



**DALCORF**   
Stratégie

# PLAN D'ACTION MÉTROPOLITAIN SUR LES **COMPÉTENCES DU FUTUR**

EXTRAITS DU RAPPORT 1

*21 mars 2017*

## » LES COMPÉTENCES DU FUTUR, C'EST QUOI?

Dans une approche prospective, les compétences du futur sont les nouveaux métiers, les nouveaux savoirs et les nouvelles habiletés qui émergent en fonction de transformations sociales, économiques ou technologiques.

Les métiers sont en constante évolution et le changement s'accélère. Anticiper l'évolution de la demande de professions et, plus largement, l'évolution des connaissances ou habiletés requises pour les exercer, permet de planifier le développement de formations pertinentes.

Les compétences du futur, c'est le futur de l'emploi.

## » LE MONDE CHANGERA-T-IL?

*« ...nous ne sommes pas convaincus que le concept d'emploi, tel que nous le connaissons aujourd'hui, conserve tout à fait le même sens, dans les décennies à venir. »*

## ACTUALITÉS

**AMAZON A LIVRÉ 1 MILLIARD  
D'ARTICLES À TRAVERS LE MONDE  
POUR NOËL**

**9 FOIS PLUS QU'EN 2015**

**72% DES ACHATS ONT ÉTÉ EFFECTUÉS  
SUR MOBILE**

**45 000 ROBOTS ONT ÉTÉ UTILISÉS DANS  
LES OPÉRATIONS DE TRANSPORT ET  
LOGISTIQUE**

*Agence QMI, 29 décembre 2016.*

# » LA TECHNOLOGIE ENTRAÎNE DE PROFONDES TRANSFORMATIONS...

...QUI SONT TOUTEFOIS **PRÉVISIBLES**

*« ...the fundamental measures of information technology follow predictable and exponential trajectories.»*

*Source: R. Kurzweil. The Singularity is Near. 2005.*

## **LOI DE MOORE**

Tous les 18 mois, la rapidité des ordinateurs double et, inversement, le coût des composantes diminue de moitié

*« Dans les 50 ans du computer age (1950-2000), le coût du processing numérique s'est réduit de 10 milliard de fois.»*

*Source: Michael Spence, Prix Nobel d'économie.*

## **LOI DE METCALFE**

La portée ou la force d'un réseau sont directement proportionnelles au nombre de personnes ou d'objets connectés.

## » ...DONT LA PROGRESSION EST NON-LINÉAIRE

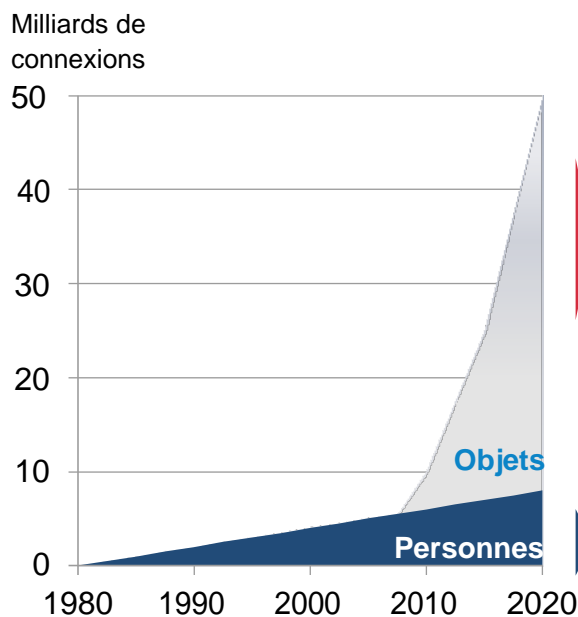
50 milliards de connexions en 2020

### Croissance du nombre de connexions

Évolution du nombre de connexions, 1980-2020

D'ici 2020, un ordinateur de bureau moyen, dont le prix se situera autour de 1 000\$, pourra effectuer  $10^{16}$  calculs/sec.

D'ici 2050, un ordinateur de 1 000\$ aura la capacité de calcul de tout le genre humain.



Population mondiale	6,3 MM	6,8 MM	7,2 MM	7,6 MM
Périphériques connectés	500 M	12,5 MM	25 MM	50 MM
Périphériques / personne	0,08	1,84	3,47	6,58
	2003	2010	2015	2020

+ DE PÉRIPHÉRIQUES  
CONNECTÉS QUE DE  
PERSONNES

12X



Le trafic de données mobile devrait augmenter de 12 fois entre 2012 et 2018

Les objets se connectent, s'organisent et communiquent par eux-mêmes  
(Internet of Things)

Source : How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything, Cisco, 2011; Annual Report, Ericsson, 2010.

