



CIRANO

Allier savoir et décision

ÉVALUATION DES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES DANS LES EMPLOIS AU QUÉBEC ET AU CANADA

BENOIT A. AUBERT
SIMON BOURDEAU
THIERRY WARIN
THIBAUT SENEGAS
JEREMY SCHNEIDER

2024RP-05
RAPPORT DE PROJET

RP



Les rapports de projet sont destinés aux partenaires et à un public informé. Ils ne sont ni écrits à des fins de publication dans des revues scientifiques ni destinés à un public spécialisé, mais constituent un médium d'échange entre le monde de la recherche et le monde de la pratique.

Project Reports are specifically targeted to our partners and an informed readership. They are not destined for publication in academic journals nor aimed at a specialized readership but are rather conceived as a medium of exchange between the research and practice worlds.

Le CIRANO est un organisme à but non lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations membres, d'une subvention d'infrastructure du gouvernement du Québec, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Quebec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the government of Quebec, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les partenaires du CIRANO – CIRANO Partners

Partenaires corporatifs – Corporate Partners		Partenaires universitaires – Academic Partners
Autorité des marchés financiers Banque de développement du Canada Banque du Canada Banque Nationale du Canada Bell Canada BMO Groupe financier Caisse de dépôt et placement du Québec Énergir Hydro-Québec Innovation, Sciences et Développement économique Canada	Intact Corporation Financière Investissements PSP Manuvie Canada Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie Ministère des Finances du Québec Mouvement Desjardins Power Corporation du Canada Ville de Montréal	École de technologie supérieure École nationale d'administration publique HEC Montréal Institut national de la recherche scientifique Polytechnique Montréal Université Concordia Université de Montréal Université de Sherbrooke Université du Québec Université du Québec à Montréal Université Laval Université McGill

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site Web. *CIRANO collaborates with many centers and university research chairs; list available on its website.*

© Avril 2024. *Aubert, Bourdeau, Warin, Senegas, Schneider.* Tous droits réservés. *All rights reserved.* Reproduction partielle permise avec citation du document source, y compris la mention ©. *Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.*

Les idées et les opinions émises dans cette publication sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas nécessairement les positions du CIRANO ou de ses partenaires. *The observations and viewpoints expressed in this publication are the sole responsibility of the authors; they do not necessarily represent the positions of CIRANO or its partners.* **ISSN 1499-8629 (version en ligne)**

ÉVALUATION DES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES DANS LES EMPLOIS AU QUÉBEC ET AU CANADA

Benoit A. Aubert¹, Simon Bourdeau², Thierry Warin¹, Thibault Senegas³, Jeremy Schneider³

Résumé/Abstract

Cette étude utilise les offres d'emplois publiées pour comprendre les besoins des organisations en compétences numériques. L'étude souligne que si les compétences de pointe sont parfois requises, elles sont toutefois éclipsées par les compétences de base, qui semblent manquantes et pourtant nécessaires pour un très grand nombre d'emplois. Les résultats soulignent qu'il faut également penser aux compétences requises au-delà de l'expertise liée aux projets de transformation numérique, pour ensuite assurer la réalisation des activités d'exploitation une fois qu'elles ont été transformées. Les résultats montrent aussi que les compétences numériques les plus recherchées sont celles liées aux outils bureautiques, mais qu'il existe également une demande croissante pour des compétences plus spécialisées en matière de technologies de l'information et de communication.

This study uses available job advertisements to understand organizations' digital skills needs. The study points out that while advanced skills are sometimes required, they are overshadowed by basic competencies, which seem to be lacking and yet necessary for a very large number of jobs. The results highlight that it is also necessary to think beyond the expertise related to digital transformation projects and worry about the skills required to execute these transformed activities. The results show that the most in-demand digital skills are those related to office tools, but there is also a growing demand for more specialized ICT skills.

Mots-clés / Keywords : compétences numériques, emplois, transformation numérique, littératie numérique / digital skills, jobs, digital transformation, digital literacy

Pour citer ce document

Aubert, B., Bourdeau, S., Warin, T., Sénegas, T., & Schneider, J. (2024). Évaluation des compétences numériques dans les emplois au Québec et au Canada (2024RP-05, Rapports de projets, CIRANO.) <https://doi.org/10.54932/OLKN7524>

¹ HEC Montréal, CIRANO

² ESG-UQAM, CIRANO

³ CIRANO

Table des matières

Section 1 - Introduction	9
Facteur clé de succès : compétences numériques des employés	9
Compétences numériques et emplois en technologies de l'information	10
Section 2 - Revue de littérature	13
Compétences numériques : définitions	13
Compétences numériques et panoplie de cadres et référentiels	16
Section 3 - Méthodologie	21
Approche proposée	21
Source de données : identification et sélection	22
Base de données	23
Unité de données	25
Limites	27
Statistiques descriptives.....	27
Synthèse	30
Section 4 - Analyse des types d'emplois	31
Types d'emplois – Annonces en FRANÇAIS	31
Types d'emplois – Annonces en ANGLAIS.....	35
Section 5 - Analyse des types de compétences	40
Compétences – Annonces en FRANÇAIS	40
Compétences – Annonces en ANGLAIS.....	44
Section 6 - Analyse des types de technologies	48
Technologies - Annonces en FRANÇAIS.....	48
Technologies – Annonces en ANGLAIS	52
Technologies (au-delà de la bureautique).....	56

Section 7 - Analyse des combinaisons des types de technologies / types d'emplois.....	66
Section 8 - Analyse des combinaisons technologies – compétences.....	70
Importance des emplois qui requièrent des compétences en informatique	73
Types d'utilisation.....	75
Section 9 - Discussion.....	78
Section 10 - Conclusions, limites et avenues de recherche	86
Section 11 - Références.....	91
Annexe 1 - Comparatif des cadres/référentiels sur les compétences numériques	95
Annexe 2 - Principaux employeurs par ville	97

Liste des figures et tableaux

Figure 1: Investissements en transformation numérique (traduit et adapté de McKinsey 2022, p.5)	11
Figure 2 : Le modèle de référence conceptuel DigComp (adapté de Vuorikari et al. 2022, p. 4)	17
Figure 3 : Provenance d'annonces étudiées et nombre - Par ville	27
Figure 4 : Types d'emplois des annonces en FRANÇAIS par ville	32
Figure 5 : Montréal (caractérisation des emplois – annonces en FRANÇAIS)	33
Figure 6 : Québec (caractérisation des emplois – annonces en FRANÇAIS).....	34
Figure 7 : Types d'emplois des annonces en ANGLAIS par ville.....	37
Figure 8 : Montréal (caractérisation des emplois - annonces en ANGLAIS).....	38
Figure 9 : Toronto (caractérisation des emplois - annonces en ANGLAIS)	39
Figure 10 : Nuage de mots - Compétences en FRANÇAIS	41
Figure 11 : Types de compétences des annonces en FRANÇAIS par ville	42
Figure 12 : Québec (caractérisation des compétences - annonces en FRANÇAIS)	43
Figure 13 : Montréal (caractérisation des compétences – annonces en FRANÇAIS)	43
Figure 14 : Nuage de mots - Compétences en ANGLAIS.....	45
Figure 15 : Compétences des annonces en ANGLAIS par ville	46
Figure 16 : Montréal (caractérisation des compétences annonces en ANGLAIS).....	47
Figure 17 : Toronto (caractérisation des compétences - annonces en ANGLAIS)	47
Figure 18 : Nuage de mots - Technologies (annonces en FRANÇAIS).....	49
Figure 19 : Types de technologies mentionnées dans les annonces en FRANÇAIS par ville.....	50
Figure 20 : Montréal (caractérisation des technologies – annonces en FRANÇAIS)	51

Figure 21 : Québec (caractérisation des technologies – annonces en FRANÇAIS)	51
Figure 22 : Nuage de mots – technologies dans les annonces en ANGLAIS	53
Figure 23 : Types de technologies mentionnées dans les annonces en ANGLAIS par ville	54
Figure 24 : Montréal (caractérisation des technologies – annonces en ANGLAIS)	55
Figure 25 : Toronto (caractérisation des technologies – annonces en ANGLAIS).....	55
Figure 26 : Nuage de mots – Outils informatiques hors bureautique (en FRANÇAIS)	57
Figure 27 : Types de technologies (hors-bureautique) mentionnées dans les annonces en FRANÇAIS par ville	58
Figure 28 : Montréal (caractérisation des technologies non bureautiques – annonces en FRANÇAIS).....	59
Figure 29 : Québec (caractérisation des technologies non bureautiques – annonces en FRANÇAIS)	59
Figure 30 : Types de technologies (hors bureautique) dans les annonces en ANGLAIS par ville.....	62
Figure 31 : Toronto (caractérisation des technologies non bureautiques – annonces en ANGLAIS).....	63
Figure 32 : Montréal (caractérisation des technologies non bureautiques – annonces en ANGLAIS)	63
Figure 33 : Types de technologies (annonces en ANGLAIS) Québec - Canada	64
Figure 34 : Modélisation des paires <i>technologies – types d’emplois</i> (annonces en FRANÇAIS)	67
Figure 35 : Modélisation des paires <i>technologies – types d’emplois</i> (annonces en ANGLAIS).....	69
Figure 36 : Modélisation des paires <i>technologies – compétences</i> (annonces en FRANÇAIS).....	71
Figure 37 : Modélisation des paires <i>technologies – compétences</i> (annonces en ANGLAIS)	73
Figure 38 : Pourcentage des emplois demandant des connaissances technologiques.....	74
Figure 39 : Pourcentage des emplois demandant des connaissances technologiques (annonces en FRANÇAIS)	75

Tableau 1 : Définitions de compétences numériques	14
Tableau 2 : Liste des termes technologiques et leur classification	24
Tableau 3 : Les principaux employeurs ayant publié des annonces.....	29
Tableau 4 : Employeurs ayant des offres dans le plus grand nombre de villes simultanément (11 villes possibles au total)	29
Tableau 5 : Contenu des annonces en FRANÇAIS (types d'emplois).....	31
Tableau 6 : Contenu des annonces en ANGLAIS (types d'emplois)	35
Tableau 7 : Contenu des annonces en FRANÇAIS (compétences)	40
Tableau 8 : Compétences mentionnées dans les annonces en ANGLAIS.....	44
Tableau 9 : Description des technologies dans les annonces en FRANÇAIS	48
Tableau 10 : Description des technologies dans les annonces en ANGLAIS.....	52
Tableau 11 : Connaissance des TI dépassant la bureautique (annonce en FRANÇAIS).....	56
Tableau 12 : Connaissances numériques dépassant la bureautique (annonces en ANGLAIS).....	60
Tableau 13 : Combinaisons technologies – types d'emplois (annonces en FRANÇAIS)	66
Tableau 14 : Combinaisons technologies – types d'emplois (annonces en ANGLAIS).....	68
Tableau 15 : Combinaisons technologies – compétences (annonces en FRANÇAIS).....	70
Tableau 16 : Combinaisons technologies – compétences (annonces en ANGLAIS)	72

Section 1 - Introduction

Dans le paysage concurrentiel actuel en constante mutation, l'évolution rapide des technologies force les organisations à repenser leur fonctionnement, à se réinventer et à prendre le virage numérique. Toutes les organisations, qu'elles soient petites ou grandes, privées ou publiques, manufacturières ou du domaine des services, doivent s'appropriier ces technologies numériques, par exemple les SMACIT (« Social, Mobile, Analytic, Cloud, Internet of Things »), l'intelligence artificielle, l'apprentissage machine et les réseaux « blockchains » (Carayannis et Morawska-Jancelewicz 2022; Floridi et Cowls 2022; Ross et al. 2017). L'implantation et l'appropriation de ces outils numériques passent généralement par des transformations numériques (Bonnet et Westerman 2021; Verhoef et al. 2021).

La notion de transformation numérique est définie comme étant « la réinvention de la vision et de la stratégie d'une organisation, de sa structure

organisationnelle, de ses processus, de ses capacités et de sa culture en les adaptant à l'évolution du contexte technologique global » (Gurbaxani et Dunkle 2019, p. 209).

Facteur clé de succès : les compétences numériques des employés

Le succès des organisations effectuant des transformations numériques dépendra de la compréhension qu'elles auront de leur environnement (p. ex., changements démographiques, mondialisation, forces concurrentielles), et, principalement, de la manière dont elles ajusteront leurs stratégies, leurs structures, leurs pratiques et tout particulièrement les compétences numériques de leurs employés (Bourdeau et Vieru 2019; Feliciano-Cestero et al. 2023; Kane et al. 2015; Leonardi et Neeley 2022).

Effectivement, comme nous l'expliquent très clairement plusieurs chercheurs et praticiens, ce sont essentiellement les individus et non les technologies qui sont la clé des transformations numériques réussies (Frankiewicz et

Chamorro-Premuzic 2020; Kane et al. 2019; Rigby et al. 2020; Wessel et al. 2020). Dans ce contexte, il est essentiel que les gestionnaires comprennent et soient en mesure d'évaluer les niveaux de compétences numériques de leurs employés, actuels et futurs, afin de les accompagner, de les soutenir et de les guider lors de transformations numériques (Bourdeau et Vieru 2019; Oberländer et al. 2020; Ulfert-Blank et Schmidt 2022; van Laar et al. 2017).

Par ailleurs, en plus d'évaluer les compétences numériques et de les aligner sur les besoins organisationnels, les gestionnaires doivent pourvoir les postes vacants dans leurs organisations. Or, de nos jours, ce ne sont plus uniquement les emplois en « technologies de l'information (TI) » qui demandent de bonnes compétences numériques, mais bien la vaste majorité des emplois, quels que soient le secteur ou la fonction (Hanelt et al. 2020; Trenerry et al. 2021). Cette situation représente tout un défi et un casse-tête pour les organisations et leurs gestionnaires.

Compétences numériques et emplois en technologies de l'information

Les emplois en TI, ou demandant de très fortes compétences numériques, sont devenus essentiels pour les organisations. On a vu notamment une accélération forte de la croissance de l'économie en ligne durant cette période de COVID-19 (OCDE 2020). Plusieurs organisations (on peut penser aux entreprises Amazon, Zoom ou Microsoft) ont vu une croissance accélérée de leur volume d'activités durant la pandémie (Park et Inocencio 2020).

D'autres ont dû modifier, accroître, ou développer significativement leurs activités en ligne pour répondre à la demande (on peut simplement penser aux épiceries).

On remarque que les emplois en TI sont en croissance, toutefois cette croissance n'est pas égale dans tous les secteurs. Les données de l'OCDE indiquent que les emplois en télécommunications et dans le secteur

manufacturier TI ont diminué considérablement depuis 2008, alors que la production de logiciel et les services TI ont fortement augmenté (OCDE 2017). La croissance est associée à l'utilisation (à la partie logicielle) et au développement de services utilisant les TI. Cette croissance est cohérente avec l'importance grandissante des investissements en transformation numérique (voir la figure 1).

On fait souvent le lien entre l'intensité technologique (sous diverses formes) et la croissance de la productivité ou la croissance économique (Cardona et al. 2013). On constate que les organisations ont de plus en plus besoin de compétences numériques, notamment depuis le début de la pandémie. On remarque des efforts de virtualisation accrue afin d'assurer la continuité des opérations (Anthony Jnr et Abbas Petersen 2021). Ces efforts ne sont pas limités aux emplois TI, mais bien à l'ensemble des activités de l'organisation. Un changement encore plus fondamental que les variations à

l'intérieur du secteur TI s'opère à l'intérieur des autres secteurs, que ce soit la finance, le marketing, la comptabilité, etc. Deux volets sont à considérer : les compétences associées à la conception de la transformation et celles associées à son exploitation.

Les compétences numériques doivent évoluer afin de permettre aux entreprises de rester compétitives (Ostmeier et Strobel, 2022). À ce titre, on note une combinaison de différentes capacités numériques qui sont requises. Il faut premièrement une capacité à concevoir et à mettre en place de nouvelles configurations. Ces capacités demandent des connaissances de pointe détenues par des spécialistes (Sousa et Rocha, 2019) qui auront également la capacité de communiquer avec les utilisateurs (Goulard et al. 2022). Ces compétences pourraient se retrouver dans la fonction TI, ou pourraient être acquises à l'externe, notamment dans des entreprises de consultation.

La capacité à imaginer et à déployer des solutions n'est pas suffisante; elle doit s'accompagner de la capacité d'utiliser les nouvelles technologies dans l'organisation. Cette capacité représente les compétences de base, plus généralisées, des employés à qui l'on demande de fonctionner dans un environnement numérisé pour exécuter leurs tâches (Kraft et al. 2022). Cette double contrainte (capacité à concevoir/déployer et capacité à utiliser) est également reconnue par les praticiens (Kendare, 2022). Ces compétences TI sont généralement moins visibles. Elles se retrouvent dispersées dans les différentes composantes de l'organisation.

Fait intéressant, et en cohérence avec les éléments qui précèdent, les emplois « technologiques » ne sont plus nécessairement identifiés comme des emplois TI. On note par exemple que les divisions de marketing dépensent une proportion de plus en plus forte de leurs budgets dans les services

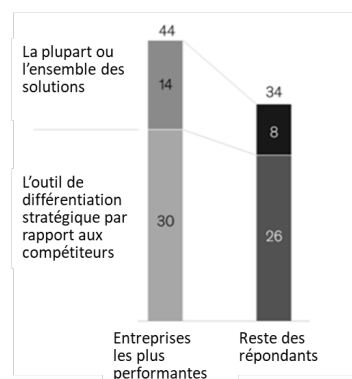
technologiques (Betts 2020; Brinker 2019). Gartner a déjà indiqué en 2016 que les divisions de marketing dépenseraient plus d'argent en technologie que les divisions de TI (Falck et al. 2021). En parallèle, la croissance des organisations Fintech se poursuit et s'est même accélérée durant la pandémie⁴.

Dès lors, identifier les emplois TI devient compliqué puisque ces emplois sont de moins en moins concentrés dans les groupes « classiques » qui sont les départements TI et les compagnies de services technologiques (Agarwal et Sambamurthy 2020). On peut maintenant en retrouver dans toutes les unités des organisations.

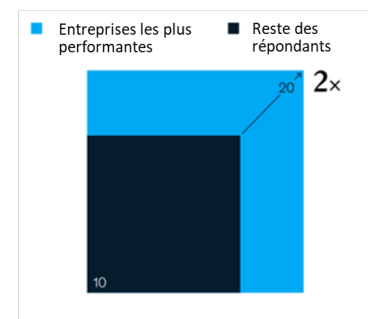
Figure 1: Investissements en transformation numérique (traduit et adapté de McKinsey 2022, p. 5)

Prévisions pour les technologies numériques dans les 2 prochaines années (% des répondants)

Rôle des technologies numériques dans l'atteinte des objectifs stratégiques



Portion des dépenses en technologies numériques allouée à la création de nouvelles entreprises numériques



⁴ Source : <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2020/12/03/fintech-market-reports-rapid-growth-during-covid-19-pandemic> (consulté le 21 septembre 2023).

De plus, il n'est pas du tout certain que ces postes aient des titres qui indiquent leur composante TI. Les organisations (et probablement les individus) perçoivent les bénéfices qu'elles peuvent retirer d'un groupe d'employés plus à même d'utiliser les TI (Falck et al. 2021). Les services à valeur ajoutée reposant sur l'utilisation des TI doivent maintenant faire partie de la proposition de valeur de toutes les entreprises, technologiques ou non. Est-ce que ces compétences « numériques » sont faciles à sécuriser pour les organisations? Si ces compétences numériques sont disponibles pour les organisations, ces dernières devraient être en mesure de les mobiliser pour poursuivre leur transformation numérique. Si ces compétences ne sont pas disponibles, on devrait observer une rareté sur le marché et un grand nombre de postes vacants demandant ces compétences. Cette pénurie pourrait pénaliser les organisations qui

tentent de profiter des possibilités offertes par les technologies de l'information. Une telle pénurie pourrait être comblée de différentes manières, notamment par des programmes de formation ou par le recours à l'immigration (Thomson et al. 2018).

Afin d'évaluer les compétences numériques actuellement recherchées sur le marché, ce projet de recherche exploratoire a analysé le contenu de milliers d'offres d'emploi publiées au Québec et dans le reste du Canada afin de comprendre :

1. Quelles sont les compétences numériques recherchées ?
2. Dans quels types d'emplois ces compétences sont-elles requises ?
3. À quel point sont-elles recherchées ?
4. Quelles sont les différences entre le schéma (« pattern ») observé au Québec et le schéma observé dans d'autres territoires ?
5. Quelles sont les avenues disponibles pour accroître le

nombre d'individus détenant de telles compétences ?

Afin de répondre à ces questions, l'équipe du CIRANO a analysé les offres d'emploi publiées au Canada sur le site de recherche et de publication d'offres d'emploi Indeed⁵. Le reste du rapport se divise comme suit : la section 2 présente une revue de la littérature portant sur le concept de compétence numérique et des cadres d'analyse; la section 3 présente la méthodologie de collecte et d'analyse de données; la section 4 présente les résultats de l'analyse, indiquant les compétences recherchées, de même que les emplois qui y sont associés. La section 5 présente une discussion des résultats de l'étude, insistant notamment sur l'importance des compétences TI de base (la littératie numérique) dans les emplois affichés. Finalement, la section 6 conclut en soulevant des questions sur l'état de la transformation numérique dans les entreprises canadiennes.

⁵ Source : <https://emplois.ca.indeed.com/> (consulté le 21 septembre 2023).

Section 2 - Revue de littérature

Les technologies de l'information (TI) sont de plus en plus présentes dans l'ensemble des activités de notre vie quotidienne en plus d'avoir un impact considérable sur notre façon de travailler (Murawski et Bick 2017). Leur utilisation et leur pénétration sont de plus en plus importantes auprès de la majorité des employés, car elles facilitent généralement le travail et augmentent l'efficacité. Compte tenu de cette situation, une très grande majorité d'organisations exigent maintenant que leurs employés possèdent des compétences numériques de base, voire avancées (Oberländer et al. 2020).

Par ailleurs, les TI utilisées dans des contextes professionnels sont constamment mises à jour ou renouvelées, ce qui force les employés à maintenir un niveau de compétences numériques suffisant pour déceler, comprendre et suivre ces évolutions. De nos jours, les compétences numériques représentent un atout pour évoluer et réussir dans un contexte professionnel, peu importe le type de poste occupé

(Mattar et al. 2022; Ulfert-Blank et Schmidt 2022).

Compétences numériques : définitions

En 2006, l'Union européenne a identifié les compétences numériques comme l'une de huit compétences clés permettant aux citoyens de participer activement à l'économie, de faire face aux changements et de contribuer à la société en général (Ala-Mutka 2011; Ferrari 2012; van Laar et al. 2017).

En 2021, le gouvernement canadien, par l'entremise d'Emploi et Développement social Canada (EDSC), a identifié les compétences numériques comme l'une des neuf compétences clés pour réussir. Toujours en 2021, le gouvernement du Québec, par l'entremise de la Commission des partenaires du marché du travail (CPMT), a développé le Référentiel québécois des compétences du futur afin d'offrir « un langage commun à tous les acteurs clés en emploi en ce qui concerne les compétences nécessaires pour soutenir la résilience des individus et des entreprises dans ce contexte de grande transformation » (Commission

des partenaires du marché du travail 2021, p. 1). Les compétences numériques sont l'une de douze compétences fondamentales reconnues par la CPMT.

Qu'est-ce qu'une compétence numérique? Plusieurs définitions ont été proposées aussi bien par des chercheurs, que par des organisations gouvernementales. Le tableau 1 présente une liste des principales définitions de la compétence numérique répertoriées.

