pour toujours l'économie globale du Canada et son écosystème numérique. La prochaine section du présent document fournira un aperçu approfondi de l'économie numérique du Canada afin de fournir un meilleur contexte relativement au paysage actuel et aux orientations futures.

Un aperçu de l'économie numérique du Canada

L'économie numérique du Canada englobe plus que le secteur des TIC. Les termes « économie numérique » renvoient largement aux marchés fondés sur les technologies numériques. De plus en plus, l'économie numérique s'intègre à d'autres secteurs, reflétant la vaste portée et le grand impact de l'adoption des technologies sur tous les aspects de l'économie. De la perspective du capital humain, le talent dans l'économie numérique comprend deux composantes du marché du travail : les travailleurs en TIC employés dans tous les secteurs de l'économie et les travailleurs non liés aux TIC employés dans le secteur des TIC. Cette définition saisit deux concepts importants : l'emploi répandu des travailleurs en TIC (et la demande connexe) dans l'ensemble des secteurs et le rendement total du secteur des TIC.

En date de décembre 2015, l'économie numérique du Canada employait plus de 877 470 professionnels des TIC.

Figure 1. Emplois dans l'économie numérique au Canada



Source : CTIC, Statistique Canada (2015).

L'impact économique du secteur des TIC du Canada

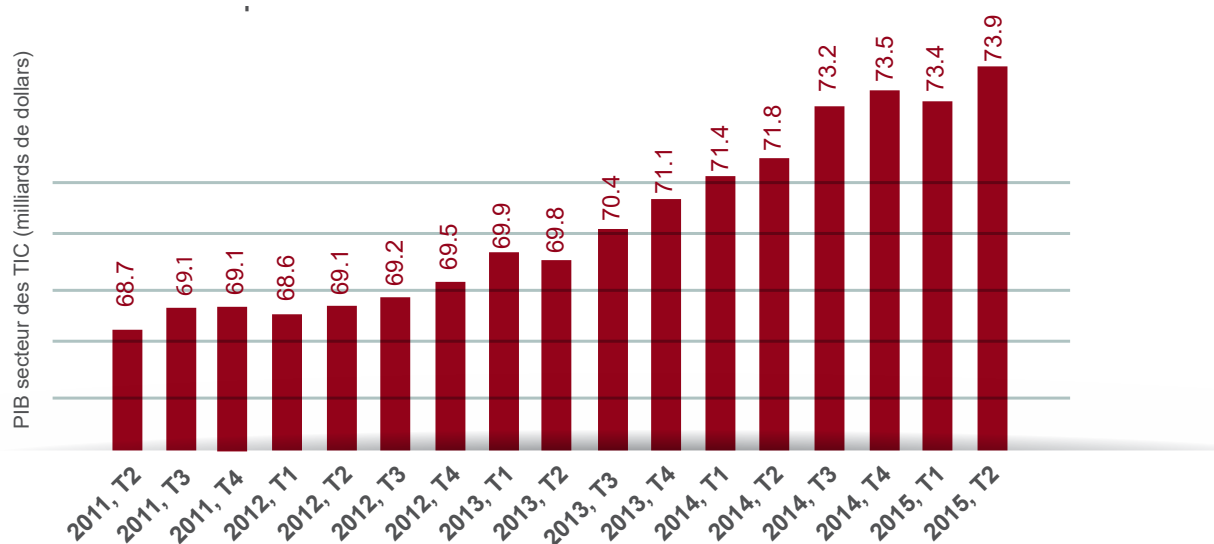
Les TIC constituent un catalyseur clé de l'économie numérique du Canada, fournissant aux organisations les moyens d'accroître la productivité, de réduire les dépenses opérationnelles et de stimuler les gains d'efficacité globaux. Bien que le secteur des TIC du Canada soit une industrie de 74¹⁹ milliards de dollars par année à lui seul, c'est la contribution à valeur ajoutée qu'il fait à d'autres industries qui aide le Canada à devenir un chef de file de l'économie numérique mondiale. Étant donné que plus de la moitié des travailleurs canadiens en TIC sont employés dans des secteurs non liés aux TIC, la valeur ajoutée par les travailleurs en TIC dans l'ensemble des secteurs de l'économie devrait s'intensifier au cours des 5 prochaines années alors que les entreprises adoptent de nouvelles technologies.

Qu'est-ce que le talent numérique?

Le **talent numérique** renvoie précisément à deux composantes du marché du travail : les travailleurs en TIC employés dans tous les secteurs de l'économie et les travailleurs non liés aux TIC employés dans le secteur des TIC. Cette définition saisit deux concepts importants : l'emploi répandu des travailleurs en TIC (et la demande connexe) dans l'ensemble des secteurs et le rendement total du secteur des TIC.

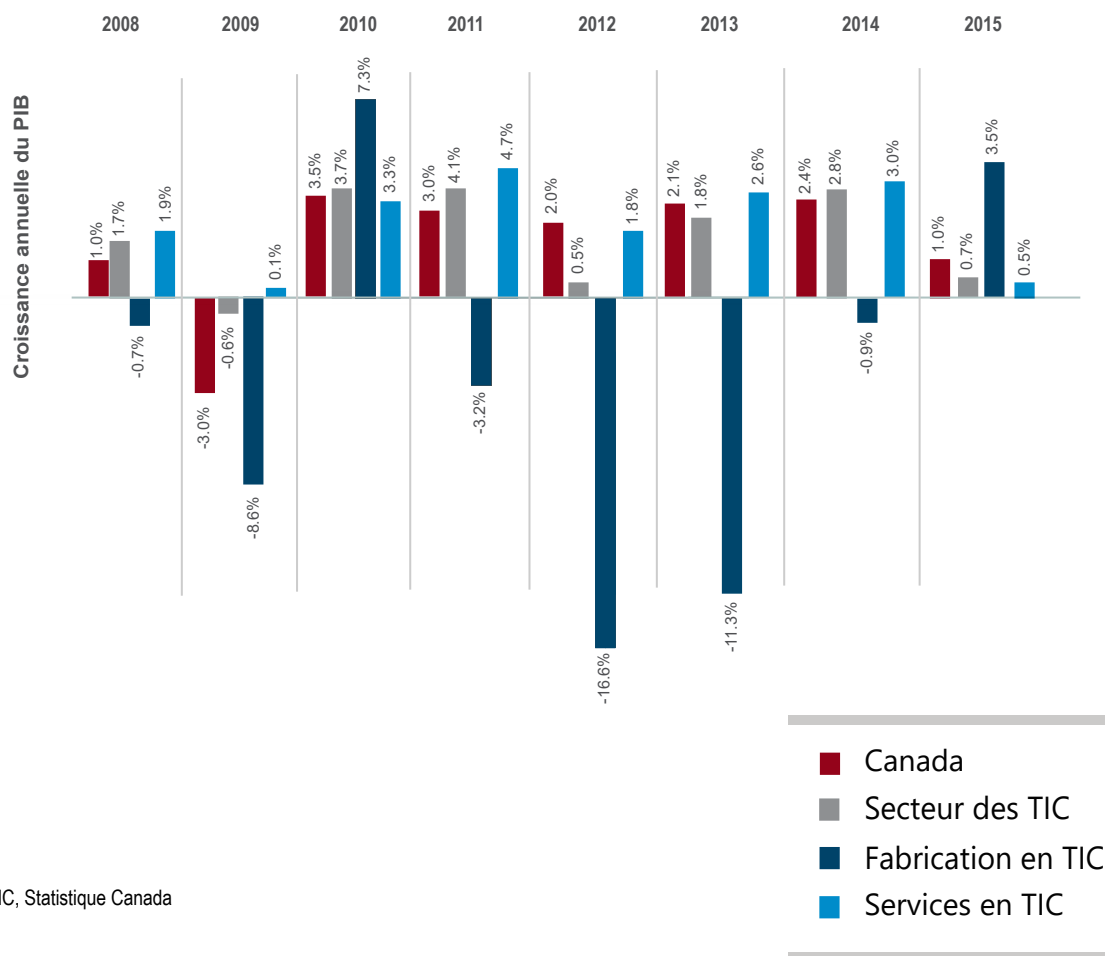
En tant qu'industrie, le secteur des TIC a surclassé l'économie globale depuis la crise financière mondiale de 2008. La croissance annuelle moyenne du secteur des TIC du Canada a été de 2 % au cours des 5 dernières années, stimulée par une industrie de services en TIC grandissante et une industrie manufacturière numérique qui évolue rapidement. La croissance du secteur des TIC s'est accélérée au cours des 2 dernières années, affichant une moyenne de 6,4 % annuellement pour cette période et doublant la croissance et le rythme d'autres secteurs de l'économie.

Figure 2. PIB dans le secteur des TIC, trimestre après trimestre



Source : CTIC, Statistique Canada (2015).

Figure 3. Croissance annuelle du PIB dans le secteur des TIC



Source : CTIC, Statistique Canada

D'un point de vue géographique, l'Ontario est le chef de file des TIC du Canada, contribuant 31,6 milliards de dollars à la production totale canadienne en TIC en 2015. D'autres contributeurs importants de la production en TIC sont le Québec (14,6 milliards de dollars), l'Alberta (9,6 milliards de dollars), la Colombie-Britannique (8,7 milliards de dollars), le Manitoba (1,8 milliard de dollars), la Saskatchewan (1,5 milliard de dollars) et la Nouvelle-Écosse (1,4 milliard de dollars).

Importants contributeurs – Petites et moyennes entreprises

Le secteur des TIC du Canada est principalement composé de PME. En 2013, le secteur des TIC comprenait environ 80 sociétés comptant plus de 500 employés dans le secteur des TIC. Comparativement, il existait environ 32 000 sociétés comptant moins de 10 employés, ce qui signifie que les PME représentent 86 % de toutes les sociétés du secteur des TIC²⁰. Quant aux sous-secteurs, les sociétés manufacturières en TIC ont tendance à être plus grandes, environ 14 % des manufacturiers comptant plus de 50 employés comparativement à 3 % pour le secteur des TIC dans son ensemble²¹. Selon les calculs du CTIC, environ 53 % de la contribution au PIB du secteur des TIC est faite par des microentreprises et des PME employant moins de 50 employés.

Facteurs de la croissance technologique des TIC

Une importante croissance de l'adoption des produits et des services en TIC par les consommateurs et les entreprises a aidé à stimuler l'expansion rapide du secteur des TIC au cours des dernières années. La recherche du CTIC, menée en étroite collaboration avec l'industrie et d'autres intervenants, suggère qu'une variété de sous secteurs technologiques guideront l'expansion hyper connectée au cours des cinq prochaines années, y compris l'IdO, les technologies SMAAN, l'automatisation et la fabrication additive.

Figure 4. Facteurs de croissance de la technologie au cours des cinq prochaines années



Les avancées faites en technologies SMAAN, en automatisation et en fabrication additive font toutes parties du large cadre de l'IdO, une économie qui devrait atteindre 19 trillions de dollars annuellement d'ici 2020. Au Canada, le sous secteur des technologies SMAAN emploie plus de 450 000 travailleurs directement et indirectement. L'automatisation industrielle à elle seule est un marché de 2 milliards de dollars au Canada, les possibilités d'emploi croissantes découlant de l'efficacité accrue et des plus grandes économies de coûts²².

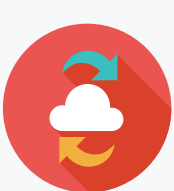
Les avancées dans ces domaines et bien d'autres mettent l'accent sur les ensembles de données interdisciplinaires qui recoupent les compétences en TIC traditionnelles, les mathématiques, l'analyse opérationnelle et les compétences interpersonnelles, des ensembles de compétences pour lesquels il s'est avéré difficile de recruter selon les plus de 2 000 employeurs interrogés par le CTIC. Ces pénuries sont aggravées par le nombre relativement peu élevé de programmes postsecondaires se spécialisant dans les secteurs des TIC nouvelles et émergentes²³.

La croissance et l'adoption étendue de ces technologies continueront de réorganiser l'économie numérique, créant une demande encore plus forte pour les professionnels hautement qualifiés qui peuvent résoudre des problèmes complexes et stimuler la croissance opérationnelle. Dans un environnement de plus en plus concurrentiel, les entreprises canadiennes compteront sur tous les groupes d'intervenants pour répondre à la demande pour des travailleurs en TIC.

Des secteurs de l'économie numérique en forte demande

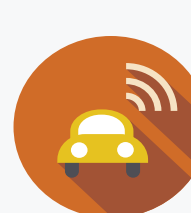
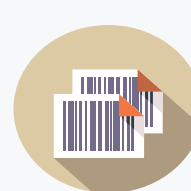
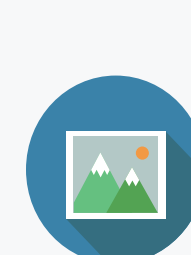
La demande pour des renseignements en temps réel, l'analyse prédictive, la gestion des risques et la connectivité de machine à machine mène la tendance mondiale vers l'adoption du numérique. Au cours des cinq prochaines années (2016-2020), ces technologies et bien d'autres réorganiseront les économies canadienne et mondiale en produisant de nouvelles économies d'échelle.

Le secteur des TIC et ses sous-secteurs et technologies connexes continueront de connaître une croissance exponentielle et une forte demande de talents, ce qui comprend les technologies SMAAN et des secteurs comme le divertissement et l'industrie des jeux vidéo.

	Applications et services : Les entreprises canadiennes d'applications génèrent des recettes de près de 2 milliards de dollars annuellement. Environ 65 000 Canadiens sont employés directement ou indirectement en raison de l'adoption des applications. Ce chiffre devrait excéder 110 000 d'ici 2020 alors que les entreprises d'applications génèrent plus de 5,2 milliards de dollars de recettes annuellement²⁴.
	Infonuagique : En extrapolant les résultats de l'étude sur l'infonuagique de 2013 du CTIC, plus de 50 000 Canadiens sont employés grâce à l'infonuagique. La moitié des entreprises canadiennes adoptent déjà des services infonuagiques identifiables (un chiffre qui s'élèverait aux trois quarts pour les firmes de TIC), près des deux tiers signalant une réduction des dépenses grâce à l'adoption de l'infonuagique²⁵.
	Mobile : Le CTIC a montré que le PIB du Canada croît de 0,08 % pour chaque augmentation de 1 % de l'adoption de technologies mobiles en raison de la productivité accrue. Le PIB croît un autre 0,069 % pour chaque hausse de 1 % des abonnements au sans fil en raison des recettes d'abonnement supérieures des fournisseurs de services de télécommunications. Puisqu'elles sont directement liées l'une à l'autre, chaque hausse de 1 % de l'adoption de technologies mobile produit 0,149 % pour l'économie. Supposant un PIB national de 1,649 trillions de dollars en novembre 2015²⁶, le PIB du Canada croît de 2,46 milliards de dollars pour chaque hausse de 1 % de l'adoption de technologies mobiles (1,649 trillions de dollars x 0,00149 %)²⁷.
	Analyse des données : Le marché de l'analyse des données du Canada génère des recettes d'environ 1,1 milliard de dollars annuellement, à l'exclusion de bon nombre des grandes firmes multinationales en exploitation au pays. Ce chiffre devrait dépasser les 1,8 milliard de dollars en 2020. Les emplois directs dans le marché des données volumineuses du Canada ont atteint 33 600 en 2016 et devraient excéder les 43 000 emplois d'ici 2020²⁸.

Secteurs émergents en grande demande

Les avancées dans les secteurs de la fabrication avancée, de la robotique, de la cybersécurité, de la vente au détail intelligente, du transport connecté, des villes intelligentes, de la technologie financière, de la technologie propre, de la biotechnologie et de la cybersanté devraient entraîner de profonds changements de la façon dont les entreprises sont exploitées, ainsi que dans les profils de compétences des Canadiens.

	Fabrication avancée et robotique : La croissance de l'IdO crée un monde dans lequel des milliards d'appareils sont connectés à Internet. Dans le contexte des systèmes manufacturiers avancés, l'IdO aidera à rationaliser la capacité de production et à améliorer les rendements. La valeur mondiale du marché de l'utilisation finale de l'automatisation industrielle dépasse déjà 150 milliards de dollars en recettes annuelles²⁹.
	Cybersécurité : Le cybercrime coûte à l'économie mondiale 445 milliards de dollars annuellement selon un rapport de 2014 du Center for Strategic and International Studies. La menace évolutive qui touche les infrastructures cruciales, les PME, les sociétés et les particuliers crée une forte demande pour de nouveaux protocoles et stratégies de cybersécurité qui peuvent protéger l'intégrité commerciale du Canada.
	Vente au détail intelligente : En utilisant l'analyse des données volumineuses pour en apprendre davantage sur les comportements des consommateurs, les détaillants peuvent offrir des promotions, des rabais et d'autres services à valeur ajoutée plus ciblés qui stimulent les ventes et la rentabilité. Le commerce électronique mondial est déjà une industrie de plusieurs trillions de dollars qui générera plus de 3,5 trillions de dollars au cours des 5 prochaines années³⁰.
	Divertissement et jeux vidéo : L'industrie du divertissement et des jeux vidéo continue de démontrer une croissance rapide et une forte demande pour du talent spécialisé. De 2013 à 2015, la main-d'œuvre a augmenté de 24 % pour atteindre 20 400 employés. D'ici 2017, 1 400 travailleurs supplémentaires titulaires de postes techniques et créatifs spécialisés et très rémunérateurs seront nécessaires. Mondialement, l'industrie des jeux vidéo est le secteur qui croît le plus rapidement dans l'industrie du divertissement, une évaluation du marché de près de 100 milliards de dollars américains³¹.
	Transport connecté et villes intelligentes : Les avancées en technologie transforment non seulement l'industrie automobile, mais aussi les systèmes de transport public, permettant la création de villes plus intelligentes qui améliorent la sécurité, produisent des gains d'efficacité accrus et fournissent une connectivité de bout en bout aux passagers et aux citoyens. Lorsque des segments comme l'énergie, le transport, l'infrastructure et la gouvernance sont pris en considération, les villes intelligentes et les systèmes de transport connecté qui les composent représentent une possibilité sur le marché mondial de 1,5 trillion de dollars³².
	Technologie financière : Les paiements mobiles, la gestion avancée des risques et l'exposition aux risques des contreparties, le financement collectif et les autres sources de financement transforment la façon dont les secteurs bancaires et financiers traditionnels sont exploités. Les investissements mondiaux dans les projets de technologie financière ont triplé en 2014, atteignant 12,21 milliards de dollars³³.
	Technologie propre : La technologie propre est un terme général pour décrire les secteurs opérationnels qui utilisent la technologie pour produire des produits et des services énergétiques, environnementaux et durables propres. Le secteur offre une vaste gamme de produits et de services conçus pour réduire les déchets, contrôler la pollution et promouvoir des entreprises et une consommation durables. Au cours de la période actuelle, la technologie propre est généralement associée avec l'énergie solaire et éolienne, la recherche sur le biocarburant et le développement d'infrastructures durables. Selon une étude de 2014 réalisée par la Banque mondiale, le marché mondial pour la technologie propre est évalué à environ 1,6 trillion de dollars³⁴. Le Canada est considéré comme un joueur mineur dans l'écosystème mondial de la technologie propre et accueille plus de 800 entreprises de technologie propre employant directement 50 000 personnes³⁵.



Biotechnologie : L'industrie de la biotechnologie représente une variété diversifiée d'entreprises au premier plan de la recherche médicale, des nouveaux traitements pour l'atténuation des maladies et des développements de médicaments pour l'industrie pharmaceutique. Le marché mondial pour la biotechnologie pourrait dépasser les 400 milliards de dollars d'ici 2017³⁶, entraînant de nouvelles percées en matière de produits biopharmaceutiques, de bioservices et d'applications biopharmaceutiques.