## » MALGRÉ LA FULGURANCE DU PROGRÈS

« JOBS DO NOT VANISH IN AN INSTANT »\*

### 5 facteurs de transformation de l'emploi

Facteur <b>T</b> echnologie	La capacité des machines ne se limite plus aux tâches routinières. Elles peuvent bouger, répondre et décider de manière autonome, dans des contextes où il est pertinent de les utiliser.
Facteur <b>É</b> conomie	Les technologies servent à augmenter l'efficacité et la qualité du travail ou à développer des produits et services qui répondent à de nouveaux besoins, dans la mesure où l'environnement le justifie.
Facteur <b>H</b> umain	À considérer: la valeur de l'interaction humaine, l'intérêt des humains pour leur travail et leur capacité à s'adapter. Les machines ne font pas tout.
Facteur <b>O</b> rganisationnel	<i>«In reality, systems do not tend to completely displace people from their jobs. Rather, they take on particular TASKS for which humans are no longer required*.»</i>
Facteur <b>S</b> ocial	Travail et société sont liés. Les valeurs de la société changent. L'enjeu est de concilier ces valeurs.

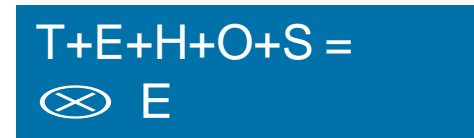
Source: R. et D. Süsskind. *The Future of Professions*. Oxford University Press. 2015.

## » L'EMPLOI N'EST PAS UN CONCEPT MONOLITHIQUE

« Pour essayer de comprendre l'évolution d'un métier et pour saisir ce qu'il pourrait être dans l'avenir, il est instructif d'examiner en profondeur ce que les gens font actuellement et de concentrer l'attention sur **les tâches propres à leur métier.** »

Par ailleurs, un emploi ne vient jamais seul. En plus du modèle traditionnel, différents modèles d'organisation du travail vont se développer dans l'avenir, tels:

- Les réseaux d'experts et de travailleurs autonomes;
- Les communautés de pratiques;
- Les systèmes complètement intégrés et automatisés;
- Les organisations hybrides comptant plus ou moins sur les externalités.



Le **Labour Force** de Karl Marx s'est fortement transformé. La contribution des employés au système de production et de distribution s'est élargie. L'économie du savoir partagé exigera de la plupart des travailleurs, qu'ils soient gestionnaires, professionnels, techniciens ou manœuvres, une expertise pratique en constante évolution.

Source: R. et D. Süsskind. *The Future of Professions*. Oxford University Press. 2015.



# » MAIS LE CHANGEMENT EST RÉEL

## EXEMPLES...

### ■ Revue scientifique automatisée

1 article médical est publié toutes les 41 secondes. (2014)

2% de ces articles sont pertinents.

Ce qui donne : 769 171 articles par année dont 15 383 articles sont jugés pertinents.

Pour lire ces articles, il faudrait consacrer 21 heures par jour, tous les jours de l'année!

En conséquence, 49% des lecteurs du *British Journal of Medicine* affirment que les moyens de communication existants ne suffisent pas.

Watson, le super-ordinateur d'IBM intègre un algorithme de revue de littérature médicale qui permet de scanner des dizaines de milliers d'articles, de les analyser, de les résumer et de les classer par ordre de pertinence pour rendre les contenus accessibles aux professionnels de la santé, de manière intelligente.

### ■ Lentilles cornéennes pour le diabète

Munies de senseurs, les lentilles intelligentes que Novartis a mises au point avec Google, permettent de mesurer le taux de glycémie sans recourir aux prélèvements sanguins. Les senseurs sont connectés à des systèmes de suivi utilisés par du personnel médical. Des alertes sont communiquées au besoin.

L'ensemble des données générées par ces systèmes permettra d'alimenter la recherche et de valider l'efficacité des traitements. Les données seront analysées à la source, diminuant la nécessité de recourir aux études populationnelles traditionnelles.

La solution modifiera les approches et les protocoles de traitement de même que le comportement des usagers. Elle changera aussi les pratiques de plusieurs types d'intervenants.

Considérant le vieillissement, le diabète 2 risque bientôt de toucher 3% de la population mondiale. Toutes les juridictions ont intérêt à prévenir et à contrôler ce qui est déjà qualifié d'épidémie. En ce sens, la technologie offrira, dans l'avenir, de puissants moyens de contrôle et de prise en charge.

### ■ Robot pharmacien

Les pharmaciens américains se trompent de prescription 1 fois sur 100;

Ce qui représente 37 millions de mauvaises prescriptions par année.

L'hôpital de l'UCSF s'est équipé d'un robot qui a rempli jusqu'à date 2 millions de prescriptions sans erreur, améliorant directement la qualité des soins dispensés aux patients hospitalisés. L'initiative permet aussi de contourner la difficulté de recruter des pharmaciens en milieu hospitalier.

### ■ Suivis cardiaques à distance

*Medtronic Carelink Center* permet aux patients munis d'un pacemaker d'envoyer des rapports de suivi à leur cardiologue.

1 rapport équivaut à 1 visite à l'hôpital.