Tableau 1 : Définitions de la compétence numérique

Organisations gouvernementales	Sources
ALA – Capacité d'utiliser les technologies de l'information (TI) et de la communication pour trouver, évaluer, créer et communiquer des informations, ce qui exige des compétences cognitives et techniques (p. 70).	ALA – American Library Association ⁶
CPMT – Comprendre le numérique et en faire usage, c'est être en mesure d'exploiter les technologies pour exercer un emploi. C'est aussi comprendre le potentiel du numérique ou des technologies pour développer des compétences liées à un travail (p. 9).	CPMT – Commission des partenaires du marché du travail ⁷
EDSC – La capacité à utiliser la technologie et les outils numériques pour trouver, gérer, appliquer, créer et partager des renseignements et du contenu et à mesurer ces compétences à l'aide des six dimensions : 1) utilisation d'appareils numériques, 2) utilisation d'information numérique, 3) utilisation d'outils et de plateformes en ligne, 4) recours à des outils numériques communs pour accomplir les tâches, 5) adoption de pratiques sécuritaires et responsables en ligne et 6) actualisation et renforcement des compétences numériques.	EDSC – Emploi et Développement social Canada ⁸
OCDE – Capacités qui permettent à une personne de vivre, d'apprendre et de travailler dans une société numérique, qui est un ensemble de compétences, de connaissances et d'expériences (p. 69).	OCDE – Organisation de coopération et de développement économique ⁹
UE – L'utilisation confiante, critique et créative des TI pour atteindre des objectifs liés au travail, à l'employabilité, à l'apprentissage, aux loisirs, à l'inclusion et/ou à la participation à la société. La compétence numérique est une compétence clé transversale qui, en tant que telle, nous permet d'acquérir d'autres compétences clés (par exemple, les langues, les mathématiques, apprendre à apprendre, la sensibilisation culturelle) (p. 2).	UE – Union européenne ¹⁰

⁶ Source : OCDE. 2021. « *The OECD Framework for digital talent and skills in the public sector* », Organisation de coopération et de développement économiques.

⁷ Source : https://www.cpmpt.gouv.qc.ca/fileadmin/fichiers_cpmpt/Publications/RA_referentiel_CPMT.pdf (consulté le 21 septembre 2023).

⁸ Source : <https://www.canada.ca/fr/services/emplois/formation/initiatives/competence-reussir/comprendre-individus.html> (consulté le 21 septembre 2023).

⁹ Source : OCDE. 2021. « *The OECD Framework for digital talent and skills in the public sector* », Organisation de coopération et de développement économiques.

¹⁰ Source : Ferrari, A. 2012. « *Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks* », Centre commun de recherche (Joint Research Centre) de la Commission européenne.

<p>FEM – Concevoir et utiliser la technologie de manière efficace et responsable. Cette compétence est composée de deux sous-compétences : 1) conception et programmation technologiques, soit la capacité à utiliser la programmation pour concevoir des machines ou des systèmes technologiques qui répondent aux besoins des utilisateurs – en outre, il s’agit de comprendre comment les autres utilisent les outils, de déterminer la cause des erreurs de fonctionnement et de les corriger – et 2) utilisation, suivi et contrôle des technologies, c’est-à-dire la capacité à sélectionner les bons outils nécessaires à l’exécution des tâches, à utiliser ces outils et à mettre en place et faire fonctionner la technologie.</p>	<p>FEM – Forum économique mondial¹¹</p>
<p>Chercheurs</p>	
<p>« L’utilisation confiante, critique et créative des TI pour atteindre des objectifs liés au travail, à l’employabilité, à l’apprentissage, aux loisirs, à l’inclusion et/ou à la participation à la société » (p. 90)</p>	<p>Redecker (2017)¹²</p>
<p>« L’ensemble de connaissances, d’aptitudes, de capacités et d’autres caractéristiques de base qui permettent aux personnes au travail d’accomplir efficacement et avec succès leurs tâches professionnelles concernant les médias numériques au travail » (p. 5).</p>	<p>Oberländer et al. (2020)¹³</p>
<p>« L’utilisation confiante, critique et responsable des technologies numériques et l’engagement avec celles-ci pour l’apprentissage, au travail et pour la participation à la société. Elle comprend la maîtrise de l’information et des données, la communication et la collaboration, l’éducation aux médias, la création de contenu numérique (y compris la programmation), la sécurité (y compris le bien-être numérique et les compétences liées à la cybersécurité), les questions liées à la propriété intellectuelle, la résolution de problèmes et la pensée critique. Les compétences sont une combinaison de connaissances, d’aptitudes et d’attitudes, en d’autres termes, elles sont composées de concepts et de faits (c’est-à-dire de connaissances), de descriptions d’aptitudes (par exemple, la capacité d’exécuter des processus) et d’attitudes (par exemple, une disposition, un état d’esprit pour agir) » (p. 3).</p>	<p>Vuorikari et al. (2022)¹⁴</p>

¹¹ Source : <https://www.weforum.org/reports/building-a-common-language-for-skills-at-work-a-global-taxonomy/> (consulté le 21 septembre 2023).

¹² Version originale : « *Digital competence can be broadly defined as the confident, critical, and creative use of ICT to achieve goals related to work, employability, learning, leisure, inclusion and/or participation in society.* »

¹³ Version originale : « *Digital competencies at work are a set of basic knowledge, skills, abilities, and other characteristics that enable people at work to efficiently and successfully accomplish their job tasks regarding digital media at work.* »

¹⁴ Version originale : « *Digital competence involves the confident, critical, and responsible use of, and engagement with, digital technologies for learning, at work, and for participation in society. It includes information and data literacy, communication and collaboration, media literacy, digital content creation (including programming), safety (including digital well-being and competences related to cybersecurity), intellectual property related questions, problem solving and critical thinking. The competences are a combination of knowledge, skills and attitudes, in other words, they are composed of concepts and facts (i.e. knowledge), descriptions of skills (e.g. the ability to carry out processes) and attitudes (e.g. a disposition, a mindset to act) [...]* »

Au regard des différentes définitions de compétences numériques présentées dans le tableau 1, on constate une grande étendue et une variété de perspectives quant à ce qu'est une compétence numérique. Il devient alors difficile, aussi bien pour les praticiens que pour les chercheurs, de s'y retrouver, de comprendre ce qu'est une compétence numérique et surtout de savoir comment mesurer et évaluer ce type de compétence.

De plus, une variété de libellés (p. ex., compétence numérique, littératie numérique, aptitude numérique) sont utilisés pour décrire le concept de compétence numérique. Ces libellés sont parfois utilisés de manière interchangeable, comme des synonymes, pour décrire le même concept; parfois le même libellé est utilisé pour décrire des concepts différents (Oberländer et al. 2020).

Le niveau de précision des définitions/conceptualisations varie d'une étude à l'autre et dépend du contexte d'utilisation. Compte tenu de cette situation, certains chercheurs

qualifient ce champ d'études comme un « *jargon jungle* » (Ferrari et al. 2012).

Malgré cette grande variété de libellés et de définitions, on constate que plusieurs éléments de ces définitions sont très similaires et qu'il est possible d'identifier des éléments transversaux qui font consensus quant aux dimensions clés sous-jacentes aux compétences numériques.

Compétences numériques et panoplie de cadres et référentiels

Dans la littérature scientifique et professionnelle, une panoplie de cadres et de référentiels ont été développés afin d'accompagner, de soutenir et de guider les citoyens et les organisations dans le développement et l'amélioration des compétences numériques. Ces cadres et référentiels permettent, entre autres, d'améliorer l'identification, la compréhension, l'enseignement et l'évaluation des compétences numériques.

Bien que ces cadres et ces référentiels nous permettent de mieux circonscrire et comprendre la notion même de

compétences numériques, force est de constater que cette notion couvre un très large éventail de savoir, de savoir-faire et de savoir-être. De plus, l'importance accordée à chacune des différentes dimensions sous-jacentes de la notion de compétence numérique peut varier selon :

- 1) le contexte considéré (p. ex., au travail vs en société);
- 2) la perspective de la partie prenante (p. ex., agence gouvernementale vs entreprise privée);
- 3) le territoire (p. ex., Union européenne vs Canada ou Québec); et
- 4) le type de poste (p. ex., généraliste vs spécialiste en TI).

Cette multitude de perspectives sur la notion même de compétence numérique et de ses dimensions sous-jacentes rend l'étude, l'analyse, la comparaison et l'intégration des données collectées sur les compétences numériques laborieuses. Par ailleurs, cette panoplie de cadres et de référentiels de compétences numériques engendre d'importants

défis, aussi bien pour les organisations privées que publiques, sur les plans du recrutement, du rehaussement et de la requalification des compétences numériques de leurs employés.

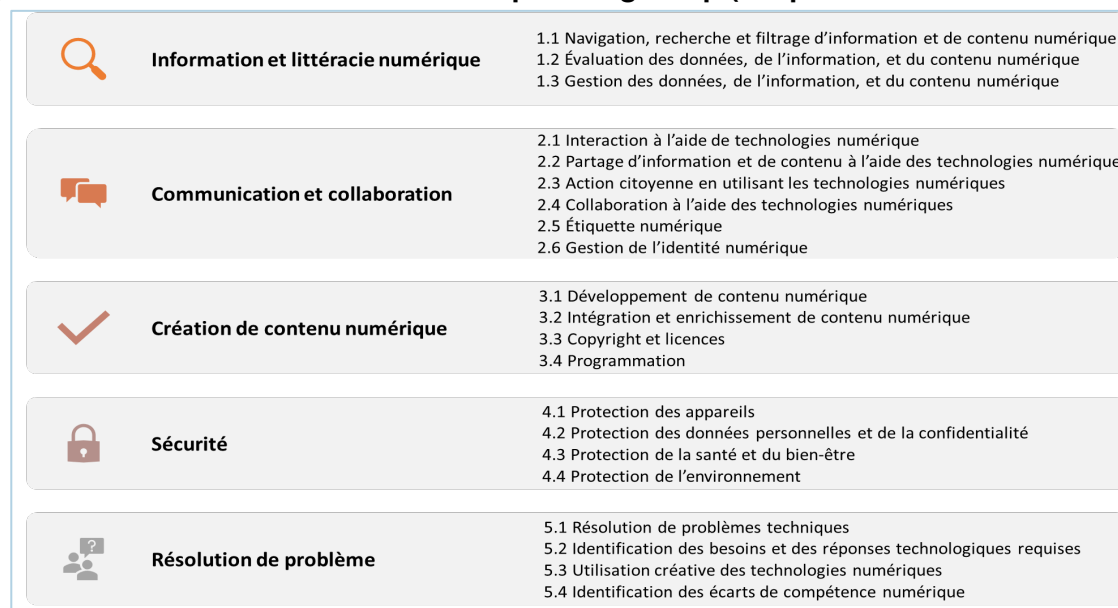
Le cadre proposé par Vuorikari et al. (2022) (voir la figure 2) semble être l'un des plus complets, pertinents et utiles pour mener et guider notre étude exploratoire. Effectivement, ce cadre couvre de manière agrégée l'ensemble des dimensions et des sous-dimensions présentées par la majorité des autres cadres/référentiels de compétences numériques. Il évite la surcatégorisation, privilégiant une vue d'ensemble cohérente plutôt qu'une identification spécifique de tous les éléments possibles. Cela permet de réconcilier et d'intégrer les autres classifications dans un cadre commun.

De plus, le modèle de référence proposé par Vuorikari et al. (2022) organise de façon logique, cohérente et

orthogonale les principales dimensions sous-jacentes aux compétences numériques. Les cinq dimensions proposées sont tangibles et utilisables aussi bien pour les praticiens que pour les chercheurs. Finalement, comme il sera présenté dans les prochains paragraphes, les cinq dimensions du cadre développé par Vuorikari et al.

(2022) regroupent la vaste majorité des dimensions et sous-dimensions proposées par les autres cadres/référentiels de compétences numériques¹⁵, quels que soient leurs contextes d'application.

Figure 2: Le modèle de référence conceptuel DigComp (adapté de Vuorikari et al. 2022, p. 4)



¹⁵ L'annexe 1 présente un tableau synthèse des recoupements entre le cadre développé par Vuorikari et al. (2022) et les principaux cadres et référentiels identifiés dans la littérature scientifique et professionnelle.

Dimension 1 – Maîtrise de l'information et des données

La première dimension du concept de compétences numériques proposée par Vuorikari et al. (2022), c'est-à-dire la maîtrise de l'information et des données, focalise sur la capacité d'une personne à formuler des besoins en information; à localiser et à récupérer des données, des informations et des contenus numériques; à juger de la pertinence des sources et des contenus; ainsi qu'à stocker, gérer et organiser les données, informations et contenus numériques. Plusieurs autres cadres et référentiels proposent des dimensions et sous-dimensions qui rejoignent celle proposée par Vuorikari et al. (2022). Par exemple, l'une des dimensions du cadre DigComp de Ferrari (2013) porte sur la capacité d'une personne à consulter, rechercher et filtrer l'information; à évaluer l'information ainsi qu'à stocker et récupérer des informations. De son côté, EDSC met de l'avant les capacités d'une personne à utiliser des appareils et de l'information numérique. Il y a

aussi des correspondances du côté des cadres préposés par les chercheurs. Oberländer et al. (2020), quant à eux, insistent sur la capacité d'une personne à reconnaître ses propres lacunes en matière de connaissances, à rechercher de l'information ainsi qu'à analyser, à évaluer et à organiser des données, tandis que van Laar et al. (2019) mettent de l'avant la capacité d'une personne à gérer et à évaluer l'information.

Dimension 2 – Communication et collaboration

La deuxième dimension du concept de compétence numérique proposée par Vuorikari et al. (2022), soit la communication et la collaboration, focalise sur la *capacité d'une personne à interagir, communiquer et collaborer grâce aux technologies numériques tout en étant conscient de la diversité culturelle et générationnelle; à participer à la société par le biais des services publics et privés et de la citoyenneté participative; ainsi qu'à gérer sa présence numérique, son identité et sa*

réputation. Ici aussi, des propositions de dimensions qui recoupent celle de « communication et collaboration » développée par Vuorikari et al. (2022) ont été développées. Par exemple, EDSC met de l'avant les capacités d'une personne à utiliser des outils et des plateformes en ligne ainsi qu'à recourir à des outils numériques communs pour accomplir des tâches. De son côté, Ferrari (2013) met de l'avant les capacités d'une personne à interagir par le biais des technologies numériques, à transmettre des informations et des contenus, à s'engager dans la citoyenneté en ligne, à collaborer par le biais des canaux numériques, à respecter la netiquette ainsi qu'à gérer son identité numérique. Du côté des chercheurs, van Laar et al. (2019) abordent la capacité d'une personne à transmettre de l'information, à développer son réseau, à s'exprimer et à collaborer par l'entremise de technologies numériques, alors que Oberländer et al. (2020) identifient la capacité d'une personne à communiquer, à collaborer, à se mettre en réseau, à partager des données

avec d'autres et à respecter la netiquette.

Dimension 3 – Création de contenu numérique

La troisième dimension du concept de compétences numériques proposée par Vuorikari et al. (2022), soit la création de contenu numérique, focalise sur la *capacité d'une personne à créer et éditer du contenu numérique; à améliorer et intégrer des informations et du contenu dans un corpus de connaissances existant tout en comprenant comment les droits d'auteur et les licences doivent être appliqués; ainsi qu'à savoir donner des instructions compréhensibles pour un système informatique*. Plusieurs cadres et référentiels proposent des dimensions et sous-dimensions qui rejoignent celle de Vuorikari et al. (2022). Par exemple, l'une des dimensions du cadre DigComp porte sur la capacité d'une personne à développer des contenus, à intégrer et élaborer des contenus, à respecter les droits d'auteur et licences ainsi qu'à

programmer du contenu numérique (Ferrari 2013). Il y a aussi des recoupements du côté des cadres préposés par les chercheurs. Par exemple, Oberländer et al. (2020) insistent sur la capacité d'une personne à innover et à créer à l'aide d'outils technologiques numériques ainsi qu'à programmer, tandis que van Laar et al. (2019) mettent de l'avant la capacité d'une personne à utiliser des technologies numériques pour créer.

Dimension 4 – Sécurité

La quatrième dimension du concept de compétence numérique de Vuorikari et al. (2022), soit la sécurité, focalise sur la *capacité d'une personne à protéger les appareils, le contenu, les données personnelles et la vie privée dans les environnements numériques; à protéger le bien-être social (psychologique et physique) et l'inclusion sociale et à être conscient des effets des technologies numériques sur ceux-ci; ainsi qu'à être conscient de l'impact environnemental des technologies numériques et de leur*

utilisation. Ici aussi, des propositions de dimensions qui rejoignent celle de « sécurité » développée par Vuorikari et al. (2022) ont été avancées. Par exemple, EDSC met de l'avant les capacités d'une personne adopter des pratiques sécuritaires et responsables en ligne. Le cadre DigComp focalise sur les capacités d'une personne à protéger les appareils, les données personnelles, la santé physique et psychologique des individus ainsi que l'environnement (Ferrari 2013). Du côté des chercheurs, Oberländer et al. (2020) parlent de la capacité d'une personne à utiliser les technologies numériques de manière sécuritaire, légale, éthique, morale et responsable.

Dimension 5 – Résolution de problèmes

Finalement, la cinquième dimension du concept de compétences numériques proposée par Vuorikari et al. (2022), soit la résolution de problème, focalise sur la *capacité d'une personne à identifier les besoins et les problèmes; à résoudre des problèmes conceptuels et des*

situations problématiques dans les environnements numériques, à utiliser les outils numériques pour innover en matière de processus et de produits ainsi qu'à se tenir au courant de l'évolution du numérique. Plusieurs cadres et référentiels recourent la dimension « résolution de problèmes » proposée par Vuorikari et al. (2022). Par exemple, l'une des dimensions du cadre DigComp de Ferrari (2013) porte sur la capacité d'une personne à résoudre des problèmes techniques, à cerner les besoins et les réponses technologiques, à innover et à utiliser la technologie de manière créative, et à relever les lacunes en matière de compétences numériques. Il y a aussi des recouvrements du côté des cadres préposés par les chercheurs. Par exemple, Oberländer et al. (2020) insistent sur la capacité d'une personne à résoudre des problèmes et à utiliser de manière autonome et indépendante les technologies numériques en respectant les aspects culturels, tandis que van Laar et al. (2019) mettent de

l'avant la capacité d'une personne à exercer son sens critique par rapport aux technologies numériques et à résoudre des problèmes à l'aide de ces mêmes technologies.

Au regard des définitions et cadres présentés, on constate que les compétences dites numériques regroupent un ensemble de compétences de plus en plus riche et vaste. Cette situation fait en sorte qu'il devient difficile pour les gouvernements et les organisations privées de comprendre et de cerner leurs besoins en matière de compétences numériques. Or, il est plus important que jamais que les gouvernements et les organisations comprennent et soient en mesure d'évaluer les compétences numériques de leurs employés, non seulement sur le plan de la maîtrise « technique » des TI, mais également ceux de la maîtrise de l'information et des données, de la communication et de la collaboration, de la création de contenu numérique, de la sécurité et de

la résolution de problèmes. Cette connaissance et cette maîtrise des compétences numériques devraient faciliter le travail des gestionnaires dans l'accompagnement de leurs employés et, en cette période de pénurie de main-d'œuvre, les aider dans le recrutement.

Les individus, les organisations et les gouvernements peinent de plus en plus à répondre à des questions telles que : quelles sont les compétences numériques recherchées ? Dans quels profils de poste ces compétences sont-elles requises ? À quel point sont-elles recherchées ? Quelles sont les variations entre différents territoires ?

La prochaine section présente la méthodologie suivie pour réaliser l'étude exploratoire et dégager des pistes de réponses à ces questions. Une fois les besoins en compétences numériques connus, il devrait être plus facile d'accroître le nombre d'individus détenant les compétences recherchées.

Section 3 - Méthodologie

Pour mieux comprendre les besoins en matière de main-d'œuvre en technologies de l'information (TI) et pour y répondre efficacement, il est important de ne pas se limiter à l'identification de postes particuliers dont les titres sont liés aux TI. Il convient plutôt d'examiner l'ensemble des emplois qui requièrent des compétences numériques, qu'ils soient traditionnellement considérés comme des emplois en TI ou non, dans une grande variété de secteurs d'activité. Cette approche permet de quantifier la proportion d'emplois « hors TI » dont les exigences en matière de compétences numériques sont élevées, en plus de répertorier les emplois traditionnellement associés aux TI.

Cette approche devient encore plus importante étant donné que les compétences numériques peuvent être acquises non seulement par le biais de programmes de formation traditionnels, mais également par des certifications délivrées par des organisations ou des

badges décernés par des fournisseurs de formation en ligne comme Coursera ou EdX. En classant les compétences requises par catégories plutôt que par intitulés de poste, cette méthode permet de mieux cerner les compétences clés recherchées par les employeurs.

Approche proposée

Pour répondre aux questions de recherche, nous avons adopté une approche axée sur l'analyse des offres d'emploi. Cette approche permet de broser un portrait des compétences numériques actuellement recherchées dans diverses industries, secteurs et villes, en identifiant les compétences pour lesquelles les besoins doivent être comblés. Il convient de noter que cette approche ne permet pas de broser un portrait des compétences numériques actuellement disponibles dans les organisations.

Dans le cadre de notre étude, nous avons recensé les emplois à pourvoir, les compétences numériques associées à ces emplois, ainsi que leur distribution géographique. La collecte

des données a eu lieu en octobre 2022 (après une première validation des outils en mars 2022). Notre échantillon comprend toutes les offres d'emploi au Canada qui venaient d'être publiées au moment de la collecte et qui n'avaient toujours pas été retirées du site « Indeed » (nous pouvons faire l'hypothèse que les postes annoncés n'ont pas été pourvus en mars ou en octobre).

Ainsi, la collecte et l'analyse des données effectuées ont permis :

1. de recenser les offres d'emploi publiées sur le site Indeed;
2. d'identifier et de définir les compétences numériques;
3. d'extraire et de classer les compétences numériques mentionnées dans les offres d'emploi recensées;
4. de comparer les compétences numériques notamment par secteurs, par régions, et par types d'organisations;
5. de déterminer les compétences numériques les plus recherchées.

Source de données : identification et sélection

Afin de déterminer la ou les sources de données les plus pertinentes pour notre étude, nous avons effectué quatre entrevues avec des spécialistes en ressources humaines employés dans de grandes organisations, soit 1) une conseillère principale en acquisition de talents, 2) un chef d'équipe-gestionnaire en acquisition de talents, 3) une directrice en expérience des employés, formation et développement organisationnel et 4) le président fondateur d'une organisation d'acquisition et de placement de talents en technologies de l'information. De plus, nous avons également eu de nombreux échanges avec des spécialistes chez Jobboom, LinkedIn et Indeed.

À la suite des entrevues et des échanges, il semble y avoir un

consensus à savoir qu'Indeed et LinkedIn¹⁶ sont les deux sites Web les plus populaires pour la recherche d'emplois. Comparativement à LinkedIn qui se veut plutôt un réseau social pour les professionnels, Indeed est un agrégateur et un moteur de recherche d'offres d'emploi où se retrouvent des offres provenant d'une très grande variété d'employeurs potentiels.

Indeed se veut un site d'emplois plus généraliste. Il s'agit donc d'une excellente plateforme pour rechercher le plus grand nombre d'emplois. Comparativement au réseau professionnel LinkedIn, dont les services d'affichage comprennent la publication d'offres d'emploi, la principale fonction d'Indeed est de publier des offres d'emploi.

Indeed est le plus grand site d'offres d'emploi au monde. Ce service est offert dans 200 pays et compte 50 millions

d'employeurs inscrits ainsi que 700 millions de membres. De son côté, LinkedIn est disponible dans plus de 200 pays et territoires et compte plus de 700 millions de membres¹⁷.

Les modèles d'affaires de ces deux sites sont également distincts. Alors que la principale source de revenus de LinkedIn est basée sur les abonnements premium et les solutions d'organisations, les revenus d'Indeed découlent principalement de paiements au clic par candidature. La publication d'offres d'emploi sur Indeed est gratuite, ce qui en fait une option idéale pour tous les employeurs cherchant à pourvoir un poste.

Le principal avantage de LinkedIn sur Indeed est sa fonction de réseautage qui permet aux chercheurs d'emplois d'effectuer des recherches d'emplois indirects et aux employeurs de suivre des candidats potentiels. Indeed est le

¹⁶ Source : <https://www.linkedin.com>.

¹⁷ Sources : <https://www.investopedia.com/articles/personal-finance/020215/indeed-vs-linkedin.asp>; <https://www.careercloud.com/news/indeed-vs-linkedin> (consultés le 21 septembre 2023).

meilleur choix pour trouver le plus grand nombre de postes ouverts, tandis que LinkedIn est plus susceptible de faciliter la recherche de postes spécialisés. Compte tenu des objectifs de notre projet de recherche, la source de données qui a été retenue et qui a servi de base à notre étude est celle d'Indeed.

Base de données

Dans le but de créer la base de données utilisée pour les différentes analyses et répondre aux questions de recherche, le site Web Indeed a été examiné à deux reprises.

La première collecte a eu lieu de janvier à mars 2022 et a généré 3020 offres d'emploi, tandis que la seconde a été effectuée en octobre 2022, comprenant 10990 offres. La première collecte a permis de valider les outils et l'approche alors que la seconde a été utilisée pour comprendre le marché.