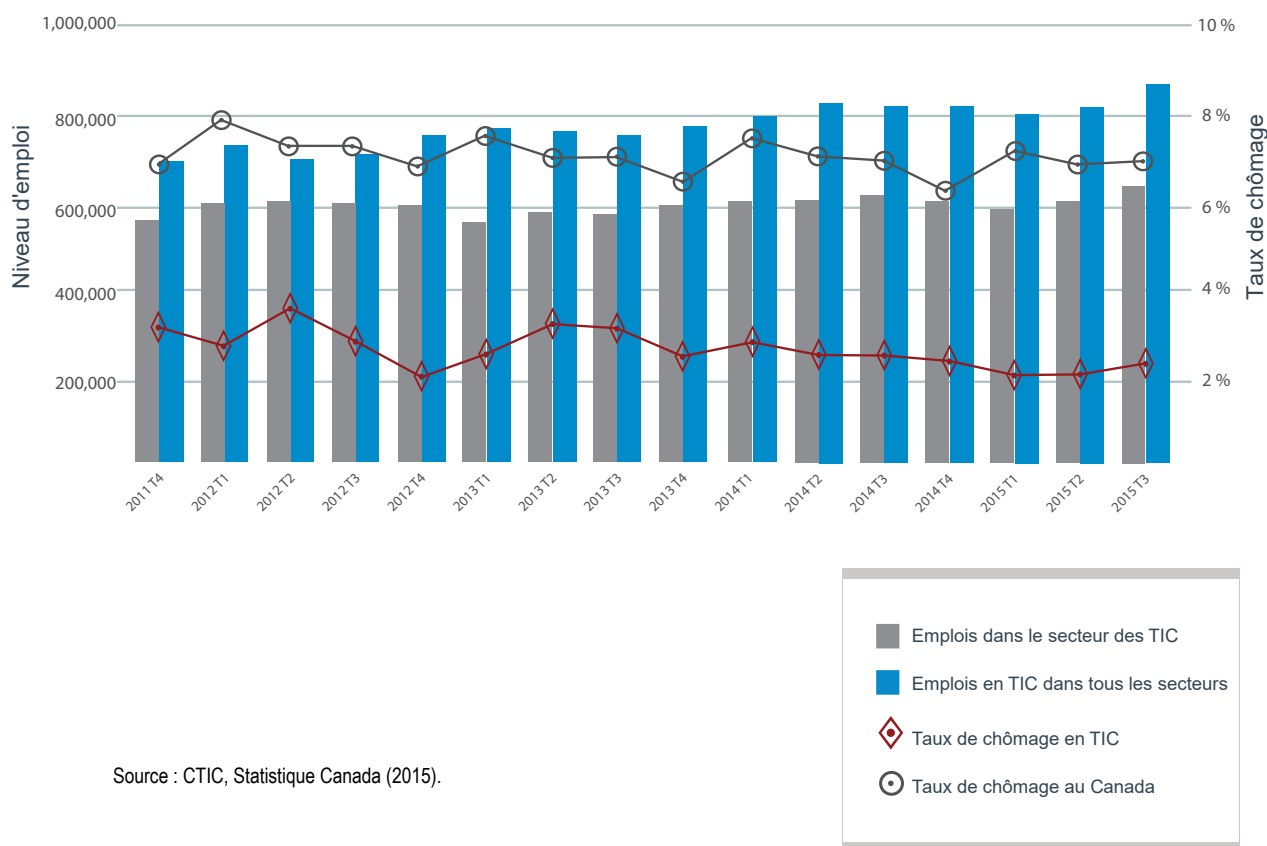
Cybersanté : La numérisation de l'industrie des soins de santé est l'une des tendances les plus déterminantes de l'économie mondiale, recoupant toutes sortes d'éléments, des soins aux clients à l'informatique médicale, en passant par la santé publique et les questions d'intérêt public. Le marché mondial de la santé en ligne devrait dépasser 300 milliards de dollars d'ici 2022³⁷. Le secteur de la santé en ligne du Canada génère des recettes de 3,4 milliards de dollars annuellement et emploie près de 50 000 travailleurs directement et indirectement, un chiffre qui devrait augmenter de 32 000 travailleurs d'ici 2020³⁸.

Les emplois dans le secteur des TIC

Plus de la moitié (55 %) des 877 470 travailleurs en TIC du Canada sont employés dans des secteurs non liés aux TIC. Tous les secteurs employant des professionnels des TIC, les Canadiens qualifiés sont la base de la croissance économique dans le paysage hyper connecté d'aujourd'hui. En raison de la demande généralisée pour des professionnels des TIC, le taux de chômage en TIC est une fraction de la moyenne nationale à seulement 2,6 %.

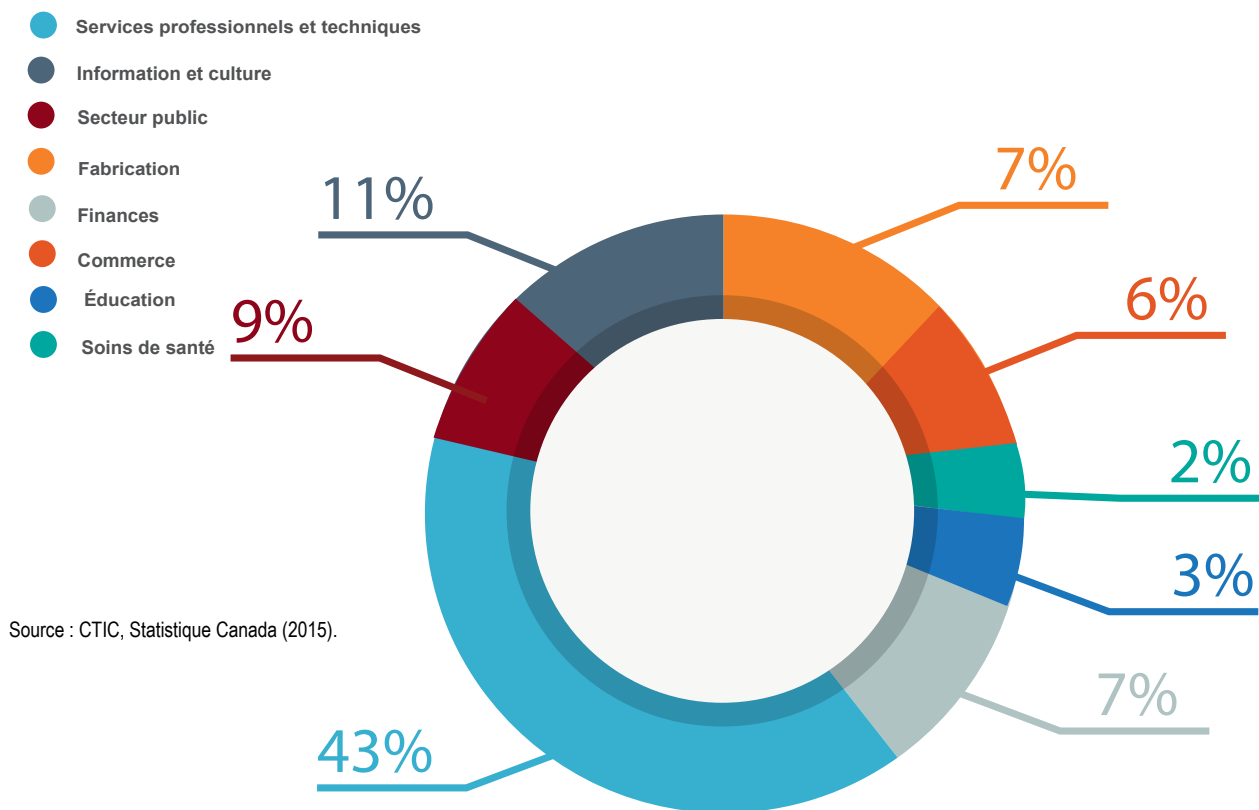
En tant qu'industrie, le secteur des TIC emploie 655 000 travailleurs, y compris des professionnels des TIC et non liés aux TIC.

Figure 5. TIC et emplois dans le secteur des TIC au Canada, 2015



Plus des deux cinquièmes (43 %) des professionnels des TIC du Canada sont employés par des entreprises de l'industrie des services professionnels et techniques. Comparativement, les emplois en TIC se situent dans l'industrie de l'information et de la culture (11 %), le secteur public (9 %), les industries de la fabrication et des finances (7 %), le secteur du commerce (6 %), le secteur de l'éducation (3 %) et le secteur des soins de santé (2 %). Les employés du secteur des TIC sont bien rémunérés et leurs salaires sont en moyenne 48 % plus élevés que les emplois dans d'autres secteurs de l'économie³⁹.

Figure 6. Emplois en TIC par secteur.



Dans l'ensemble, le Canada dispose d'un solide écosystème numérique qui est essentiel à notre prospérité et à notre croissance. Les faibles taux de chômage et la grande demande dans presque tous les secteurs de l'économie numérique créent une solide base pour réussir dans l'économie mondiale concurrentielle. Cependant, les tendances, les défis et les possibilités relatifs à l'adoption du numérique, à l'innovation, aux compétences et aux pénuries de talents demeurent au premier plan. Ces thèmes, soit l'adoption du numérique, les compétences et la rareté des talents, seront davantage exacerbés par une concurrence mondiale féroce et l'incertitude quant à la façon dont les partenariats commerciaux mondiaux influenceront les emplois à l'échelle nationale et la mobilité de la main d'œuvre. La façon dont le Canada traite de ces thèmes pourrait définir notre réussite ultime pour devenir un chef de file numérique mondial.

Thèmes, tendances, défis et possibilités

La montée de l'IdO engendre un changement transformateur dans l'économie numérique mondiale, un changement qui non seulement transforme le secteur des TIC, mais également les industries qui comptent sur la technologie numérique pour faire des affaires. Le Canada devrait jouer un rôle important dans le secteur mondial des TIC de 3,8 trillions de dollars, dans les secteurs traditionnels des services logiciels, les télécommunications et les secteurs émergents comme la fabrication avancée et la vente au détail intelligente. Le climat d'investissement favorable du Canada, l'économie de classe mondiale et la main-d'œuvre hautement qualifiée fournissent un solide fondement pour amener le changement mondial vers l'IdO et d'autres innovations numériques.

Toutefois, pour y parvenir, le Canada doit établir un bassin constant d'entrepreneurs, de travailleurs en TIC et de travailleurs férus du numérique non liés aux TIC ayant les compétences pour réussir dans l'économie numérique évolutive du XXI^e siècle. L'éducation au niveau présecondaire et postsecondaire joue un rôle important dans le déploiement de cet effort. L'adoption des technologies numériques continuera d'être essentielle pour avoir une longueur d'avance dans une économie mondiale concurrentielle hyper connectée. Ces thèmes (soit l'adoption du numérique, l'éducation et les compétences, ainsi que l'offre et la demande de talents), les possibilités et les défis qu'ils représentent sont présentés en détail ci-après.

L'adoption du numérique

Dans un environnement mondial de plus en plus connecté, les technologies numériques sont devenues d'importants catalyseurs de la productivité, de l'innovation et de la concurrence dans tous les secteurs de l'économie. L'adoption accrue des technologies numériques peut engendrer d'importants gains économiques pour le Canada : une hausse de 1 % de la productivité de la main-d'œuvre découlant de l'adoption des technologies numériques engendre une valeur de 8 milliards de dollars pour l'économie canadienne. De plus, la recherche effectuée par le Boston Consulting Group indique que les PME férues de la technologie créent 2 fois plus d'emplois et augmentent leurs recettes 15 % plus rapidement que celles qui utilisent moins de technologies⁴⁰. Malheureusement, le Canada n'a pas été en position de récolter les bénéfices en raison de cycles stagnants d'innovation des entreprises, gênant sa productivité comparativement à d'autres nations, notamment les États Unis⁴¹.

En moyenne, les entreprises canadiennes investissent moins dans les technologies numériques que leurs homologues des États-Unis et d'autres économies avancées. Selon les derniers chiffres disponibles, l'investissement en TIC du Canada comme pourcentage de la formation brute de capital fixe dans le secteur non résidentiel était de 17 % comparativement à un taux de plus de 30 % aux États-Unis et de plus de 20 % dans les pays comme la Suède, le Danemark et le Royaume-Uni⁴². En date de 2011, l'investissement des entreprises du Canada dans les TIC par travailleur était légèrement plus de la moitié du taux des États-Unis⁴³. Aussi, l'investissement en TIC au Canada au cours des dernières années a augmenté à moins de la moitié du taux des États-Unis, ce qui suggère un écart croissant entre les deux pays⁴⁴. Une partie du problème est que l'adoption de technologies numériques nécessite plus que des investissements dans la technologie : elle nécessite également des mises à niveau des processus opérationnels, des compétences numériques et de l'expertise en gestion de la technologie.

Dans cet environnement, les travailleurs non liés aux TIC doivent également être férus du numérique pour assurer l'adoption réussie des nouvelles technologies et des processus connexes à l'échelle de l'entreprise. Les aspects relatifs à l'aversion pour le risque culturel, un manque d'expertise numérique et d'économies d'échelle sont en partie responsables pour le manque d'adoption au Canada⁴⁵. Cela survient alors que les avancées touchant les technologies numériques produisent des économies de coûts et des gains opérationnels qui engendrent des emplois supplémentaires dans des rôles non liés aux TIC. Le CTIC a documenté cet « effet multiplicateur » dans différentes études allant des technologies mobiles à l'infonuagique, en passant par l'analyse des données volumineuses. Ainsi, le lien entre l'adoption numérique et la croissance de l'emploi s'étend bien au-delà des emplois liés aux TIC.

Étant donné que les PME sont le pivot de l'économie canadienne, représentant près de 90 % des emplois⁴⁶ et plus de la moitié du PIB national, la hausse de leurs taux d'adoption du numérique est primordial pour la capacité du Canada de faire concurrence dans l'économie numérique, ce qui comprend non seulement intégrer les technologies numériques dans les processus opérationnels, mais aussi fournir davantage de possibilités aux PME pour qu'elles élargissent leur bassin de talents et fassent la promotion de l'adoption du numérique au travail. Une partie cruciale de ce processus consiste à s'assurer que les politiques et les procédures d'approvisionnement promeuvent l'adoption de la technologie et l'acquisition de talents dans les organisations publiques et privées. Les gouvernements d'autres pays comme les États-Unis et l'Union européenne ont misé efficacement sur des politiques d'approvisionnement comme outil de développement économique⁴⁷. L'approvisionnement dans le secteur public favorise l'innovation, les possibilités économiques et la croissance menant à la création d'emplois à long terme⁴⁸.

L'adoption accrue du numérique est essentielle pour que les industries canadiennes atteignent une maturité numérique, laquelle est une combinaison d'investissements plus importants dans les processus reposant sur les technologies et d'une hausse du leadership numérique au sein des organisations⁴⁹. La maturité numérique permet aux organisations de devenir plus concurrentielles en leur permettant de faire plus pour moins. Des décennies de recherche ont démontré que l'adoption accrue du numérique au travail augmente la productivité du personnel⁵⁰.

Selon une étude récente, une hausse de 20 % de l'investissement dans les TIC pourrait entraîner une croissance de 1 % du PIB d'un pays⁵¹. Pour le Canada, une hausse de 20 % des investissements dans les TIC engendrerait plus de 16,5 milliards de dollars du PIB national.

Étant donné que l'adoption des TIC est une condition préalable de l'innovation, l'écart grandissant dans la capacité en matière de TIC entre le Canada et les États-Unis est préoccupant. Un manque d'innovation est partiellement responsable de la position relativement faible du Canada dans le rapport sur la compétitivité mondiale de 2015 du Forum économique mondial, dans lequel le Canada se classe au 13^e rang sur 140 pays. Le Canada s'est classé au 18^e rang en matière de capacité technologique et au 22^e rang en matière d'innovation⁵². Les investissements visant les entrepreneurs numériques peuvent jouer un rôle important dans l'amélioration de l'innovation. De plus, les mécanismes d'investissements publics et privés qui promeuvent la commercialisation peuvent aider à s'assurer que les plus récentes avancées technologiques sont mises en marché.

L'innovation technologique et l'adoption du numérique sont des composantes cruciales de l'écosystème numérique du Canada, stimulant la croissance économique et le développement social. Ainsi, l'amélioration dans ces deux secteurs est fortement nécessaire pour que le Canada réalise son but visant à être un chef de file mondial de l'économie numérique.

Éducation et compétences

La croissance économique mondiale et les avancées technologiques ont renforcé le besoin d'une main-d'œuvre hautement qualifiée, les pays et les entreprises se faisant concurrence pour les plus talentueux. L'industrie des TIC recherche des diplômés de premier échelon et des professionnels expérimentés qui sont capables de traiter l'information et qui possèdent des compétences cognitives et informatiques de haut niveau. D'ici 2019, le Canada aura besoin de 182 000 travailleurs supplémentaires qualifiés en TIC de différents niveaux pour innover et adopter les TIC dans le milieu de travail. Le fait de combler l'écart entre la demande et l'offre en matière de talents en TIC aidera à stimuler l'économie de l'IdO de 19 trillions de dollars. Si les compétences pertinentes ne sont pas facilement accessibles, les entreprises considéreront qu'il est beaucoup trop risqué d'investir dans les nouvelles technologies de production. Pour atténuer l'écart en matière de connaissances et de compétences, les établissements d'enseignement et les entreprises ont un rôle clé à jouer, et un continuum plus efficace de collaboration entre les éducateurs et les employeurs doit être systématiquement établi.

Le renforcement des compétences pour l'économie de l'intelligence

La connectivité accrue entre les milliards d'appareils rendue possible par l'IdO influence la transformation de l'économie numérique en une économie d'intelligence. D'ici 2020, plus de 50 milliards d'appareils seront branchés en ligne dans le monde entier⁵³. Alors que cette connectivité rapide prend forme, la demande s'est intensifiée pour une main-d'œuvre qualifiée qui offre une combinaison de compétences créatives, entrepreneuriales, interpersonnelles, technologiques, opérationnelles et en pensée informatique.

Le renforcement d'une main-d'œuvre ayant ces compétences nécessite des programmes extrêmement solides et actualisés qui offrent un programme mixte. Parallèlement, les programmes doivent intégrer une composante des compétences interpersonnelles dont les diplômés auront besoin pour renforcer les relations avec les clients, comprendre les besoins organisationnels et regrouper les renseignements techniques d'une façon qui peut être communiquée à un public non initié. Ce phénomène prend de l'ampleur dans tous les secteurs de l'économie, où les emplois traditionnels se transforment en des nouveaux rôles influencés par la technologie.

« Trouver des travailleurs qualifiés et expérimentés en programmation, en conception de jeux, en analyse de données et en animation artistique continue d'être un défi alors que notre croissance dépasse l'offre nationale de talent, dit Jayson Hilchie, président-directeur général de l'Association canadienne du logiciel de divertissement. Il est possible pour l'industrie et le gouvernement de trouver des solutions à long terme pour renforcer les compétences numériques de notre main-d'œuvre et des solutions à court terme pour attirer des travailleurs qualifiés de l'étranger pour transmettre des compétences et des techniques novatrices⁵⁴. »

Le tableau ci-après présente certains des types de compétences que les industries technologiques canadiennes recherchent chez les talents.

Tableau 1. Compétences désirées par les industries technologiques canadiennes.

Compétences techniques	Compétences en affaires et en gestion	Compétences générales et interpersonnelles
• Gestion et analyse des données • Sécurité des réseaux • Contenu de l'infonuagique, conception et gestion des services • Java • Python • Développement de logiciels et mobiles	• Acuité opérationnelle générale • Analyse opérationnelle • Ventes et commercialisation • Gestion de produits • Créativité et innovation • Leadership	• Communication (art oratoire et rédaction) • Collaboration (virtuelle et en personne) • Adaptabilité • Compétences et sensibilité interculturelles

Pour développer ce talent, le système d'éducation postsecondaire du Canada doit concevoir et offrir des programmes en étroite collaboration avec les employeurs qui sont des chefs de file de l'innovation et de la recherche en matière de nouvelles technologies. Le fait d'intégrer l'intelligence numérique et les compétences numériques dans l'ensemble des programmes postsecondaires aidera à positionner le Canada en tant que chef de file mondial des technologies de pointe comme les données volumineuses, l'infonuagique et la cybersécurité. La croissance des talents possédant les compétences numériques nécessaires appuiera également les PME en facilitant l'accès aux talents requis pour comprendre et adopter les nouvelles technologies.

Le placement professionnel et les programmes de subventions salariales se sont également avérés efficaces. Les étudiants profitent grandement des stages et des postes coopératifs dans l'industrie, leur permettant ainsi non seulement de travailler au sein du volet de recherche de leurs études, mais aussi d'appliquer leurs connaissances aux projets qui donneront des résultats tangibles. La possibilité de travailler dans un cadre industriel aide également les étudiants à renforcer les compétences culturelles qui sont cruciales dans une économie diversifiée et mondiale. Bien qu'un certain nombre d'universités et de collèges canadiens aient intégré le modèle de stages et de programmes coopératifs dans leurs programmes, un apprentissage accru intégré au milieu de travail est nécessaire pour renforcer le bassin de talents.

Les diplômés canadiens dans une économie en constante évolution

En raison des vagues successives de changements technologiques, il est de plus en plus difficile pour les diplômés canadiens de comprendre et de cerner les compétences qu'exige l'industrie, ce qui ne signifie pas que les programmes de TIC existants au Canada sont indésirables : lorsqu'ils sont jumelés aux besoins novateurs des nouvelles technologies, ils peuvent aider les diplômés canadiens à ajouter plus de valeur à l'économie en plein essor. Déjà, le Canada dispose de l'une des mains-d'œuvre les plus instruites et les plus qualifiées de l'OCDE, appuyant l'innovation et l'adoption de nouvelles technologies comme les données volumineuses et l'infonuagique.