Cette solution augmente la durée de vie des cardiaques, assure un meilleur suivi de leur condition, tout en réduisant le temps de contact du spécialiste et le coût de ses honoraires. Indirectement, la mesure diminue l'engorgement des cliniques externes et des urgences. Dans l'ensemble, le suivi cardiaque à distance améliore l'efficacité du système de santé. Préposés aux bénéficiaires, infirmières, médecins, secrétaires médicales, bref, de nombreuses catégories de personnel médical seront appelées à travailler avec ce type d'instrumentation, dans les années à venir.

### ■ Applications mobiles en santé

La FDA rapporte que 500 millions de personnes ont installé une application médicale sur leur téléphone portable en 2015.

Ce nombre va tripler d'ici 2018.

Par extension, les appareils intégrant senseurs et logiciels, connus sous l'appellation de *wearables* vont rendre accessibles à leurs utilisateurs une foule de données sur leur propre santé : entraînement, alimentation, rythme cardiaque, allergies, médication, etc.

Des individus connectés sur leur santé deviendront proactifs. Ils auront globalement un impact important sur le développement des services de santé. Au quotidien, les interactions entre les usagers et le personnel médical risquent fortement de se transformer.

### ■ Système de rappel de médication

100 milliards\$ pourraient être sauvés annuellement en coûts d'hospitalisation aux États-Unis, en déployant le système de rappel de médication, *mHealth*. À cause des pressions à la baisse sur les coûts de santé provenant des assureurs, des gouvernements et des usagers, et de l'explosion de la demande, ce système pourrait connaître une forte croissance d'adhérents dans les dix prochaines années. Si tel est le cas, les pratiques des préposés, des infirmières et des médecins seront directement affectées.

The background of the slide features three parallel diagonal stripes in a light grey color, running from the bottom-left towards the top-right. The stripes are separated by white space.

» **RUPTURES DE TENDANCES ET IMPACTS SUR L'EMPLOI**

## » TENDANCES MONDIALES

### SOCIÉTÉ

- Démographie asymétrique / Vieillesse
- Urbanisation
- Mouvements migratoires
- Développement durable
- Milléniums

### ÉCONOMIE

- Reprise de la croissance et de l'inflation?
- Limites financières des gouvernements
- Croissance exponentielle des connexions / réseaux / serveurs / données
- Explosion de la demande en sécurité/mobilité/environnement
- Forte progression des actifs intelligents / services personnalisés / soins à distance
- Intégration des chaînes de valeur / géants de la distribution

### TECHNOLOGIES

- Big data
- Automatisation et intelligence artificielle
- Robotique avancée
- Objets connectés
- Réalité augmentée
- Imprimante 3D
- Matériaux avancés
- Génomique appliquée
- Énergies propres



# TECHNOLOGIES: DEUX RUPTURES MAJEURES

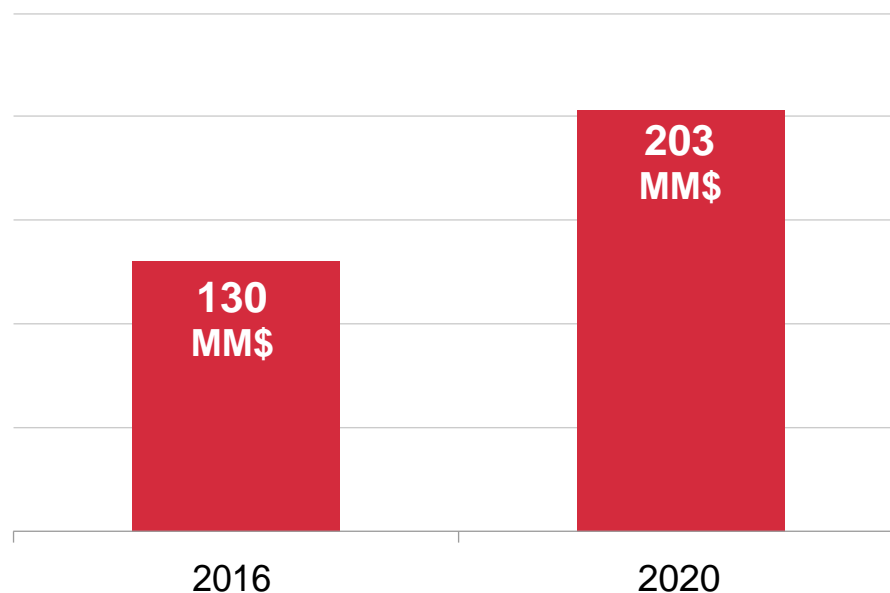
BIG DATA / AUTOMATISATION

## » CROISSANCE MARQUÉE DES INVESTISSEMENTS EN BIG DATA

En incluant l'analyse de données, le *Big Data* connaîtra une croissance annuelle moyenne de 11,7% des investissements en 5 ans passant de 130 milliards\$ (2016) à 203 milliards\$ (2020).