Pour chaque offre d'emploi retenue, les données recueillies comprennent le titre du poste, la description de l'emploi,

l'emplacement de l'emploi et le nom de l'employeur.

Les emplacements ont été limités aux grandes villes canadiennes pour maximiser la taille de l'échantillon, en mettant particulièrement l'accent sur les villes au Québec pour faire ressortir d'éventuelles différences dans les tendances liées aux différents profils linguistiques. Onze villes ont été incluses dans l'étude : Calgary, Edmonton, Halifax, Montréal, Québec, Rimouski, Saguenay, Sherbrooke, Sudbury, Toronto et Vancouver.

Une fois les données recueillies, les éléments non analytiques tels que les URL, les emojis, les émoticônes (créées à partir de caractères clavier) et le jargon du Web ont été supprimés pour ne conserver que les données textuelles pertinentes. En outre, les mots qui ont peu de signification dans la description de l'emploi (tels que « le », « pour », etc.), communément appelés « stop words » en anglais, ont été supprimés de l'analyse pour ne conserver que les mots pertinents pour

les caractéristiques du poste. Ces deux étapes, ainsi que le reste de l'analyse, ont été réalisées à l'aide du langage de programmation R.

Enfin, les mots restants dans les offres d'emploi ont été classés par les auteurs dans l'une des trois catégories suivantes :

La catégorie « Types d'emplois » fait référence à des termes sous-entendant une tâche précise à accomplir par l'employé (par exemple, « service clientèle »).

La catégorie « Compétences » évoque des capacités particulières que l'employé devrait posséder (telles que « travailler en équipe » ou « sens organisation »).

La catégorie « Technologie » fait référence à tous les termes pouvant se classer en « TI » et est donc la catégorie la plus pertinente dans le contexte de cette étude.

De plus, les mots appartenant à cette catégorie ont été classés en deux sous-catégories : les termes technologiques bureautiques (tels que « PowerPoint ») et les termes technologiques de haut niveau (tels que « statistique »).

À noter que certains termes, bien qu'ils soient de langue anglaise, peuvent se retrouver dans une annonce en français s'il s'agit d'un nom d'un produit/logiciel (p. ex., « Office », « Python » ou bien « Excel »).

Les listes de mots technologiques sont présentées ci-dessous (voir le Tableau 2).

Tableau 2 : Liste des termes technologiques et leur classification			
Termes technologiques			
Bureautique		Haut niveau (au-delà de la bureautique)	
Anglais	Français	Anglais	Français
office, social, microsoft, excel, ms, cash, windows, communication, skills, equipment, bookkeeping, basic, mobile, application, case, powerpoint, word, power_point, literacy, general_ledger	bureau, réseau social, microsoft, excel, caisse, ms, windows, mobile, équipement, application, communication	data, python, model, science, tech, artificial, intelligence, bi, deep, language, learning, analytic, intelligence, software, statistics, neural, information, experience_machine, system, technology, vision, tensorflow, strong_computer	donnée, système, informatique, technologie, logiciel, tech, vidéo, artificiel, intelligence, python, modèle, science, bord, apprentissage, statistique, profond, language, analytique, expérience_mac, vision, tensorflow

Unité de données

Il est crucial, dans l'analyse de texte, de déterminer quelle unité de texte étudier. La méthodologie en TALN (traitement automatique du langage naturel) qui utilise des unigrammes, bigrammes ou trigrammes consiste à diviser le texte en séries de mots de longueurs différentes afin de faciliter l'analyse.

Les **unigrammes** sont simplement des mots individuels. Ils peuvent être utilisés pour obtenir des informations de base sur les mots les plus fréquemment utilisés dans un texte, tels que les mots-clés ou les sujets dominants.

Les **bigrammes**, quant à eux, combinent deux mots consécutifs. Ils peuvent fournir des informations plus précises sur les relations entre les mots et les phrases dans le texte. Par exemple, en utilisant des bigrammes, on peut relever des termes de jargon propres à une industrie, des compétences en combinaison ou des actions qui sont souvent mentionnées ensemble dans les offres d'emploi.

Les **trigrammes**, enfin, sont des séquences de trois mots consécutifs. Ils permettent d'obtenir des informations encore plus précises sur les relations entre les mots et les phrases dans le texte. Ils peuvent aider à relever des phrases ou des expressions typiques qui sont couramment utilisées dans les descriptions de poste ou des compétences qui sont souvent demandées ensemble.

L'utilisation de différentes longueurs de séries de mots dans l'analyse de texte permet d'obtenir une vue d'ensemble et des détails plus précis sur les thèmes et les tendances dans les données.

Se limiter à un seul mot risquerait de ne pas permettre l'appréhension des qualités et des tâches recherchées par les employeurs. Par exemple, le mot « office » peut être utilisé pour décrire une compétence telle que « expérience avec Microsoft Office » ou une tâche telle que « transport de matériaux de bureau lourds ». Cependant, l'analyse de phrases entières serait trop précise et ne permettrait pas d'avoir une vue d'ensemble des compétences

numériques requises par les employeurs.

Afin de trouver un équilibre, l'analyse est effectuée à plusieurs niveaux, correspondant à des longueurs de séries de mots différentes : unigrammes, bigrammes et trigrammes. Le premier niveau ne considère que des mots individuels, le deuxième, des paires de mots consécutifs, et le troisième, des groupes de trois mots. Les bigrammes et les trigrammes sont formés après la suppression des « stop words » présents dans les descriptions de poste.

Pour des raisons de concision, la plupart des analyses ne portent que sur les bigrammes. Toutefois, l'analyse des compétences recherchées dans les offres d'emploi utilise les trigrammes, ces derniers étant plus faciles à interpréter que les bigrammes, qui laissent paraître certaines ambiguïtés. Dans chaque section des résultats, les bigrammes les plus courants sont présentés au niveau national puis par ville.

Nous avons aussi utilisé la mesure d'« importance relative » (IR) (« keyness » en anglais). La mesure IR est une méthode statistique utilisée dans l'analyse de corpus textuels pour déterminer les mots ou les expressions qui sont utilisés de manière significativement différente dans un corpus par rapport à un autre corpus de référence. Elle est utile pour mettre en évidence les termes qui caractérisent un corpus de texte particulier et les différences significatives entre deux ou plusieurs corpus. Par exemple, nous utilisons cette mesure pour caractériser les annonces qui sont publiées dans une ville donnée, afin de comprendre ce qui différencie ces annonces des annonces publiées dans d'autres villes.

La formule mathématique pour calculer l'importance relative est la suivante :

$$IR = (a/b) - (c/d)$$

où :

- *a* représente le nombre d'occurrences d'un mot ou d'une

expression dans le corpus que l'on souhaite étudier;

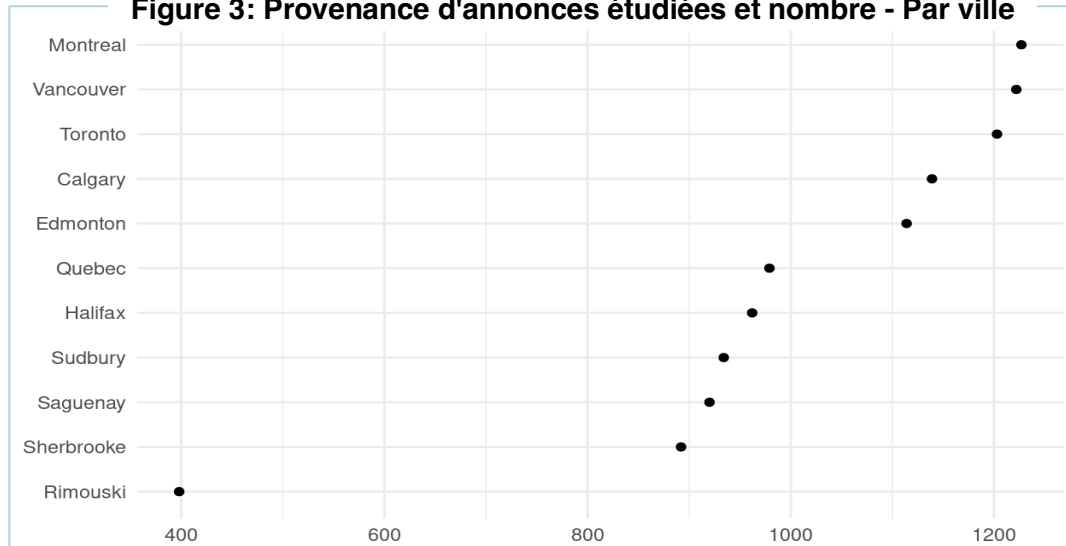
- *b* représente le nombre total de mots dans ce corpus;
- *c* représente le nombre d'occurrences du même mot ou expression dans le corpus de référence;
- *d* représente le nombre total de mots dans le corpus de référence.

Le résultat de cette formule permet de mesurer le degré de spécificité ou de pertinence d'un mot ou d'une expression dans le corpus étudié par rapport au corpus de référence. Si le score IR est positif, cela indique que le mot ou l'expression est plus fréquent dans le corpus étudié que dans le corpus de référence, ce qui suggère que ce mot ou expression est significatif pour le corpus étudié. Si le score est négatif, cela indique que le mot ou l'expression est moins fréquent dans le corpus étudié que dans le corpus de référence, ce qui suggère que ce mot ou expression n'est pas significatif pour le corpus étudié.

L'analyse fondée sur l'IR est utilisée dans notre contexte en analyse de texte

pour évaluer les caractéristiques qui se présentent différemment d'une ville à l'autre. Elle permet de faire une distinction entre les tendances générales dans tout le pays ou dans la province et les tendances propres à une ville. Cette mesure est utilisée pour identifier les bigrammes ou les trigrammes les plus représentatifs et caractéristiques de chaque ville en comparaison avec les autres villes étudiées. Par exemple, une ville peut avoir « Microsoft_office » comme le bigramme le plus courant, mais cela ne signifie pas nécessairement que c'est un signe distinctif si toutes les autres villes ont également ce même bigramme comme le plus dominant. La mesure d'IR est appliquée à chaque sous-section de la section 4 afin de faire ressortir les différences entre les villes étudiées.

Figure 3: Provenance d'annonces étudiées et nombre - Par ville



Limites

La méthodologie présentée dans cette étude comporte plusieurs limites. Tout d'abord, l'analyse n'a pas pris en compte la dimension temporelle, ce qui signifie que l'échantillon représente davantage une section transversale qu'une tendance dans les emplois que les employeurs cherchent à pourvoir. Cela implique que les résultats ne peuvent pas être généralisés à long terme.

De plus, l'échantillon ne représente que des offres d'emploi provenant de grandes villes, ce qui entraîne un biais de sélection géographique. Les résultats peuvent donc ne pas être représentatifs des petites villes ou des zones rurales, qui peuvent présenter un paysage de demande d'emploi différent.

Enfin, il est important de souligner que cette analyse ne concerne que les emplois non pourvus et ne permet donc pas d'évaluer la demande globale pour différents types d'emplois. En effet, pour

obtenir une vue d'ensemble de la demande d'emploi, il serait nécessaire de disposer d'informations sur les emplois qui ont déjà été pourvus, qui ne sont pas accessibles sur Indeed.

En résumé, ces limites doivent être prises en compte lors de l'interprétation des résultats de cette étude, et les conclusions doivent être considérées dans le contexte des postes à pourvoir dans les grandes villes ayant fait l'objet d'offres d'emploi.

Statistiques descriptives

Cette section examine les statistiques descriptives de l'ensemble de l'échantillon. La figure 3 montre le nombre d'offres d'emploi par ville pour le moissonnage des données fait en octobre 2022.

Nous avons étudié les employeurs ayant publié le plus grand nombre d'offres d'emploi à travers le pays. Cette liste comprend plusieurs entreprises du secteur tertiaire, comme des sociétés de ressources humaines, des banques et des hôtels. Il est important de noter que

les Forces armées canadiennes ont affiché le plus grand nombre d'offres d'emploi dans l'échantillon, que l'on considère les noms d'employeurs en français ou en anglais. Pour plus de détails sur les entreprises principales par ville, veuillez consulter l'annexe 1.

Tableau 3 : Les principaux employeurs ayant publié des annonces

Employeur	Nombre	Employeur	Nombre	Employeur	Nombre
Randstad	193	Marriott International, inc.	52	Canadian Royalties Inc.	35
Forces armées canadiennes	126	Scotiabank	46	The Jean Coutu Group	35
Adecco Canada	118	CIUSSS de l'Estrie – CHUS	44	Alberta Health Services	34
Drake International inc.	72	Royal Bank of Canada	44	Canada Post – Postes Canada	33
Walmart Canada	71	Desjardins	41	TD Bank	33
Canadian Armed Forces	69	IGA	38	Aerotek	32
Loblaw Companies Limited	63			Recrutement Précision	29

Bien que la liste des employeurs ayant affiché le plus grand nombre d'offres d'emploi soit informative, elle ne donne pas une image exhaustive, car certains employeurs peuvent être concentrés

dans une région donnée, notamment les employeurs québécois qui peuvent exiger des compétences linguistiques plus élevées. Afin de fournir une image plus complète, nous présentons ci-

dessous les employeurs ayant au moins une offre d'emploi dans le plus grand nombre de villes (sur les onze de notre échantillon). En effet, certaines entreprises multinationales ainsi que des banques faisant partie du top 20 de la liste précédente peuvent également apparaître dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Employeurs ayant affiché des offres dans le plus grand nombre de villes simultanément (11 villes possibles au total)

Annonces dans 11 villes sur 11	
	Walmart Canada
Annonces dans 10 villes sur 11	
	Loblaw Companies Limited, Randstad, Royal Bank of Canada, Scotiabank, TD Bank,
Annonces dans 9 villes sur 11	
	Aerotek, BMO Financial Group, Forces armées canadiennes, GardaWorld, McDonald's, Sephora
Annonces dans 8 villes sur 11	
	Adecco Canada, BGIS, FedEx Express Canada, Roots, Shoppers Drug Mart/Pharmaprix, Sun Life, TELUS

Cependant, d'autres employeurs disparaissent, avec moins de 8 villes sur les 11 de l'échantillon couvert. Les principaux employeurs par ville sont indiqués à l'annexe 2.

Synthèse

Nous venons de présenter une vue d'ensemble des statistiques descriptives relatives à l'échantillon d'offres d'emploi collectées en octobre 2022.

La distribution des offres d'emploi varie considérablement en fonction de plusieurs facteurs, notamment la localisation géographique et le secteur d'activité.

La figure 3 (*Provenance d'annonces étudiées et nombre par ville*) semble

indiquer une distribution hétérogène des offres d'emploi dans différentes villes.

Cette hétérogénéité géographique peut être attribuée à divers facteurs, tels que la densité de la population, le niveau de développement économique et les besoins en main-d'œuvre de chaque région.

Le tableau 3 (« *Principaux employeurs ayant publié des annonces* ») révèle que les Forces armées canadiennes

dominent en termes de nombre d'offres d'emploi, suivies de près par des entreprises du secteur tertiaire telles que Randstad et Adecco Canada.

Le tableau 4 apporte une perspective supplémentaire en identifiant les employeurs présents dans le plus grand nombre de villes simultanément. Walmart Canada, par exemple, a publié des offres d'emploi dans toutes les villes de l'échantillon.

Section 4 - Analyse des types d'emplois

Un premier travail vise à présenter les types d'emplois présents dans l'échantillon. Pour ce faire, les termes ont été codés manuellement pour indiquer lesquels représentaient des emplois ou des types d'emplois.

La liste des types d'emplois est présentée séparément en français et en anglais. Une ventilation par ville est également proposée, de même qu'une comparaison des emplois les plus caractéristiques pour Montréal et Québec pour les annonces en français, et pour Montréal et Toronto dans le cas des annonces en anglais.

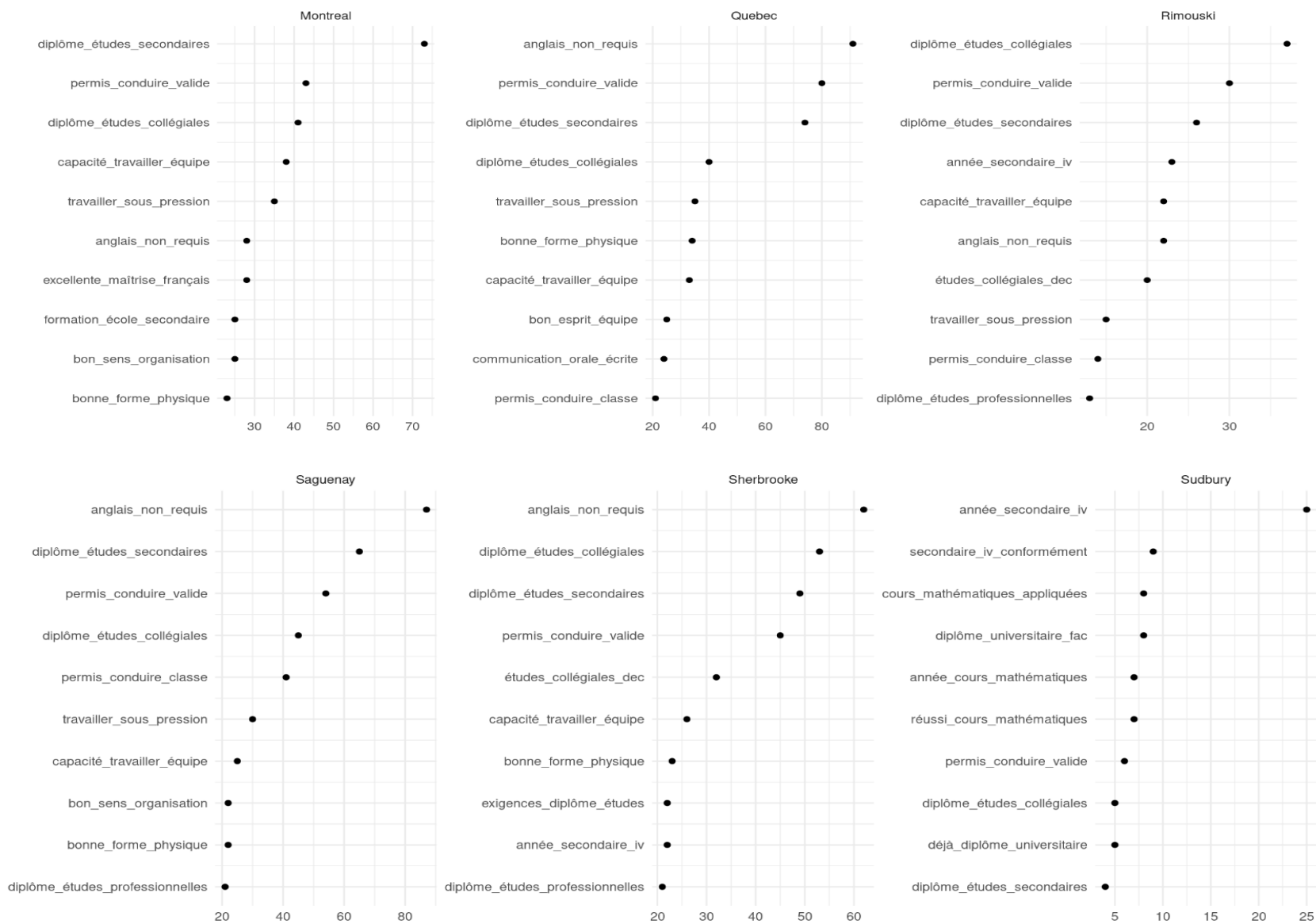
Types d'emplois – Annonces en FRANÇAIS

Mots utilisés	Nombre d'annonces
service_clientèle	932
commerce_détail	107
service_client	104
vente_détail	98
gestion_projet	86
entretien_ménager	81
militaire_base	75
accueillir_clients	75
services_financiers	74
préposé_e	67

On remarque que la très grande majorité des emplois affichés touchent le service à la clientèle. Quand on regarde les quatre premières catégories, on remarque tout de suite que ces emplois utilisent le plus souvent des termes comme : « service clientèle », « commerce de détail », « service client » et « vente de détail ». Par la suite, d'autres emplois comme la gestion de projet, l'entretien ménager,

ainsi que les emplois militaires font leur apparition. On note toutefois que ceux-ci sont dix fois moins nombreux que les emplois offerts en service à la clientèle. Cela nous permet de voir que le mot le plus fréquent dans l'échantillon est « service_clientèle », apparaissant dans 8,48 % des annonces. Les mots suivants ont des fréquences relatives beaucoup plus faibles, allant de 0,61 % à 0,97 %. Il est important de noter que ces pourcentages représentent la fréquence relative de chaque mot dans l'échantillon de 10 990 annonces, et qu'ils ne doivent pas être généralisés à l'ensemble du marché du travail canadien. En effet, les données représentent les emplois annoncés (donc non pourvus). Ces derniers peuvent différer des emplois présentement pourvus. Sur le plan méthodologique, il convient de noter que les termes ont été classés par les auteurs dans la catégorie « types d'emplois » et représentent en fait des tâches précises qui permettent de qualifier des emplois plutôt que des titres d'emplois.

Figure 4 : Types d'emplois des annonces en FRANÇAIS par ville



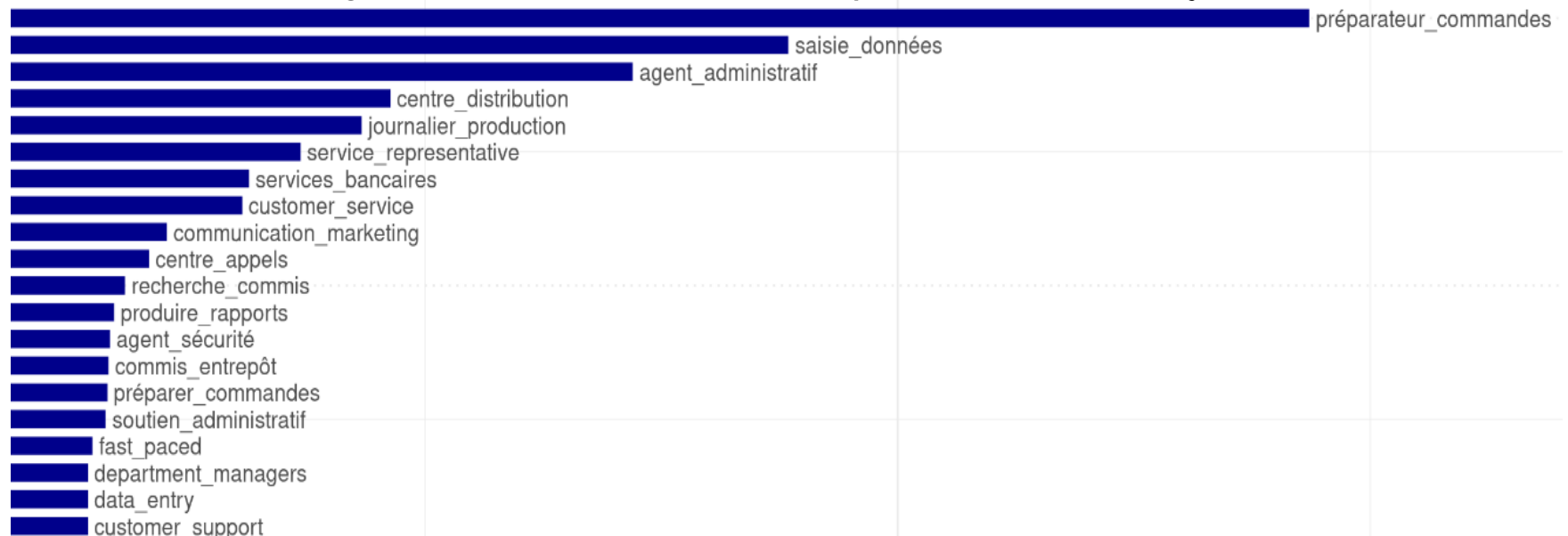
Cette prépondérance des emplois en service à la clientèle est commune à l'ensemble des villes à l'exception de Sudbury. En effet, que ce soit Montréal, Québec, Rimouski, Saguenay ou Sherbrooke les emplois en service à la clientèle dominent très fortement dans l'échantillon. Pour Sudbury, on note beaucoup d'emplois offerts par les Forces armées canadiennes et, en plus petit nombre, d'autres emplois offerts dans d'autres secteurs.

On peut supposer que les emplois de l'armée canadienne sont systématiquement annoncés en anglais et en français, ce qui n'est peut-être pas le cas pour les autres emplois. En effet, si l'on regarde du côté des annonces en anglais, Sudbury montre un profil beaucoup plus semblable à celui des autres villes. L'analyse qui suit met en évidence les caractéristiques des annonces d'emploi dans différentes villes.