La recherche du CTIC indique qu'il y a 33 600 spécialistes de l'analyse des données directement employés au Canada qui ont des antécédents scolaires différents, y compris les mathématiques, les statistiques, l'informatique et l'ingénierie, ce qui souligne la nature hybride et interdisciplinaire des métiers en TIC qui nécessitent des compétences cognitives de haut niveau. Les établissements postsecondaires comme l'Université de Waterloo et l'Université de Toronto ont pris l'initiative d'offrir des diplômes de compétences fondamentales et d'études supérieures dans le domaine de l'analyse des données.

Cependant, les employeurs ont noté des difficultés persistantes à trouver des professionnels des TIC qui peuvent également comprendre les nouvelles technologies et les plateformes comme l'infonuagique à l'échelle macroéconomique. Alors que les entreprises comptent de plus en plus sur l'infrastructure nuagique pour héberger leurs solutions de données volumineuses, et d'autres technologies comme l'informatique de haute performance ou les solutions mobiles, il est nécessaire de combler l'écart entre la demande et l'offre en matière de talents en TIC provenant d'établissements postsecondaires.

Le Canada a besoin d'une mobilisation plus active de la part de l'industrie, du milieu de l'éducation, du gouvernement et des professionnels des TIC, ainsi qu'une meilleure collaboration entre eux, pour aider à stimuler les investissements dans les programmes STIM postsecondaires qui alimentent les technologies qui stimulent l'innovation dans l'ensemble de l'économie mondiale. Le soutien pour les diplômés en STIM devient encore plus crucial alors que le nombre d'emplois en STIM continue d'augmenter. Parallèlement, les fournisseurs de services d'éducation et les étudiants de cycle supérieur devraient être informés des possibilités d'emplois dans les secteurs technologiques nouveaux et émergents, et doivent avoir un accès accru à des services d'orientation professionnelle de qualité et à des occasions d'apprentissage intégrées au travail. La croissance du talent par le biais de l'éducation en STIM aidera les entreprises technologiques canadiennes à s'élargir ici au Canada plutôt qu'à devoir déménager ailleurs.

Afin de mieux former l'économie de l'intelligence, les étudiants doivent s'engager dans des projets de recherche axés sur l'industrie dès leur première année d'études. Ce faisant, les étudiants de toutes les disciplines auront l'occasion d'apprendre et d'appliquer leurs connaissances dans un environnement réel. S'ils sont bien guidés, ces étudiants peuvent développer plus efficacement les compétences nécessaires pour alimenter l'économie numérique du Canada.

Taux d'inscription et d'obtention de diplômes en TIC

L'économie numérique du Canada dépend grandement du nombre d'étudiants inscrits dans les programmes de STIM qui terminent leurs études en possédant les compétences scientifiques nécessaires pour appuyer l'avancement du programme d'innovation du pays. Les inscriptions annuelles d'étudiants en TIC au Canada ont augmenté de 24 % entre 2010 et 2015.

La recherche du CTIC indique que des 2,21 millions d'étudiants inscrits dans des programmes d'études postsecondaires au Canada en 2015, près de 126 000 étudiants (6 %) étaient inscrits en TIC (72 000 d'entre eux fréquentant l'université et 54 000 étudiants fréquentant le collège). Plus de 527 000 étudiants ont reçu leur diplôme en 2015, y compris plus de 29 000 étudiants (6 %) dans des programmes de TIC (12 800 étudiants ayant obtenu un diplôme dans une université et 16 300 étudiants dans un collège).

Bien qu'il y ait un flux d'inscriptions et de diplômes accordés dans les programmes de TIC, l'industrie a cerné des écarts dans la nature des compétences que les diplômés apportent au milieu de travail. L'industrie a besoin d'une combinaison de compétences techniques, entrepreneuriales, créatives, opérationnelles, interpersonnelles et en gestion pour aider à propulser une économie stimulée par les sciences et la technologie.

Les deux stratégies (les projets de recherche de l'industrie ainsi que les stages et les placements coopératifs avec l'industrie) sont seulement deux moyens d'acquérir des compétences favorisant l'employabilité qui sont cruciales pour faire avancer le programme d'innovation du Canada.

Engager les jeunes dans l'apprentissage des STIM et des TIC

Les jeunes sont les innovateurs, les entrepreneurs et les fournisseurs de solutions de demain. Le secteur des TIC peut être un excellent point d'entrée pour les diplômés d'aujourd'hui. Pourtant, il n'y a pas suffisamment de jeunes au Canada qui choisissent les domaines STIM à l'école et les TIC comme choix de carrière pour répondre à ses besoins actuels et futurs. Le fait d'étudier des sujets liés aux STIM, comme l'informatique, les mathématiques et la physique, à l'école primaire et secondaire est une importante porte d'entrée à l'éducation et aux futures carrières en TIC.

En moyenne, les jeunes Canadiens offrent un bon rendement dans les domaines liés aux STIM et aux TIC. Dans le cadre du Programme international pour le suivi des acquis des élèves et du Programme pancanadien d'évaluation (PPCE), les élèves canadiens offrent un rendement au-dessus de la moyenne de l'OCDE en sciences et mathématiques⁵⁵. Les taux de participation des écoles canadiennes aux activités qui font la promotion de l'apprentissage des STIM (comme les foires scientifiques et les projets parascolaires) dépassent également la moyenne de l'OCDE⁵⁶. Manifestement, l'écart dans le choix des disciplines liées aux STIM n'est pas seulement lié à la capacité.

Malgré cela, les étudiants continuent de se désengager de l'apprentissage lié aux STIM. Une étude de 2012 intitulée *Parlons sciences* a révélé que, dans l'ensemble du Canada, les étudiants suivent moins de cours de STIM au fur et à mesure qu'ils vieillissent. En Alberta, par exemple, environ 50 % des élèves de 11^e année suivent des cours de biologie, 49 % des cours de chimie et 33 % des cours de physique. En 12^e année, le taux d'inscription pour chacun de ces cours chute à 44 %, à 38 % et à 21 % respectivement⁵⁷. Une étude réalisée en 2010 par la Fondation canadienne pour l'innovation et Ipsos Reid a également révélé que l'intérêt pour les sciences diminue avec l'âge. Bien que de nombreux étudiants disent que les sciences sont amusantes et importantes, peu d'entre eux expriment un intérêt pour les cours de STIM lors des études secondaires et postsecondaires⁵⁸. Même lorsqu'on leur dit que la plupart des emplois sont liés aux STIM, les étudiants ne sont pas plus susceptibles de choisir les STIM comme carrière⁵⁹.

Deux obstacles empêchent les étudiants d'étudier les STIM : des notes insuffisantes et la difficulté du sujet⁶⁰. Puisque l'intérêt pour les STIM tend à diminuer avec l'âge, l'enseignement de l'informatique et de la littératie numérique aux étudiants en bas âge peut aider à renforcer les compétences fondamentales nécessaires pour s'attaquer avec succès aux sujets liés aux STIM⁶¹.

Les parents, les enseignants et les conseillers ont également un rôle important à jouer pour favoriser l'intérêt dans la technologie. De nombreux adolescents disent que les parents ont la plus grande influence sur leurs décisions en matière d'éducation et de carrière⁶². Bien que la plupart des parents conviennent qu'il est important de participer à l'éducation de leurs enfants, un sondage de 2011 révèle que peu d'entre eux (23 %) prennent le temps de discuter des objectifs futurs de leurs enfants⁶³. Ce même sondage révèle également que les étudiants canadiens estiment que les sites Web et les recherches sur Internet sont plus utiles pour fournir des renseignements sur l'éducation postsecondaire et les cheminements de carrière que les enseignants ou les conseillers⁶⁴.

Ces tendances renforcent l'importance d'engager les jeunes en bas âge et dans le courant de leur éducation formatrice de façon à leur permettre de faire l'expérience des STIM et des TIC d'une façon plus enrichie et à mieux les préparer pour des études et des carrières dans ces domaines.

L'offre de talents

La pression concurrentielle dont font l'objet les employeurs cherchant des talents en TIC est extrêmement élevée et les employeurs en ressentent les effets. Dans un sondage réalisé par le CTIC, plus de 53 % des organisations ont cité l'attraction et la rétention d'employés qualifiés comme étant l'un des principaux défis en matière de capital humain. La demande pour des talents de haut niveau en TIC continue de croître et a entraîné l'élargissement des options de carrière pour les professionnels des TIC, exerçant ainsi une pression concurrentielle sur les employeurs cherchant des talents en TIC. Il est crucial pour alléger cette pression, et aider le Canada à devenir un chef de file dans l'économie numérique mondiale, de disposer d'un approvisionnement régulier de talents qualifiés.

Un resserrement de la demande en TIC sur le marché du travail

En raison du rythme accéléré du changement technologique, la demande pour des talents numériques qualifiés au Canada n'a jamais été aussi grande. Selon les prévisions du CTIC, plus de 84 000 nouveaux emplois en TIC (à l'exclusion de la demande de remplacement attribuable aux départs à la retraite et aux autres départs) seront créés au Canada d'ici 2019. Lorsque cette demande est conjuguée à la demande de remplacement, plus de 182 000 postes en TIC devront être dotés d'ici 2019. Alors que l'adoption du numérique dans l'ensemble des secteurs augmente et que les sous-secteurs émergents continuent de croître, le marché du travail des TIC se resserrera encore davantage. Selon nos calculs et les consultations faites auprès de l'industrie, le CTIC prévoit que les finances et les soins de santé présenteront la plus forte demande en main-d'œuvre en TIC au cours des quatre prochaines années.

D'ici 2019, les rôles en demande⁶⁵ dans l'économie numérique incluront les suivants :

- > consultants et analystes des systèmes d'information;
- > opérateurs de réseaux informatiques et techniciens Web;
- > programmeurs informatiques et développeurs de médias interactifs;
- > ingénieurs en logiciels;
- > illustrateurs et concepteurs graphiques;
- > gestionnaires de systèmes d'information et informatiques;
- > analystes des bases de données et administrateurs de données.

Les défis liés à l'offre et à la demande

La demande insatiable pour une main-d'œuvre hautement qualifiée est aggravée par les pénuries de talents et les difficultés liées aux bassins de talents, y compris le vieillissement de la population, les faibles taux de fécondité et une hausse du nombre d'enfants du baby boom prenant leur retraite. Depuis le milieu des années 1990, la croissance de la population du Canada est demeurée stable à 1 % par année, et la contribution de la hausse naturelle (la différence entre les naissances et les décès) devrait diminuer encore davantage au cours des 20 prochaines années⁶⁶. Même aujourd'hui, près de 90 900 travailleurs des TIC approchent de la retraite et ce nombre continuera d'augmenter au cours des prochaines années. Bien que les taux d'inscription en TIC aient augmenté de 24 % depuis 2010⁶⁷, le nombre de diplômés en TIC ne suffira pas à répondre à la demande du marché du travail.

De plus, en raison de la croissance de l'emploi et de la demande de remplacement attribuables à l'inadéquation des compétences, aux départs à la retraite et aux autres départs, les déséquilibres entre l'offre et la demande affecteront certains métiers (p. ex. analystes des systèmes d'information, opérateurs de réseaux et d'ordinateurs, programmeurs informatiques, ingénieurs en logiciels, analystes des bases de données et administrateurs de données) plus que d'autres.

La nécessité de mobiliser tous les talents disponibles

La situation de la main-d'œuvre en TIC souligne l'importance de mobiliser tous les talents disponibles au sein de nos frontières et au-delà de celles-ci, y compris les femmes, les jeunes, les immigrants, les Autochtones et les personnes handicapées, ce qui atténuera l'impact de la pénurie de talents et augmentera l'innovation et la capacité concurrentielle des entreprises.

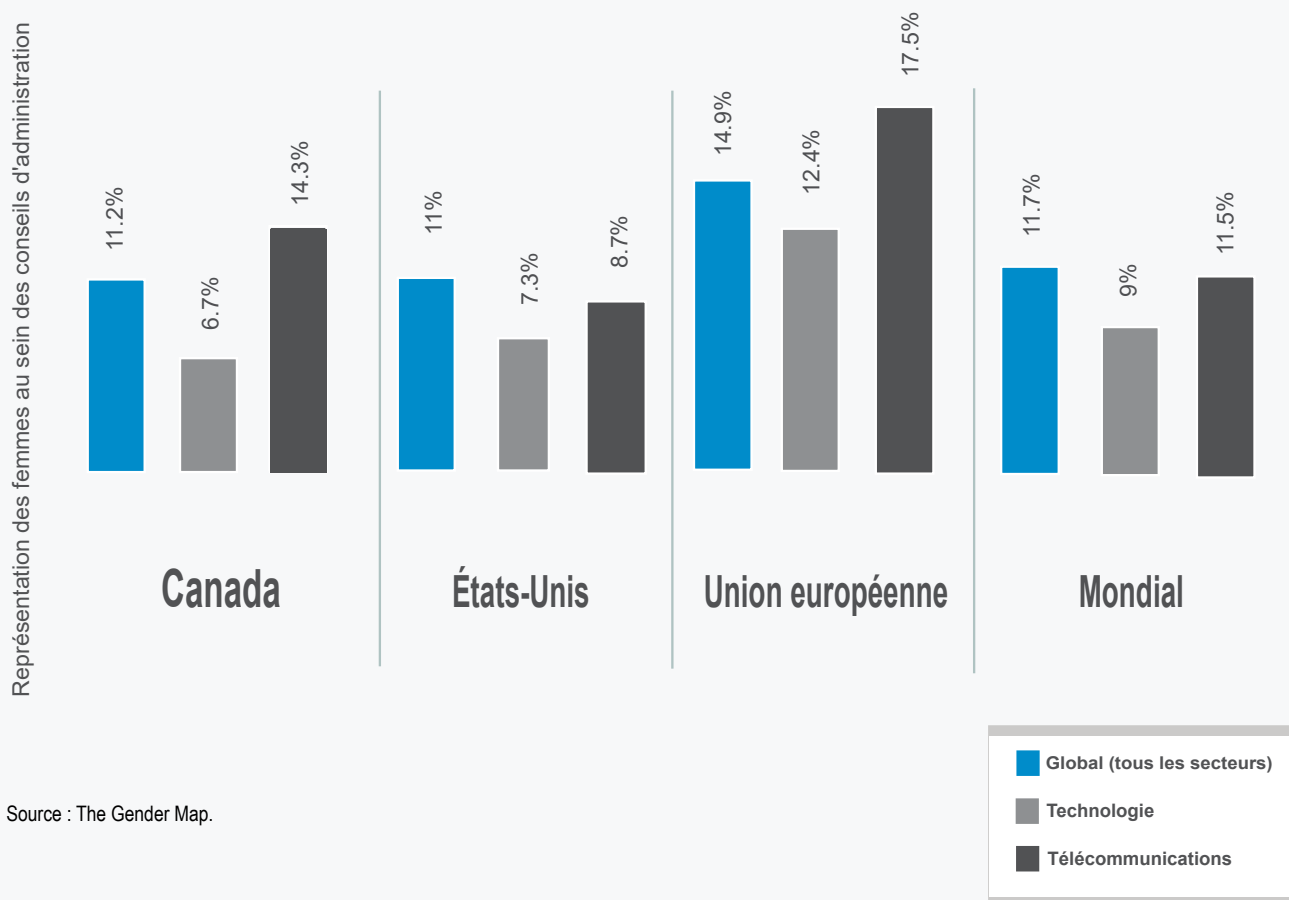
Femmes

Représentant près de la moitié des Canadiens d'âge actif, les femmes constituent un important bassin de talents à fort potentiel. La participation des femmes aux professions en TIC est demeurée constante, soit entre 23 et 25 %, pendant plus de 10 ans. Le rapport d'hommes par rapport aux femmes employées dans des postes en TIC étant de 3 pour 1, il y a manifestement place à l'amélioration. Environ 209 550 femmes occupent présentement des emplois en TIC, comparativement à 667 920 hommes. Des difficultés persistent également en matière d'écarts salariaux : les femmes des professions en TIC gagnent 0,88 \$ pour chaque dollar gagné par les hommes. Ce déséquilibre des sexes est également évident dans le bassin de talents des années antérieures. En 2015, seulement 21 % de tous les diplômés en TIC dans l'ensemble du Canada étaient des femmes⁶⁸. De plus, un sondage auprès d'adolescents canadiens a révélé que près de 1 adolescent canadien sur 5 estimait que les carrières en ingénierie et en technologie étaient plus appropriées aux hommes⁶⁹.

Selon les données du CTIC, la distribution des femmes occupant des postes de direction est la suivante : 34 % occupent des postes en TIC de premier échelon, 23 % occupent des postes de niveau intermédiaire, et 24 % occupent des postes supérieurs. À l'échelle des cadres, environ 18 % des postes sont occupés par des femmes. Selon Gender Map, à l'échelle du conseil d'administration, 6,7 % des postes des entreprises technologiques canadiennes cotées en bourse⁷⁰ et 14,3 % des postes des sociétés de télécommunications canadiennes cotées en bourse sont occupés par des femmes⁷¹.

Mondialement, le taux de représentation des femmes au sein des conseils au Canada est relativement comparable ou excède les niveaux internationaux. Cependant, comparativement aux homologues comme l'Union européenne, le taux de représentation des femmes du Canada dans le secteur technologique tire de l'arrière.

Figure 7. Représentation des femmes au sein des conseils d'administration



Bien que les données canadiennes soient limitées, les femmes ont tendance à quitter le domaine des STIM dans une proportion plus élevée que les hommes⁷². Dans une étude mondiale sur des diplômés à la maîtrise en administration des affaires dans l'industrie technologique, les femmes étaient plus susceptibles que les hommes d'accepter un poste dans une autre industrie⁷³. Dans une étude américaine réalisée auprès de plus de 1 000 femmes qui travaillaient en ingénierie, les principales raisons données parmi celles ayant quitté le domaine pour une carrière non liée aux STIM comprenaient les conditions de travail (30 %), l'intégration travail-vie (27 %), l'insatisfaction au travail (22 %) et le climat organisationnel (17 %)⁷⁴. En raison des données limitées disponibles, il faut être prudent dans l'application de ces conclusions au contexte canadien.

Pour miser pleinement sur ce bassin de talents à fort potentiel, le Canada doit continuer de surmonter les obstacles (visibles et invisibles) avec vigilance, lesquels contribuent au faible taux de participation des femmes dans les TIC à tous les stades du bassin.

Jeunes

En tant que chefs de file et innovateurs de demain, les jeunes (personnes âgées de 15 à 25 ans) composent un bassin de talents riche et essentiel pour l'économie numérique. Plus de 45 130 jeunes occupent présentement des postes en TIC au Canada, constituant 5 % de la main-d'œuvre totale en TIC. La cohorte la plus âgée des post boomers (ceux nés entre 1980 et 2000) a eu 35 ans en 2015 et compose une partie de plus en plus importante de la main-d'œuvre canadienne. De 2005 à juin 2015, les emplois en TIC parmi les personnes de moins de 35 ans sont passés de 254 400 à 264 600. Toutefois, le nombre de postes en TIC augmentant plus rapidement au cours de cette même période, la proportion de travailleurs en TIC de moins de 35 ans est passée de 41 à 33 %.

Près de 70 % des emplois en TIC occupés par des personnes de moins de 35 ans sont des postes en grande demande comme les programmeurs de logiciels, les développeurs d'interfaces utilisateurs graphiques, les analystes des systèmes opérationnels, les spécialistes de l'informatique, les concepteurs multimédias, les illustrateurs graphiques, les analystes du soutien technique, les administrateurs Web et les techniciens en soutien du réseau. Ce sont tous des rôles clés des sous-secteurs technologiques qui devraient augmenter le plus rapidement et faire les contributions économiques les plus importantes à l'économie canadienne au cours des prochaines années.

Au milieu de 2015, il y avait environ 9 200 jeunes professionnels des TIC nouvellement employés dans le secteur. Le taux de croissance de l'emploi en TIC parmi ceux âgés de moins de 35 ans (4 %) n'a pas suivi le taux de croissance parmi ce groupe d'âge dans l'ensemble du marché du travail (10 %). Dans un contraste saisissant, le taux de croissance de l'emploi en TIC parmi ceux âgés de 35 ans et plus (76 %) était près de 4 fois le taux de croissance parmi le groupe d'âge dans l'ensemble du marché du travail (20 %). Bien que la hausse du nombre de jeunes employés en TIC soit prometteuse, la transition des travailleurs plus jeunes vers la main-d'œuvre en TIC ne se produit pas au rythme voulu.