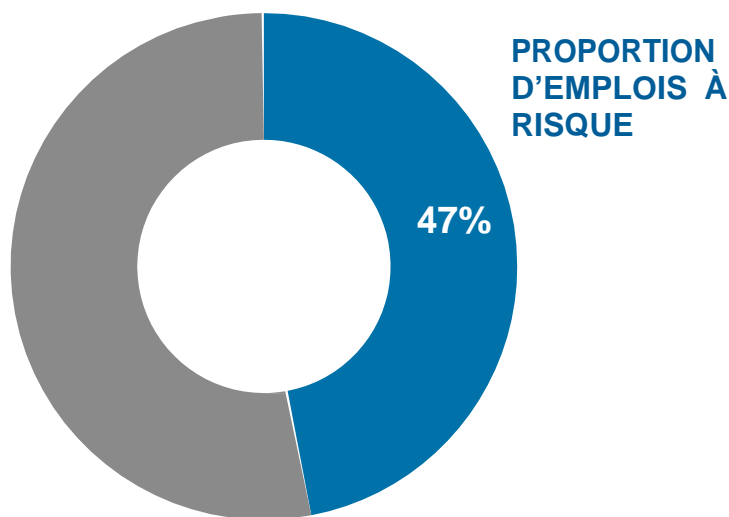
Source: IDC, 2016.

### INVESTISSEMENTS EN BIG DATA (MM\$)



## » L'AUTOMATISATION DES TÂCHES: UNE TENDANCE LOURDE

«47% des emplois aux États-Unis présenteraient un risque élevé d'être automatisés au cours des dix ou vingt prochaines années,» \* une transformation qui touchera d'abord les banques et les entreprises manufacturières.



Source: *The future of Employment: How susceptible are Jobs to Computerisation.* Carl Benedict Frey et Michael Osborne. Université d'Oxford. 2013.

### SECTEURS EN ACTION

FINANCE ET ASSURANCES

MANUFACTURIER / AÉROSPATIALE

SERVICES PROFESSIONNELS

GOUVERNEMENTS

COMMERCE DE DÉTAIL

TRANSPORT ET LOGISTIQUE

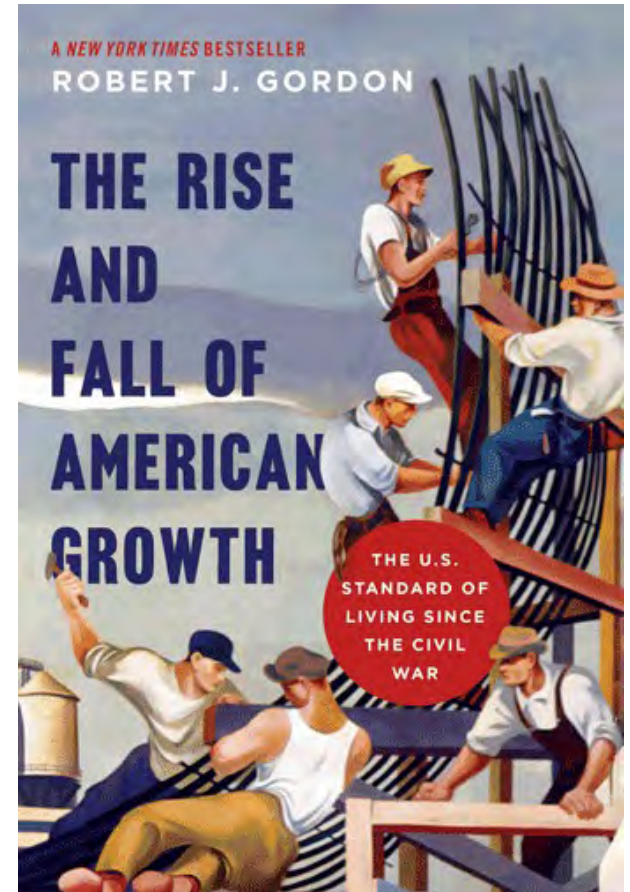


## » UNE OPINION QUI N'EST PAS COMPLÈTEMENT PARTAGÉE...

«*The Frey and Osborne pessimism about job is total fiction.*»\*

### EXEMPLES D'ÉCARTS D'INTERPRÉTATION

	F&O	Gordon	Explications
Pilote d'avion commercial	55% de moins aux USA	Pas du tout d'accord	La réglementation impose deux pilotes par appareil. Statu quo malgré toutes les avancées de pilotage automatique.
Commis-caissier dans le commerce de détail	92% de moins	Pas du tout d'accord	Cette prévision avait été faite lors de l'introduction des codes barres et ne s'est jamais avérée.



Source: «*Why Robots will not decimate human Job?*» Robert J. Gordon. Northwestern University. 19 novembre 2016.