Cette analyse est basée sur une comparaison avec les annonces d'autres villes de l'échantillon et ne se concentre pas nécessairement sur les annonces les plus fréquentes.

Pour Montréal, on constate que les annonces d'emplois se distinguent par une plus grande proportion d'annonces pour les postes de préparateur de commandes, de saisie de données et d'agents administratifs par rapport aux autres villes de l'échantillon.

Figure 5 : Montréal (caractérisation des emplois – annonces en FRANÇAIS)

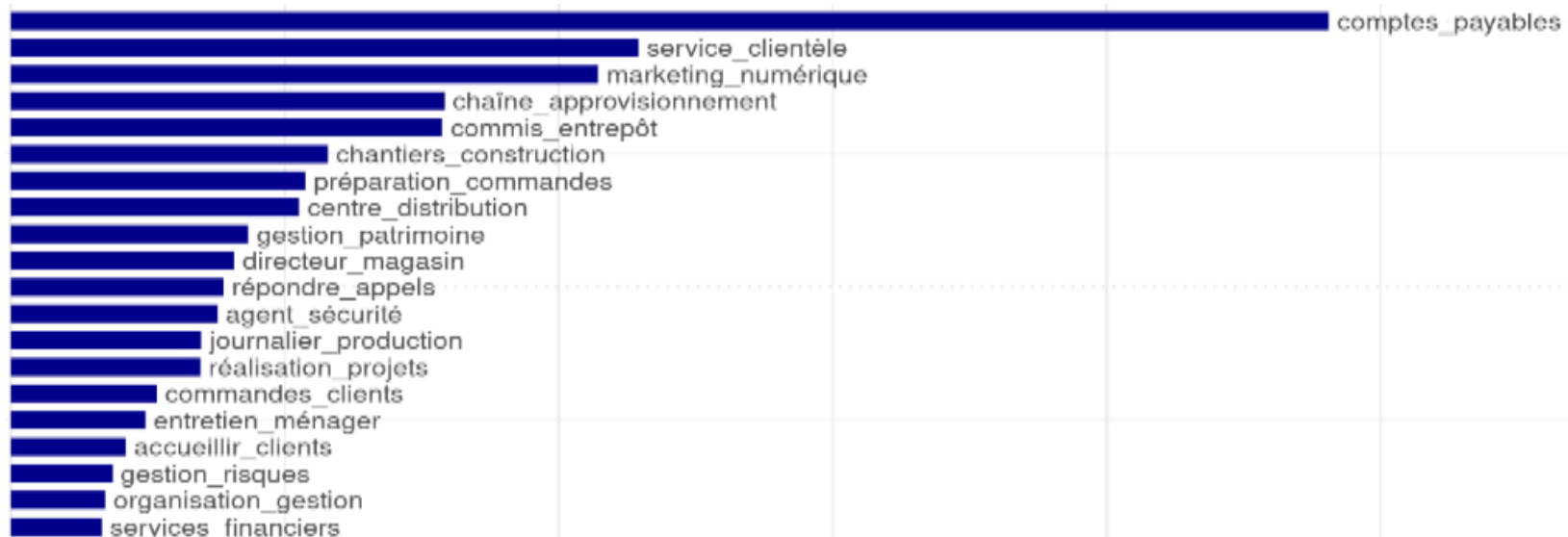


Pour Québec, les postes en comptabilité, en service clientèle et en marketing numérique sont plus fréquents que dans les autres villes de l'échantillon.

Ces résultats soulignent l'importance de prendre en compte les spécificités des villes lors de la recherche d'emploi et de l'analyse des tendances du marché du travail. Les employeurs peuvent avoir

des besoins spécifiques en fonction de leur localisation géographique, de leur secteur d'activité et de leur clientèle.

Figure 6 : Québec (caractérisation des emplois – annonces en FRANÇAIS)



Types d'emplois – Annonces en ANGLAIS

Tableau 6 : Contenu des annonces en ANGLAIS (types d'emplois)	
Mots utilisés	Nombre d'annonces
customer_service	2165
customer_experience	387
fast_paced	394
project_management	352
administrative_support	322
data_entry	293
repetitive_tasks	179
sales_team	162
client_service	163
administrative_tasks	166

Il semble y avoir des similarités entre les annonces d'emplois en anglais et en français. Le service à la clientèle est clairement la catégorie la plus représentée, suivie de près par les postes liés à la gestion de projet et à l'administration. Cette observation est cohérente avec les résultats précédents obtenus pour les annonces en français, suggérant que ces tendances sont communes aux deux langues et peuvent être généralisées à l'ensemble de l'échantillon. On peut faire l'analyse suivante pour le tableau 6 : le terme « customer service » est de loin le plus fréquent dans les offres d'emploi, avec 2165 annonces. Cela suggère que les employeurs cherchent activement des candidats pour des postes liés au service à la clientèle.

- Le deuxième terme le plus fréquent est « fast paced » avec 394 annonces. Cela suggère que les employeurs recherchent des candidats capables de travailler rapidement et efficacement.
- Le terme « project management » est également fréquent avec 352 annonces. Cela suggère que les

employeurs cherchent des candidats ayant des compétences en gestion de projet.

- Les termes « administrative support », « data entry » et « administrative tasks » sont également fréquents, ce qui indique que les employeurs cherchent des candidats ayant des compétences administratives.
- Les termes « customer experience », « repetitive tasks » et « sales team » sont moins fréquents, mais sont tout de même présents dans un nombre important d'annonces.

Globalement, cela suggère que les employeurs cherchent des candidats ayant des compétences en service à la clientèle, en gestion de projet et en tâches administratives. Les candidats ayant de l'expérience dans ces domaines peuvent être particulièrement recherchés sur le marché du travail.

Dans l'ensemble des villes de l'échantillon, la catégorie « customer service » est la plus dominante. Toutefois, pour observer les différences

entre les villes, il est plus intéressant de considérer les éléments qui arrivent en deuxième ou en troisième position. Par exemple, à Calgary, la gestion de projet est le deuxième élément le plus commun, tandis qu'à Edmonton, la capitale de la province, les emplois du secteur public sont en deuxième position.

À Montréal, la catégorie « customer experience », en deuxième position (voir la figure 7). Toronto et Vancouver présentent des similitudes, avec notamment la gestion de projet, les activités de support administratif et les

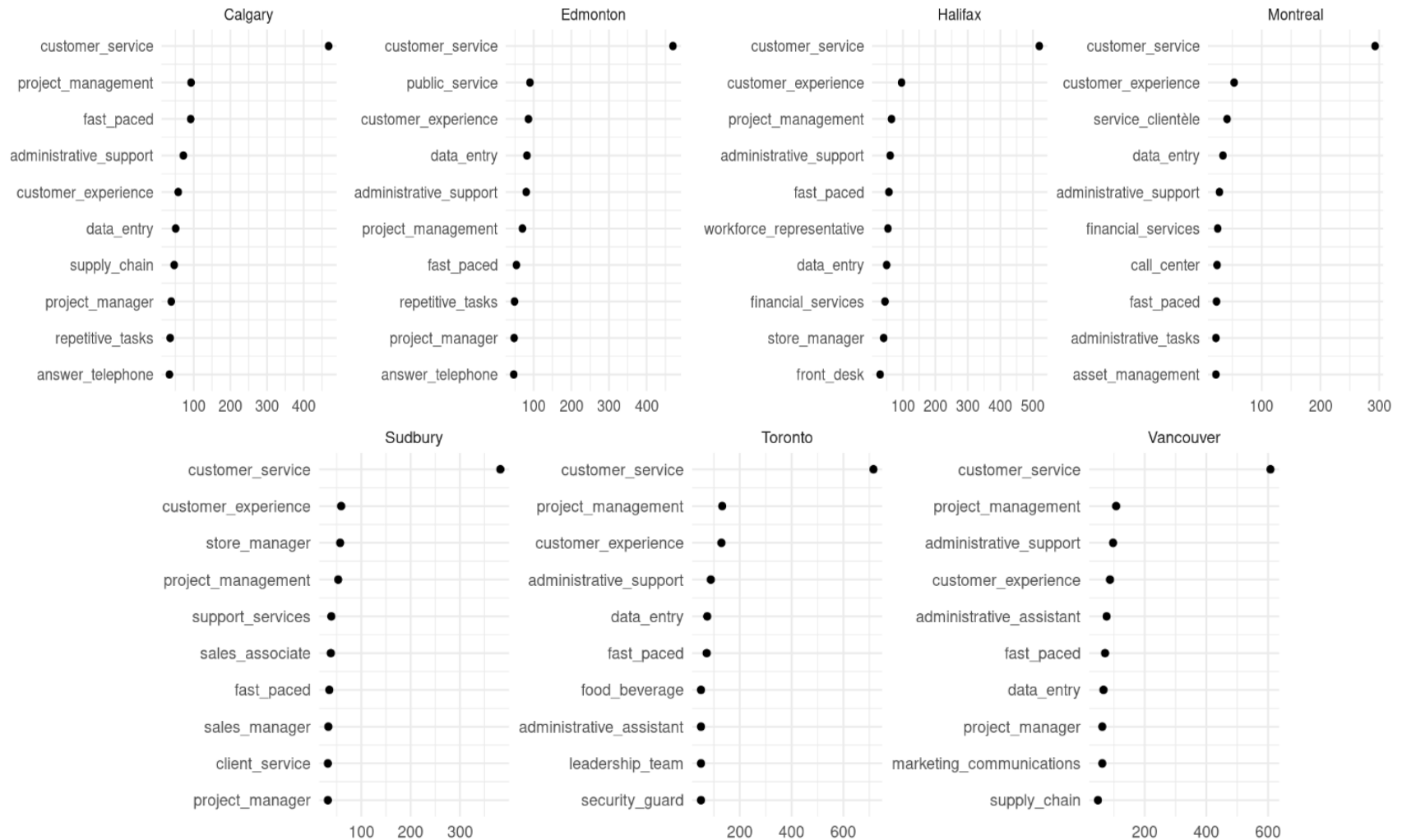
éléments liés à l'expérience client qui arrivent en tête de liste, en plus du service à la clientèle. Il est également intéressant de noter la présence de plusieurs offres d'emplois pour des postes de saisie de données.

En comparant les annonces en français pour Montréal avec celles des autres villes de l'échantillon, on observe que Montréal se distingue par un grand nombre d'annonces pour des postes en préparation de commandes et en saisie de données et pour des postes d'agent administratif. Pour la ville de Québec, on constate une plus forte proportion

d'annonces pour des postes en comptes fournisseurs, en service à la clientèle et en marketing numérique, ce qui est caractéristique de cette ville en comparaison aux autres villes de l'échantillon.

En général, pour les annonces en français, on constate une prédominance des offres d'emploi pour le service à la clientèle, suivi des postes en gestion de projets et des processus administratifs, dans des proportions semblables à celles observées dans l'échantillon en anglais.

Figure 7 : Types d'emplois des annonces en ANGLAIS par ville

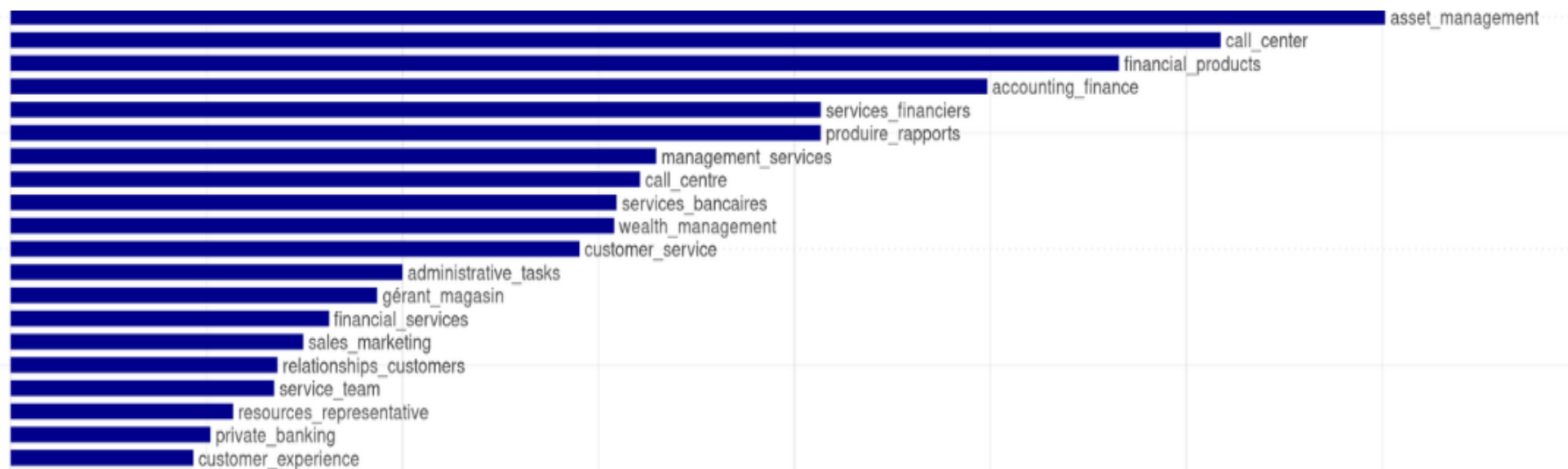


En comparant Montréal au reste de l'échantillon pour les annonces en anglais, on remarque une forte proportion d'emplois dans le secteur financier, notamment dans la gestion de patrimoine, les produits financiers, les services financiers, la production de rapports et les services de gestion.

À Toronto (figure 9), on remarque une proportion beaucoup plus élevée d'emplois pour des gardes de sécurité, sans qu'il y ait d'explication évidente pour cette caractéristique distinctive. Les autres emplois qui différencient Toronto sont plus conventionnels, comme les postes d'adjoint de direction, de vente, de marketing numérique, de représentation ou de service à la clientèle.

Les données suggèrent que les employeurs recherchent principalement des candidats dotés de compétences en service à la clientèle, en gestion de projet et en administration. Des variations géographiques existent également, soulignant l'importance de prendre en compte les besoins particuliers de chaque ville lors de l'analyse des tendances du marché du travail.

Figure 8 : Montréal (caractérisation des emplois – annonces en ANGLAIS)



Par exemple, Montréal se distingue par une proportion plus élevée d'emplois dans le secteur financier.

Figure 9 : Toronto (caractérisation des emplois – annonces en ANGLAIS)



Section 5 - Analyse des types de compétences

Les compétences ont été analysées en extrayant les **trigrammes**, soit les suites de trois mots consécutifs qui se retrouvaient le plus souvent dans les annonces. Ces trigrammes permettent de caractériser les annonces publiées en français et en anglais ainsi que les annonces publiées dans chacune des villes. Le choix d'utiliser des trigrammes pour les compétences, au lieu de bigrammes comme pour les autres variables, a été fait après avoir analysé à la fois les bigrammes et les trigrammes pour toutes les variables. Dans le cas des compétences, les trigrammes étaient nettement plus faciles à interpréter et moins ambigus que les bigrammes. Pour les autres

variables, les bigrammes étaient plus révélateurs.

Compétences – Annonces en FRANÇAIS

Cette analyse révèle que les compétences les plus mentionnées dans les annonces en français sont en effet des compétences de base, telles que la maîtrise de l'anglais qui n'est pas requise pour l'emploi, ainsi que des diplômes d'études secondaires et collégiales. On remarque également l'importance de la capacité à travailler en équipe et sous pression, ainsi que la bonne forme physique pour certains emplois. La détention de permis de conduire, en particulier de permis de conduire pour des véhicules lourds, est également mentionnée. Ces compétences reflètent les exigences de base pour de nombreux emplois, mais

ne permettent pas de caractériser plus précisément les offres d'emploi dans chaque ville ou secteur d'activité.

Le tableau 7 présente les compétences les plus fréquemment mentionnées dans les offres d'emploi en français. La mention la plus fréquente concerne le caractère facultatif de la maîtrise de l'anglais pour l'emploi, présente dans 290 annonces. Cela peut suggérer que les emplois en question ne nécessitent pas de compétences linguistiques particulières.

Tableau 7 : Contenu des annonces en FRANÇAIS (compétences)

Mots utilisés	Nombre
anglais_non_requis	290
diplôme_études_secondaires	264
permis_conduire_valide	251
diplôme_études_collégiales	201
capacité_travailler_équipe	145
travailler_sous_pression	133
bonne_forme_physique	108
permis_conduire_classe	94
études_collégiales_dec	92
bon_sens_organisation	84

On remarque ainsi que les diplômes d'études secondaires et collégiales sont des critères importants pour les employeurs, avec respectivement 264 et 201 annonces qui en font mention. La possession d'un permis de conduire valide est également très souvent exigée, avec 251 annonces qui en font mention.

Les compétences liées à la capacité de travailler en équipe et sous pression sont également mentionnées assez souvent, avec respectivement 145 et 133 annonces qui en font mention. Enfin, on remarque que la bonne forme physique est une compétence demandée dans certains emplois nécessitant des activités physiques, avec 108 annonces qui en font mention.

Globalement, on peut dire que les compétences mentionnées dans les offres d'emploi en français sont assez générales et de base, et reflètent les

exigences minimales pour les emplois en question.

Le nuage de mots suivant permet de représenter visuellement ces éléments. La taille des caractères reflète la fréquence à laquelle chacun des termes est utilisé.

Cette analyse met en évidence les différences dans les compétences recherchées selon les villes pour les annonces en français. Montréal valorise davantage le diplôme d'études secondaires tandis que Rimouski privilégie les diplômes d'études collégiales. Québec, Saguenay et Sherbrooke mentionnent que l'anglais n'est pas requis pour les emplois proposés, ce qui peut indiquer que ces villes sont moins axées sur le marché international ou que les employeurs recherchent des candidats francophones.

En revanche, la possession d'un permis de conduire est un critère commun à toutes les villes, ce qui peut s'expliquer par la nécessité de se déplacer pour certains types d'emplois ou simplement par la préférence des employeurs pour des candidats mobiles.

Figure 10: Nuage de mots – Compétences en FRANÇAIS



Figure 11 : Types de compétences des annonces en FRANÇAIS par ville

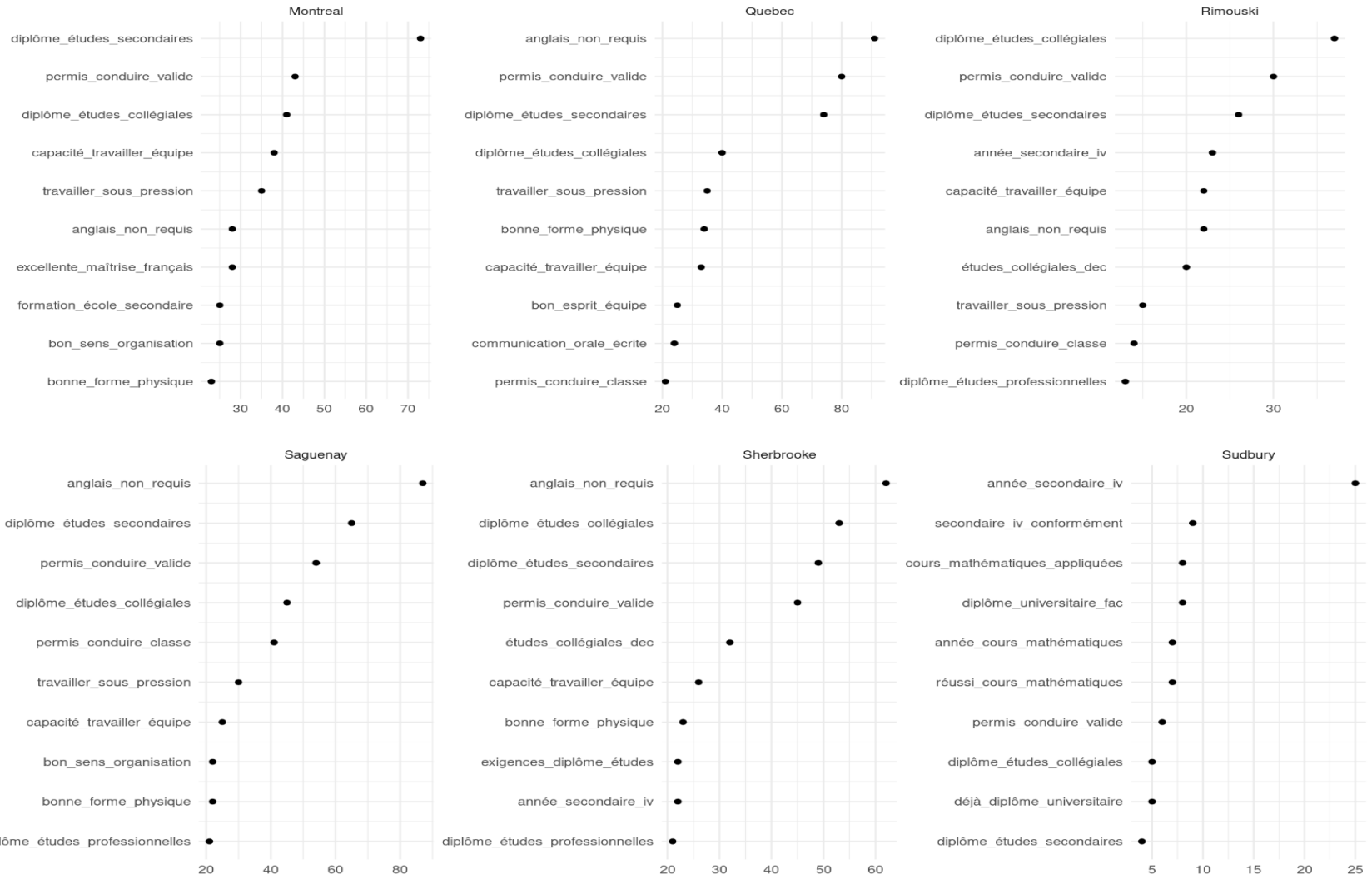


Figure 12 : Québec (caractérisation des compétences – annonces en FRANÇAIS)

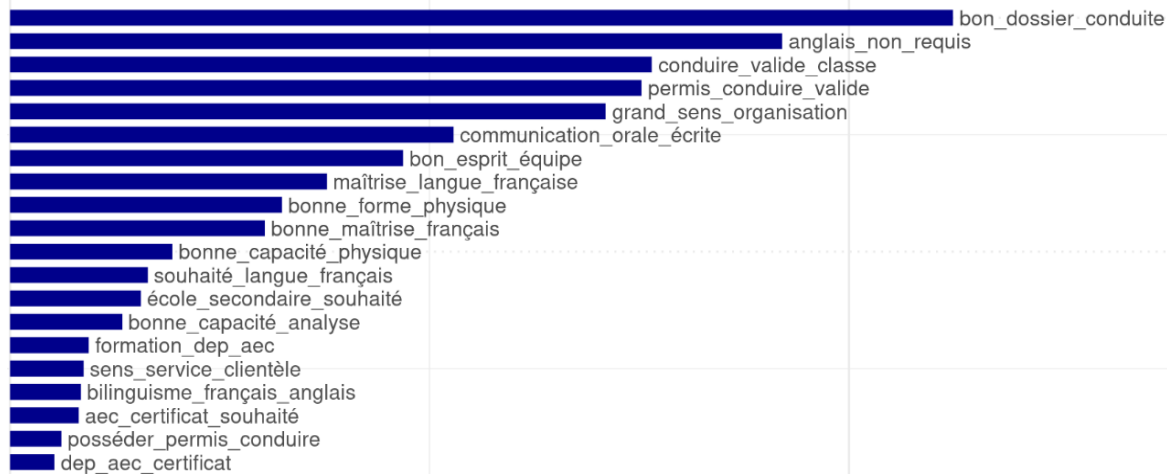
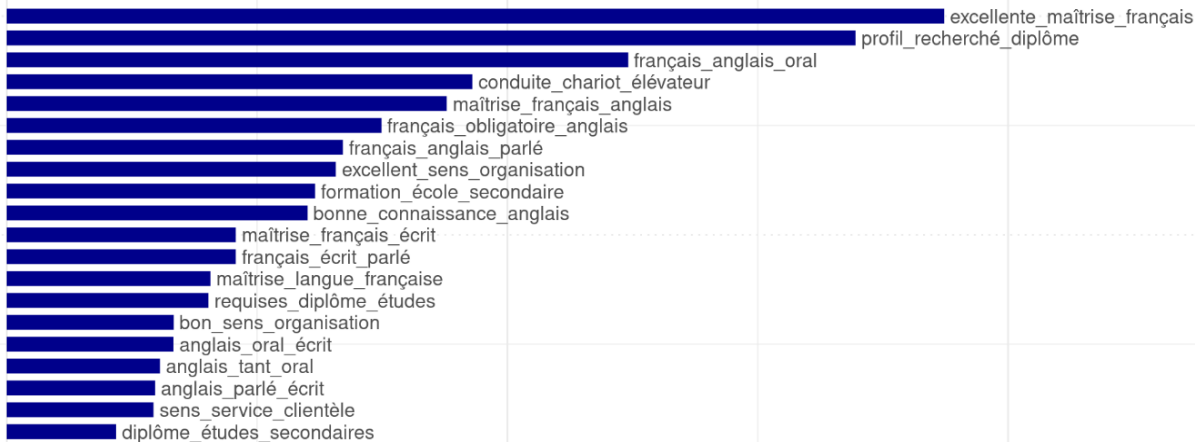


Figure 13 : Montréal (caractérisation des compétences – annonces en FRANÇAIS)



Nous avons également procédé à l'extraction des éléments qui permettent de différencier les compétences mentionnées dans les annonces en français publiées à Montréal et à Québec, ainsi que dans les annonces en anglais publiées à Toronto et à Montréal, comme nous l'avons fait pour les emplois (voir la section suivante). Lorsque nous examinons les compétences mentionnées dans les annonces publiées à Montréal, il est clair que la maîtrise de la langue est un élément extrêmement important. De nombreuses annonces mentionnent la nécessité de maîtriser à la fois le français et l'anglais, à l'oral comme à l'écrit. Cela reflète probablement le rôle de Montréal en tant que principale porte d'entrée au Québec. Pour Québec, la maîtrise de la langue reste également très importante, mais c'est principalement la langue française qui est mentionnée dans les annonces. Il semble également que Québec accorde une plus grande importance à un bon dossier de conduite par rapport aux autres villes.