Immigrants

Les immigrants jouent un rôle crucial dans la santé et la croissance de la main-d'œuvre en TIC du Canada. Du nombre total de travailleurs occupant présentement des postes en TIC, 352 800 (40 %) sont des immigrants⁷⁵. La proportion d'immigrants est demeurée constante au cours des dernières années, à un peu plus du tiers de la main d'œuvre en TIC, ce qui contraste avec l'ensemble de l'économie, où les immigrants occupent un quart de tous les emplois. Le taux de chômage parmi les professionnels immigrants en TIC est constamment inférieur et se situe présentement à 2,7 %, un taux demeuré stable depuis les 4 dernières années. Par contraste, le taux de chômage parmi les immigrants sur le marché du travail canadien global est de 7,7 %.

L'Ontario emploie le plus grand nombre d'immigrants dans des rôles en TIC, soit 199 650 immigrants actuellement. Comparativement, les emplois en TIC pour les immigrants sont de 63 500 au Québec, de 45 810 en Colombie Britannique, de 28 800 en Alberta, de 5 110 au Manitoba, de 2 650 au Nouveau-Brunswick, de 2 360 en Saskatchewan, de 3 540 en Nouvelle-Écosse, de 1 280 à Terre-Neuve-et-Labrador et de 100 à l'Île du Prince Édouard.

Les emplois très axés sur les compétences techniques, comme la programmation de logiciels et le développement Web, sont en grande demande et ces compétences sont relativement faciles à transférer d'une administration à une autre. De tous les immigrants qui sont arrivés au Canada au cours des 12 derniers mois et obtenu un emploi, 9,7 % d'entre eux occupent des emplois en TIC. Environ 14 % des immigrants employés en TIC ont immigré au Canada au cours des 5 dernières années. La transférabilité de ces compétences est l'une des raisons pour lesquelles l'embauche de professionnels formés à l'étranger (PFE) est si attrayante.

Les travailleurs étrangers temporaires hautement qualifiés représentent également une source de talent pour les organisations de TIC. Historiquement, les programmes de migration temporaire comme le PTET et le PMI ont dépassé la croissance dans d'autres classes de migration économique. Cependant, la Chambre de commerce du Canada indique que le nombre de travailleurs étrangers temporaires entrant au Canada a diminué au cours des dernières années, des répercussions négatives étant possibles pour l'afflux de talents hautement qualifiés⁷⁶.

Cependant, il existe tout de même des défis en matière de recrutement et une inadéquation des compétences, surtout en ce qui concerne la communication, laquelle crée des obstacles empêchant de miser efficacement sur ce bassin de talents essentiel. Le Canada n'est pas seul dans la quête de talents mondiaux, exerçant encore plus de pression sur les employeurs pour qu'ils accueillent rapidement de grands talents internationaux.

Autochtones

Les Autochtones demeurent un bassin de talents sous-utilisé dans l'économie canadienne et le secteur des TIC. En 2011, 1 409 100 personnes au Canada s'identifiaient comme étant Autochtones⁷⁷. Près de la moitié (46 %) sont âgés de moins de 25 ans, comparativement à seulement un tiers de la population non autochtone⁷⁸. Le taux de fécondité étant considérablement plus élevé que chez la population non autochtone, les Autochtones représentent l'un des segments de la population nationale qui croît le plus rapidement⁷⁹.

En 2011, 48 % des Autochtones âgés de 25 à 64 ans ont poursuivi des études postsecondaires (certificat ou diplôme d'une école de métiers, d'un collège ou d'une université)⁸⁰. Selon la recherche du CTIC, les taux d'inscription et d'obtention d'un diplôme chez les Autochtones dans le domaine des TIC sont d'environ 3 %. Parmi ceux qui poursuivent des études postsecondaires, environ 3 % étudient dans le domaine des TIC et 3,7 % fréquentent un programme de STIM. Bien que le niveau d'instruction des Autochtones augmente, des difficultés demeurent concernant la transition dans les réserves et hors réserve pour l'éducation et l'emploi⁸¹.

Personnes handicapées

Les personnes handicapées représentent un bassin de talents constamment négligé. En 2012, environ 2,1 millions de Canadiens âgés de 25 à 64 ans (11 % de la population) étaient limités dans leurs activités quotidiennes en raison d'une déficience⁸². La prévalence de l'incapacité augmentant avec l'âge, le nombre de personnes handicapées devraient augmenter en raison du vieillissement de la population du Canada⁸³. La gravité de la déficience peut limiter les résultats scolaires : les personnes souffrant de déficiences graves sont moins susceptibles d'obtenir un diplôme d'études secondaires, collégiales ou universitaires que celles souffrant de déficiences légères ou modérées⁸⁴. En date de 2012, plus de 50 % des personnes handicapées avaient poursuivi des études postsecondaires⁸⁵.

Pourtant, les personnes handicapées ne s'en sont pas très bien tirées sur le marché du travail et connaissent des difficultés à trouver des emplois valorisants. En 2011, le taux d'emploi pour les personnes handicapées âgées de 25 à 64 ans était de 49 %, un taux considérablement plus faible que le taux de 79 % pour les Canadiens ne souffrant d'aucune déficience⁸⁶. Les taux d'emploi et de participation au marché du travail dans tous les secteurs de l'économie sont considérablement plus faibles pour les personnes handicapées et sont demeurés inchangés pendant plus d'une décennie⁸⁷. En 2012, 411 600 personnes handicapées d'âge actif avaient le potentiel de travailler⁸⁸.

L'Enquête nationale sur les professions reliées aux technologies de l'information de 2002 du CTIC et de Statistique Canada indiquait que seulement 1,5 % de toutes les personnes travaillant dans les 24 professions liées aux technologies de l'information s'identifiaient comme handicapées. Bien qu'il n'existe aucun point de référence récent supplémentaire disponible et que les données sont extrêmement limitées, il est probable que cette proportion soit demeurée relativement inchangée, à l'exception possible de l'emploi dans le secteur public.

Travailleurs déplacés et travailleurs plus âgés

La baisse de la main-d'œuvre dans les secteurs traditionnels comme la fabrication offre à l'économie numérique un bassin supplémentaire de talents : les travailleurs déplacés et les travailleurs plus âgés. L'OCDE définit la suppression d'emplois comme la perte involontaire d'un emploi pour des raisons économiques comme la fermeture d'une entreprise ou la réduction des effectifs. Environ 2 % des travailleurs canadiens possédant au moins 1 an d'expérience sont déplacés chaque année⁸⁹. Moins de la moitié sont employés de nouveau dans un délai de 1 an et les deux tiers sont employés de nouveau dans un délai de 2 ans⁹⁰. Comparativement à des pays comme l'Australie, la Suède et les États-Unis, les taux de réemploi des travailleurs déplacés au Canada sont inférieurs⁹¹.

Un certain nombre de travailleurs déplacés sont également des travailleurs plus âgés. Pour assurer le réemploi, bon nombre d'entre eux doivent suivre une formation pour mettre à niveau leurs connaissances ou accepter des emplois à temps partiel ou temporaires, ce qui peut avoir des effets réels et importants sur leurs revenus. Près de 20 % des travailleurs déplacés font face à des coupures de leur salaire horaire de 25 % ou plus⁹². Cette perte de revenus est beaucoup plus élevée pour les travailleurs plus âgés.

Les travailleurs déplacés connaissent plusieurs difficultés en matière de réemploi, dont le soutien limité avant la perte d'emploi, le soutien limité ou inexistant pour les travailleurs qui n'étaient pas touchés par un licenciement collectif, et les obstacles à la mobilité interprovinciale comme la reconnaissance de la formation et des certifications, tous des éléments qui limitent leur capacité de passer de secteurs économiques sur le déclin à des secteurs en plein essor comme les TIC⁹³.

Défis supplémentaires en matière de capital humain

En plus d'avoir de la difficulté à attirer et à recruter des employés, les organisations sont aux prises avec de nombreux autres défis en matière de capital humain. Dans un sondage du CTIC, la rémunération, la formation et la capacité d'innover et de croître ont également été mentionnées comme étant les principaux défis en matière de capital humain.

Table 2. Trois principaux défis en matière de capital humain.

Trois principaux défis en matière de capital humain que les organisations rencontrent (n=73)	
Défi	Réponse en pourcentage (%)
Attirer et recruter des employés	53,4
Capacité d'innover et de croître	49,3
Coûts de la rémunération et des avantages	35,6
Capacité de former et de perfectionner la main-d'œuvre	34,2
Amélioration de la productivité	32,9
Capacité de leadership	28,8
Main-d'œuvre vieillissante	28,8
Retenir les employés	15,1
Gérer une main-d'œuvre diversifiée	9,6
Autre	8,2

Les professionnels individuels des TIC sont également aux prises avec ces difficultés. Un sondage du CTIC révèle que les 3 principaux défis auxquels doivent faire face les professionnels des TIC en milieu de travail sont les demandes et les attentes irréalistes (43,9 %), la disponibilité des effectifs qualifiés pour terminer le travail (43,9 %), ainsi que la formation et le perfectionnement (33,3 %).

Offrir des possibilités significatives de formation et de perfectionnement n'est pas un défi propre aux organisations de TIC. Les recherches antérieures ont démontré que les organisations canadiennes offrent moins de possibilités de formation comparativement à leurs homologues membres de l'OCDE⁹⁴. Bien que de nombreuses organisations canadiennes comprennent l'importance de la formation et du perfectionnement, les réalités organisationnelles (comme les contraintes financières) signifient que les budgets de formation sont souvent limités⁹⁵.

Les possibilités disponibles au Canada

Étant donné les tendances, les défis et les possibilités auxquels doit faire face le Canada dans l'adoption du numérique, l'éducation, les compétences et l'offre de talents, en plus de perspectives économiques mondiales incertaines, il est important de trouver des voies pour renforcer le potentiel du Canada en matière de technologie numérique et de talent, deux ingrédients essentiels pour l'innovation et la capacité concurrentielle mondiale.

Une amélioration dans le domaine de l'adoption numérique est grandement nécessaire pour que le Canada puisse être un chef de file mondial dans l'économie numérique. Les entreprises canadiennes ont tendance à tirer de l'arrière comparativement aux homologues internationaux en termes d'investissement dans les technologies numériques et d'adoption de ces dernières. Aussi, les employés doivent avoir les compétences nécessaires pour miser sur les technologies numériques et les utiliser pour que les entreprises canadiennes effectuent efficacement le passage au numérique, ce qui permet à l'industrie, aux éducateurs et au gouvernement de revisiter les stratégies pour persuader les entreprises d'adopter les technologies numériques. Il est également possible de promouvoir davantage l'importance de l'apprentissage permanent et les compétences numériques pour les citoyens et les travailleurs individuels. Une adoption accrue du numérique parmi les entreprises augmentera la productivité et stimulera la croissance, deux éléments cruciaux pour que le Canada fasse concurrence de façon agressive dans l'économie numérique mondiale.

Il est possible de stimuler le bassin de talents qualifiés en offrant des expériences de travail significatives aux jeunes. Les établissements d'enseignement et les entreprises ont la chance d'établir un continuum plus efficace de collaboration en établissant un programme qui produit des diplômés prêts pour le marché de l'emploi, et un climat qui favorise l'entrepreneuriat. De même, il est possible de mobiliser encore davantage les jeunes du primaire et du secondaire de façon à leur permettre de faire l'expérience des STIM d'une manière plus enrichie et de mieux les préparer pour leurs études et leurs carrières en TIC.

Les taux de représentation parmi les femmes, les jeunes, les personnes handicapées et les Autochtones étant inférieurs en matière de TIC, il est possible de mobiliser encore davantage ces groupes au sein des carrières en TIC. De plus, les professionnels formés à l'étranger constituent un bassin riche de talents hautement qualifiés puisque les compétences techniques sont faciles à transférer d'un secteur géographique ou d'une frontière à un autre. Bien que l'attraction et le recrutement soient importants, il ne faut pas oublier le talent déjà en milieu de travail et il faut s'assurer que ces talents demeurent engagés et restent dans l'organisation. Dans un marché du travail aussi serré, les organisations ne peuvent pas se permettre de perdre les talents qu'elles ont déjà. Le fait de miser entièrement sur les talents disponibles et actuels et de les mobiliser atténue non seulement les effets de la pénurie de talents, mais semble logique d'un point de vue commercial pour les entreprises et l'économie numérique.

Alors que le Canada possède de nombreux atouts, la façon dont il utilise ces occasions à son avantage sera une composante importante du futur succès du Canada dans la nouvelle économie. Il est avantageux d'élaborer un plan pour surmonter ces défis et miser sur les avantages comparatifs que notre pays et notre talent ont à offrir.

La raison d'être d'une stratégie nationale de développement des talents numériques

En raison des baisses observées dans le secteur manufacturier traditionnel, la prévalence croissante des services en ligne, et la numérisation de nos vies personnelles et professionnelles, des investissements dans la technologie seront essentiels pour s'assurer que le Canada peut faire concurrence dans un environnement mondial dynamique. De plus, la montée des technologies intelligentes et hyper connectées restructurera tous les secteurs de l'économie du Canada, ce qui signifie que la capacité de miser efficacement sur le potentiel des technologies numériques sera essentielle pour rivaliser dans l'économie émergente de l'intelligence. Pourtant, même l'économie numérique du Canada d'aujourd'hui connaît une pénurie de talents et de compétences, gênant notre capacité de devenir une puissance économique mondiale.

Une stratégie officielle sur la façon d'atténuer la pénurie de talents et de compétences est nécessaire pour s'assurer que les bons investissements sont faits afin que le Canada puisse tirer profit efficacement de ses avantages concurrentiels. De nombreux gains économiques et sociétaux peuvent être tirés en investissant dans ce qui est probablement l'actif le plus précieux de notre pays : le talent.

Les avantages pour l'économie

L'économie numérique joue un rôle central dans la croissance et la prospérité du Canada. Le secteur des TIC du Canada est une industrie de **74⁹⁶ milliards de dollars** par année. Au début de 2015 seulement, le secteur des TIC représentait 5 % de la **production totale** du Canada. En fait, au cours des 8 dernières années, il y a une corrélation positive de **82 %** entre la croissance dans le secteur des TIC et la croissance de l'économie canadienne globale. De plus, des investissements directs dans les TIC et l'adoption de la technologie ont un impact direct sur la croissance économique : une hausse de **20 %** des investissements en TIC pourrait produire une croissance de 1 % du PIB d'un pays⁹⁷. Pour le Canada, une hausse de 20 % des investissements dans les TIC pourrait ajouter plus de **16,5 milliards de dollars** au PIB national.

Aussi, il existe des avantages économiques réels et importants découlant de la participation des travailleurs en TIC au marché du travail. En moyenne, la contribution annuelle de chaque professionnel des TIC au PIB est de **150 000 \$**, comparativement à **95 000 \$** pour un professionnel ne travaillant pas dans le secteur des TIC. Cette différence est principalement attribuable à la productivité accrue découlant de la plus grande adoption des technologies et des possibilités d'expansion des entreprises par le biais d'innovations technologiques. Au cours de sa vie, le professionnel moyen en TIC contribuera **2,2 millions de dollars de plus** au PIB du Canada que d'autres travailleurs du marché du travail.

L'inclusion et la participation entière des femmes, des immigrants, des Autochtones et des personnes handicapées au marché du travail ont également un impact économique important. Par exemple, la Banque Royale du Canada estime que si le fossé entre les genres sur le marché du travail (quant aux taux de participation) était comblé d'ici 2032, le **PIB annuel** du Canada augmenterait de **4 %**⁹⁸.

Le plus grand avantage découlant de la réduction de l'écart touchant les talents numériques est qu'il permet de s'assurer que l'industrie dispose d'un plein bassin de talents qualifiés dont elle a besoin pour croître et rivaliser dans une économie mondiale concurrentielle et hyper connectée. La conséquence découlant du fait de ne pas combler l'écart entre l'offre et la demande de talents et de compétences en TIC entraînera une perte directe de **27,3 milliards de dollars** du PIB. De plus, les pertes connexes des effets multiplicateurs, les pertes de recettes fiscales, la baisse de productivité et les coûts des ressources humaines que subissent les entreprises canadiennes qui tentent de doter ces postes représenteront des milliards de dollars.

Les avantages pour la société

La vérité toute simple est que le fait d'investir dans l'économie numérique améliore la vie de tous les Canadiens, pas seulement ceux qui travaillent dans le secteur des TIC. Une littératie numérique améliorée pourrait aider tous les citoyens et consommateurs à continuer de naviguer avec confiance dans un monde de plus en plus numérique. Des services bancaires aux soins de santé, une littératie numérique forte signifie que tous ont la capacité d'accéder avec confiance, en toute sécurité et facilement aux renseignements, aux services et au soutien dont ils ont besoin. Aussi, investir dans le perfectionnement des compétences numériques aujourd'hui signifie que la prochaine génération possédera les connaissances, les compétences et les outils nécessaires pour réussir dans leurs vies personnelles et professionnelles.

Une stratégie nationale de développement des talents numériques

En tirant profit des données et des analyses effectuées, le CTIC a formulé sept recommandations pour traiter des défis et des possibilités auxquels doit faire face le Canada en matière d'adoption du numérique, d'éducation, de compétences et d'offre de main-d'œuvre :



Collectivement, ces recommandations forment la base d'une stratégie nationale de développement des talents visant le renforcement de la capacité concurrentielle du Canada, la création d'emplois et la croissance de l'économie numérique, les trois premières recommandations en particulier ayant le plus grand impact potentiel sur l'économie numérique du Canada, son économie globale et sa société.

Bien que certaines recommandations visent plus un groupe d'intervenants qu'un autre, au bout du compte, tous les intervenants (entreprises, associations et conseils d'industries, tous les ordres de gouvernement, éducateurs, citoyens individuels) ont un rôle à jouer dans la mise en œuvre efficace de cette stratégie.

1. Soutenir un solide bassin de jeunes talents

La croissance économique mondiale et les avancées technologiques ont intensifié le besoin pour une main d'œuvre qualifiée, novatrice et souple. Il est de plus en plus important que les travailleurs de demain aient les compétences nécessaires pour être des chefs de file mondiaux dans l'économie numérique. Pour assurer sa réussite future dans l'écosystème numérique dynamique et évolutif, le Canada doit soutenir un solide bassin de talents en STIM et TIC, de l'éducation primaire, secondaire et postsecondaire à la transition vers l'emploi.

Les STIM, lesquels sont étroitement liés aux TIC, offrent un accès accru aux programmes d'éducation postsecondaire, qui, à leur tour, ouvrent des portes sur le marché du travail. Bien que de nombreux jeunes comprennent l'importance des STIM, peu d'entre eux les choisissent comme champ d'études. Il existe des avantages financiers réels et importants relativement à la poursuite d'une carrière en STIM et en TIC. Par exemple, au cours de sa carrière, le professionnel moyen en TIC gagnera 1 million de dollars de plus que le professionnel moyen qui ne travaille pas dans le secteur des TIC. Les salaires des professionnels des TIC sont 48 % plus élevés que ceux qui travaillent dans d'autres secteurs de l'économie⁹⁹. Aussi, en moyenne, la contribution annuelle de chaque professionnel des TIC au PIB est de 150 000 \$, comparativement à 95 000 \$ par professionnel moyen qui ne travaille pas dans le secteur des TIC, en raison de l'augmentation possible de la productivité grâce à l'adoption accrue des technologies et aux possibilités d'expansion des entreprises par le biais des innovations technologiques.

Il est crucial d'accroître l'engagement des jeunes dans les STIM et les TIC pendant leur éducation formatrice pour s'assurer que davantage de jeunes demeurent dans ces secteurs. Des outils et des programmes qui appuient l'enseignement des STIM et qui intègrent de nouvelles façons d'enseigner les STIM et les TIC et d'en faire l'expérience prépareront mieux les jeunes à des études et à des carrières dans ces domaines.

La résolution de problèmes, les compétences analytiques et la créativité sont des éléments de base de l'innovation. Ces compétences peuvent être intégrées au programme de façon à inspirer l'apprentissage des STIM tout en faisant la promotion d'une éducation équilibrée¹⁰⁰. Aussi, la création « d'environnements d'apprentissage du XXI^e siècle » (les écoles qui promeuvent la pensée critique, l'analytique et les abstractions) aidera à enseigner les compétences fondamentales en STIM sans nécessairement mettre un accent accru sur la technologie.

Que sont les environnements d'apprentissage du XXI^e siècle?