## **IMPACT DES RUPTURES TECHNOLOGIQUES SUR L'EMPLOI**

**«IL Y AURA DÉPLACEMENT ET  
REPOSITIONNEMENT DES INDIVIDUS  
DANS DES EMPLOIS QUE NOUS N'AVONS  
MÊME PAS ENCORE MAIS QUE NOUS  
AURONS DANS LE FUTUR.»**

*Source: Garry G. Mathiason, président de la firme Littler Medelson.*



## » QU'EST-CE QUE LES TECHNOLOGIES VONT CHANGER?

### LES ENTREPRISES

LES MODÈLES  
D'AFFAIRES

LA CHAÎNE DE  
VALEUR

L'ORGANISATION DU  
TRAVAIL

LES EMPLOIS

LA DEMANDE DE  
COMPÉTENCES



## » TOUT DÉPEND DES MÉTHODES ET DES INTERPRÉTATIONS

### BROOKFIELD INSTITUTE

**42%** des travailleurs canadiens courent un risque élevé de voir leur activité automatisée dans les 10 ou 20 ans qui viennent.

*Source: The talented Mr.Robot, The impact of automation on Canadian's workforce; Juin 2016.*

### MCKINSEY

45% des 2 000 tâches étudiées pour **60%** des 800 professions examinées pourraient voir 30% ou plus de leurs contenus réalisés par des systèmes automatiques (logiciels et/ou robots).

*Source: Where machines could replace humans—and where they can't (yet). McKinsey, 2016.*

### OCDE

Seulement **9%** des emplois sont à risque aux États-Unis et au Canada.

*Source: The Risk of Automation for Jobs in OECD countries, a comparative analysis. OCDE, 2016.*

## » LES AUTOMATES NE REMPLACERONT PAS TOUS LES TRAVAILLEURS

### LES PLUS EXPOSÉS

MONTRÉAL RMR (2011) N EMPLOYÉS	
Vendeur dans le commerce au détail	79 400
Adjointe administrative	57 450
Cuisinier et vendeur de restauration rapide	31 365
Caissier	37 460
Camionneur	19 685

POLARISATION EN COURS

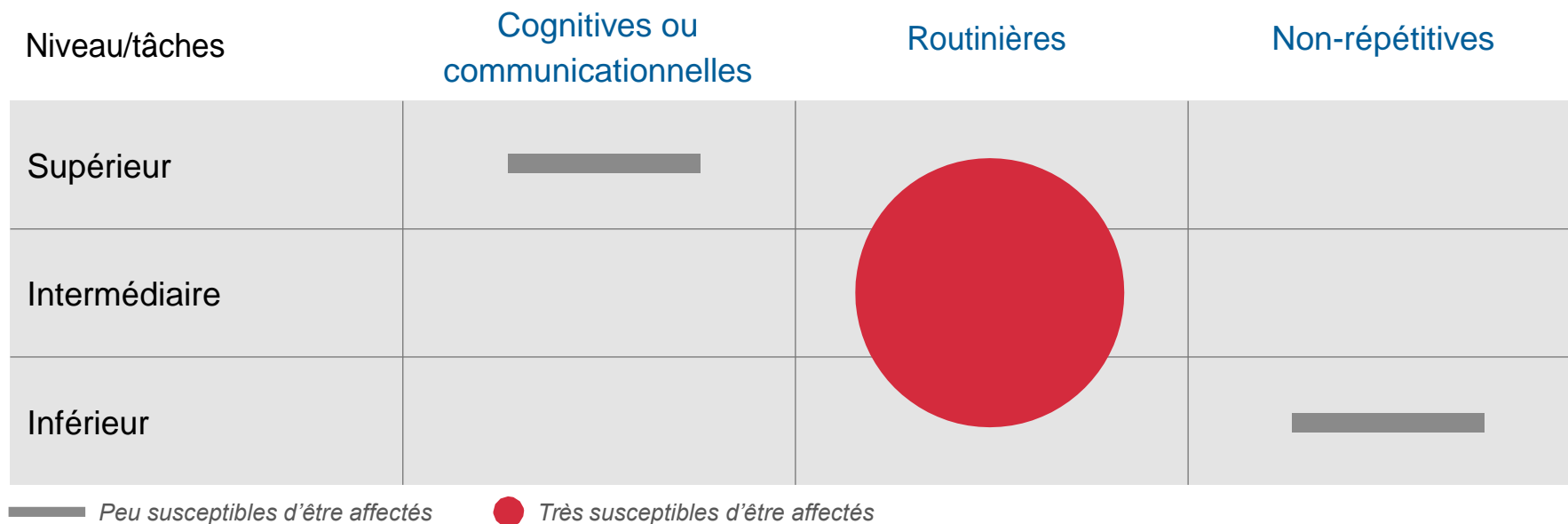
### LES MOINS EXPOSÉS

MONTRÉAL RMR (2011) N EMPLOYÉS	
Gérant de commerce au détail	43 905
Infirmière	29 735
Enseignant au primaire et préscolaire	25 955
Éducateurs et aides-éducateurs de la petite enfance	34 095
Enseignant au secondaire	21 270

Sources: ENM, StatCan, 2011. *The talented Mr. Robot, The impact of automation on Canadian's workforce.* Brookfield Institute. 2016.