Compétences – Annonces en ANGLAIS

Les compétences requises dans les annonces publiées en anglais sont différentes de celles requises dans les annonces publiées en français.

Dans les annonces en anglais, il y a une forte présence des compétences en communication, en particulier à l'écrit. La compétence la plus demandée est la capacité à écrire correctement, et de nombreuses annonces exigent

Tableau 8 : Compétences mentionnées dans les annonces en ANGLAIS

Mots utilisés	Nombre d'annonces
written_communication_skills	696
high_school_diploma	555
customer_service_skills	449
conditions_physical_capabilities	447
excellent_written_communication	437
ability_work_independently	428
excellent_customer_service	407
flexible_language_requirement	398
language_requirement_french	362
requirement_french_required	351

d'excellentes compétences en communication écrite. Tout comme pour les annonces en français, les compétences les plus demandées en anglais sont les diplômes d'études secondaires et les compétences en service à la clientèle. Cependant, il convient de noter que plusieurs des annonces en anglais exigent une maîtrise du français.

Le nuage de mots permet de voir les compétences les plus souvent demandées. On note le diplôme d'études secondaires, la capacité à travailler indépendamment, la bonne condition physique, ainsi que la capacité à travailler avec les clients.

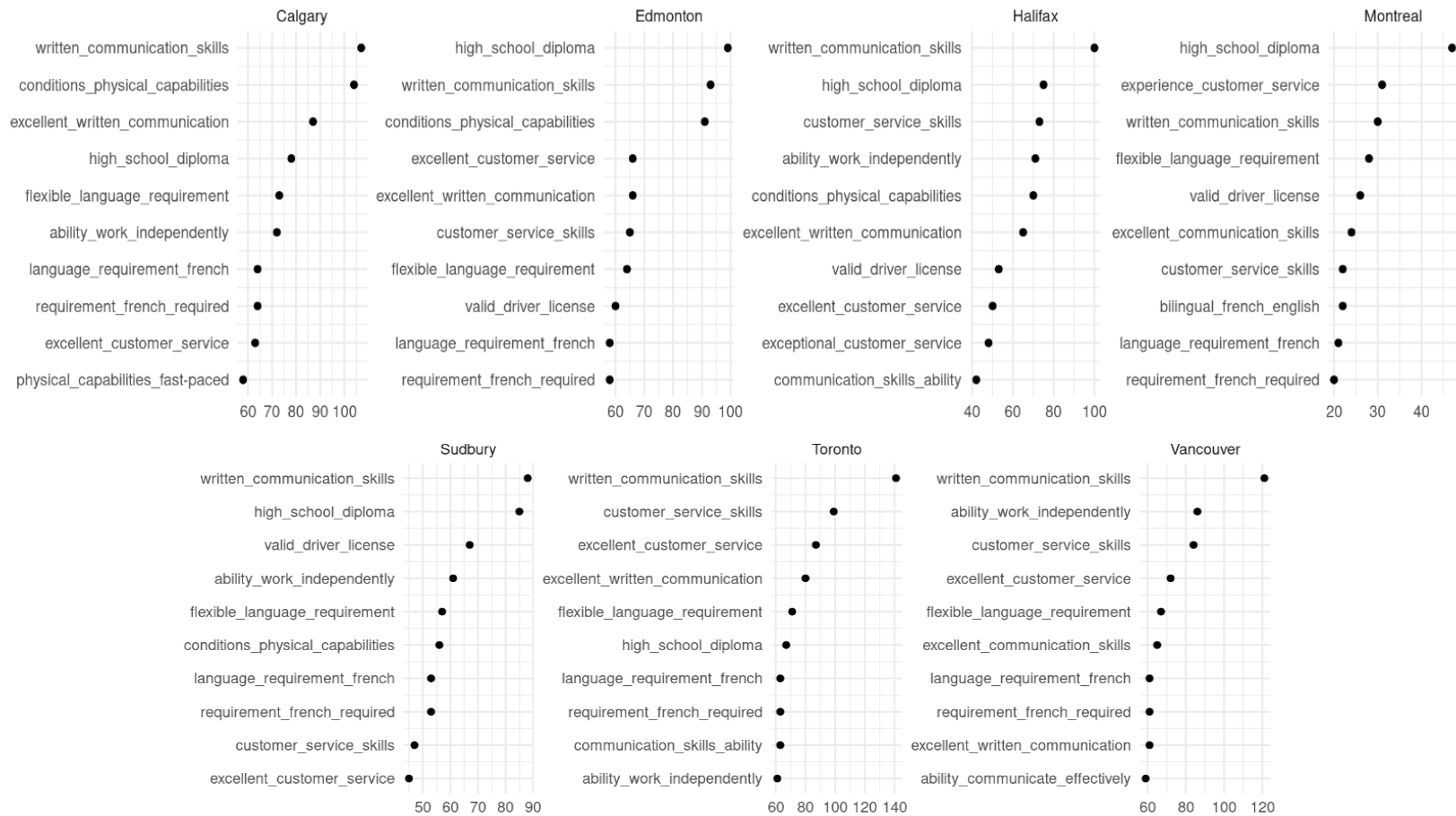
Si l'on observe les compétences demandées par ville, on constate que les annonces publiées à Calgary, à Halifax, à Sudbury, à Toronto et à Vancouver mettent toutes l'accent sur les compétences en communication écrite en tant que première compétence requise. Pour les villes où cette compétence n'arrive pas en première position, elle se classe néanmoins dans les dix premières.

Par exemple, à Edmonton, les compétences en communication écrite arrivent en deuxième position, tandis qu'à Montréal, elles sont au troisième rang.

Figure 14: Nuage de mots – Compétences en ANGLAIS



Figure 15 : Compétences des annonces en ANGLAIS par ville



Si l'on cherche à déterminer ce qui distingue les annonces en anglais publiées à Montréal du reste de l'échantillon, on remarque l'exigence de bilinguisme. En effet, parmi les facteurs

de différenciation, la capacité à parler le français et l'anglais ainsi que les habiletés de communication dans les deux langues sont mentionnées beaucoup plus souvent dans les

annonces publiées à Montréal que dans les annonces du reste de l'échantillon en anglais.

Quant à ce qui distingue les annonces publiées à Toronto, on remarque une prédominance de la caractéristique « une habileté physique requise pour soulever des charges pouvant être lourdes ».

Les autres points touchent principalement les habiletés à communiquer. L'analyse des compétences mentionnées dans les annonces d'emploi révèle des tendances intéressantes.

Dans les annonces en français, les compétences sont assez générales et de base, reflétant les exigences minimales pour les emplois en question. En revanche, les annonces en anglais mettent davantage l'accent sur les compétences de communication écrite.

Figure 16 : Montréal (caractérisation des compétences – annonces en ANGLAIS)

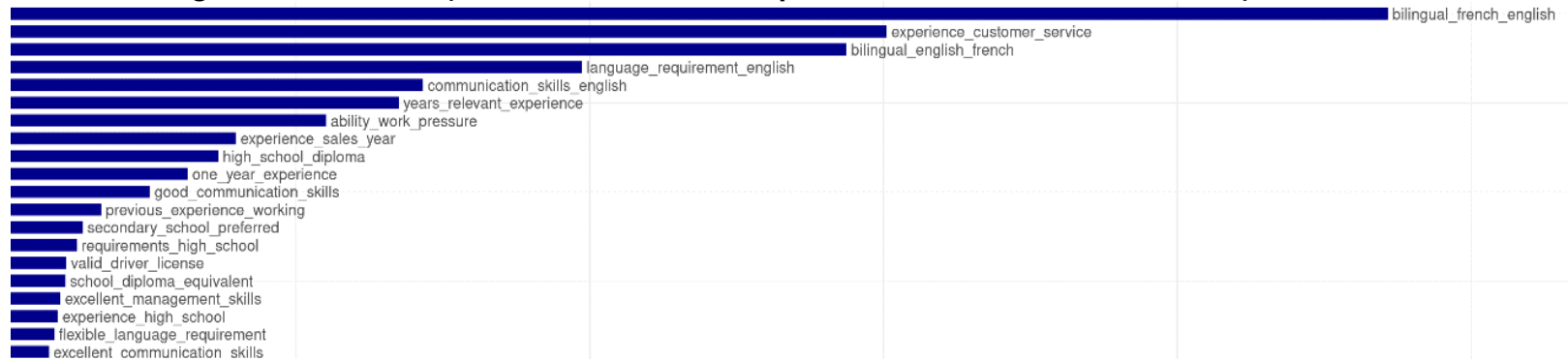


Figure 17 : Toronto (caractérisation des compétences – annonces en ANGLAIS)



Section 6 - Analyse des types de technologies

Technologies – Annonces en FRANÇAIS

En analysant les compétences informatiques mentionnées dans les annonces, il est clair que les outils de la

suite Office de Microsoft sont les plus demandés. Les six premiers bigrammes les plus fréquents font tous référence à la suite Office, avec des termes qui se rapportent directement à Word, Excel et PowerPoint. Les autres compétences informatiques mentionnées sont des outils plus généraux tels que les médias sociaux, les bases de données et les

systèmes de points de vente. On peut donc conclure que la plupart des annonces font référence à des technologies relativement simples, ce qui correspond logiquement au grand nombre de postes dans le domaine du service à la clientèle qui ont été recensés dans l'échantillon.

Tableau 9 : Description des technologies dans les annonces en FRANÇAIS

Mots utilisés	Nombre d'annonces	Mots utilisés	Nombre d'annonces
suite_office	174	réseaux_sociaux	45
microsoft_office	131	base_données	44
word_excel	123	caisse_enregistreuse	45
ms_office	106	système_informatique	44
suite_microsoft	87	connaissance_logiciel	45
suite_ms	75	nouvelles_technologies	43
outils_informatiques	71	logiciels_suite	44
médias_sociaux	58	technologies_information	40
systèmes_informatiques	57	bases_données	38
office_word	56	systèmes_gestion	37
excel_outlook	52	excel_powerpoint	35
connaissance_logiciels	48	analyse_données	32
		systèmes_information	30

Visuellement, on remarque tout de suite l'importance de produits Microsoft dans le nuage de mots représentant les différentes technologies mentionnées dans les annonces recensées.

Les compétences informatiques mentionnées dans les annonces sont assez similaires dans l'ensemble des grandes villes pour lesquelles l'analyse a été effectuée, à savoir une forte prédominance des outils de Microsoft. Toutefois, deux villes font exception à la règle : pour Rimouski et Sudbury, le terme le plus fréquemment utilisé est « système d'information », et la suite Office de Microsoft n'est pas en tête de liste des compétences mentionnées.

Figure 18 : Nuage de mots – Technologies (annonces en FRANÇAIS)

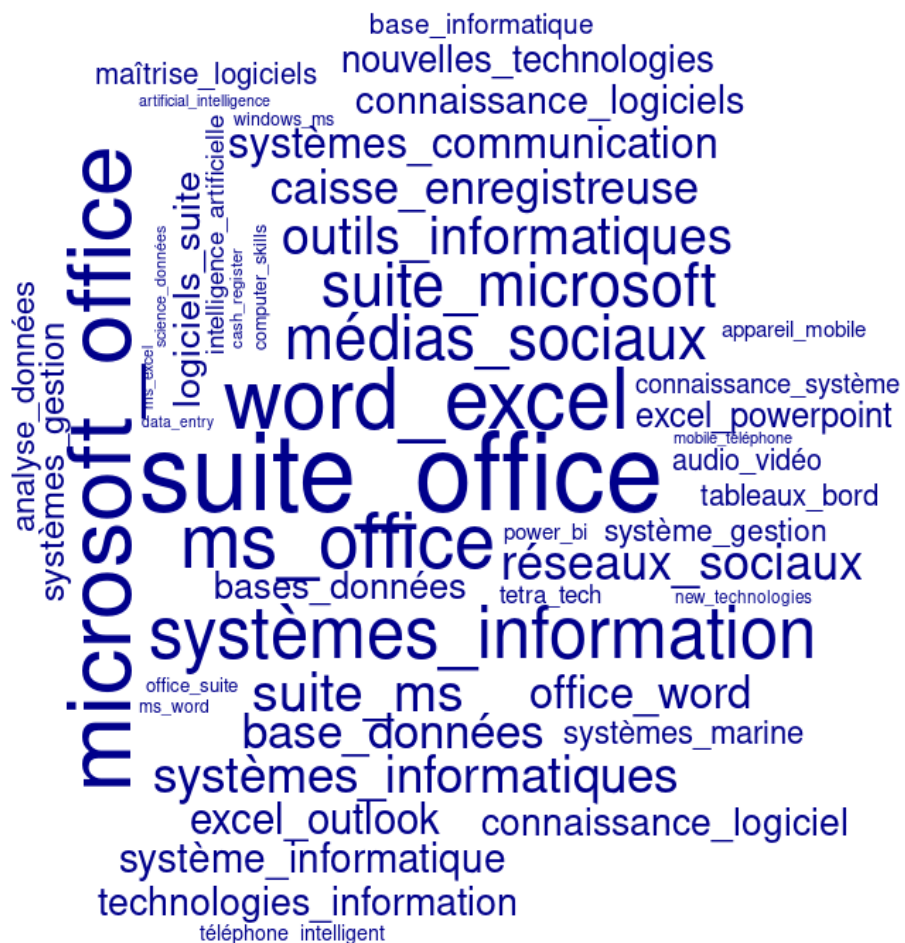


Figure 19 : Types de technologies mentionnées dans les annonces en FRANÇAIS par ville



En examinant la liste des mots caractérisant les annonces publiées à Montréal, on remarque une présence plus importante de termes associés aux réseaux et médias sociaux. Ceci suggère que ces annonces sont plus orientées vers le domaine du marketing. En outre, on note la présence fréquente d'outils liés à la science des données et à l'analyse de données, tels que Power BI, Python/R, etc.

En ce qui concerne Québec, on observe une forte présence de compétences liées aux bases de données et aux systèmes de gestion génériques, ce qui suggère que ces annonces visent des organisations publiques dotées de systèmes de gestion de grande envergure.

Le terme « suite ms » apparaît en tête de liste, mais il est difficile de tirer des conclusions sur son utilisation spécifique. En effet, il existe de nombreux termes différents pour faire référence aux compétences technologiques associées à Microsoft, de sorte que cette prédominance peut simplement refléter une préférence pour l'utilisation d'un terme plutôt qu'une caractéristique distinctive de ces annonces.

Figure 20 : Montréal (caractérisation des technologies – annonces en FRANÇAIS)

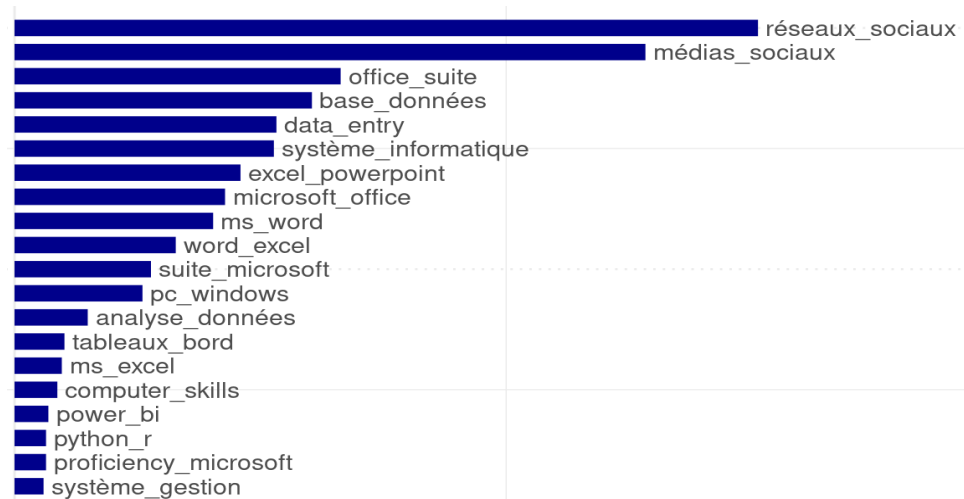
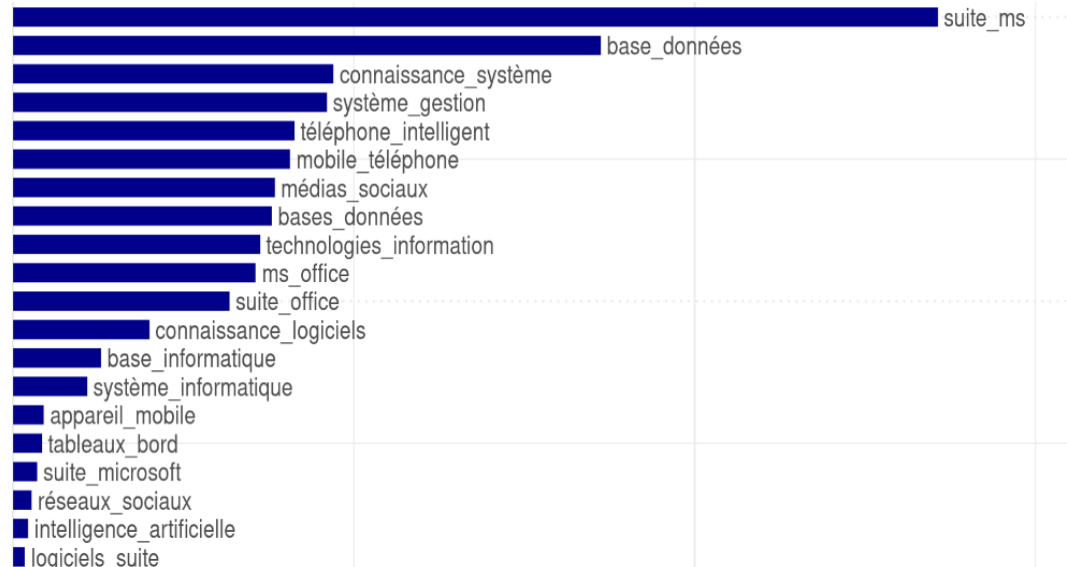


Figure 21 : Québec (caractérisation des technologies – annonces en FRANÇAIS)



Technologies – Annonces en ANGLAIS

Les annonces en anglais présentent un profil tout à fait semblable à celui des annonces en français. Les mots les plus souvent utilisés tournent autour de la suite Microsoft Office. On remarque également en 4^e position l'expression générique « computer skills », suivie de

« social media » un peu plus loin. Si l'on examine les tendances par ville, on constate que Microsoft ou certains de ses outils sont très demandés dans toutes les villes à l'exception de Rimouski. Cependant, il convient de noter que les annonces en anglais publiées à Rimouski sont très peu nombreuses.

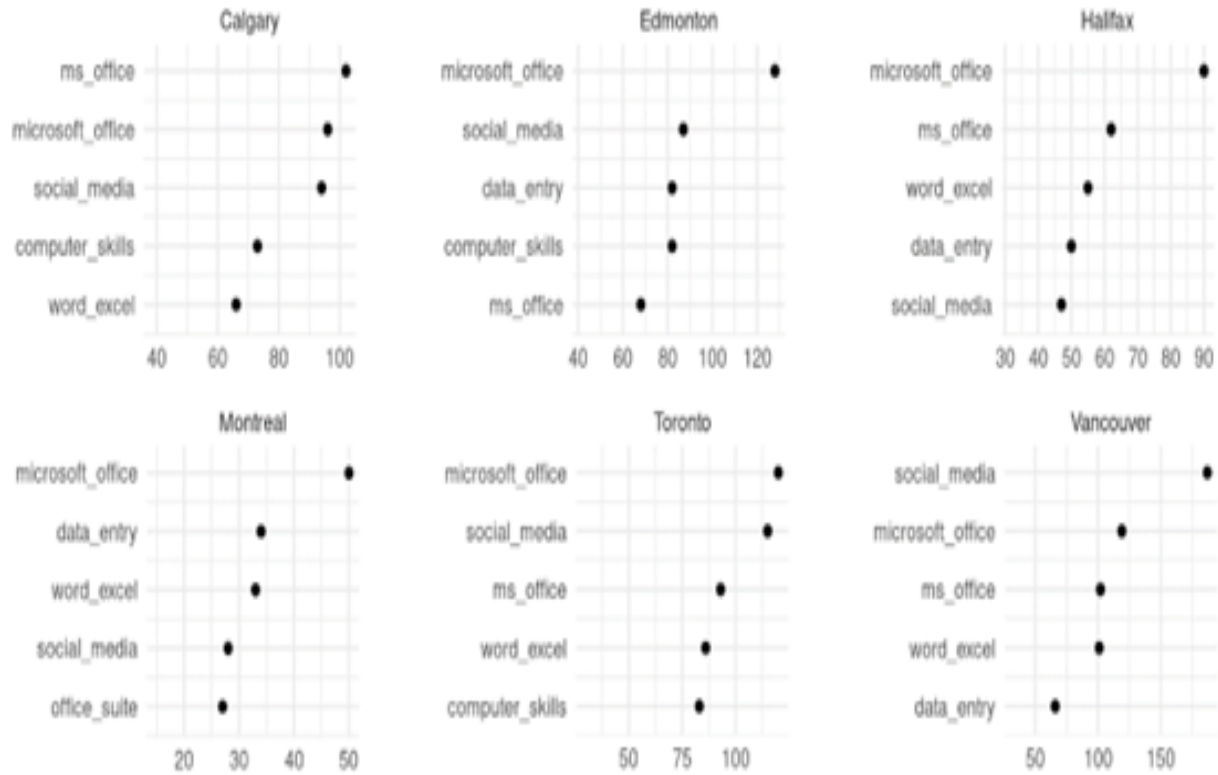
Cette analyse montre que les compétences informatiques les plus souvent demandées dans les annonces sont liées à la suite Microsoft Office. Les bigrammes les plus fréquents sont « Microsoft Office », « MS Office » et « Word Excel », ce qui reflète l'importance de ces outils pour la plupart des emplois de bureau. En outre, les termes « computer skills » et « computer technology » apparaissent également dans le top 10, ce qui montre que les compétences générales en informatique sont également valorisées.

Le classement des villes en fonction des compétences informatiques recherchées est assez homogène, avec une forte demande pour les compétences Microsoft Office dans toutes les villes. On note également une demande accrue pour les compétences en médias sociaux dans toutes les villes, ce qui reflète peut-être l'importance croissante de ces canaux de communication pour les entreprises.