Les environnements d'apprentissage du XXI^e siècle aident les étudiants à être à l'aise avec les idées et les abstractions, à être qualifiés dans l'analyse et la synthèse des nouveaux renseignements, à apprendre rapidement et à être souples, créatifs et novateurs, et à bien travailler au sein d'une équipe. Les étudiants qui apprennent des compétences du XXI^e siècle passeront beaucoup de temps sur les compétences de base, y compris la lecture, la rédaction et les mathématiques. Ils débattront d'idées, seront capables de créer une signification à partir de textes multiples, et auront la capacité de générer de nouvelles idées. Les enseignants deviendront des facilitateurs et des guides, aidant les étudiants à trouver les renseignements dont ils ont besoin tout en les aidant à porter des jugements éclairés quant à leur exactitude et pertinence. Un environnement d'apprentissage du XXI^e siècle souligne la façon d'apprendre, en plus de ce qu'il faut apprendre. Les étudiants le font par l'intermédiaire des éléments suivants :

- > l'apprentissage appliqué, interdisciplinaire et fondé sur les projets;
Collaborative and personalized learning;
- > l'apprentissage collaboratif et personnalisé;
- > les requêtes et les enquêtes;
- > la technologie pour l'apprentissage;
- > l'accès à l'information, l'analyse et la synthèse des données, et la génération de nouvelles idées.

Le Royaume-Uni a réussi à introduire un programme informatique national pour faire progresser les compétences informatiques des jeunes. Au Canada, plusieurs programmes font la promotion de l'apprentissage des STIM dans les écoles secondaires, comme le programme Focus sur les technologies de l'information (FTI). Une évaluation du programme FTI montre que pour un coût moyen de 500 \$ par étudiant, ces compétences et sujets peuvent être intégrés au programme des écoles secondaires.

Pratique prometteuse – Enseigner les compétences numériques du XXI^e siècle de la maternelle à la 12^e année

Programme informatique national du Royaume-Uni : En septembre 2014, le Royaume-Uni a modifié son programme national pour y intégrer un plan de cours informatique plus concret et actualisé pour faire progresser la littératie numérique chez les enfants dès l'âge de 5 ans. Le but de ce nouveau programme est de fournir aux enfants les compétences fondamentales et la compréhension de l'informatique pour créer une future génération d'utilisateurs des TIC sûrs d'eux et hautement qualifiés. Dans une étude réalisée auprès de 400 enseignants de l'enseignement primaire, secondaire et supérieur, 85 % d'entre eux ont dit que leurs étudiants avaient répondu « positivement » ou « très positivement » à l'apprentissage du codage en classe. Alors que la technologie continue de s'intégrer encore davantage dans nos vies quotidiennes, la littératie numérique devient de plus en plus cruciale, et comme l'étude le démontre, les étudiants se montrent disposés à renforcer leurs compétences en TIC.

Source : Gouvernement du Royaume-Uni (septembre 2013). National Curriculum in England: Computing Programmes of Study. Farnell element14. Engineering in Education Survey.

Programme FTI du Canada : Le programme FTI fait partie des initiatives d'éducation des jeunes du CTIC. Le programme FTI a été conçu pour aider les élèves canadiens du secondaire à reconnaître l'importance des TIC tout en perfectionnant leurs compétences dans les domaines des affaires, des communications et de la technologie. Les élèves et les écoles ont l'occasion de choisir entre quatre différentes concentrations : les médias interactifs, la conception de logiciels, l'analyse opérationnelle et de l'information, et les opérations et les systèmes de réseaux. Le programme FTI s'harmonise bien avec les programmes provinciaux, permettant aux élèves de respecter les exigences de leur diplôme d'études secondaires tout en poursuivant des certifications en TIC. Le programme FTI stimule les élèves en les encourageant à se préparer aux titres de compétences comme A+, Java, Cisco IT Essentials, Adobe et Microsoft.

Cette initiative a aidé à accroître la sensibilisation des élèves du secondaire aux perspectives en TIC en ayant accès à des possibilités d'apprentissage applicables au monde du travail, à la certification, à la reconnaissance des compétences et à l'obtention de titres de compétences. Elle a aidé à accroître la participation des filles qui choisissent des carrières dans les secteurs de l'information et des communications, et a amélioré l'intégration de la planification de carrière ainsi que les compétences entrepreneuriales et technologiques dans le programme. Surtout, elle a aidé à accroître l'offre de travailleurs qualifiés qui entrent sur le marché du travail.

Le programme FTI a été mis en place dans plus de 200 écoles au Canada. Depuis sa création en 2008, le programme a accordé plus de 3 286 certificats. Ce programme se concentre surtout dans les écoles de l'Ontario, du Québec, de l'Alberta, de la Colombie-Britannique et du Nouveau-Brunswick.

Source : Conseil des technologies de l'information et des communications.

Cela n'est possible que grâce au soutien des éducateurs. Il est essentiel que les enseignants aient les connaissances, les ressources et les outils nécessaires pour fournir un environnement d'apprentissage enrichi des STIM. Des mécanismes de soutien, comme la formation et les réseaux professionnels, peuvent aider à s'assurer que les éducateurs sont outillés pour appuyer des environnements d'apprentissage du XXI^e siècle. Par exemple, au Royaume-Uni, une initiative appelée Digital Schoolhouse London Programme (programme d'écoles numériques de Londres) a été lancée pour appuyer les éducateurs du primaire et du secondaire dans la prestation du nouveau programme informatique. Ce programme a connu beaucoup de succès, plus de 600 éducateurs y ayant participé dans la région de Londres.

Bien que les compétences fondamentales en STIM puissent être enseignées sans l'utilisation de la technologie, le recensement de façons d'intégrer des technologies nouvelles et émergentes en classe devrait être pris en considération. Les jeunes d'aujourd'hui étant nombreux à être des « enfants du numérique », l'intégration de moyens créatifs, amusants et stimulants d'utiliser la technologie dans l'enseignement pourrait amener les étudiants à s'engager davantage dans le domaine des STIM¹⁰¹.

Pratique prometteuse – Digital Schoolhouse London Programme (programme d'écoles numériques de Londres), Royaume Uni

Le programme d'écoles numériques de Londres vise à former une nouvelle génération d'éducateurs qui peuvent enseigner efficacement le nouveau programme informatique national du Royaume-Uni. Financée par le maire de Londres, chaque « école numérique » est située dans une école secondaire de Londres et travaille avec un réseau croissant d'enseignants locaux du primaire pour offrir des leçons informatiques créatives et transdisciplinaires. Cette initiative montre aux enseignants comment enseigner le programme informatique national en utilisant un modèle d'apprentissage créatif fondé sur le jeu qui fait que les élèves se sentent inspirés et engagés. Les enseignants du secondaire sont formés par les universités sur les plus récentes technologies et méthodes pédagogiques alors que les intervenants de l'industrie sont inclus dans l'étape de la conception de la leçon pour assurer la présence des toutes dernières innovations et de la plus récente l'expertise. Les enseignants du secondaire partagent ensuite leurs expériences de l'enseignement du nouveau programme avec les enseignants du primaire. Des ateliers gratuits et flexibles utilisant la méthode de l'école numérique sont également fournis aux écoles primaires intéressées. Au cours de son premier mandat, plus de 40 écoles primaires et 2 200 élèves ont participé à un atelier d'école numérique, bon nombre d'entre eux se sentant inspirés et engagés à apprendre.

En date de décembre 2015, il y avait 80 écoles numériques à Londres, plus de 600 enseignants ayant sensibilisé 5 500 élèves. Selon Shahneila Saeed, directrice du programme d'écoles numériques de Londres, les ateliers ont reçu une rétroaction très positive. Les enseignants ont gagné de la confiance et perfectionné leurs capacités d'enseigner le nouveau programme informatique, surtout aux élèves des niveaux KS2 à KS5. Entre septembre 2014 et juin 2015, plus de 200 enseignants ont participé aux possibilités de perfectionnement professionnel qui accompagnent chaque atelier et les ont complétées.

Source : Site Web du programme Digital Schoolhouse London.

Le rendement économique de l'investissement dans l'apprentissage des STIM et des TIC dans les écoles primaires et secondaires est important : le CTIC affirme que chaque tranche de 70 000 \$ investie dans les programmes de la 11^e et de la 12^e année qui engagent les élèves dans des carrières en TIC peut potentiellement accroître l'offre de talents du Canada de 100 travailleurs en TIC.

Le fait d'acquérir une expérience pratique dans le monde réel est également une composante cruciale du succès. Les stages aident les jeunes du secondaire et de l'éducation postsecondaire à acquérir les compétences et l'expérience cruciales dont ils ont besoin pour entrer sur le marché du travail. Les écoles secondaires, les universités, les collèges, l'industrie et le gouvernement doivent jouer un rôle important : donner un meilleur accès aux possibilités pour que les jeunes vivent ces expériences. En rendant les stages, l'enseignement coopératif et le placement professionnel obligatoires du secondaire au postsecondaire, les profils de compétences des jeunes s'en trouveront renforcés, ce qui les aidera à acquérir les compétences liées au travail nécessaires et à leur faire connaître les rôles en grande demande dans les secteurs clés.

Le fait que les diplômés en TIC aient souvent de la difficulté à entrer sur le marché du travail après leurs études postsecondaires représente l'un des défis les plus cruciaux. Les avantages pour l'économie canadienne de la transition homogène des jeunes de l'éducation postsecondaire à l'emploi sont clairs. Toutefois, l'intégration de la formation technique et professionnelle à l'échelle nécessaire est difficile lorsque la grande majorité des entreprises canadiennes sont des petites et des moyennes entreprises qui emploient moins de 50 employés. Sans soutien, ces entreprises n'ont pas le temps ni l'argent nécessaire pour participer à une formation en cours d'emploi et l'appuyer. Bien que les employeurs profitent directement des développements qui accroissent l'offre de talents disponibles, les contraintes pratiques signifient que de mettre l'accent sur la formation en cours d'emploi nécessite la participation de multiples intervenants.

Une approche approuvée pour aider les jeunes nouvellement diplômés à entrer sur le marché du travail consiste à favoriser la formation en cours d'emploi pour les nouveaux diplômés en TIC par le biais d'incitatifs sous forme de subventions salariales. Le programme Connex'Carrière, par exemple, aide les employeurs à embaucher des diplômés admissibles qui sont sans emploi ou sous-employés et qui cherchent une expérience de travail en TIC et dans l'économie numérique globale. Entre 2013 et 2015, le programme Connex'Carrière a permis à 184 entreprises d'accorder 237 contrats, totalisant une moyenne de 10 926 \$ en salaire. À la suite de leur mandat, 80 % des travailleurs ont été retenus par leurs employeurs. Le CTIC affirme qu'une somme de 10 000 \$ investie sous forme de subvention salariale pour aider une PME à embaucher un diplômé peut potentiellement produire 6 millions de dollars en contributions à vie au PIB si le diplômé occupe un employé rémunéré sur le marché du travail.

Pratique prometteuse – Connex'Carrière

Le programme Connex'Carrière aide les employeurs à embaucher des diplômés admissibles qui sont sans emploi ou sous-employés et qui cherchent une expérience de travail dans un poste qui correspond à l'un des codes de la CNP de la main-d'œuvre de l'économie numérique. Pour un employeur du secteur privé qui cherche à embaucher un travailleur en TIC à temps plein (pour un mandat d'un minimum de trois mois), le programme Connex'Carrière subventionnera la moitié du salaire du participant admissible (jusqu'à une certaine limite).

Entre 2013 et 2015, 184 entreprises ont participé au programme Connex'Carrière et 237 contrats ont été accordés. La plupart des placements (78 %) ont eu lieu en Ontario, suivi de la Colombie-Britannique (16 %), du Québec (3 %), de l'Alberta (2 %) et du Nouveau Brunswick (1 %). En ce qui concerne la ventilation par sexe, 163 participants étaient des hommes et 75 étaient des femmes. Au total, 222 participants (94 %) ont réussi leur placement d'un minimum de 3 mois auprès de leur employeur. À la suite de ce mandat, 80 % des travailleurs ont été retenus à temps plein par leur employeur. Seulement 5 % des participants n'ont pas été employés et 15 % ont choisi de démissionner. En moyenne, la durée totale du placement des employés était de 6,16 mois, totalisant 10 926 \$ en salaires subventionnés. Ce programme s'est avéré un succès. Les hauts taux de rétention démontrent que les employés ajoutent de la valeur à la main-d'œuvre, ce qui élimine le fardeau placé sur les employeurs pour embaucher de nouveaux travailleurs.

Source : Conseil des technologies de l'information et des communications.

Recommandations

- > Les provinces devraient rendre l'informatique obligatoire dans le programme d'éducation de la maternelle à la 12e année, conformément aux récentes annonces de la Nouvelle-Écosse et de la Colombie-Britannique. Surtout, les décideurs politiques devraient envisager d'inclure les composantes suivantes au programme :
 - > la pensée informatique (avec ou sans appareils) pour les élèves des premières années;
 - > le codage pour les élèves des années intermédiaires;
 - > l'élaboration d'applications, le réseautage et la cybersécurité pour les élèves des années avancées;
 - > les occasions d'apprentissage par l'expérience comme l'enseignement coopératif et les stages;
 - > l'information sur les parcours de carrière et les rôles professionnels qui nécessitent des connaissances en informatique.

- > Le gouvernement fédéral devrait faciliter les efforts déployés par les gouvernements provinciaux pour intégrer l'informatique dans le programme offert de la maternelle à la 12e année en élaborant, en collaboration avec les provinces et l'industrie, un programme national normalisé comprenant des plans de leçons. L'exemple des écoles numériques du Royaume-Uni fournit une approche qui pourrait être reproduite.
- > L'industrie (associations ou sociétés) devrait appuyer la mise en œuvre du programme informatique en contribuant des connaissances, des programmes ou des atouts, selon ses compétences fondamentales.
- > Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient accroître la disponibilité des subventions salariales offertes à l'industrie, surtout aux PME, pour leur permettre de fournir une formation en cours d'emploi aux jeunes qui entrent dans l'industrie des TIC. Pour ce faire, l'élargissement des programmes existants de subventions salariales pour atteindre un nombre encore plus grand de PME est nécessaire.
- > Le milieu de l'éducation, l'industrie et le gouvernement devraient stratégiquement améliorer leur collaboration afin d'établir des programmes d'éducation qui s'harmonisent mieux avec les besoins de l'industrie et améliorent les résultats en matière d'emploi pour les étudiants.

2. Miser sur les talents diversifiés du Canada

Le Canada, fier de sa tradition, accueille et célèbre la diversité. Une partie importante de notre population est composée de femmes, d'immigrants, d'Autochtones et de personnes handicapées, et ces groupes devraient s'élargir au cours des prochaines années. La diversité de notre pays et de nos talents est une source de force. Les entreprises diversifiées et inclusives sont plus productives et novatrices, ce qui se traduit par des gains réels et importants pour les entreprises et l'économie dans son ensemble. Alors que la rareté des talents s'accroît, miser sur le bassin de talents diversifiés du Canada permettra de s'assurer que les entreprises disposeront des travailleurs qualifiés dont elles ont besoin pour rivaliser dans l'économie numérique mondiale.

Il existe de nombreux avantages pour notre économie et notre société lorsque nous employons des personnes de tous les milieux et de capacités diverses. Par exemple, les hausses de la participation des femmes au marché du travail au cours des 30 dernières années ont ajouté 130 milliards de dollars à l'activité économique annuelle du Canada¹⁰². Les entreprises axées sur la diversité des sexes sont 15 % plus susceptibles de surpasser leurs homologues. Pour les entreprises caractérisées par une diversité ethnique, ce chiffre grimpe à 35 %¹⁰³. De plus, les entreprises qui tiennent compte des incapacités et de l'accessibilité dans le cadre de leur service à la clientèle, du développement de produits, et des pratiques de gestion des talents sont plus susceptibles de surclasser d'autres entreprises sur le marché boursier¹⁰⁴.

La récente recherche de Deloitte a révélé que les entreprises inclusives qui intègrent la diversité et l'inclusion dans leurs pratiques de gestion des talents disposent d'un flux de trésorerie 2,3 fois plus élevé par employé, étaient 1,8 fois plus susceptibles d'être prêtes au changement, et étaient 1,7 fois plus susceptibles d'être des chefs de file de l'innovation sur leur marché¹⁰⁵. Quant aux avantages de la gestion des talents, ces entreprises étaient 3,8 fois plus susceptibles d'être en mesure d'encadrer des personnes pour améliorer le rendement, 3,6 fois plus en mesure de traiter des questions de rendement personnel, et 2,9 fois plus susceptibles d'identifier et de former des chefs de file¹⁰⁶. Ces résultats s'appliquent également aux PME, lesquelles disposent d'un flux de trésorerie moyen 13 fois plus élevé en raison de l'intégration de l'inclusion dans leurs pratiques organisationnelles¹⁰⁷.

Les femmes représentent une importante source de talents potentiels et la raison d'être de leur avancement et de leur inclusion est extrêmement forte. Un rapport de Credit Suisse indique qu'il existe d'importants avantages à l'accroissement de la représentation des femmes au sein des conseils d'administration. Selon une analyse de 2 360 entreprises du monde entier, le cours d'une action des entreprises comptant des femmes au sein de leur conseil d'administration a surclassé celles n'incluant aucune femme au sein de leur conseil¹⁰⁸. Le rendement moyen des capitaux propres pour les entreprises comptant au moins 1 femme au sein de leur conseil au cours d'une période de 6 ans était de 16 %, soit 4 points de pourcentage plus élevés que les entreprises n'incluant aucune femme au sein de leur conseil¹⁰⁹. Étant donné ces données, bon nombre d'administrations (y compris plusieurs provinces du Canada, le Royaume-Uni, l'Australie, la Norvège et la France) ont entrepris plusieurs stratégies, des cibles aux normes de divulgation, afin de promouvoir l'avancement des femmes dans les conseils et les postes de cadres.

Pratique prometteuse – Accroître la représentation des femmes au sein des conseils d'administration

Cibles volontaires : En 2010, le Royaume-Uni a demandé un examen indépendant de la façon d'améliorer la diversité des genres au sein de leurs conseils d'administration. Le rapport en découlant exigeait que les entreprises respectent des cibles volontaires plutôt que d'imposer des contingents. Des rapports annuels ont été diffusés depuis, comparant les progrès des entreprises avec la cible volontaire créée en 2011, soit que 25 % des directeurs des conseils de l'indice FTSE 100 soient des femmes d'ici 2015. De 2010 à 2014, le pourcentage de femmes au sein des conseils de l'indice FTSE 100 est passé de 10,5 à 20,7 %. Cette initiative et ses recommandations respectives ont pris une ampleur considérable au Royaume-Uni puisqu'elles ont incité les entreprises à accroître la diversité de leurs conseils sans imposer de contingents.

Initiatives menées par le gouvernement : Le gouvernement australien a décidé de mener par l'exemple en faisant la promotion d'un nombre plus élevé de femmes au sein des conseils. En 2010, il s'est engagé à une cible de 40 % de femmes au sein des conseils gouvernementaux d'ici 2015, et selon les progrès observés, on s'attend à ce qu'il excède ce but. De plus, d'éminents fonctionnaires, comme la commissaire à la discrimination sexuelle Elizabeth Broderick, ont lancé des programmes pour accélérer les efforts du secteur privé pour recruter des femmes et promouvoir leur présence.

Contingents : Bien que controversés, les contingents ont tout de même réussi à faire la promotion des femmes au sein des conseils. Des pays comme la Norvège et la France ont réussi à introduire des lois sur les contingents. En Norvège, la proportion de femmes au sein des conseils est passée de 9 % en 2003 à plus de 40 % en 2012 après la mise en place des contingents. En France, les femmes détenaient 7,2 % des sièges au sein des conseils dans les entreprises cotées en bourse en 2004. Ce taux a augmenté à plus de 29 % après l'introduction des lois sur les contingents en 2010.

Source : EY (juillet 2014). Women on Boards: Global Approaches to Advancing Diversity.

Normes de divulgation : Plusieurs pays, comme le Royaume-Uni et l'Australie, disposent de normes de divulgation pour les entreprises cotées en bourse afin de faire état de la diversité des genres au sein des conseils. Au Canada, la Commission des valeurs mobilières de l'Ontario a récemment introduit des exigences d'établissement de rapports sur la diversité des genres pour toutes les entreprises cotées en bourse. Au moyen d'une approche qui consiste à « se conformer ou à s'expliquer », les entreprises cotées en bourse devront divulguer le nombre de femmes au sein de leur conseil et souligner les politiques et les interventions qu'elles introduiront pour accroître la représentation des femmes au sein des conseils. Cette approche a également été adoptée dans plusieurs provinces et territoires, y compris la Saskatchewan, le Québec, le Manitoba, Terre-Neuve-et-Labrador, le Nouveau Brunswick, la Nouvelle-Écosse, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut. Il reste maintenant à savoir si cette approche réussira à accroître la diversité des genres au sein des conseils.

Source : EY (juillet 2014). *Women on Boards: Global Approaches to Advancing Diversity*.