## » LA NATURE DES TÂCHES SERA DÉTERMINANTE

### NIVEAUX ET TYPE DE TÂCHES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR L'AUTOMATISATION

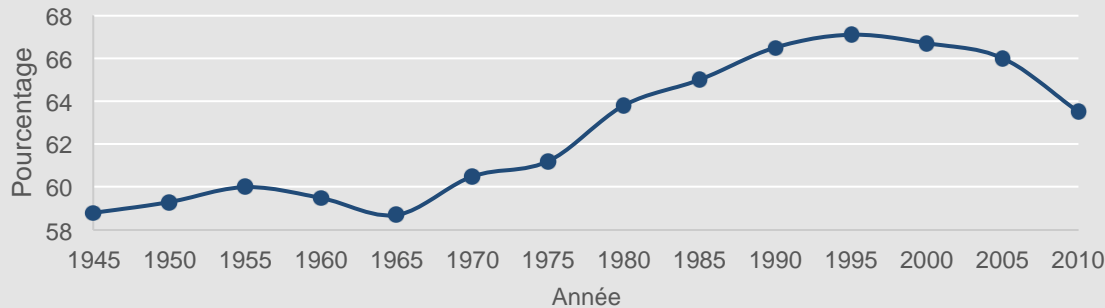


« Les nouvelles technologies ne peuvent se substituer ni aux tâches non routinières spécifiques aux professions hautement qualifiées ni aux emplois faiblement qualifiés. En revanche, les tâches routinières et les travaux répétitifs nécessitant une qualification moyenne peuvent être automatisés, informatisés ou externalisés. »

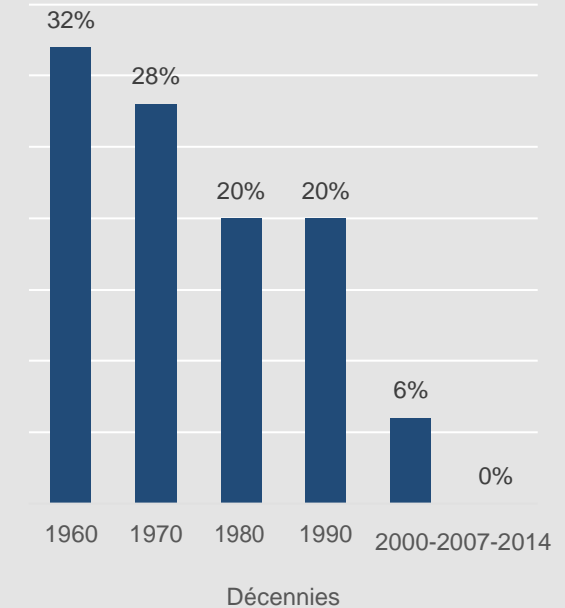
Source: Des compétences nouvelles pour des emplois nouveaux. Communauté européenne, 2009.

**« VIRTUALLY, EVERY INDUSTRY IN EXISTENCE IS LIKELY TO BECOME LESS LABOR INTENSIVE AS NEW TECHNOLOGY IS ASSIMILATED INTO NEW BUSINESS MODELS. »**

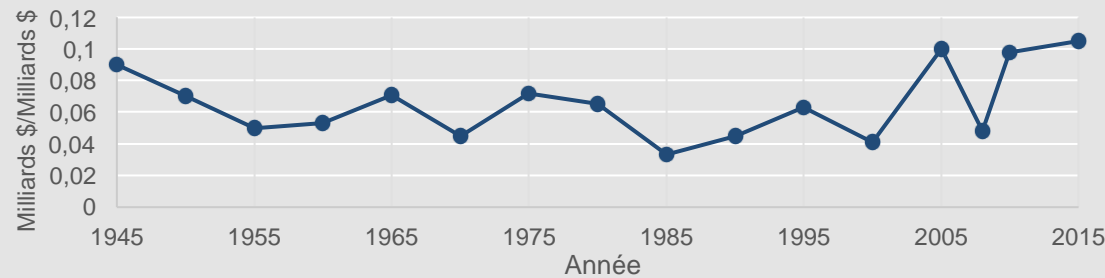
**Évolution du taux d'activité aux États-Unis**



**Création d'emploi par décennie aux États-Unis (Var. % période ant.)**



**Ratio profits corporatifs/PIB total des États-Unis**



Source: US Bureau of Labor Statistics and Federal Reserve Bank of St-Louis (FRED); 2015.