Tableau 10 : Description des technologies dans les annonces en ANGLAIS

Mots utilisés	Nombre d'annonces	Mots utilisés	Nombre d'annonces
microsoft_office	705	knowledge_ms	177
ms_office	513	proficiency_microsoft	155
word_excel	494	management_system	154
computer_skills	444	excel_ms	144
office_suite	309	strong_computer	130
data_entry	293	filing_systems	123
social_media	283	proficient_microsoft	123
ms_word	213	excel_word	121
knowledge_microsoft	209	microsoft_word	120
computer_technology	208	management_systems	105
excel_powerpoint	195	information_systems	104
excel_outlook	188	office_word	103
ms_excel	179		

Figure 23 : Types de technologies mentionnées dans les annonces en ANGLAIS par ville



Si l'on regarde de plus près les annonces en anglais pour la ville de Montréal, on remarque que la « *computer vision* » et le « *machine learning* » sont des compétences recherchées. Il s'agit de domaines qui sont en forte croissance dans l'écosystème de Montréal, qui est reconnue pour être un pôle d'excellence en intelligence artificielle. Cette tendance se reflète dans les compétences recherchées dans les annonces publiées en anglais dans la ville.

À Toronto, les compétences en intelligence artificielle sont également très recherchées. Cependant, on remarque également une insistance sur les « use cases », qui sont souvent utilisés pour des travaux en expérience utilisateur. Cela peut indiquer que la ville de Toronto connaît une forte demande pour des professionnels en expérience utilisateur, qui peuvent aider à concevoir des produits et des services qui répondent aux besoins des utilisateurs.

Figure 24 : Montréal (caractérisation des technologies – annonces en ANGLAIS)

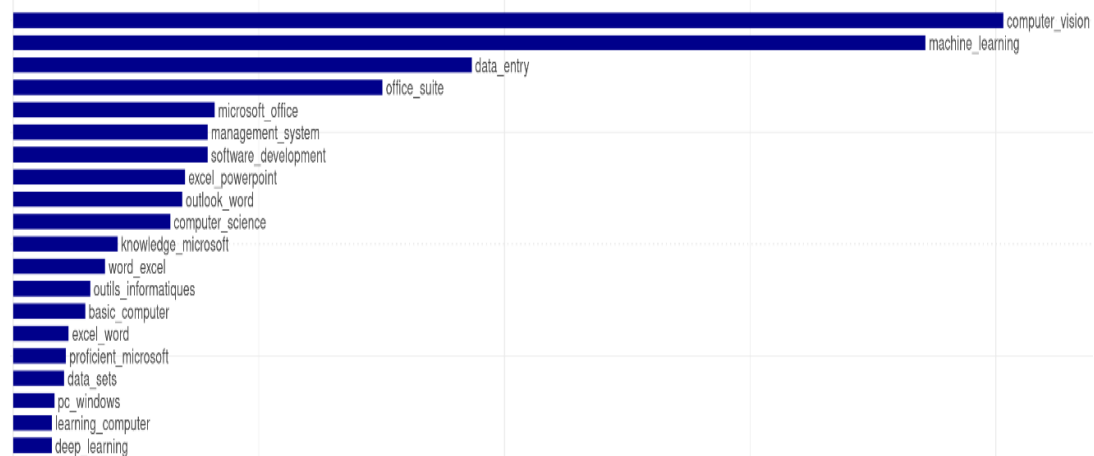
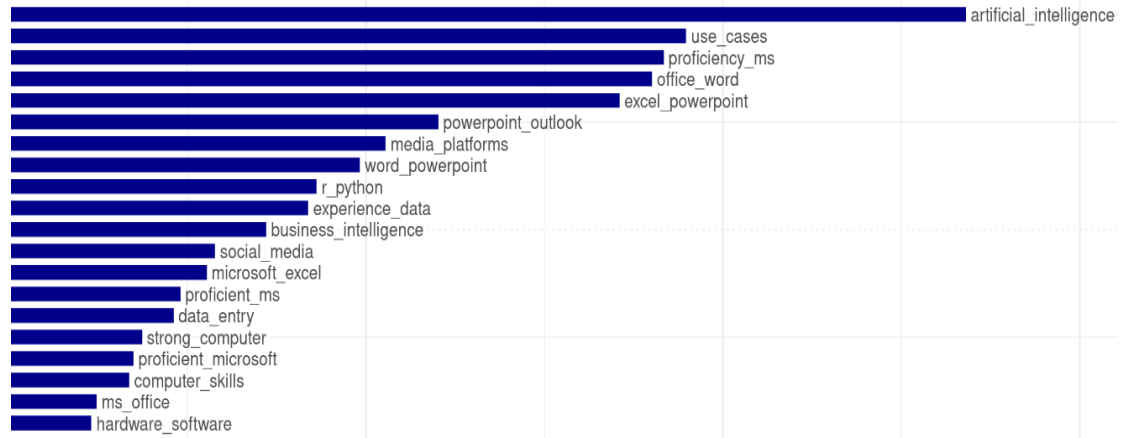


Figure 25 : Toronto (caractérisation des technologies – annonces en ANGLAIS)



Technologies (au-delà de la bureautique)

Dans le but de mieux comprendre les exigences en matière de connaissances technologiques dans les offres d'emploi, nous avons mené une deuxième analyse en excluant les outils couramment associés à Microsoft. Étant donné que les outils Microsoft semblent désormais faire partie de la littératie informatique générale et sont demandés partout, il était pertinent de déterminer quelles étaient les connaissances en matière d'autres outils technologiques pouvant être requises.

Annonces en FRANÇAIS

Après avoir retiré les technologies associées à la suite Microsoft de la liste

des mots contenus dans les annonces, on constate que les termes les plus fréquemment utilisés dans les annonces en français se rapportent davantage à ce que l'on pourrait qualifier d'« informatique traditionnelle ». Les termes les plus utilisés concernent les systèmes informatiques, les logiciels et les bases de données, qui sont généralement associés aux systèmes de gestion intégrée et aux systèmes en place dans les plus grandes organisations.

Il ressort de cette analyse que les termes les plus utilisés pour décrire les connaissances technologiques dans les annonces en français, une fois que les outils de la suite Microsoft sont exclus, sont « systèmes informatiques », « connaissances en logiciels », et « base de données ». Les termes

« nouvelles technologies » et « technologies de l'information » sont également assez présents dans les annonces, mais dans une moindre mesure. On peut en déduire que les compétences recherchées pour ces postes sont davantage liées à la gestion des systèmes et des données, plutôt qu'à des connaissances spécialisées en programmation ou développement de logiciels.

Tableau 11 : Connaissances des TI dépassant la bureautique (annonces en FRANÇAIS)

Mots utilisés	Nombre d'annonces	Mots utilisés	Nombre d'annonces
systèmes_informatiques	57	connaissance_logiciel	45
connaissance_logiciels	48	nouvelles_technologies	43
base_données	44	logiciels_suite	44
système_informatique	44	technologies_information	40
		bases_données	38

Il n'est pas étonnant de voir ces termes, et en particulier « base de données », sont très présents dans les annonces publiées à Montréal et à Québec, où les bases de données sont en première position. Cette tendance reflète probablement la taille des organisations présentes dans ces villes, qui ont besoin de gérer une grande quantité de données et d'informations.

Figure 26 : Nuage de mots – Outils informatiques hors bureautique (en FRANÇAIS)

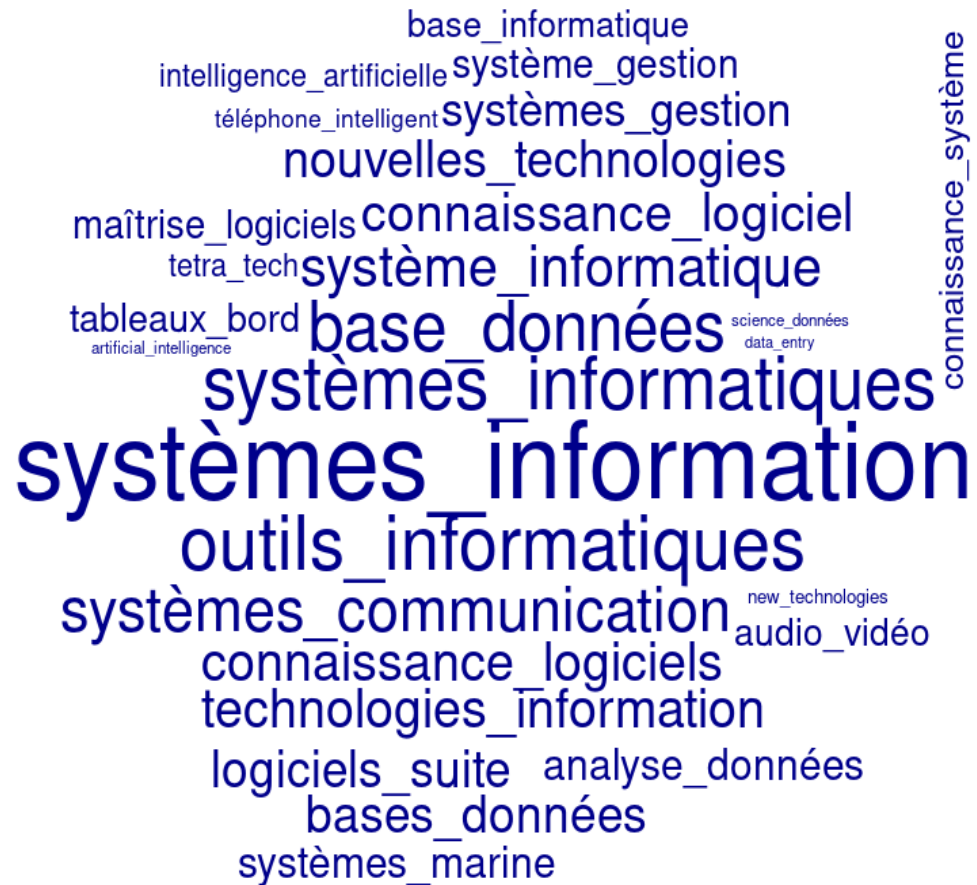
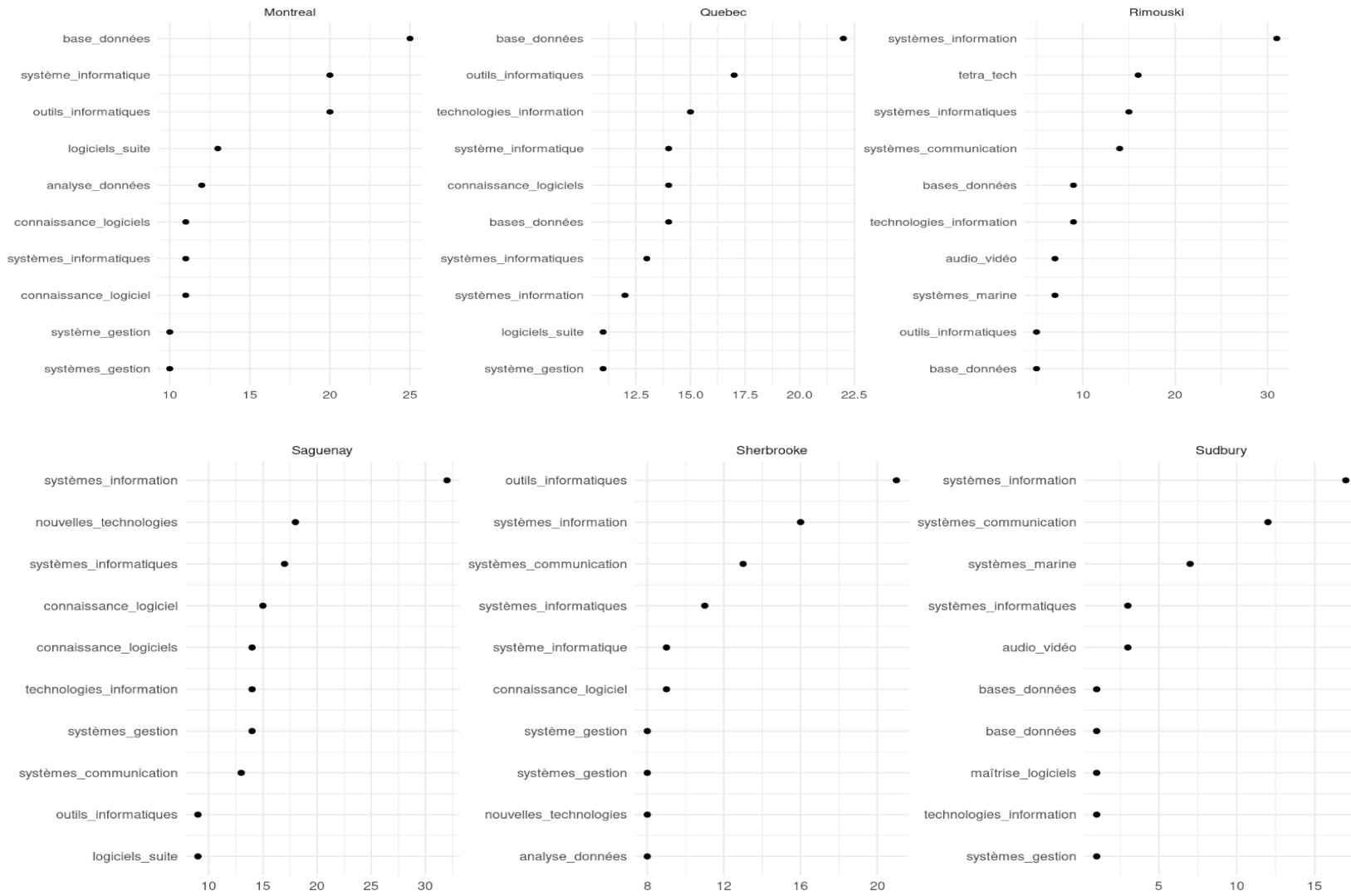


Figure 27 : Types de technologies (non bureautiques) mentionnées dans les annonces en FRANÇAIS par ville



On constate que les compétences en analyse de données et en science des données sont également très demandées dans les annonces publiées à Montréal en français, comme en témoigne la présence de termes tels que « tableaux de bord », « power BI », « science des données », et « Python/R ». Cela peut être le reflet de

l'essor de l'industrie de l'IA et de la science des données à Montréal, ainsi que de l'importance croissante de l'analyse de données dans les organisations de toutes tailles. Ces compétences sont particulièrement pertinentes pour les entreprises qui cherchent à améliorer leur prise de décision et à mieux comprendre

leur clientèle grâce à l'analyse de données. Ces éléments sont aussi présents pour Québec, mais dans une moindre mesure. La portion « informatique traditionnelle » est plus forte à Québec qu'à Montréal. On y remarque toutefois une présence de l'analytique et des données avec les termes « tableaux de bord » et « Excel ».

Figure 28 : Montréal (caractérisation des technologies non bureautiques – annonces en FRANÇAIS)

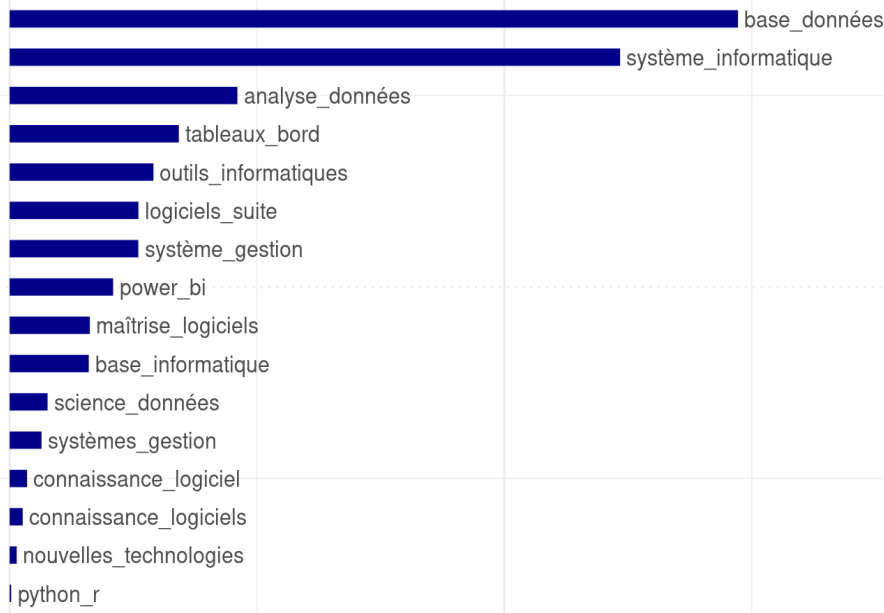
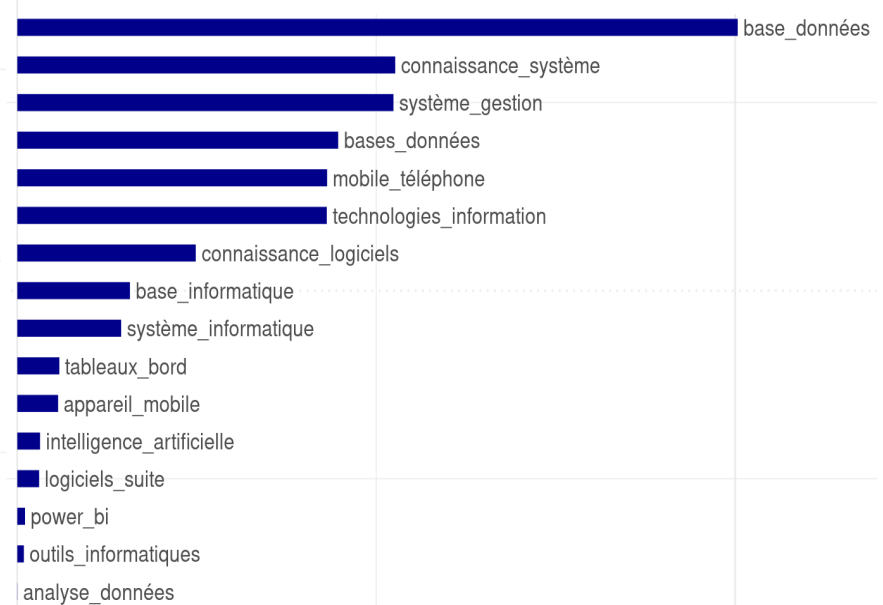


Figure 29 : Québec (caractérisation des technologies non bureautiques – annonces en FRANÇAIS)



Annonces en ANGLAIS

On constate que les termes les plus souvent utilisés dans les annonces en anglais touchent principalement les compétences liées à la saisie de données et à l'organisation de l'information. Les termes tels que « data entry », « filing systems », « computer technology » et « management system » sont fréquemment mentionnés.

Cette tendance est présente dans toutes les villes, à l'exception de Calgary. On peut supposer que ces compétences sont particulièrement recherchées dans les organisations qui ont besoin de traiter une grande quantité de données, comme celles du domaine de la finance ou de la santé.

En revanche, les compétences liées à l'analytique et à la science des données sont relativement peu mentionnées dans les annonces en anglais, contrairement à ce qui est observé dans les annonces en français pour Montréal. Cela peut être dû au fait que les compétences en analyse de données sont souvent plus spécialisées et recherchées pour des postes plus avancés ou techniques.

Tableau 12 : Connaissances numériques dépassant la bureautique (annonces en ANGLAIS)

Mots utilisés	Nombre d'annonces
data_entry	293
computer_technology	208
management_system	154
strong_computer	130
filing_systems	123
information_systems	104
management_systems	105
information_technology	94
computer_science	85
computer_systems	80

Si l'on analyse les mots utilisés pour les annonces en anglais, on constate que les compétences les plus demandées touchent principalement la saisie de données et d'informations. Cette compétence est très présente dans

toutes les villes à l'exception de Calgary. Les termes qui suivent concernent l'informatique traditionnelle et touchent principalement les systèmes de gestion, la technologie informatique, ainsi que les systèmes de fichiers. Ces compétences sont généralement

requises pour les organisations de grande taille. Enfin, on note la présence de termes tels que « computer science » et « computer systems » qui font référence à des compétences plus spécialisées dans le domaine de l'informatique.

Figure 30 : Types de technologies (hors bureautique) dans les annonces en ANGLAIS par ville

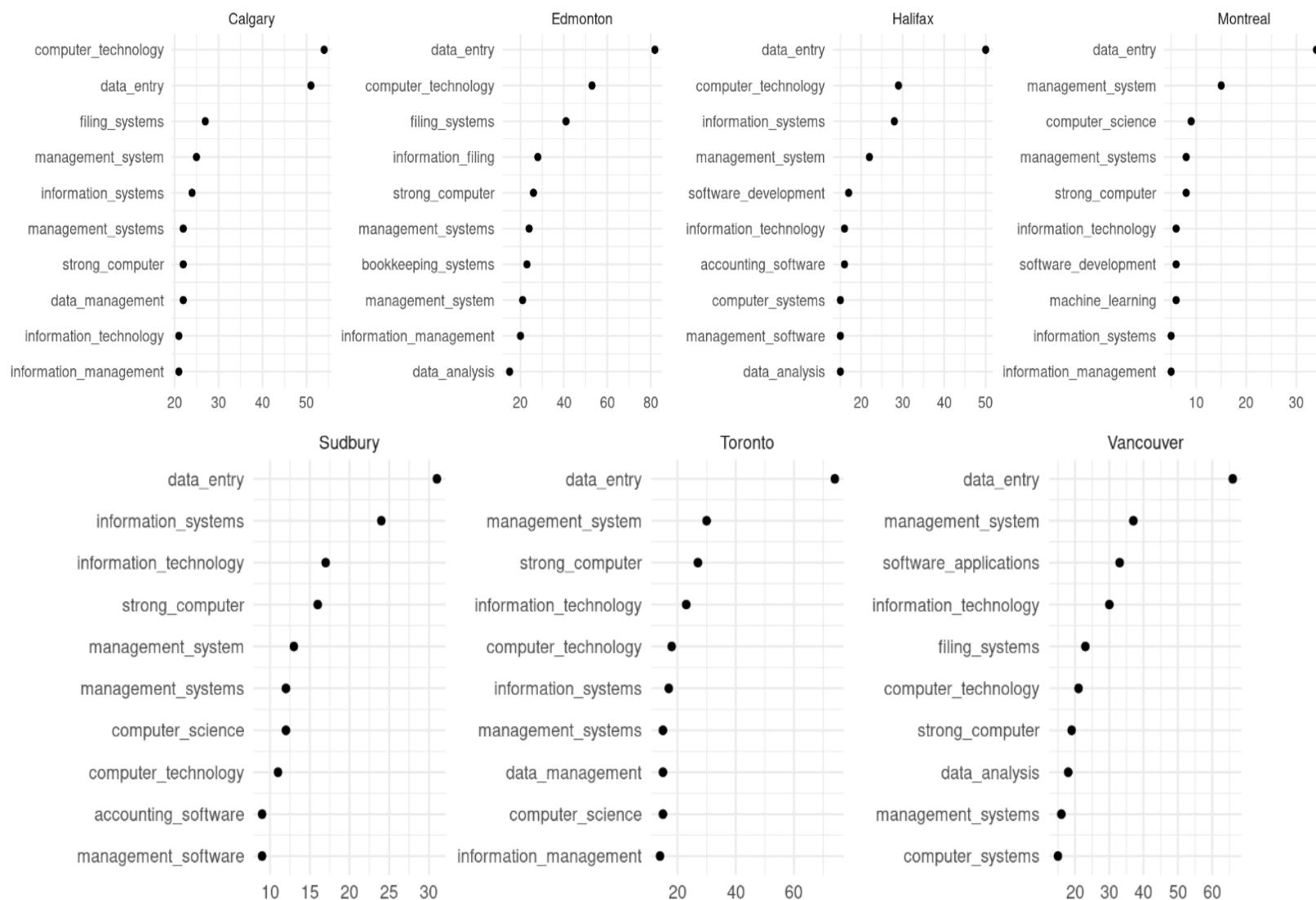


Figure 31 : Toronto (caractérisation des technologies non bureautiques – annonces en ANGLAIS)