L'économie numérique du Canada comprend 25 % de femmes, 3 % d'Autochtones, 7 % de jeunes et 40 % d'immigrants, signifiant qu'il y a place à l'amélioration en ce qui concerne la participation de talents diversifiés. Au fil des ans, de nombreux programmes efficaces visant à diversifier l'offre de talents en TIC ont été mis en œuvre, y compris du mentorat, des campagnes publicitaires, des commandites ainsi que des initiatives ciblées de formation et de perfectionnement professionnel. La formation technique rapide et ciblée, par exemple, a aidé à engager plus de femmes dans des carrières en TIC, et cette approche pourrait également profiter aux jeunes, aux Autochtones et aux personnes handicapées cherchant un emploi qui ne possèdent pas encore les compétences nécessaires pour travailler dans le secteur des TIC. De plus, les initiatives de formation et de perfectionnement, ciblant le leadership et les compétences générales, ont réussi à former des femmes et des immigrants pour des postes de premier échelon et des promotions dans le secteur des TIC. Specialisterne, originalement du Danemark, aide les organisations à attirer et à retenir des travailleurs en TIC souffrant d'autisme, un groupe de personnes que l'on croyait auparavant inapte au travail. Malgré ces réussites, selon la faible représentation de ces groupes, il est clair qu'il reste encore du travail à faire.

Pratique prometteuse – Ladies Learning Code

Le programme Ladies Learning Code (LLC) a débuté en 2011 pour fournir une formation rapide sur le codage aux femmes désireuses de faire avancer leurs compétences numériques. Le programme est maintenant offert dans plus de 22 villes dans toutes les provinces du Canada, plus de 15 000 apprenants adultes et 5 000 jeunes apprenants y participant. En 2014, un rapport de recherche complet a révélé que 96 % des apprenants recommanderaient le programme LLC à leurs pairs. Aussi, 36 % des apprenants qui se sont identifiés comme étant des « débutants » avaient davantage confiance en eux après avoir complété le programme LLC et appliquaient déjà les connaissances apprises de leur propre chef.

Au début de 2012, le programme LLC a lancé le programme Girls Learning Code, lequel offre des ateliers, des programmes parascolaires, des camps et d'autres événements aux filles âgées de 8 à 13 ans. Des centaines de filles de Toronto ont déjà participé aux programmes, lesquels s'étendent maintenant à de nouvelles villes du Canada. En raison de l'énorme succès et de la grande demande, le programme LLC a créé Kids Learning Code pour les filles et les garçons âgés de 8 à 13 ans.

Source: Ladies Learning Code (2014). *Our Shared Vision, Our Shared Success: 2014 Report*.

Dans un sondage du CTIC, des entreprises ont dit que l'augmentation de leur capacité organisationnelle, l'augmentation de leur innovation et de leur capacité à croître, et l'amélioration de leur capacité à trouver de nouveaux talents étaient les trois principales raisons d'investir dans la diversité et l'inclusion. Un autre sondage du CTIC a également révélé que peu d'employeurs en TIC disposent de stratégies ou de politiques officielles en matière de diversité et d'inclusion pour ce faire, ce qui suggère que même si les entreprises comprennent les avantages de la diversité et de l'inclusion, peu d'entre elles ont les ressources nécessaires (p. ex. temps, finances, employés) pour investir dans ces initiatives et les mettre en œuvre. Étant donné les contraintes de temps et les réalités financières de nombreuses PME, du soutien supplémentaire est vraisemblablement nécessaire pour les aider à promouvoir et à établir des milieux de travail plus inclusifs.

Aussi, les données canadiennes sur l'avancement et l'impact des obstacles systémiques sur les groupes diversifiés dans le secteur des TIC sont limitées. Bien que les données sur ces éléments dans d'autres secteurs comme les finances et le droit soient plus riches, même l'obtention de données actuelles sur les résultats en matière de proportion et d'emploi des personnes handicapées dans le secteur des TIC est difficile. De meilleures données sur les résultats et les expériences d'emploi des groupes diversifiés dans le domaine des TIC et l'économie numérique aideront à cerner des interventions plus ciblées pour compléter les pratiques et les stratégies actuelles, ce qui permettra de mieux définir la voie vers le changement systémique afin que nous puissions miser plus efficacement sur le talent riche et diversifié que notre nation a à offrir.

Recommandations

- > Les décideurs politiques fédéraux et provinciaux, les établissements d'enseignement postsecondaire et l'industrie devraient collaborer sur une stratégie pour améliorer la diversité et l'inclusion à la profession en TIC. Ce groupe devrait se concentrer sur les éléments suivants :
 - > comprendre les obstacles à la pleine participation (comme les écarts salariaux) dans le domaine des TIC par les femmes, les immigrants, les personnes handicapées, les Autochtones et les minorités visibles;
 - > échanger des pratiques exemplaires dans le domaine de la diversité et de l'inclusion;
 - > établir des cibles et un plan d'action pour attirer et retenir des personnes sous-représentées dans le secteur des TIC.
- > L'industrie, les établissements d'enseignement et les gouvernements devraient personnaliser les occasions d'apprentissage des TIC existantes (p. ex. leçons sur le codage, cours en leadership) pour encourager la participation des groupes sous-représentés.
- > L'industrie et les gouvernements devraient mettre à la disposition des PME les ressources existantes qui peuvent aider les PME à cerner et à traiter les partis pris involontaires dans leurs organisations afin qu'elles puissent utiliser le plus efficacement possible tous les talents disponibles.
- > L'industrie, le milieu de l'éducation et le gouvernement devraient créer et promouvoir des possibilités d'apprentissage ciblé pour attirer des groupes sous-représentés, ce qui peut inclure une sensibilisation ciblée axée sur l'industrie et des programmes communautaires pour attirer des talents diversifiés dans les carrières en TIC en demande et des bourses ciblées pour attirer des groupes sous-représentés.

3. Appuyer le perfectionnement de la main-d'œuvre pour accroître l'adoption du numérique

Les technologies numériques de pointe comme les SMAAN, dans le cadre plus vaste de l'Internet des objets, sont les catalyseurs de l'innovation dans l'économie numérique. Elles ont le potentiel de créer un avantage concurrentiel distinct pour le Canada, mais seulement si les capacités de ces technologies sont efficacement adoptées par les entreprises et les entrepreneurs canadiens.

Une économie novatrice capable de capitaliser sur les technologies émergentes est mieux préparée à rivaliser dans l'économie numérique mondiale. Le CTIC a mené une série d'études sur les technologies émergentes pour définir l'impact sur l'ensemble de l'économie canadienne. Non seulement elles intègrent un nouveau paradigme des TIC, elles redéfinissent également la capacité organisationnelle et créent de nouvelles occasions pour des gains de productivité dans tous les secteurs. Par exemple, le CTIC a indiqué qu'une hausse de seulement 1 % en productivité de la main-d'œuvre grâce à l'adoption des technologies mobiles produirait 2,5 milliards de dollars pour l'économie canadienne, et 8 milliards de dollars si de multiples technologies émergentes étaient adoptées. Selon une étude du CTIC, 48 % des entreprises qui ont adopté des plateformes numériques ont vu une hausse de leurs recettes de 10 % ou plus grâce à la commercialisation sur les plateformes numériques. Par exemple, la Banque Nationale du Canada a stimulé les ventes de ses fonds communs de placement exclusifs en offrant une formation sur les médias sociaux aux employés internes et aux grossistes de fonds communs de placement¹¹⁰. Pourtant, seulement la moitié des entreprises canadiennes ont adopté des solutions mobiles dans l'ensemble de leur main d'œuvre. Les défis relatifs au capital, au financement, à la main-d'œuvre, à la culture organisationnelle, à l'établissement des prix et à l'abordabilité sont les principaux obstacles à l'adoption de technologies, selon la recherche effectuée par le CTIC.

Le perfectionnement continu de la main-d'œuvre pour être au courant des dernières avancées technologiques est indispensable pour que les entreprises demeurent concurrentielles. Le CTIC affirme que chaque tranche de 100 000 \$ d'investissement ou d'incitation fiscale pour former 10 professionnels en TIC au milieu de leur carrière sur les technologies émergentes peut contribuer 2,1 millions de dollars pour le PIB du Canada. Pour une participation continue de la main-d'œuvre, les employeurs doivent investir dans les occasions d'apprentissage et les offrir à leurs employés.

Bien que les grandes organisations aient la capacité de perfectionner leur main-d'œuvre et d'intégrer pleinement la technologie comme avantage concurrentiel, la réalité est que plus de 75 % de l'industrie du Canada est représenté par des organisations comptant moins de 10 employés. Ces organisations ont des ressources limitées et il est difficile pour elles d'investir dans la formation des talents et l'adoption du numérique. Elles dépendent souvent des occasions d'affaires immédiates sur le marché pour financer le perfectionnement des talents et l'adoption du numérique. De plus, il peut être difficile pour les PME d'assumer le coût combiné de la formation et la perte potentielle de recettes alors que l'employé est absent du travail.

Recommandations

- > Les gouvernements de tous les ordres devraient créer des mécanismes qui réduisent le fardeau financier sur les PME pour perfectionner un employé en TIC, ce qui pourrait inclure une subvention ou un crédit d'impôt pour les PME pour aider à couvrir les coûts de la formation de courte durée.
- > Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient aider les PME à adopter des nouvelles technologies numériques pour améliorer leur capacité concurrentielle par l'intermédiaire de programmes de soutien comme le Programme pilote d'adoption des technologies numériques du Conseil national de recherches du Canada qui a pris fin en 2014.
- > Les gouvernements de tous les ordres (municipaux, provinciaux et fédéral) devraient allouer un pourcentage de leurs dépenses en approvisionnement de TIC aux PME canadiennes.

4. Attirer et retenir des talents numériques mondiaux

Alors que la croissance de la population continue de diminuer, les talents qualifiés nationaux deviendront de plus en plus rares. Le Canada n'est pas le seul à observer cette tendance : des pays comme le Danemark, l'Allemagne et le Royaume-Uni connaissent également des pénuries de talents. La rareté des talents mondiaux soulignera l'importance d'attirer des travailleurs internationaux hautement qualifiés. Aussi, les économies mondiales ouvertes, habilitées par des accords de libre-échange comme le Partenariat transpacifique, augmentent la mobilité des talents alors que les entreprises s'étendent à de nouveaux marchés et que les marchés du travail deviennent de plus en plus mondialisés. Cette nouvelle réalité signifie que le Canada doit continuer de reconnaître et d'accueillir des talents internationaux pour demeurer concurrentiel et traiter de la pénurie des compétences dans notre économie numérique.

Le Canada a toujours accueilli des talents mondiaux et est une destination populaire pour les immigrants. Cependant, alors qu'un plus grand nombre de pays recherchent des PFE pour combler les écarts imminents en matière de talents, cela augmentera la concurrence que les employeurs canadiens devront affronter pour accueillir de grands talents de l'étranger. L'économie numérique connaissant déjà de graves pénuries de talents, on prête de plus en plus attention au pouvoir des PFE, lesquels feront d'importantes contributions à la croissance économique et à la concurrence en matière d'innovation du Canada¹¹¹.

Cependant, il existe de nombreux défis dans le jumelage efficace et efficient d'immigrants à des emplois correspondant à leur expérience et à leurs compétences tout en répondant aux demandes des employeurs en matière de main-d'œuvre. Les organisations de TIC canadiennes sont tellement à court de main-d'œuvre que, en plus de talents nationaux, les travailleurs étrangers temporaires hautement qualifiés représentent une importante source de talents numériques.

Pourtant, le processus de transition pour que les travailleurs étrangers temporaires hautement qualifiés restent au Canada peut être compliqué, rendant les entreprises susceptibles de perdre ce talent qualifié productif et novateur¹¹². Déjà, il existe des preuves suggérant que le nombre de travailleurs étrangers temporaires a diminué et que cette réduction pourrait ne pas se limiter aux travailleurs peu spécialisés¹¹³.

De plus, des employeurs dans des secteurs en demande comme les TIC connaissent des difficultés et des retards dans l'obtention de visas pour que des talents numériques (permanents et temporaires) hautement qualifiés viennent au Canada¹¹⁴. Aussi, les entreprises des secteurs de technologies nouvelles et émergentes ont de la difficulté à attirer des talents puisqu'il existe peu ou aucun code de la CNP qui corresponde à ces emplois. En conséquence, ces emplois et les candidats potentiels sont négligés alors que la demande continue de croître de façon exponentielle. Dans l'ensemble, ces défis réduisent la capacité concurrentielle d'une entreprise pour attirer des talents numériques mondiaux très instruits.

Des pays comme l'Australie et la Nouvelle-Zélande ont élaboré des systèmes d'immigration qui attirent et retiennent efficacement des talents globaux. Par exemple, le système d'immigration de l'Australie traite rapidement les immigrants en s'assurant qu'ils obtiennent du travail qui correspond à leurs compétences et à leur expérience tout en répondant aux besoins sociaux et économiques régionaux du pays. En 2015, le Royaume-Uni a lancé un processus accéléré de visa pour les talents numériques hautement qualifiés¹¹⁵.

Pratique prometteuse – Accélérer le processus de migration pour les métiers en demande en Australie

En 2012, le gouvernement australien a lancé un nouveau système de demande électronique pour gérer son programme d'immigrants qualifiés, lequel est la principale voie de la résidence permanente. Les immigrants éventuels remplissent une déclaration d'intérêt et sont classés selon les renseignements fournis. Ceux qui obtiennent le plus de points sont ensuite invités à demander un visa. Ce nouveau système profite à l'Australie puisque le pays cherche à répondre à ses besoins économiques et aux pénuries du marché du travail tout en tenant compte et en traitant des besoins régionaux en compétences. La déclaration d'intérêt permet aux employeurs d'identifier rapidement des travailleurs qualifiés potentiels qui peuvent répondre à leurs demandes.

Au fil des ans, la composition du programme de migration de l'Australie a changé afin de se concentrer davantage sur les immigrants qualifiés. En 2014 et 2015, 68 % des personnes immigrant en vertu de ce programme étaient des travailleurs qualifiés, 28 % étant parrainés par des employeurs et 22 % étant nommé par un État, un territoire ou une région. Selon le rapport sur les tendances de migration de l'Australie publié par le département de l'Immigration et de la Protection des frontières, les résultats en matière d'emploi en 2013-2014 pour les immigrants qualifiés étaient encore mieux que ceux pour la population australienne : le taux de participation de la main-d'œuvre pour les immigrants qualifiés était de 95,6 % comparativement à la moyenne nationale de 64,8 %, ce qui suggère que les immigrants, lorsqu'ils sont correctement jumelés selon leurs compétences et les pénuries de main-d'œuvre reconnues, trouvent du travail et aident à faire progresser l'économie.

Source : Gouvernement de l'Australie. Australia's Migration Trends at a Glance. The Government of Australia. About Us – Fact Sheet: Australia's Migration Programme.

Pour rendre le processus de migration des travailleurs en TIC et des autres travailleurs hautement qualifiés plus efficace, le Canada a adopté l'an dernier un modèle semblable à celui de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. Le gouvernement du Canada a lancé le programme Entrée express pour améliorer l'efficacité et l'efficience de la migration économique au Canada.

Le nouveau système est conçu pour traiter les demandes de résidents permanents dans un délai de six mois et est davantage axé sur la demande pour répondre aux besoins du marché du travail. Malgré les améliorations positives, des preuves anecdotiques suggèrent qu'il y a place à l'amélioration. Une évaluation complète et concrète de l'efficacité du nouveau système aidera à jeter la lumière sur les améliorations qui pourraient être apportées. Si le Canada veut devenir un chef de file de l'économie numérique mondiale, il est essentiel d'avoir un système d'immigration qui permet d'attirer et de recruter les meilleurs talents numériques mondiaux.

Il est également crucial de continuer d'établir et de promouvoir la marque du Canada en tant que nation favorable aux talents. Bien qu'il s'agisse déjà d'une destination populaire, nous devons continuer de souligner l'excellente combinaison de recherches technologiques avancées et d'infrastructures organisationnelles qui offrent des occasions uniques aux personnes et aux entrepreneurs. De même, les régions provinciales et les collectivités municipales qui connaissent une grande croissance de l'économie numérique devront également s'afficher comme étant favorables aux talents et aux entreprises pour promouvoir l'attraction du talent, l'investissement et la croissance économique. Un exemple de campagne réussie qui pourrait être reproduite à l'échelle internationale est la campagne de commercialisation de la Vancouver Economic Commission pour attirer le talent numérique dans la région de Vancouver.

Recommandations

- > Les décideurs politiques fédéraux et provinciaux devraient travailler avec l'industrie pour mettre à jour les renseignements sur le marché du travail utilisés par le personnel de l'immigration et du perfectionnement de la main-d'œuvre afin d'évaluer l'offre et la demande relativement aux métiers émergents.
- > Les décideurs politiques fédéraux devraient rétablir le processus accéléré de visa, anciennement appelé le traitement accéléré pour les travailleurs dans le domaine de la technologie de l'information, afin de permettre aux talents numériques qualifiés mondiaux d'entrer au Canada rapidement pour combler les pénuries immédiates de talents des métiers en forte demande.
- > Les décideurs politiques fédéraux devraient rapidement réévaluer le programme Entrée express pour s'assurer qu'il atteint son objectif de faciliter la voie vers la résidence permanente pour les personnes possédant les compétences en demande.
- > Les gouvernements de tous les niveaux, les associations d'industries et les entreprises devraient créer plus de campagnes de commercialisation pour faire du Canada et de ses régions respectives un endroit favorable aux talents et aux entreprises.

5. Renforcer la littératie numérique et les compétences numériques des Canadiens

Une littératie numérique solide pour tous les citoyens permettra aux personnes de tous les âges, milieux et capacités de naviguer avec confiance et efficacité le monde de plus en plus numérique. Elle stimulera également la consommation de technologies, favorisant la croissance et augmentant la demande pour des produits de TIC. À son tour, elle a le potentiel d'attirer davantage d'entrepreneurs et d'entreprises du numérique au Canada, créant plus d'emplois et une prospérité globale pour les Canadiens.

Le gouvernement, l'industrie et les éducateurs ont tous un rôle à jouer dans l'amélioration de la littératie numérique des Canadiens. La littératie numérique pour tous les citoyens est une composante cruciale de la création d'un avantage concurrentiel pour le Canada dans l'économie numérique mondiale.

Au cours des prochaines années, le numérique sera l'entreprise et l'entreprise sera numérique. Les marchés grandissants pour les technologies SMAAN et l'IdO alimentent l'économie de l'intelligence, ce qui affectera tous les emplois, pas seulement ceux du secteur des TIC. Dans l'ensemble des secteurs, les compétences numériques sont de plus en plus importantes pour appuyer la participation efficace, l'inclusion et l'innovation dans cette nouvelle économie¹¹⁶. De plus, les nouvelles technologies comme l'automatisation et l'intelligence artificielle rendront le travail plus complexe¹¹⁷. Alors que le niveau de collaboration et de convergence entre les TIC et les autres secteurs opérationnels continue d'augmenter, la capacité de travailler efficacement les uns avec les autres pour résoudre des problèmes opérationnels sera essentielle pour assurer le succès.

Ces tendances font qu'il est de plus en plus important pour tous de s'engager dans l'apprentissage permanent pour demeurer concurrentiel et avoir une longueur d'avance sur le marché du travail. Kirk Bone, scientifique de données et professeur d'astrophysique et de science informatique à l'Université George Mason, a résumé la nouvelle réalité des travailleurs : « Le numérique doit faire partie de ce que vous faites et de ce que vous êtes¹¹⁸. »

Un sondage de l'Economist Intelligence Unit a révélé que près d'un quart des professionnels ont dit que de maîtriser les nouvelles technologies était l'une des 3 principales façons de réaliser ses aspirations professionnelles¹¹⁹. Cependant, certains professionnels au Canada n'ont toujours pas les compétences nécessaires pour réussir dans une économie mondiale de plus en plus connectée, numérique et concurrentielle. En 2010, le gouvernement du Canada indiquait qu'une proportion importante (près de 40 %) de travailleurs canadiens ne possédaient pas les compétences nécessaires pour appuyer l'adoption du numérique¹²⁰.

La capacité des entreprises canadiennes d'innover et de rivaliser dans l'économie mondiale dépend non seulement de l'adoption des technologies, mais également de l'assurance que les travailleurs qui utilisent ces technologies ont les compétences nécessaires pour tirer profit efficacement de ses avantages. Les bonnes compétences numériques peuvent aider à stimuler l'adoption numérique, augmentant à son tour la productivité, l'innovation et la croissance économique. En possédant des compétences en littératie numérique, les professionnels de tous les milieux peuvent mieux appliquer les technologies numériques à leur contexte pour résoudre des problèmes opérationnels. Déjà, de plus en plus de fonctions non liées aux technologies de l'information s'attendent à ce que leurs travailleurs utilisent la technologie numérique dans le cadre de leurs tâches quotidiennes. Cette tendance est manifeste dans les métiers de la commercialisation et de la finance, et prend de l'ampleur en ressources humaines.