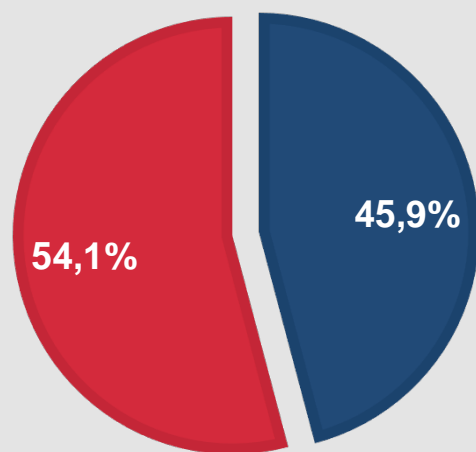
The background of the slide features three parallel diagonal stripes in a light grey color, running from the bottom-left towards the top-right. The stripes are separated by white space.

## » ÉVOLUTION DU MONTRÉAL MÉTROPOLITAIN

## » LE GRAND MONTRÉAL EST UN LEVIER POUR LE QUÉBEC

LA PLUS GRANDE PART DU PIB QUÉBÉCOIS DE 371,1 MILLIARDS\$ PROVIENT DE LA MÉTROPOLE ET CETTE PROPORTION EST À LA HAUSSE.

**PART DU PIB QUÉBÉCOIS**  
(2014)



■ Reste du Québec ■ RMR

### PIB

RMR MTL	184,5 MM\$
QC (total)	371,1 MM\$
RATIO MTL/QC	54%

### TCAC DU PIB (2007-2014)

RMR MTL	2,8%
QC	2,6%

Source: ISQ, 2016. Analyse DALCORF.

## LA POPULATION EN ÂGE DE TRAVAILLER Y CROIT PLUS RAPIDEMENT...

### ÉVOLUTION DE LA POPULATION EN ÂGE DE TRAVAILLER\*

RMR MTL c.à QC; N en milliers; 2005-2015

	2005	2015	TCAC
RMR Montréal	2 553	2 765**	0,92%
QC	5 281	5 528	0,46%

  
Soit, 2 fois plus

\*: Population de 15-64 ans.

\*\* : Donnée révisée par l'ISQ, en mars 2017.

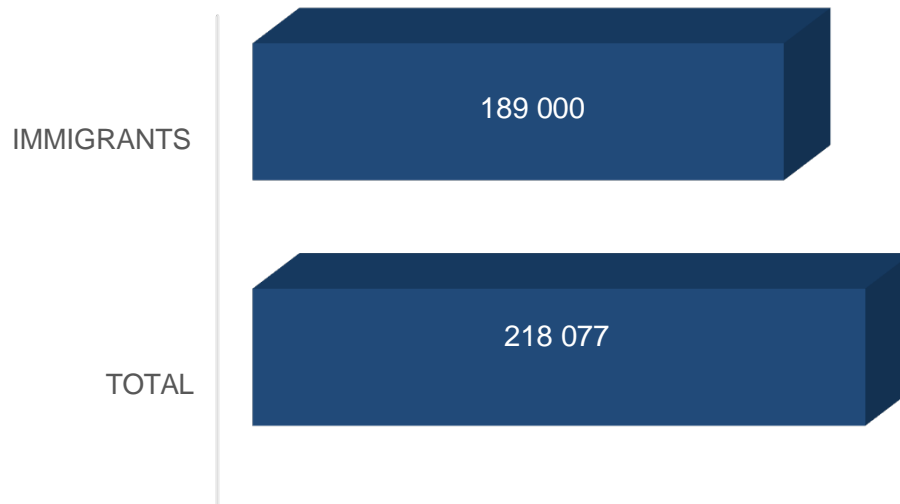
Source: ISQ, 2016; données traitées selon le découpage géographique au 1er janvier 2011; du 1er juillet 2005 au 1er juillet 2015;

<http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/index.html>; Analyse DALCORF.