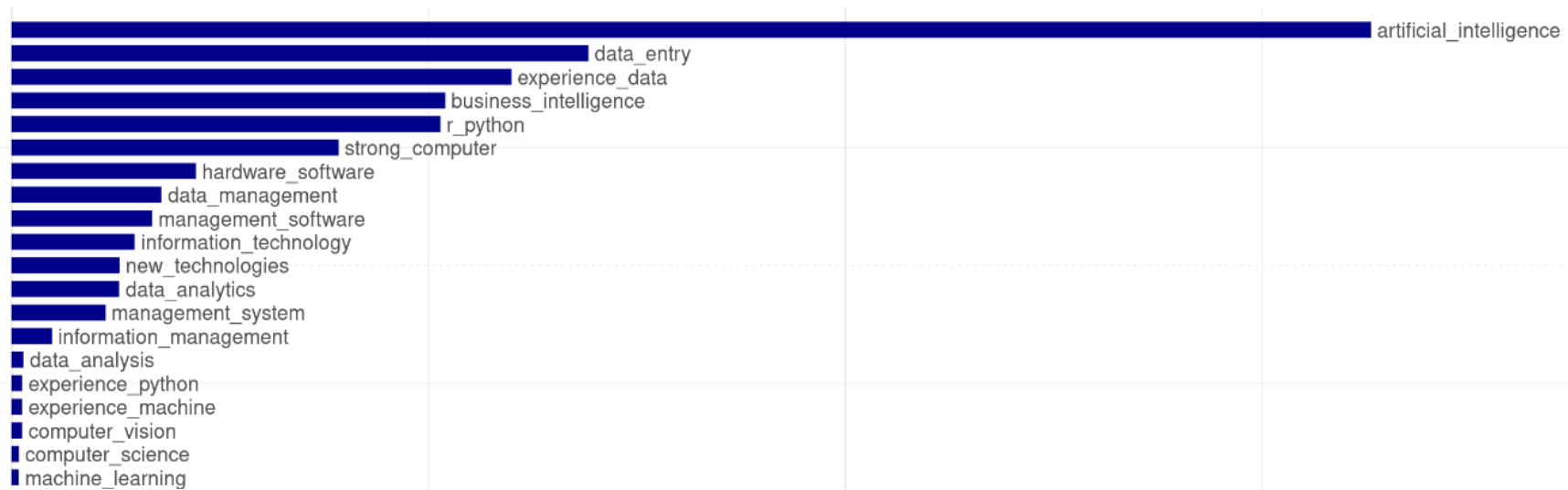
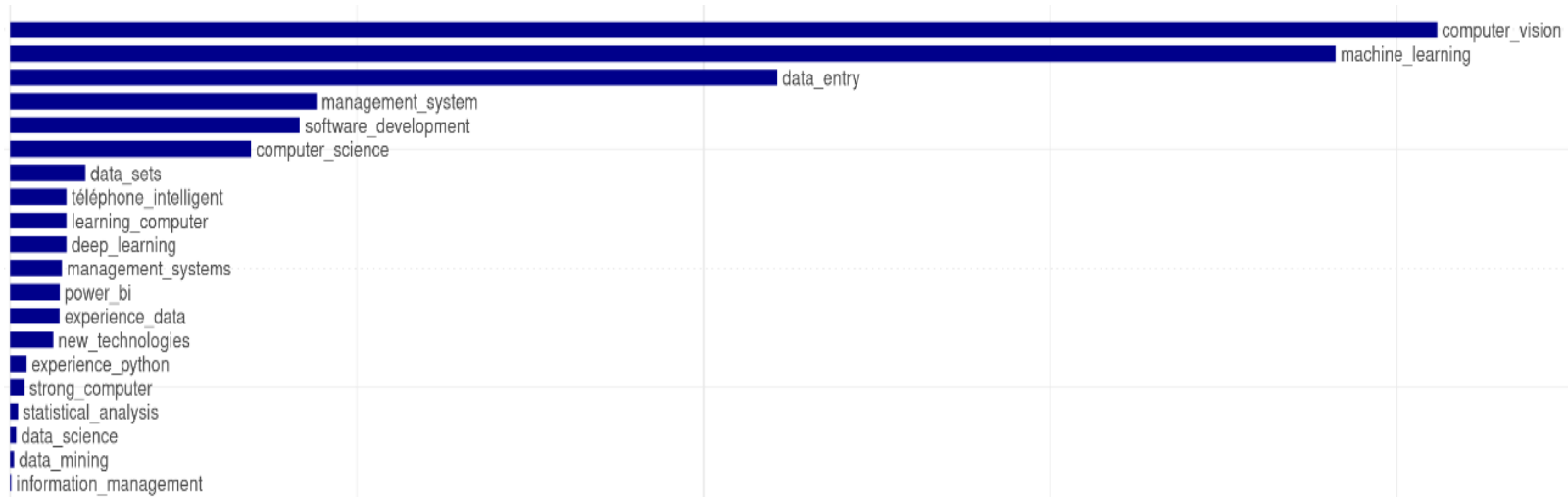


Figure 32 : Montréal (caractérisation des technologies non bureautiques – annonces en ANGLAIS)



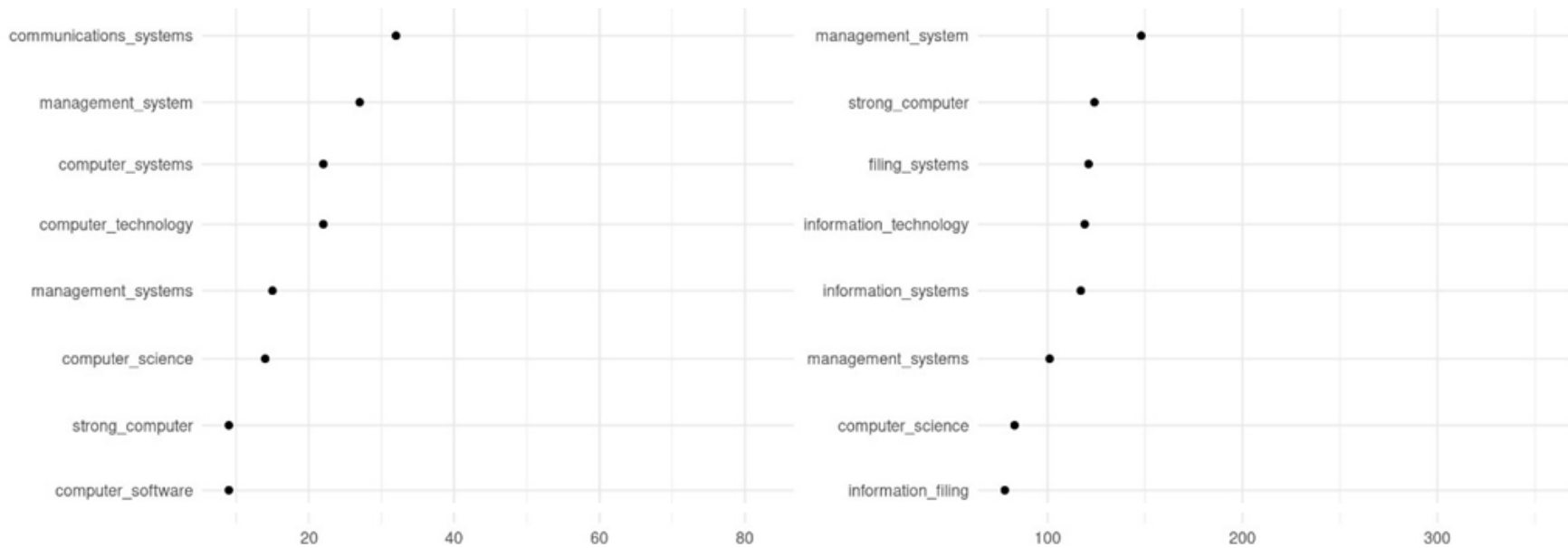
En regardant les technologies qui distinguent les annonces publiées à Montréal en anglais, on observe une forte demande pour les technologies liées à la vision par ordinateur et à l'apprentissage automatique, ainsi que pour l'apprentissage profond. Ces termes mettent en évidence la demande pour les

technologies de pointe dans le domaine de l'intelligence artificielle.

Pour Toronto, on observe également une forte demande pour les termes associés à l'intelligence artificielle, l'intelligence d'affaires, ainsi que pour la programmation en langages tels que Python ou R.

Ces éléments montrent que les grandes villes, notamment celles qui accueillent des centres universitaires de renom, accordent plus d'importance aux outils informatiques de pointe liés à l'intelligence artificielle et aux techniques d'analyse de données que les plus petites villes.

Figure 33 : Types de technologies (annonces en ANGLAIS) Québec – Canada)



Comparaison Québec-Canada

Si l'on utilise les annonces en anglais pour comparer les technologies mentionnées dans les annonces au Québec avec celles mentionnées dans le reste du Canada, on ne trouve pas de différence fondamentale. Certes, dans le reste du Canada, les postes comportant de la saisie de données semblent plus nombreux qu'au Québec. C'est quand même l'ensemble de mots (« *data entry* ») qui est mentionné en 2^e position au Québec. Dans tous les cas, le portrait semble faire la part belle à l'informatique traditionnelle. On ne voit pas de différence significative entre les

technologies mentionnées dans les annonces au Québec et celles mentionnées dans les annonces ailleurs au Canada.

En effet, cela semble confirmer que l'informatique traditionnelle, axée sur les systèmes de gestion et les bases de données, est une compétence recherchée partout au Canada. Les différences dans les technologies mentionnées dans les annonces semblent davantage liées aux particularités de chaque ville qu'à des différences régionales. Cela peut être attribuable aux industries et aux types d'organisations présentes dans chaque

ville, ainsi qu'aux spécialisations universitaires des institutions locales. Cette analyse des annonces d'emploi en fonction de la langue et de la géographie offre une compréhension nuancée des compétences technologiques recherchées au Canada. Nous mettons en évidence une prédominance des compétences liées à la suite Microsoft Office, tout en notant des compétences plus spécialisées dans des villes comme Montréal, notamment en intelligence artificielle. Nous mettons en évidence un accent sur l'informatique traditionnelle, notamment la gestion de bases de données et la familiarité avec les logiciels.

Section 7 - Analyse des combinaisons des types de technologies/types d'emplois

Nous avons étudié les différentes combinaisons entre les diverses technologies et les types d'emploi associés pour mieux comprendre leur utilisation. Il est évident que le premier groupe concerne toutes les technologies liées au service à la clientèle, qui est de loin le type d'emploi le plus souvent mentionné dans les annonces recensées. Pour ces emplois, il est nécessaire d'avoir une bonne maîtrise des outils traditionnels tels que la suite Office et les caisses enregistreuses.

L'analyse des combinaisons *technologies – types d'emplois* montre que la majorité des emplois mentionnent la suite Office de Microsoft et les caisses enregistreuses dans le contexte du service à la clientèle. On peut également remarquer la présence de termes liés aux systèmes de communication et d'information pour les emplois militaires ou de techniciens en communication.

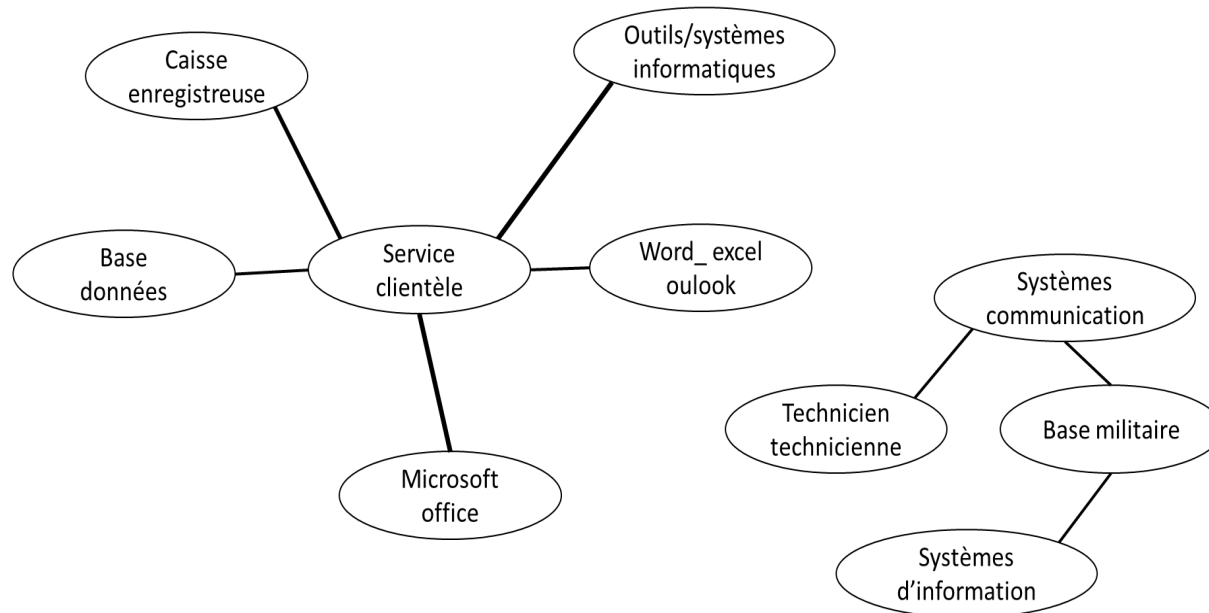
Tableau 13 : Combinaisons <i>technologies – types d'emplois</i> (annonces en FRANÇAIS)		
	Combinaison <i>technologies – types d'emplois</i>	Nombre d'annonces
1	microsoft_office service_clientèle	44
2	suite_office service_clientèle	43
3	caisse_enregistreuse service_clientèle	40
4	ms_office service_clientèle	35
5	word_excel service_clientèle	32
6	suite_ms service_clientèle	28
7	suite_ms ms_office service_clientèle	27
8	systèmes_communication militaire_base	24
9	systèmes_informatiques service_clientèle	23
10	systèmes_information militaire_base	23
11	suite_microsoft service_clientèle	22
12	système_informatique service_clientèle	20
13	outils_informatiques service_clientèle	20
14	suite_microsoft microsoft_office service_clientèle	19
15	logiciels_suite service_clientèle	17
16	excel_outlook service_clientèle	17
17	base_données service_clientèle	16
18	systèmes_communication technicien_technicienne	16
19	office_word service_clientèle	15
20	office_word word_excel service_clientèle	15

Globalement, on voit que les technologies mentionnées dans les annonces sont très spécifiques aux types d'emploi proposés, ce qui met en évidence la nécessité pour les candidats de posséder des compétences technologiques pertinentes pour les postes qu'ils recherchent.

Quand on tente de modéliser les liens entre types d'emploi et technologies, on remarque la centralité du service à la clientèle. Toutes les technologies mentionnées s'y rattachent directement. On remarque également un second groupe, moins fréquent que le premier, mais qui présente une bonne cohésion,

reflétant les besoins de l'armée canadienne. Cet ensemble de combinaisons regroupe les systèmes de communications associés aux emplois militaires.

Figure 34 : Modélisation des paires *technologies – types d'emplois* (annonces en FRANÇAIS)



On note que les combinaisons de termes en anglais sont centrées autour de la bureautique et des compétences générales en informatique, avec un fort accent sur les compétences en service à la clientèle et en soutien administratif. Les compétences en médias sociaux sont également mentionnées assez fréquemment.

On remarque également la présence de compétences en caisse enregistreuse dans les combinaisons de termes, ainsi que des compétences en système de classement et de traitement de l'information.

En comparant avec les combinaisons de termes en français, on constate une certaine similarité dans la fréquence des termes, avec une forte présence de la suite Office et des compétences en service à la clientèle et en soutien administratif.

Toutefois, les compétences en systèmes d'information et en bases de données sont plus présentes dans les combinaisons de termes en français, ce qui reflète peut-être une demande plus forte pour des emplois en informatique traditionnelle au Québec.

Tableau 14 : Combinaisons *technologies – types d'emplois* (annonces en ANGLAIS)

	Combinaison <i>technologies – types d'emplois</i>	Nombre d'annonces
1	microsoft_office customer_service	271
2	computer_skills customer_service	188
3	word_excel customer_service	168
4	ms_office customer_service	150
5	office_suite customer_service	129
6	word_excel administrative_support	103
7	microsoft_office administrative_support	88
8	microsoft_office office_suite customer_service	83
9	cash_register customer_service	78
10	filing_systems answer_telephone	77
11	filing_systems information_filing	77
12	social_media customer_service	77
13	filing_systems answer_telephone information_filing	75
14	knowledge_microsoft customer_service	72
15	ms_office administrative_support	72
16	excel_outlook customer_service	72
17	filing_systems mail_material	70
18	filing_systems mail_material information_filing	70
19	filing_systems answer_telephone mail_material	69
20	filing_systems answer_telephone mail_material information_filing	69

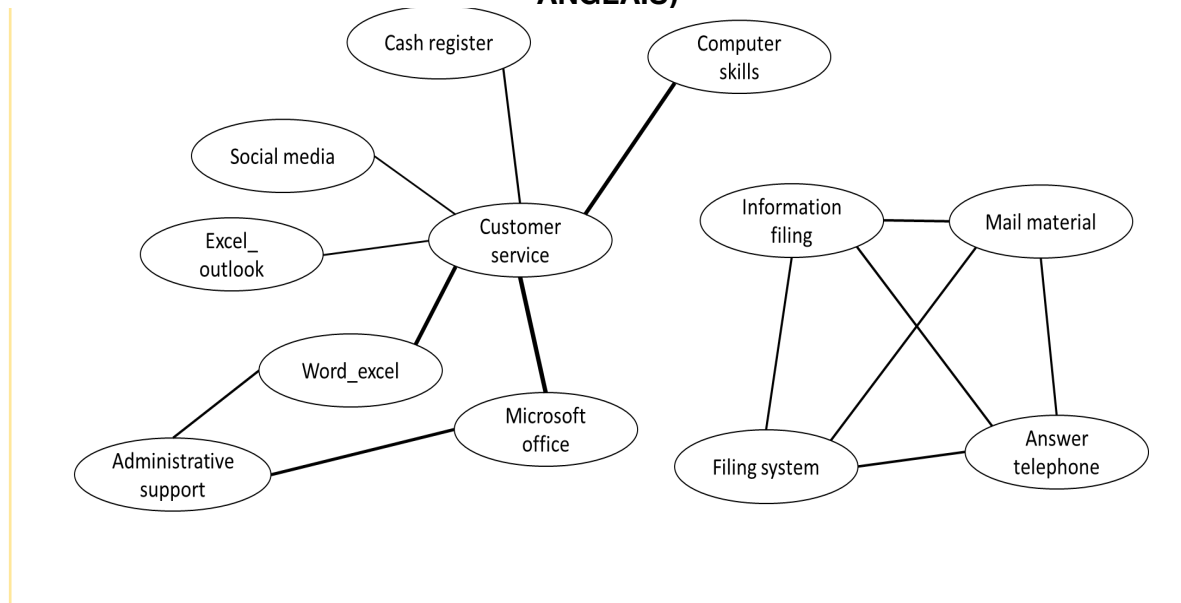
Effectivement, on observe une forte présence du service à la clientèle dans les combinaisons de termes en anglais, mais également une présence importante des termes associés au soutien administratif. Les outils de la suite Microsoft Office restent également très présents, mais on note l'ajout de termes comme « computer skills », « filing systems » et « social media ». Ces derniers sont associés aux emplois en service à la clientèle et montrent l'importance croissante de la gestion de la relation client sur les réseaux sociaux. En somme, les annonces en anglais semblent mettre davantage en avant la relation client et le soutien administratif que les annonces en français, qui étaient plus centrées sur l'informatique traditionnelle et la science des données.

En anglais, le service à la clientèle occupe aussi une position assez centrale. On y ajoute toutefois les

emplois en soutien administratif (qui se lie à travers la bureautique). Les médias sociaux apparaissent comme une des technologies associées au service à la clientèle (alors que ce n'était pas le cas pour les annonces publiées en français – les médias sociaux n'étaient pas présents).

Le second groupe de mots touche les emplois associés au traitement des appels et à la communication. On y retrouve les emplois liés aux centres d'appels et aux centres de services. Ces emplois utilisent principalement les systèmes de stockage et de classement d'information.

Figure 35 : Modélisation des paires technologies – types d'emplois (annonces en ANGLAIS)



Section 8 - Analyse des combinaisons technologies – compétences

Les combinaisons technologies-compétences confirment la forte présence de la suite Microsoft Office dans les annonces d'emploi. On y retrouve également des compétences générales en informatique et en communication, ainsi que des compétences plus spécialisées liées à l'analyse de données, à la programmation et aux technologies de l'information en général.

Ces compétences spécialisées sont plus présentes dans les annonces en anglais, où l'on retrouve des combinaisons liées à la programmation (Python, Java), à l'intelligence artificielle et aux bases de données.

Dans l'ensemble, les combinaisons technologies – compétences reflètent bien les tendances générales dégagées

Tableau 15 : Combinaisons technologies – compétences (annonces en FRANÇAIS)

	Combinaison technologies – compétences	Nombre d'annonces
1	suite_office sens_organisation	51
2	suite_office diplôme_études	45
3	word_excel diplôme_études	43
4	microsoft_office diplôme_études	34
5	ms_office français_anglais	32
6	suite_office français_anglais	32
7	suite_office travailler_équipe	32
8	suite_office oral_écrit	32
9	microsoft_office français_anglais	31
10	word_excel sens_organisation	31
11	suite_office études_collégiales	31
12	word_excel français_anglais	30
13	suite_office maîtrise_français	30
14	suite_office diplôme_études études_collégiales	30
15	microsoft_office sens_organisation	29
16	ms_office diplôme_études	29
17	microsoft_office oral_écrit	28
18	suite_office esprit_équipe	27
19	ms_office sens_organisation	26
20	outils_informatiques diplôme_études	25

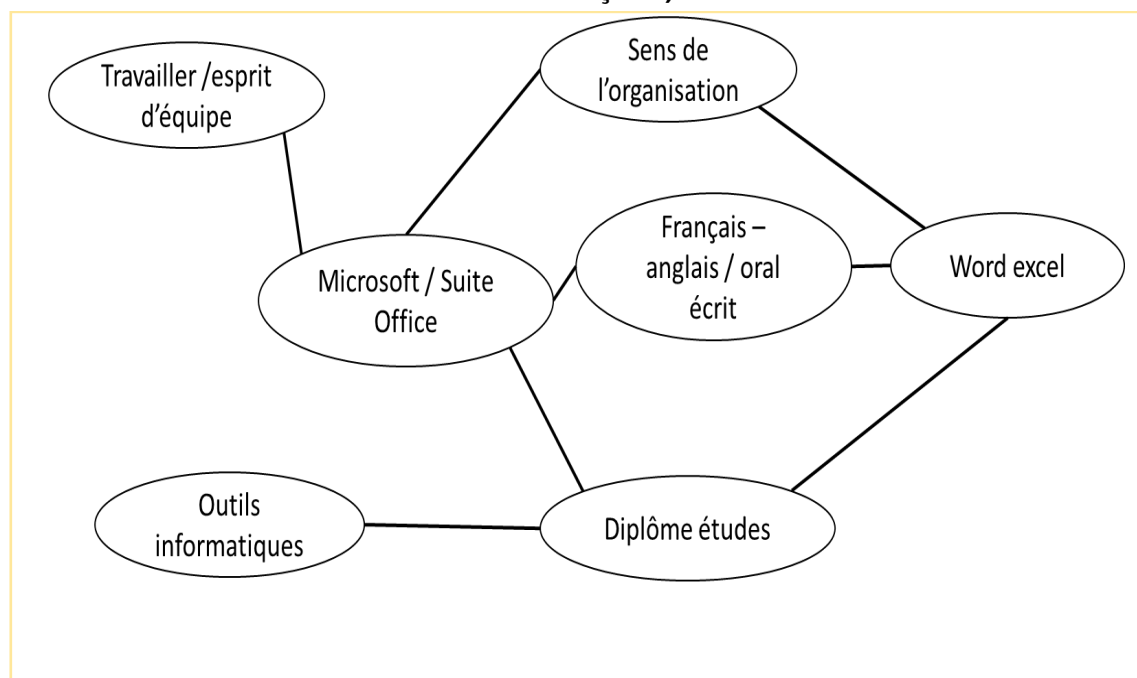
précédemment dans l'analyse des mots utilisés dans les annonces d'emploi.

Les combinaisons de technologies et de compétences pour les annonces en français semblent se concentrer sur l'importance de la maîtrise du français et de l'anglais, ainsi que sur l'obtention d'un diplôme d'études collégiales ou universitaires. On remarque également l'importance des compétences en organisation et en travail en équipe, ainsi que des compétences générales en informatique. Les compétences linguistiques sont particulièrement valorisées, puisqu'on les retrouve dans les dix premières combinaisons. On note aussi que les compétences en organisation et en travail d'équipe sont également très demandées, ce qui suggère l'importance des tâches de coordination et de communication dans les emplois en question.

La suite Microsoft Office et ses composantes sont clairement centrales dans les compétences associées aux technologies. Les compétences en français et en anglais sont également importantes, ce qui est cohérent avec les exigences d'emplois dans un contexte

bilingue. Enfin, on peut noter la présence de compétences plus générales telles que la capacité de travailler en équipe et le sens de l'organisation, qui sont des compétences transversales importantes dans de nombreux domaines professionnels.