La promotion de la valeur et des avantages de l'adoption de la technologie, comme une satisfaction professionnelle améliorée et plus de temps pour se concentrer sur les tâches stratégiques, est une façon d'encourager les professionnels à mettre à jour leurs compétences numériques¹²¹. Les employeurs jouent également un rôle clé en s'assurant que leur culture organisationnelle fait la promotion de l'apprentissage continu et sont ouverts à la mise en œuvre de nouvelles technologies. Cependant, même lorsque les gens et les organisations sont ouverts à mettre à niveau leurs compétences numériques, les contraintes de temps et d'argent font en sorte qu'il est souvent difficile de maintenir et d'appliquer leurs compétences numériques dans le milieu de travail¹²².

Recommandations

- > Les gouvernements de tous les ordres, l'industrie et le milieu de l'éducation devraient élargir la disponibilité des ressources et des orientations technologiques gratuites en ligne (comme des conseils sur la cybersécurité) pour les PME et les citoyens individuels, ce qui permettra aux citoyens de s'engager avec confiance dans l'économie numérique et d'améliorer les compétences numériques fondamentales
- > Les gouvernements de tous les ordres devraient rapidement adopter des moyens de servir leurs électeurs par le biais de portails numériques et de services virtuels puisque cela favorisera une adoption accrue du numérique et une meilleure littératie parmi les Canadiens.

6. Favoriser l'entrepreneuriat numérique

Le principal but du renforcement de la capacité entrepreneuriale future du Canada est de créer de nouvelles industries et de stimuler la croissance dans tous les secteurs de l'économie. L'innovation technologique a toujours été au cœur de cet écosystème, stimulant la croissance économique et le développement social. Bien que le Canada dispose d'une forte capacité de recherche et de développement et d'une importante culture entrepreneuriale, nous tirons de l'arrière par rapport à d'autres économies avancées lorsqu'il s'agit de traduire ces innovations en des produits et des services commercialisés. Selon le rapport sur la compétitivité mondiale de 2015 du Forum économique mondial, le Canada se classe au 22^e rang en matière d'innovation¹²³, malgré d'importants investissements par habitant dans les programmes de recherche et développement par le gouvernement fédéral¹²⁴. Une partie du défi concerne le fait que le gouvernement finance plus de recherche et développement que l'industrie au Canada, ce qui peut créer un écart entre la recherche entreprise dans les universités publiques et les besoins directs de l'industrie, qui est au cœur du manque de commercialisation¹²⁵. L'innovation efficace et réussie est une combinaison d'invention et de commercialisation¹²⁶. Pour ce faire, le gouvernement, le milieu universitaire et l'industrie doivent collaborer et investir dans la commercialisation des innovations technologiques, qui à leur tour prépareront mieux les étudiants pour l'entrepreneuriat ou le marché du travail et stimuleront la création d'emplois et la croissance économique.

Le capital de risque et d'autres formes d'investissement privé sont également des façons d'aider les sociétés à accroître leurs efforts en recherche et développement et innovation globale. Le financement joue un rôle extrêmement important dans le cycle d'innovation. Le capital de risque est devenu une source importante de financement pour les entreprises à vocation technologique, surtout à l'étape de l'expansion¹²⁷. Les grandes entreprises technologiques sont également entrées dans le marché des fonds de capital de risque en réservant des fonds pour l'investissement externe dans des entreprises peu performantes¹²⁸. La montée du capital de risque d'entreprise, où une grande organisation fait un investissement en actions direct dans une entreprise plus petite, s'avère accroître l'accès des grandes entreprises à des technologies novatrices et à la production créative qui sont essentielles pour la recherche et le développement et l'innovation¹²⁹. Le capital de risque d'entreprise est également perçu comme une façon d'éviter certaines des difficultés touchant les formes traditionnelles de capital de risque, comme un accent étroit sur des industries précises et les cycles de financement volatiles¹³⁰.

De plus, l'investissement direct étranger (IDE) joue un rôle important pour la croissance économique ouverte et efficace dans un environnement mondial¹³¹, surtout en encourageant les transferts technologiques qui accélèrent la croissance globale et le développement dans les pays bénéficiaires. Les nations disposant des régimes d'IDE les plus efficaces offrent des incitations fiscales spéciales et des subventions pour attirer les entreprises étrangères¹³². Alors que l'IDE est habituellement considéré dans le contexte des pays en développement, il peut aider à favoriser la croissance économique dans les économies et les secteurs des technologies avancées. Un IDE accru peut également augmenter la diffusion de la recherche et du développement, la formation de capital national, et même le commerce¹³³.

Cependant, l'augmentation de l'investissement des sommes est cruciale. Les incitations fiscales liées à la commercialisation peuvent encourager le développement de brevets tout en protégeant et en retenant une propriété intellectuelle de grande valeur au Canada. Par exemple, le Royaume-Uni a augmenté sa capacité liée à la propriété intellectuelle par l'intermédiaire de son programme de « coffre de brevets ». Ce programme a été conçu pour retenir et commercialiser des brevets pour le développement de nouveaux produits. Le concept de coffre de brevets est une façon de favoriser l'innovation, alors que les entreprises sont admissibles à recevoir d'importants allègements fiscaux pour les bénéfices admissibles¹³⁴. Au troisième trimestre de 2015, le régime de coffre de brevets du Royaume-Uni avait distribué 335 millions de livres en fonds à 639 entreprises. Selon le gouvernement du Royaume-Uni, d'importants investissements au Royaume-Uni ont déjà été attribués à l'existence de ce programme¹³⁵.

Bien que la création d'un environnement financier qui fait la promotion de l'innovation soit importante, il faut également permettre la continuité homogène entre la recherche menée par les universités et les collèges, les compétences que les étudiants acquièrent en cours de route et le trajet du produit jusqu'au marché. Les laboratoires de recherches appliquées et avancées qui favorisent la création d'innovations en collaboration avec l'industrie privée peuvent aider à combler l'écart entre l'invention et la commercialisation. Par exemple, un certain nombre de laboratoires de recherches avancées liés aux universités de la Colombie-Britannique (comme l'Université Simon-Fraser et l'Université de la Colombie-Britannique) mènent des recherches de classe mondiale et collaborent activement avec l'industrie privée pour trouver des voies de commercialisation pour ces avancées technologiques. Ces instituts scientifiques peuvent offrir aux étudiants de premier cycle et de cycle supérieur les expériences dont ils ont besoin pour devenir des entrepreneurs et commercialiser leurs avancées technologiques¹³⁶.

Aussi, les projets postsecondaires dans le cadre desquels les étudiants cernent les débouchés et les problèmes du monde réel et les résolvent de façon créative les aident à renforcer les compétences nécessaires pour réussir leur entreprise. De plus, le fait d'encourager la prise de risques, la créativité, l'initiative et le travail d'équipe dans le cadre de l'éducation postsecondaire peut favoriser et former les entrepreneurs¹³⁷. Cependant, il est important qu'un lien direct avec l'industrie soit maintenu pour s'assurer que les innovations s'harmonisent avec les besoins de l'industrie.

Alors que les industries de l'IdO et des SMAAN prennent rapidement de l'expansion, les diplômés en TIC doivent posséder les compétences nécessaires pour utiliser de façon novatrice ces technologies pour créer de nouveaux marchés et de nouvelles possibilités. Les entrepreneurs prospères possèdent une combinaison unique de compétences techniques, opérationnelles, interpersonnelles et créatives. De plus en plus, les entreprises exigent que tous les employés possèdent cette combinaison de compétences afin qu'ils puissent mieux tirer profit des marchés mondiaux émergents et des possibilités d'affaires. Alors qu'il existe des programmes qui promeuvent une combinaison de compétences opérationnelles, interpersonnelles et techniques (comme le programme Campus Connect d'Infosys, SAP University Alliances ou le programme

Pratique prometteuse – Campus Connect d’Infosys

Infosys Ltd. exploite Campus Connect, un partenariat entre l’industrie et le milieu universitaire qui se concentre sur la formation de professionnels des technologies de l’information prêts à travailler dans l’industrie en harmonisant les compétences et les connaissances des étudiants-ingénieurs avec les besoins de l’industrie. En date de septembre 2013, Infosys avait établi des partenariats avec plus de 350 collèges et formé plus de 275 500 étudiants, environ les trois quarts étant inscrits dans un programme de compétences techniques et les autres apprenant des connaissances générales. Bien que principalement exploité en Inde, le programme est maintenant offert en Malaisie et au Mexique.

Les programmes techniques se fondent sur des modèles « apprendre et appliquer » qui permettent aux étudiants d’apprendre les toutes dernières tendances de l’industrie et de comprendre les futures demandes. Ils aident également le corps professoral à créer des voies d’apprentissage avec l’industrie. Les cours à option couvrent des sujets comme les systèmes de technologies de l’information, les renseignements organisationnels et les applications d’entreprise.

Le but de ce programme de compétences générales est de s’assurer que les étudiants possèdent les connaissances et les compétences nécessaires pour être collaboratifs et productifs dans le milieu de travail. Il porte sur le renforcement des compétences en anglais, la communication d’entreprise, le travail d’équipe, la résolution de problèmes, la discussion de groupe et les techniques d’entrevue. Les cours à option sont donnés sous forme de séminaires ou de webinaires par l’équipe de Campus Connect.

Le programme a appuyé plus de 9 800 membres du corps enseignant dans l’intégration d’une formation technique et générale propre à l’industrie dans le cadre de leur enseignement. Des études de cas, des projets de prototypes et du matériel pédagogique sont fournis au corps professoral. Ce dernier peut également demander le parrainage de recherches et des congés sabbatiques de recherche.

Source : Rapport sur Campus Connect d’Infosys.

Bien que le Canada dispose déjà d’une culture entrepreneuriale vigoureuse, le fait de s’assurer que les entrepreneurs ont accès à des capitaux et que la main-d’œuvre possède les compétences nécessaires pour élaborer des solutions numériques novatrices aidera à créer un écosystème qui favorise l’entrepreneuriat numérique, une composante clé de la réussite dans l’économie numérique mondiale.

Recommandations

- > Les gouvernements de tous les ordres, l'industrie et les établissements d'enseignement devraient encourager les investissements dans la recherche et le développement qui entraînent la commercialisation de nouveaux produits et services. La modification du programme de recherche scientifique et de développement expérimental pour concentrer les avantages sur les sociétés en phase de démarrage et lier le paiement des crédits d'impôt à la commercialisation (comme c'est le cas avec l'approche de « coffre de brevets » du Royaume-Uni) est une voie à suivre potentielle.
- > Les gouvernements de tous les ordres devraient élaborer une stratégie complète pour attirer l'IDE pour la recherche et le développement technologique émergents. La stratégie devrait inclure une considération de la protection de la propriété intellectuelle accordée aux nouvelles innovations, des taux d'imposition des sociétés et de la disponibilité des instruments financiers et fiscaux efficace sur le plan fiscal aux fins d'investissements.
- > Les gouvernements de tous les ordres et l'industrie devraient inciter davantage la commercialisation de la recherche et de la recherche appliquée des établissements d'enseignement, ce qui stimulera la capacité des talents entrepreneuriaux d'innover, d'expérimenter et de mettre en œuvre des solutions.
- > Les universitaires postsecondaires devraient concentrer les projets de recherche des étudiants sur les projets qui ont un potentiel de commercialisation.

7. Renforcer les voies de la mobilité de la main-d'œuvre pour doter les métiers en demande

Les technologies intelligentes et hyper connectées prennent rapidement de l'ampleur alors que les moteurs économiques traditionnels, comme la fabrication et le gaz et le pétrole, sont en déclin. Des nombres importants de travailleurs de ces secteurs en déclin sont mis à pied ou déplacés en raison de cette situation économique. Ces travailleurs déplacés représentent un bassin de talents inexploité qui pourrait combler les pénuries de talents dans d'autres secteurs comme les TIC. Bien que certains travailleurs déplacés possèdent des compétences transférables de leurs rôles précédents qui pourraient s'appliquer dans le cadre d'un nouveau rôle, ils n'ont pas les compétences techniques nécessaires pour entrer dans l'industrie des TIC, ce qui ne signifie pas que nous devrions les rejeter comme source de talent. Nous devons plutôt établir des cheminements de carrière de rechange, des normes de compétences et du soutien à la formation pour miser sur ce bassin de talents. L'intégration efficace et efficiente des travailleurs déplacés et en transition dans l'économie numérique facilitera le rééquilibrage des écarts en matière d'offre et de demande en main-d'œuvre en TIC et stimulera une croissance accrue dans l'économie canadienne.

La mobilité de la main-d'œuvre représente plus que des affectations et des transferts internationaux. Elle comprend également le mouvement de talents au sein d'un pays ou dans l'ensemble des métiers, des secteurs et des compétences¹³⁸. Pour que la mobilité de la main-d'œuvre atteigne son plein potentiel, des cheminements de carrière, des cadres de connaissances et de compétences normalisés, et des interventions en matière de formation doivent être établis. En raison des lacunes en matière d'information concernant les cheminements de carrière et les incohérences des besoins en compétences, il est difficile de transférer les travailleurs déplacés vers de nouveaux emplois¹³⁹. En raison de ces obstacles à la mobilité et bien d'autres, comme le manque de reconnaissance de la formation ou des certifications, il est difficile pour les travailleurs déplacés de passer de secteurs et d'emplois en déclin à des secteurs en forte demande comme les TIC.

Certains travailleurs déplacés et en transition pourraient posséder des compétences techniques, opérationnelles ou générales transférables qui pourraient être utilisées dans le cadre de rôles dans le secteur des TIC. Cependant, sans cadre normalisé de connaissances et de compétences, il est difficile de jumeler les compétences transférables aux compétences nécessaires pour des métiers en TIC précis. De plus, un manque de compétences communes en TIC fait en sorte qu'il est difficile de créer des cheminements de carrière de rechange et de déterminer le type d'éducation et de formation que les travailleurs en transition doivent suivre pour entrer sur le marché du travail des TIC. D'autres pays ont déjà commencé à élaborer des cadres de compétences en TIC. Par exemple, l'Union européenne élabore présentement un cadre commun pour les compétences en technologies de l'information et la National Association of Software and Service Companies de l'Inde a créé l'évaluation des compétences, une évaluation nationale normalisée des compétences pour les travailleurs en TIC¹⁴⁰. La collaboration parmi le gouvernement, l'industrie et les éducateurs est nécessaire pour établir un cadre de connaissances et de compétences en TIC durable et à long terme au Canada, qui à son tour pourrait aussi appuyer la mobilité internationale.

L'éducation et la formation jouent également un rôle important dans le recyclage des travailleurs en transition qui possèdent des compétences transférables. La formation technique rapide et ciblée peut être une intervention particulièrement utile pour combler les écarts en matière de compétences des travailleurs. Cependant, les éducateurs doivent collaborer avec l'industrie pour s'assurer que la formation fournit les compétences dont les travailleurs en transition ont besoin pour obtenir un emploi dans le secteur des TIC. De plus, un soutien adéquat pour les travailleurs déplacés pendant leur période de transition entière devrait être envisagé. Les investissements requis en éducation et en formation, en plus de la perte de revenus, peuvent avoir des impacts financiers négatifs pour ces personnes.

L'exploitation du pouvoir de la mobilité des travailleurs déplacés et en transition dans le secteur des TIC permettra de combler les écarts cruciaux en matière de talents et de compétences. En misant sur ce bassin de talents inexploité, l'industrie disposera de talents qualifiés supplémentaires pour innover et faire croître l'économie numérique du Canada.

Recommandations

- > Les gouvernements de tous les ordres et les associations devraient collaborer à l'élaboration d'une stratégie complète qui appuie la transition des travailleurs déplacés vers des emplois en forte demande dans l'économie numérique. Cette stratégie porterait sur les éléments suivants :
 - > prioriser les secteurs en déclin qui nécessitent le plus de soutien auprès des travailleurs déplacés et en transition;
 - > créer des lignes directrices et des outils pour jumeler les compétences transférables;
 - > miser sur les normes professionnelles nouvelles et existantes pour établir de nouveaux cheminements de carrière en TIC;
 - > créer des programmes de formation ciblés et de courte durée;
 - > établir du soutien pour faciliter la transition des travailleurs déplacés vers le secteur des TIC en continuant leurs prestations d'assurance-emploi pendant une période qui leur permet de suivre une formation sans aucuns frais (ou presque) pour le travailleur et l'employeur.

Conclusion... La route vers 2020 et au-delà

La nature de l'économie canadienne est de plus en plus mondiale et numérique. Grâce à son environnement politique et opérationnel favorable, en plus de son écosystème numérique dynamique, le Canada est en voie de devenir un chef de file de l'économie numérique mondiale. Cependant, les pénuries de talents, les écarts en matière de compétences et le rythme lent de l'adoption numérique doivent être traités pour que le Canada réalise cette vision.

Cette stratégie met de l'avant une série de recommandations découlant de nombreuses idées et perspectives généreusement partagées avec le CTIC par les membres de l'industrie, du gouvernement et du milieu universitaire. Elle nécessitera une nouvelle itération et beaucoup de travail et surtout la collaboration et l'effort de nombreux intervenants qui ont contribué si généreusement à ces travaux.

L'adoption des recommandations soulignées dans les sept secteurs de la stratégie aidera le Canada à devenir un chef de file de l'économie numérique mondiale. L'établissement des prochaines étapes, comprenant des jalons et des échéanciers, permettra de s'assurer que nous mettons en œuvre la stratégie et ses recommandations connexes. Trois groupes de travail ont été établis pour guider la stratégie, chacun ayant la responsabilité d'élaborer un plan d'action comportant des jalons importants. Pour réaliser la stratégie, les sept secteurs soulignés seront segmentés en trois secteurs qui forment également les groupes de travail : la croissance de l'industrie, l'éducation et les compétences, et la diversité et l'inclusion. Cependant, comme pour la stratégie et ses recommandations, au bout du compte, tous les intervenants (entreprises, associations d'industries, conseils, ordres de gouvernement, éducateurs et citoyens individuels) ont un rôle à jouer pour s'assurer que les jalons et les actions sont appliqués d'ici 2020 et au-delà.

Nous devons exploiter la passion et l'engagement de notre communauté canadienne pour prendre les actions concrètes nécessaires en vue d'assurer la place du Canada dans l'économie numérique mondiale.

Sommaire des recommandations

Soutenir un solide bassin de jeunes talents

- > Les provinces devraient rendre l'informatique obligatoire dans le programme d'éducation de la maternelle à la 12e année, conformément aux récentes annonces de la Nouvelle-Écosse et de la Colombie-Britannique. Surtout, les décideurs politiques devraient envisager d'inclure les composantes suivantes au programme :
 - > la pensée informatique (avec ou sans appareils) pour les élèves des premières années;
 - > le codage pour les élèves des années intermédiaires;
 - > l'élaboration d'applications, le réseautage et la cybersécurité pour les élèves des années avancées;
 - > les occasions d'apprentissage par l'expérience comme l'enseignement coopératif et les stages;
 - > l'information sur les parcours de carrière et les rôles professionnels qui nécessitent des connaissances en informatique.
- > Le gouvernement fédéral devrait faciliter les efforts déployés par les gouvernements provinciaux pour intégrer l'informatique dans le programme offert de la maternelle à la 12e année en élaborant, en collaboration avec les provinces et l'industrie, un programme national normalisé comprenant des plans de leçons. L'exemple des écoles numériques du Royaume-Uni fournit une approche qui pourrait être reproduite.
- > L'industrie (associations ou sociétés) devrait appuyer la mise en œuvre du programme informatique en contribuant des connaissances, des programmes ou des atouts, selon ses compétences fondamentales.
- > Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient accroître la disponibilité des subventions salariales offertes à l'industrie, surtout aux PME, pour leur permettre de fournir une formation en cours d'emploi aux jeunes qui entrent dans l'industrie des TIC. Pour ce faire, l'élargissement des programmes existants de subventions salariales pour atteindre un nombre encore plus grand de PME est nécessaire.