## » OR, LA PLUS GRANDE PART DE CETTE CROISSANCE EST DUE À L'IMMIGRATION

### Répartition de la croissance de la population activer dans la RMR de Montréal (2005-2015)

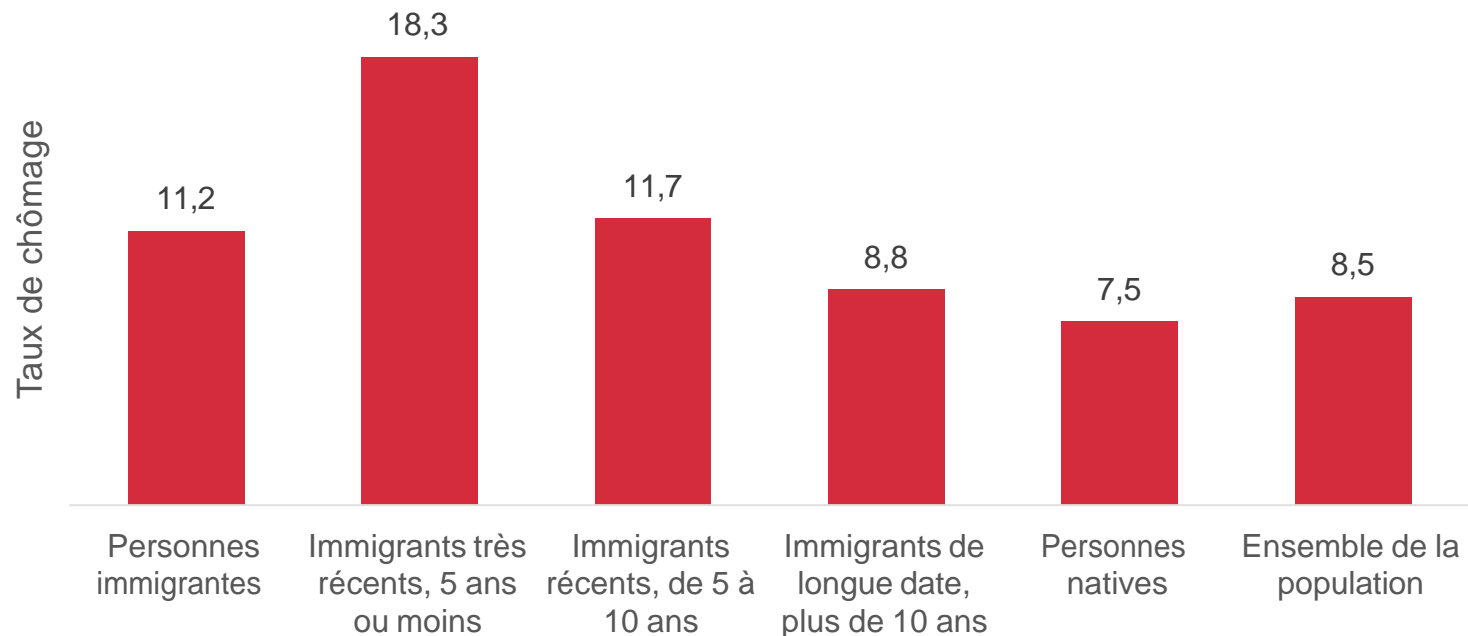


**LES IMMIGRANTS SONT RESPONSABLES DE 86,7% DE LA CROISSANCE DE LA POPULATION EN ÂGE DE TRAVAILLER DANS LA RMR DE MONTRÉAL (2005-2015).**

Source: ISQ, 2016. ENPA de StatCan adapté par ISQ selon le découpage administratif de 2011. Analyse DALCORF.

## » MALGRÉ CELA, LES IMMIGRANTS ONT TOUJOURS DE LA DIFFICULTÉ À INTÉGRER LE MARCHÉ DU TRAVAIL

Taux de chômage (%) des personnes immigrantes selon la durée de résidence, RMR de Montréal (2015)



Source: ISQ, 2016.



## **UNE MEILLEURE INTÉGRATION DES IMMIGRANTS AU MARCHÉ DU TRAVAIL**

**DEVIENT UNE PRIORITÉ POUR LE  
DÉVELOPPEMENT DU GRAND  
MONTREAL**

## » ALORS QUE LA HAUSSE DE L'EMPLOI DEMEURE MODESTE

AVEC 2 040 900 EMPLOIS, LE GRAND MONTRÉAL COMPTE 49,8% DES EMPLOIS DE TOUT LE QUÉBEC

### Croissance comparative de l'emploi en milliers (2005-2015)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TCAC
<b>RMR MTL</b>	1 829,0	1 853,6	1 906,1	1 907,0	1 893,5	1 950,7	1 947,8	1 973,7	2 030,3	2 019,5	2 040,9	<b>1,10%</b>
<b>QC</b>	<b>3 705,5</b>	<b>3 743,1</b>	<b>3 839,2</b>	<b>3 882,7</b>	<b>3 854,2</b>	<b>3 937,9</b>	<b>3 975,6</b>	<b>4 005,9</b>	<b>4 060,8</b>	<b>4 059,7</b>	<b>4 097,0</b>	<b>1,01%</b>

Comme presque partout ailleurs en Amérique du Nord, l'emploi n'a jamais repris sa vigueur d'avant la crise.

Source: ISQ, 2016. Analyse DALCORF.

## » TOUT INDIQUE QUE LE PARADIGME DU DÉVELOPPEMENT A CHANGÉ

Il est important de constater que les fondements du modèle de croissance de la révolution tranquille, dont la démographie, n'évoluent plus de la même manière.

Dans les années 50, la croissance de la population du Québec était beaucoup plus forte qu'elle ne l'est aujourd'hui. Dans la métropole, le renversement de la pyramide d'âge et la modeste augmentation de la population active indiquent une transformation radicale des leviers de croissance.

*Voir: ISQ, Rétrospective du 20<sup>ième</sup> siècle, 1999, Bilan démographique du Québec, 2015.*





**DALCORF**///

Stratégie

 conseil  
emploi  
métropole