Miser sur les talents diversifiés du Canada

- > Le milieu de l'éducation, l'industrie et le gouvernement devraient stratégiquement améliorer leur collaboration afin d'établir des programmes d'éducation qui s'harmonisent mieux avec les besoins de l'industrie et améliorent les résultats en matière d'emploi pour les étudiants.
-
- > Les décideurs politiques fédéraux et provinciaux, les établissements d'enseignement postsecondaire et l'industrie devraient collaborer sur une stratégie pour améliorer la diversité et l'inclusion à la profession en TIC. Ce groupe devrait se concentrer sur les éléments suivants :
 - > comprendre les obstacles à la pleine participation (comme les écarts salariaux) dans le domaine des TIC par les femmes, les immigrants, les personnes handicapées, les Autochtones et les minorités visibles;
 - > échanger des pratiques exemplaires dans le domaine de la diversité et de l'inclusion;
 - > établir des cibles et un plan d'action pour attirer et retenir des personnes sous-représentées dans le secteur des TIC.
 - > L'industrie, les établissements d'enseignement et les gouvernements devraient personnaliser les occasions d'apprentissage des TIC existantes (p. ex. leçons sur le codage, cours en leadership) pour
 - > L'industrie et les gouvernements devraient mettre à la disposition des PME les ressources existantes qui peuvent aider les PME à cerner et à traiter les partis pris involontaires dans leurs organisations afin qu'elles puissent utiliser le plus efficacement
 - > L'industrie, le milieu de l'éducation et le gouvernement devraient créer et promouvoir des possibilités d'apprentissage ciblé pour attirer des groupes sous-représentés, ce qui peut inclure une sensibilisation ciblée axée sur l'industrie et des programmes communautaires pour attirer des talents diversifiés dans les carrières en TIC en demande et des bourses ciblées pour attirer des groupes sous-représentés.

Appuyer le perfectionnement de la main-d'œuvre pour accroître l'adoption du numérique

- > Les gouvernements de tous les ordres devraient créer des mécanismes qui réduisent le fardeau financier sur les PME pour perfectionner un employé en TIC, ce qui pourrait inclure une subvention ou un crédit d'impôt pour les PME pour aider à couvrir les coûts de la formation de courte durée.
- > Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient aider les PME à adopter des nouvelles technologies numériques pour améliorer leur capacité concurrentielle par l'intermédiaire de programmes de soutien comme le Programme pilote d'adoption des technologies numériques du Conseil national de recherches du Canada qui a pris fin en 2014.
- > Les gouvernements de tous les ordres (municipaux, provinciaux et fédéral) devraient allouer un pourcentage de leurs dépenses en approvisionnement de TIC aux PME canadiennes.

Attirer et retenir des talents numériques mondiaux

- > Les décideurs politiques fédéraux et provinciaux devraient travailler avec l'industrie pour mettre à jour les renseignements sur le marché du travail utilisés par le personnel de l'immigration et du perfectionnement de la main-d'œuvre afin d'évaluer l'offre et la demande relativement aux métiers émergents
- > Les décideurs politiques fédéraux devraient rétablir le processus accéléré de visa, anciennement appelé le traitement accéléré pour les travailleurs dans le domaine de la technologie de l'information, afin de permettre aux talents numériques qualifiés mondiaux d'entrer au Canada rapidement pour combler les pénuries immédiates de talents des métiers en forte demande.
- > Les décideurs politiques fédéraux devraient rapidement réévaluer le programme Entrée express pour s'assurer qu'il atteint son objectif de faciliter la voie vers la résidence permanente pour les personnes possédant les compétences en demande.
- > Les gouvernements de tous les niveaux, les associations d'industries et les entreprises devraient créer plus de campagnes de commercialisation pour faire du Canada et de ses régions respectives un endroit favorable aux talents et aux entreprises.

Renforcer la littératie numérique et les compétences numériques des Canadiens

- > Les gouvernements de tous les ordres, l'industrie et le milieu de l'éducation devraient élargir la disponibilité des ressources et des orientations technologiques gratuites en ligne (comme des conseils sur la cybersécurité) pour les PME et les citoyens individuels, ce qui permettra aux citoyens de s'engager avec confiance dans l'économie numérique et d'améliorer les compétences numériques fondamentales en matière d'emploi.
- > Les gouvernements de tous les ordres devraient rapidement adopter des moyens de servir leurs électeurs par le biais de portails numériques et de services virtuels puisque cela favorisera une adoption accrue du numérique et une meilleure littératie parmi les Canadiens.

Favoriser l'entrepreneuriat numérique

- > Les gouvernements de tous les ordres, l'industrie et les établissements d'enseignement devraient encourager les investissements dans la recherche et le développement qui entraînent la commercialisation de nouveaux produits et services. La modification du programme de recherche scientifique et de développement expérimental pour concentrer les avantages sur les sociétés en phase de démarrage et lier le paiement des crédits d'impôt à la commercialisation (comme c'est le cas avec l'approche de « coffre de brevets » du Royaume-Uni) est une voie à suivre potentielle.
- > Les gouvernements de tous les ordres devraient élaborer une stratégie complète pour attirer l'IDE pour la recherche et le développement technologique émergents. La stratégie devrait inclure une considération de la protection de la propriété intellectuelle accordée aux nouvelles innovations, des taux d'imposition des sociétés et de la disponibilité des instruments financiers et fiscaux efficace sur le plan fiscal aux fins d'investissements.
- > Les gouvernements de tous les ordres et l'industrie devraient inciter davantage la commercialisation de la recherche et de la recherche appliquée des établissements d'enseignement, ce qui stimulera la capacité des talents entrepreneuriaux d'innover, d'expérimenter et de mettre en œuvre des solutions.
- > Les universitaires postsecondaires devraient concentrer les projets de recherche des étudiants sur les projets qui ont un potentiel de commercialisation.

Renforcer les voies de la mobilité de la main-d'œuvre pour doter les métiers en demande

- > Les gouvernements de tous les ordres et les associations devraient collaborer à l'élaboration d'une stratégie complète qui appuie la transition des travailleurs déplacés vers des emplois en forte demande dans l'économie numérique. Cette stratégie porterait sur les éléments suivants :
 - > prioriser les secteurs en déclin qui nécessitent le plus de soutien auprès des travailleurs déplacés et en transition;
 - > créer des lignes directrices et des outils pour jumeler les compétences transférables;
 - > miser sur les normes professionnelles nouvelles et existantes pour établir de nouveaux cheminements de carrière en TIC;
 - > créer des programmes de formation ciblés et de courte durée;
 - > établir du soutien pour faciliter la transition des travailleurs déplacés vers le secteur des TIC en continuant leurs prestations d'assurance-emploi pendant une période qui leur permet de suivre une formation sans aucuns frais (ou presque) pour le travailleur et l'employeur.

Notes

1. Conseil des technologies de l'information et des communications (été 2015). *Renforcement de l'avantage numérique du Canada : Bulletin trimestriel de l'économie numérique du Canada*.
2. Cisco (2014). *The Internet of Everything — A \$19 Trillion Opportunity*.
3. Conseil des technologies de l'information et des communications (juin 2013). *Le Canada et les impératifs des technologies mobiles, un moteur de croissance*.
4. Elle comprend l'emploi répandu de travailleurs des TIC dans tous les secteurs de l'économie et la production totale de la main-d'œuvre dans le secteur des TIC.
5. Chartered Institute of Public Relations (9 décembre 2014). *Worldwide ICT Market will Reach \$3.8 Trillion in 2015*.
6. Conseil des technologies de l'information et des communications (2015). « Monétiser l'Internet des objets (IoT) grâce à la connectivité. » *Boussole d'adoption du numérique*.
7. Gartner (12 janvier 2015). *Gartner Says Worldwide IT Spending on Pace to Grow 2.4 Percent in 2015*.
8. Thomas C. Fröhlich (12 septembre 2014). « The most educated countries in the world. » *Yahoo! Finance*.
9. OCDE. *Education*.
10. Commission européenne (25 septembre 2015). *Grand Coalition for Digital Jobs*.
11. Michael Rosenbaum (12 août 2015). « How to fix the tech talent shortage. » *Info World*.
12. Affaires mondiales Canada. *Canada-Union européenne : Accord économique et commercial global (AECG)*.
13. Conference Board du Canada. *Croissance de la productivité du travail*.
14. Aemine Yalnizyan (16 octobre 2015). « Canada can't let labour mobility create an underclass of TFWs. » *The Globe and Mail*.
15. Fonds monétaire international (janvier 2016). « Atonie de la demande, dégradation des perspectives. » *Perspectives de l'économie mondiale*.
16. Huiheng Tan (18 décembre 2015). « Goldman Sachs expects oil prices to fall further as OPEC stands pat. » *CNBC*.
17. Fonds monétaire international (janvier 2016). « Atonie de la demande, dégradation des perspectives. » *Perspectives de l'économie mondiale*.
18. Ressources naturelles Canada. *Cahier d'information : Les marchés de l'énergie*.
19. Conseil des technologies de l'information et des communications (été 2015). *Renforcement de l'avantage numérique du Canada : Bulletin trimestriel de l'économie numérique du Canada*.
20. Innovation, Sciences et Développement économique Canada (octobre 2014). *Profil du secteur canadien des TIC*.
21. Idem.
22. Conseil des technologies de l'information et des communications (2015). *L'industrialisation intelligente : La prochaine vague*.
23. Conseil des technologies de l'information et des communications (2015). *Les données volumineuses et l'économie de l'intelligence*.
24. Conseil des technologies de l'information et des communications (2014). *L'application de tout*.
25. Conseil des technologies de l'information et des communications (2013). *Impératif pour l'infonuagique canadien*.
26. Statistique Canada. Tableau 379-0031 : Produit intérieur brut (PIB) aux prix de base, selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN).
27. Conseil des technologies de l'information et des communications (2013). *Le Canada et les impératifs de la productivité*.
28. Conseil des technologies de l'information et des communications (2015). *Les données volumineuses et l'économie de l'intelligence*.
29. Credit Suisse (14 août 2012).

	Global	Industrial	Automation
30. Matt Linder (29 juillet 2015). « Global e-commerce sales set to grow 25% in 2015. » *Internet Retailer*.
31. Association canadienne du logiciel de divertissement (2015). *Playing for the Future : The Critical Role of Skills for Canada's Video Game Industry*.
32. Sarwant Singh (19 juin 2014). « Smart cities — A \$1.5 trillion market opportunity. » *Forbes*.
33. Accenture (2015). *The future of fintech and banking: Digitally disrupted or reimagined?*
34. La Banque mondiale (24 septembre 2014). *Un nouveau rapport met en évidence des opportunités économiques majeures dans les technologies propres pour les PME des pays en développement*.
35. Analytica Advisors (2015). *Synopsis : 2015 Canadian clean technology industry report*.
36. PRNewswire (24 septembre 2014). « Global biotechnology market value USD 414.5 billion in 2017 : Transparency market research. » *PRNewswire*.
37. Grand View Research. « eHealth market will reach \$308.0 billion by 2022. » *Nasdaq Global News Wire*.
38. Conseil des technologies de l'information et des communications. *La santé numérique au Canada*.
39. Innovation, Science et Développement économique Canada (octobre 2014). *Profil du secteur canadien des TIC*.
40. The Boston Consulting Group (octobre 2013). *Ahead of the curve: Lessons on technology and growth from small-business leaders*.
41. Andy Blatchford (2 juillet 2015). « Canada lags on business innovation, despite billions of incentive dollars. » *Canadian Manufacturing*.
42. Conference Board du Canada. *Investissement dans les technologies de l'information et des communications*.
43. Centre for the Study of Living Standards (mai 2013). *Can the Canada-U.S. ICT investment gap be a measurement issue?*
44. Haaruun Dhubat (28 janvier 2015). « Why don't Canadian firms invest in technology? » *Financial Post*.
45. Idem.
46. Innovation, Science et Développement économique Canada. *Principales statistiques relatives aux petites entreprises — Août 2013*.
47. Manufacturiers et Exportateurs du Canada. (Septembre 2012). *Strategic government procurement: Driving business investment and innovation through strategic government procurement*.
48. Idem.
49. Capgemini Consulting (2012). *The digital advantage: How digital leaders outperform their peers in every industry*.
50. Conference Board du Canada (février 2014). *Adopting digital technologies: The path for SMEs*.
51. Annie Turner (23 juillet 2015). « 20% increase in ICT investment = 1% growth in GDP. » *TM Forum*.
52. Forum économique mondial (2016). *Rapport sur la compétitivité mondiale de 2015*.
53. Cisco Internet Business Solutions Group (avril 2011).
54. Association canadienne du logiciel de divertissement (16 novembre 2015). *Le secteur canadien du jeu vidéo poursuit son essor*.
55. Parlons sciences (2012). *Pleins feux sur l'apprentissage des sciences : Une référence sur le talent canadien*.
56. Idem.
57. Idem.
58. Parlons sciences (2014). *Pleins feux sur l'apprentissage des sciences : Façonner la main-d'œuvre de demain : Comment les adolescents du Canada envisagent-ils leur avenir?*
59. Idem.
60. Idem.
61. Conseil des académies canadiennes (2014). *Assemblage requis : Compétences en STGM et productivité économique du Canada*.
62. Parlons sciences (2014). *Pleins feux sur l'apprentissage des sciences : Façonner la main-d'œuvre de demain : Comment les adolescents du Canada envisagent-ils leur avenir?*
63. Idem.
64. Idem.
65. Ces rôles traduisent et représentent de nombreux autres profils d'emploi pertinents. Les titres sont dérivés des codes de la Classification nationale des professions (CNP), mais selon nos calculs, les autres profils d'emploi dans les rôles émergents comme les analystes des données sont pris en considération.
66. Laurent Martel (27 octobre 2015). « Changements récents dans les tendances démographiques au Canada. » *Statistique Canada*.
67. Conseil des technologies de l'information et des communications (2015). *L'offre au sein de l'économie numérique : Volet de l'éducation postsecondaire au Canada*.
68. Idem.
69. Parlons sciences (2014). *Pleins feux sur l'apprentissage des sciences : Façonner la main-d'œuvre de demain : Comment les adolescents du Canada envisagent-ils leur avenir?*
70. S&P/TSX 60 et indices composés S&P/TSX.
71. The Gender Map. *Proportion of women on the board of directors of publicly traded companies in the technology and telecommunications industry*.

72. Anita Borg Institute. *Why Women Leave, Women & Technology: Recommendations & Best Practices to Retain Women in Computing*.
73. Anna Beninger (2014). « High potentials in tech-intensive industries: The gender divide in business roles. » *Catalyst*.
74. Nadya Fouad et Romila Singh (2011). *Stemming the tide: Why women leave engineering*.
75. Terme qui renvoie aux personnes nées en dehors du Canada, à l'exclusion de celles qui ont plus tard obtenu la citoyenneté canadienne ou un statut de résident permanent.
76. Chambre de commerce du Canada (janvier 2016). *Avantages concurrentiels de l'immigration pour le Canada : Pourquoi les travailleurs étrangers spécialisés sont-ils plus rares?*
77. Terme qui renvoie aux Premières Nations, aux Métis, aux Inuits, aux autres identités autochtones et à toutes les personnes ayant le statut d'Indien inscrit ou qui sont membres d'une bande indienne ou d'une Première Nation sans déclarer une identité autochtone.
78. Karen Kelly-Scott et Kristina Smith (3 novembre 2015). « Les peuples autochtones : Feuillelet d'information du Canada. » *Statistique Canada*.
79. Conference Board du Canada (juillet 2012). *Understanding the value, challenges, and opportunities of engaging Métis, Inuit, and First Nations Workers*.
80. Karen Kelly-Scott et Kristina Smith (3 novembre 2015). « Les peuples autochtones : Feuillelet d'information du Canada. » *Statistique Canada*.
81. Conference Board du Canada (juillet 2012). *Understanding the value, challenges, and opportunities of engaging Métis, Inuit, and First Nations Workers*.
82. Martin Turcotte (3 décembre 2014). « Les personnes avec incapacité et l'emploi. » *Statistique Canada*.
83. Conference Board du Canada (mai 2014). *Business Benefits of Accessible Workplaces*.
84. Rubab Arim (13 mars 2015). « Un profil de l'incapacité chez les Canadiens âgés de 15 ans ou plus, 2012. » *Statistique Canada*.
85. Conference Board du Canada (mai 2014). *Business Benefits of Accessible Workplaces*.
86. Martin Turcotte (3 décembre 2014). « Les personnes avec incapacité et l'emploi. » *Statistique Canada*.
87. Conference Board du Canada (mai 2014). *Business Benefits of Accessible Workplaces*.
88. Statistique Canada (3 décembre 2015). « Étude : Profil des expériences sur le marché du travail des adultes ayant une incapacité, 2012. » *The Daily*.
89. OCDE. *Retrouver du travail : Canada. Améliorer les perspectives de retour à l'emploi des travailleurs licenciés économiques*.
90. Idem.
91. Idem.
92. Idem.
93. Idem.
94. Conseil des académies canadiennes (2015). *Assemblage requis : Compétences en STGM et productivité économique du Canada*.
95. Idem.
96. Conseil des technologies de l'information et des communications (été 2015). *Renforcement de l'avantage numérique du Canada : Bulletin trimestriel de l'économie numérique du Canada*.
97. Annie Turner (23 juillet 2015). « 20% increase in ICT investment = 1% growth in GDP. » *TM Forum*.
98. Tavia Grant (9 octobre 2015). « Canada's stalled progress on gender pay gap: Women have 'hit a brick wall'. » *The Globe and Mail*.
99. Innovation, Sciences et Développement économique Canada (octobre 2014). *Profil du secteur canadien des TIC*.
100. Parloons sciences (2013). *Pleins feux sur l'apprentissage des sciences : Les coûts élevés de l'abandon des sciences et des mathématiques*.
101. Idem.
102. Tavia Grant (9 octobre 2015). « Canada's stalled progress on gender pay gap: Women have 'hit a brick wall'. » *The Globe and Mail*.
103. McKinsey & Company (novembre 2014). *Diversity Matters*.
104. The Return on Disability Group (2014). *Creating Value Through Disability. 2014 Annual Report: The Global Economics of Disability*.
105. Josh Bersin. Deloitte (6 décembre 2015). « Why diversity and inclusion will be a priority for 2016. » *LinkedIn Pulse*.
106. Idem.
107. Idem.
108. Credit Suisse Research Institute (août 2012). *Gender Diversity and Corporate Performance*.
109. Idem.
110. Clare O'Hara (1^{er} janvier 2014). « Offering social media training to competitors is paying off for National Bank. » *Investment Executive*.
111. Chambre de commerce du Canada (janvier 2016). *Avantages concurrentiels de l'immigration pour le Canada : Pourquoi les travailleurs étrangers spécialisés sont-ils plus rares?*
112. Idem.
113. Idem.
114. Idem.
115. Tech City UK. *Government Resources: Tech Nation Visa Scheme (Tier 1 Exceptional Talent)*.
116. Chris Chinien et France Boutin (avril 2011). *Defining Digital Skills in the Canadian Workplace: Final Report*.
117. The Economist Intelligence Unit (2015). *Changing Roles: How Technology is Transforming Business Functions*.
118. The Economist Intelligence Unit (2014). *Succeeding in the Digital Age: Article Series*. [traduction]
119. The Economist Intelligence Unit (2015). *Changing Roles: How Technology is Transforming Business Functions*.
120. Chris Chinien et France Boutin (avril 2011). *Defining Digital Skills in the Canadian Workplace: Final Report*.
121. The Economist Intelligence Unit (2015). *Changing Roles: How Technology is Transforming Business Functions*.
122. Idem.
123. Forum économique mondial (2016). *Rapport sur la compétitivité mondiale de 2015*.
124. Soumitra Dutta, Bruno Lanvin et Sacha Wunsch-Vincent (2015). *The Global Innovation Index 2015*.
125. Mary Teresa Bitti (7 mai 2013). « Overcoming obstacles to commercialization. » *Financial Post*.
126. Adrienne Burke (21 avril 2011). « How to build an innovation ecosystem. » *The New York Academy of Sciences*.
127. OCDE. *Financement de la R-D et de l'innovation dans les entreprises*.
128. Rami Rahal (16 décembre 2014). « Will corporate venture capital disrupt the traditional investment ecosystem? » *Entrepreneur*.
129. Tom Ward (18 septembre 2013). « The rise of corporate venture capital. » *Field Fisher*.
130. Josh Lerner (10 septembre 2013). « How corporate venture capital helps firms explore new territory. » *Harvard Business Review*.
131. Selma Kurtishi-Kastrati (2013). « The effects of foreign direct investments for host country's economy. » *European Journal of Interdisciplinary Studies Vol 5 (1)*.
132. Maria Carkovic et Ross Levine. « Does foreign direct investment accelerate economic growth? » *Peterson Institute for International Economics*.
133. Innovation, Sciences et Développement économique Canada. *Sommaire du rapport de recherche du Groupe d'étude sur les politiques en matière de concurrence*.
134. Marks&Clerk. *Patent Box: Incentivising UK Innovation*.
135. UK HM Treasury (22 octobre 2015). *Patent Box: Substantial Activities*.
136. Gouvernement de la Colombie-Britannique (2016). *The BC Tech Strategy 2016*.
137. The Economist Intelligence Unit (2014). *Helping Entrepreneurs Flourish: Rethinking the Drivers of Entrepreneurship*.
138. Forum économique mondial et Mercer (2012). *Talent Mobility Good Practices: Collaboration at the Core of Driving Economic Growth*.
139. Idem.
140. Idem.