Figure 36 : Modélisation des paires *technologies – compétences* (annonces en FRANÇAIS)



La composition des liens entre technologies et compétences en anglais présente certaines différences avec les liens observés en français. On y retrouve la centralité de Microsoft Office comme outil principal. Toutefois, alors qu'en français on demandait la capacité de travailler en équipe, en anglais on insiste sur la capacité de travailler de manière indépendante. Les habiletés de communication sont toujours présentes. En effet, les compétences les plus fréquemment associées aux technologies mentionnées dans les annonces comprennent les habiletés en communication, l'attention aux détails, les compétences organisationnelles et la capacité de travailler de manière indépendante. On remarque également l'importance de la communication écrite et de la capacité physique, notamment pour les compétences liées à la technologie informatique et à la bureautique. Les médias sociaux sont également associés aux compétences en communication. En effet, les compétences en communication sont toujours très présentes dans les annonces en anglais, mais on remarque également une différence par rapport aux annonces en français, avec l'apparition des compétences en médias sociaux. De plus, l'attention aux détails et les compétences techniques en informatique sont toujours aussi importantes, mais on y ajoute également les capacités physiques. Ces différences peuvent refléter les besoins des employeurs et les attentes des candidats

dans chaque marché du travail, en fonction des exigences du poste et des industries concernées.

Tableau 16 : Combinaisons *technologies* – *compétences* (annonces en ANGLAIS)

	Combinaison <i>technologies</i> – <i>compétences</i>	Nombre d'annonces
1	microsoft_office communication_skills	350
2	word_excel communication_skills	240
3	microsoft_office attention_detail	218
4	ms_office attention_detail	216
5	computer_skills communication_skills	214
6	ms_office communication_skills	204
7	microsoft_office written_communication	174
8	computer_technology physical_capabilities	163
9	ms_office written_communication	162
10	microsoft_office organizational_skills	159
11	microsoft_office communication_skills written_communication	157
12	office_suite communication_skills	154
13	computer_technology attention_detail	154
14	computer_technology attention_detail physical_capabilities	150
15	word_excel attention_detail	139
16	microsoft_office interpersonal_skills	137
17	microsoft_office work_independently	137
18	ms_word attention_detail	134
19	social_media communication_skills	132
20	word_excel written_communication	130

Importance des emplois qui requièrent des compétences en informatique

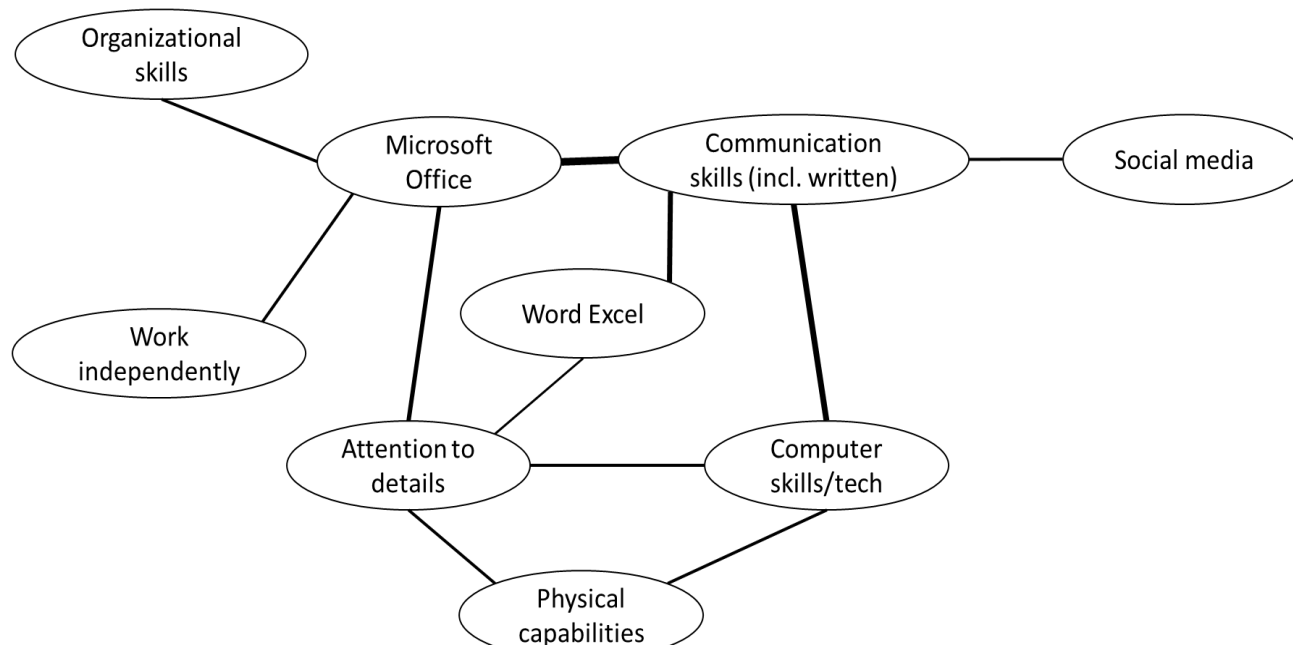
Pour cerner les besoins de connaissances informatiques dans la main-d'œuvre, il importe de comprendre à la fois le type de

compétence technologique qui est demandé, de même que l'intensité de cette exigence.

Pour ce faire, nous avons recensé le nombre d'offres d'emploi qui mentionnaient une technologie dans

leur contenu (donc présumément qui demandait des connaissances informatiques). Nous avons également identifié les offres qui mentionnaient une technologie autre que la bureautique (principalement la suite Office).

Figure 37 : Modélisation des paires *technologies – compétences* (annonces en ANGLAIS)



En examinant la Figure, on peut constater que les annonces en anglais demandent plus souvent des compétences en informatique que les annonces en français (35 % contre 29 %), que ce soit pour les compétences de base en bureautique ou pour les compétences allant au-delà de la bureautique (21,5 % contre 17,5 %). Lorsqu'on examine les annonces en anglais au Québec et dans le reste du Canada, on observe le même schéma, les annonces au Québec contenant moins de mentions de technologie que celles dans le reste du Canada (33 % contre 36 %). Il en va de même lorsqu'on compare les grandes villes : les annonces à Toronto contiennent plus souvent des mentions de technologies informatiques que celles publiées à Montréal (37 % contre 32 %).

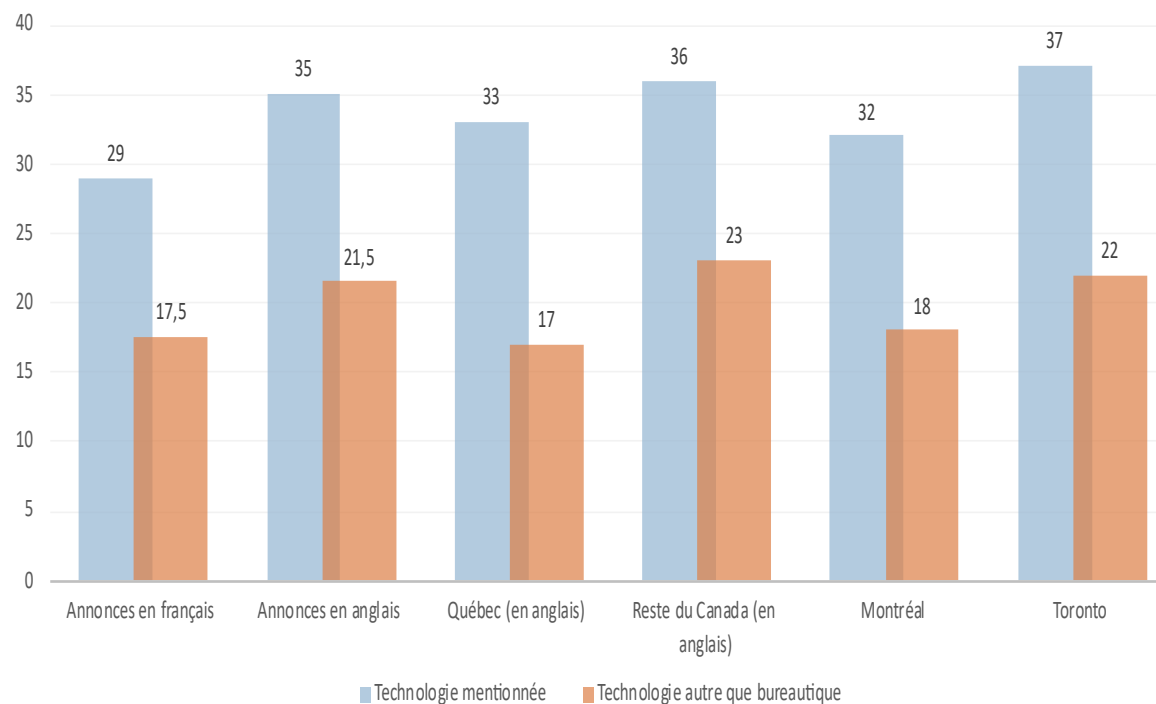
Cela étant dit, de manière générale, les données montrent qu'environ un tiers seulement des offres d'emploi exigent des compétences technologiques, et parmi celles-ci, environ 20 % requièrent des compétences qui vont au-delà des compétences en bureautique. Ces

chiffres semblent faibles compte tenu de l'importance de la transformation numérique des entreprises qui est souvent discutée dans les médias.

Si l'on ne considère que les annonces publiées en français, on remarque que les annonces publiées à Montréal sont

celles qui mentionnent le plus souvent des éléments informatiques. Toutefois, pour les technologies au-delà de la bureautique, le portrait est moins clair. Il ne semble pas y avoir de grandes différences entre les annonces publiées d'une ville québécoise à une autre.

Figure 38 : Pourcentage des emplois demandant des connaissances technologiques



La seule ville qui se démarque est Sudbury. Les annonces publiées en français à Sudbury contiennent plus de mentions de la technologie (au-delà de la bureautique) que celles des autres villes publiant des annonces en français.

Types d'utilisation

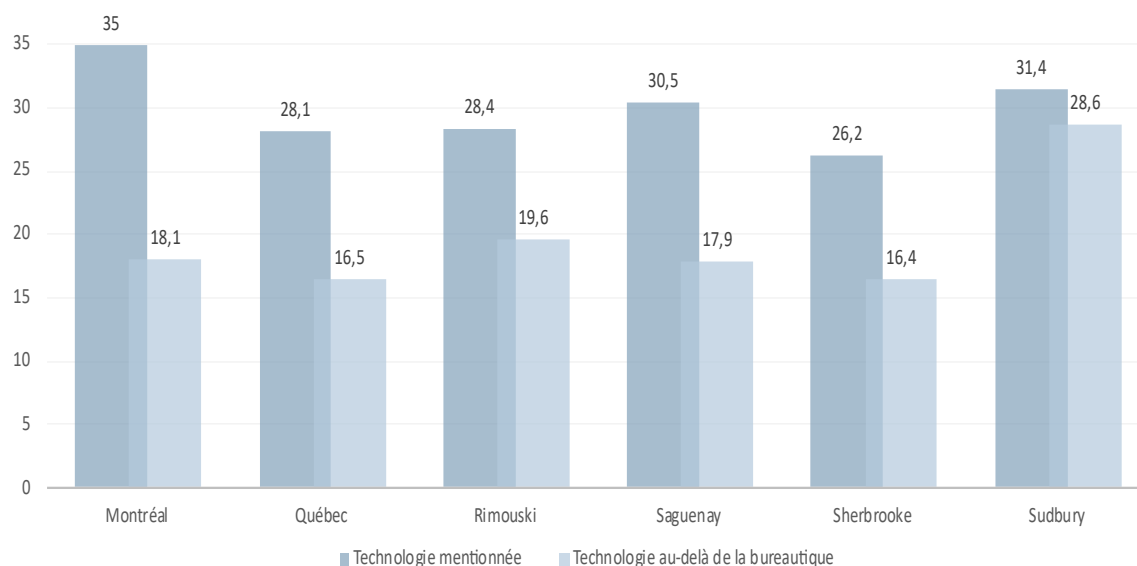
Quand on analyse ces résultats avec la lentille de Vuorikari et al. (2022) (voir la figure 39), on constate que les cinq dimensions clés ne sont pas également présentes dans les annonces recensées. Il y a quelques compétences associées à la maîtrise des données, surtout dans les annonces publiées en anglais. Les compétences associées à la communication et la collaboration sont

les plus souvent demandées. Les compétences liées à la création ou à la sécurité semblent peu demandées. Finalement, la résolution de problème dans un univers numérique n'apparaît pas directement dans les résultats. De manière plus détaillée :

Dimension 1 – Maîtrise de l'information et des données

Ces éléments sont surtout observables dans les annonces en anglais. En effet, dans le diagramme « technologies – emplois » on remarque un sous-groupe qui touche directement la gestion des données associées aux activités d'interaction avec les clients. Ces activités n'ont pas été observées dans les annonces en français de manière séparée. Les annonces en français associent la manipulation des données directement au service à la clientèle. On note que ce qui est observé dans ce volet concerne surtout la manipulation des données, mais moins l'analyse ou l'évaluation de la qualité de l'information, par exemple.

Figure 39 : Pourcentage des emplois demandant des connaissances technologiques (annonces en FRANÇAIS)



Dimension 2 – Communication et collaboration

Ces activités sont souvent mentionnées. Tant en français qu'en anglais, on note le besoin de communiquer et de maîtriser à la fois la langue et les outils de communication (qui sont liés à la bureautique). Ces éléments sont très présents dans les annonces recensées.

Il est intéressant de noter que la portion de l'échantillon en anglais faisait plus régulièrement référence aux médias sociaux dans les éléments de communication. Il faudrait voir si les emplois annoncés en français négligent cet aspect de la communication.

Pour la communication, on note les besoins et le schéma particuliers associés aux systèmes de communication et aux emplois dans l'armée canadienne.

Dimension 3 – Création de contenu numérique

Les éléments de création de contenu ne sont pas vraiment visibles dans les

annonces recensées. Le seul élément où on peut supposer qu'il y a du contenu créé est dans la portion « médias sociaux ». Ces éléments étaient présents dans les annonces en anglais. Dans les annonces en français, on ne voit pas d'indication de création de contenu.

Dimension 4 – Sécurité

Il est intéressant de noter que les éléments de sécurité informatique étaient très peu mentionnés dans les annonces recensées, que ce soit en français ou en anglais. En effet, le terme « sécurité » n'apparaît que rarement dans les combinaisons de termes les plus fréquentes. Cela peut être un indicateur du manque de sensibilisation des employeurs à la sécurité informatique, ou simplement une faible demande pour des postes liés à la sécurité informatique. Cependant, compte tenu de l'importance croissante de la sécurité informatique dans le contexte de la transformation numérique des entreprises, cela pourrait indiquer un manque conscientisation sur

l'importance de la sécurité informatique dans le monde du travail.

Dimension 5 – Résolution de problèmes

Les éléments associés à la résolution de problème ne sont pas explicitement liés aux compétences technologiques dans les annonces recensées. La capacité à résoudre des problèmes est mentionnée dans les compétences requises dans les annonces recensées, comme on peut le voir dans les nuages de mots à la fin de la section 3, mais elles ne sont pas associées à des compétences informatiques.

Quand on analyse les types d'utilisation, il faut mentionner l'importance que prennent les outils bureautiques. En effet, parmi les termes mentionnés, une très forte proportion des termes sont associés à ces outils. Cela suggère quelques constats.

D'une part, si on exige la maîtrise de ces outils si régulièrement, c'est que cette compétence ne peut pas être tenue pour acquise dans la population générale. Il faut donc se demander si le degré de

littératie informatique est suffisant dans la population canadienne. La prépondérance des mentions de bureautique, et la faible occurrence des outils plus sophistiqués (power BI, Python, R, science des données, intelligence artificielle) suggèrent également que les emplois de plus haut niveau sont rares ou ne sont pas annoncés. En effet, il est possible que les candidats soient recrutés directement auprès des universités pour des emplois de ce type. Toutefois, si ces compétences étaient largement demandées, elles devraient être plus fortement présentes dans les annonces publiées. En effet, la forte prépondérance des mentions d'outils bureautiques dans les annonces d'emploi peut suggérer que les compétences plus avancées en informatique sont soit peu demandées par les employeurs, soit déjà très présentes dans le bassin de talents et ne nécessitent pas d'être annoncées. Cependant, cela peut aussi indiquer un manque de compréhension de la part

des employeurs quant aux avantages que ces technologies plus avancées peuvent apporter à leurs entreprises. Il est donc important de sensibiliser les employeurs aux avantages de l'adoption de ces technologies plus sophistiquées et de la formation permettant à leur personnel de les utiliser efficacement. En outre, il est important de considérer la nécessité de développer les compétences informatiques de base chez la population générale, étant donné la prépondérance des outils bureautiques dans le milieu de travail. Les programmes de formation et d'éducation continue peuvent jouer un rôle important dans l'amélioration de la littératie informatique et des compétences technologiques de la population active.

Cette étude sur les annonces d'emploi au Canada, tant en français qu'en anglais, révèle des tendances significatives en matière d'exigences en compétence technologique. Il est manifeste que la maîtrise des outils

bureautiques, en particulier la suite Microsoft Office, est une compétence fondamentale dans le marché du travail canadien, notamment dans les emplois liés au service à la clientèle. Cette prédominance des compétences en bureautique soulève des questions sur le niveau de littératie numérique dans la population canadienne et suggère un besoin potentiel de formation supplémentaire dans ce domaine. L'étude met également en lumière des différences linguistiques et régionales dans les compétences technologiques demandées. Par exemple, les annonces en anglais semblent valoriser davantage les compétences en médias sociaux et en gestion de l'information que les annonces en français. De plus, les compétences en technologies plus avancées, telles que la programmation et l'IA, sont relativement rares dans les annonces, ce qui pourrait indiquer soit une saturation du marché, soit un manque de sensibilisation des employeurs aux avantages de ces technologies.

Section 9 - Discussion

On mentionne régulièrement dans la presse populaire que la numérisation de l'économie est en train de transformer radicalement le marché du travail¹⁸. Les compétences numériques sont devenues essentielles pour de nombreuses industries¹⁹, et les employeurs cherchent à recruter des travailleurs ayant des compétences en matière de technologies de l'information et de la communication. Dans ce contexte, il est important de comprendre les types de compétences numériques recherchées, les secteurs où ces compétences sont requises et l'étendue de cette demande.

Cette étude s'est donc concentrée sur l'analyse de données tirées d'offres d'emploi publiées en français et en anglais sur un site canadien de recherche d'emploi en ligne. Les

données ont été analysées pour déterminer les compétences numériques recherchées et les emplois qui nécessitent ces compétences, relever les différences entre les territoires et examiner les avenues disponibles pour améliorer la littératie numérique.

Dans le paysage concurrentiel actuel, en constante mutation, combiné à l'évolution rapide des technologies, il est essentiel que les gestionnaires comprennent et soient en mesure d'évaluer les niveaux de compétence numérique de leurs employés, mais également ceux des postes à pourvoir dans leurs organisations. Or, identifier les emplois TI devient compliqué puisque ces emplois sont de moins en moins concentrés dans les groupes « classiques »; soit les équipes TI et les entreprises de services technologiques (Agarwal et Sambamurthy 2020). On peut maintenant en retrouver dans

toutes les unités des organisations. De plus, il n'est pas du tout certain que les intitulés de ces postes indiquent leur composante TI ou numérique.

Comme mentionné en introduction, afin de rester compétitives, les entreprises doivent développer à la fois les capacités à imaginer et déployer la transformation numérique (Sousa et Rocha, 2019) et celle de fonctionner dans un environnement numérisé pour exécuter leurs tâches (Kraft et al. 2022). Ces deux types de compétences numériques devraient se retrouver dans les offres d'emplois affichées par les entreprises.

Afin d'évaluer les compétences numériques présentement recherchées sur le marché, ce projet a analysé le contenu de milliers d'offres d'emplois publiées au Canada afin de déterminer :

¹⁸ Source : <https://www.lapresse.ca/affaires/portfolio/2022-09-28/transformation-numerique/mais-par-ou-commencer.php> (consulté le 21 septembre 2023).

¹⁹ Source : <https://www.lapresse.ca/affaires/portfolio/2022-09-28/transformation-numerique/il-y-a-un-cout-a-l-inaction.php> (consulté le 21 septembre 2023).

1. la nature des compétences numériques recherchées;
2. les types d'emplois qui exigent ces compétences;
3. la mesure dans laquelle ces compétences sont recherchées;
4. les différences entre les tendances observées au Québec et celles observées dans d'autres territoires;
5. les avenues disponibles pour accroître le nombre d'individus détenant ces compétences recherchées.

Dans le contexte actuel, il semblerait que les organisations n'adoptent pas une approche centrée sur les compétences numériques dans la formulation de leurs offres d'emploi, préférant se concentrer sur les tâches à accomplir et les outils technologiques à utiliser. Malgré les nombreux discours et cadres théoriques et pratiques promouvant les compétences numériques, tels qu'Emploi et Développement social Canada (EDSC), la Commission des partenaires du marché du travail (CPMT) et l'Union européenne (UE), l'intégration et

l'utilisation de ce concept demeurent incomplètes dans les organisations.

Plusieurs raisons peuvent être avancées pour expliquer ce phénomène. Tout d'abord, il est possible que certaines organisations ne perçoivent pas les compétences numériques comme étant pertinentes pour leurs activités, ce qui les amène à privilégier une approche axée sur les outils technologiques. Ou encore, que la définition et la portée des compétences numériques manquent de clarté pour les organisations, ce qui les conduirait à se focaliser davantage sur les outils. Il se peut également que les entreprises canadiennes tardent à amorcer un virage numérique.

L'adoption de compétences numériques pourrait également engendrer des bouleversements dans les définitions des emplois établies (et ultimement la rémunération), ce qui pourrait inciter certaines organisations à privilégier les outils technologiques plutôt que les compétences. Enfin, l'évaluation des compétences numériques sur les plans du savoir, du savoir-faire et du savoir-

être peut s'avérer complexe pour les organisations, qui pourraient ainsi préférer recourir à des certifications, badges et autres indicateurs indirects afin d'évaluer ces compétences.

Dans l'ensemble, ces diverses explications soulignent la complexité de l'intégration des compétences numériques dans les organisations et suggèrent que des efforts supplémentaires doivent être déployés pour favoriser leur adoption. Il est nécessaire de clarifier les définitions et les enjeux liés à ces compétences, d'encourager leur évaluation et leur développement au sein des organisations, et de promouvoir une meilleure compréhension de leur pertinence et de leur incidence sur les pratiques professionnelles.

Les chiffres sur les compétences demandées suggèrent que le Québec est légèrement en retard par rapport au reste du pays en ce qui concerne la transformation numérique des entreprises. Ces chiffres indiquent une tendance qui n'est pas différente du

retard récemment souligné par *La Presse*²⁰. Cette tendance est d'autant plus préoccupante que le Canada n'est pas perçu comme un chef de file au titre de la transformation numérique dans le monde, toujours selon *La Presse*. Le Québec serait donc en retard par rapport au Canada, qui accuse lui-même un retard par rapport aux autres économies développées.

La transformation numérique des entreprises est possiblement retardée en raison d'une pénurie de main-d'œuvre. Quand on observe notre échantillon, on peut supposer que les entreprises répondent aux besoins de base, comme le service à la clientèle, avant de pouvoir consacrer du temps, de l'attention et des ressources à des transformations numériques plus substantielles.

Il existe probablement un problème de stratégie et d'attention dans les organisations, qui doivent répondre à

plusieurs demandes urgentes à court terme, ce qui réduit leur disponibilité, leur attention et leurs ressources pour des projets à long terme tels que la transformation numérique. Il est donc nécessaire de répondre aux urgences avant de penser à l'avenir.

Quelques éléments de réponses

1. *Quelles sont les compétences numériques recherchées ?*

Les compétences numériques recherchées varient selon les villes et les langues. Dans les annonces en français, les compétences liées à la bureautique sont très demandées, en particulier la suite Microsoft Office et ses composantes. Dans les annonces en anglais, les compétences en bureautique restent importantes, mais les compétences en médias sociaux sont également très recherchées. Il faut noter que si on insiste tant sur ces compétences de base dans les

annonces publiées, il faut supposer que c'est parce qu'elles ne peuvent pas être tenues pour acquises dans la population. Il y a donc un déficit de compétences numériques de bases dans le bassin de travailleurs disponibles.

Quant aux compétences numériques allant au-delà de la bureautique, elles sont moins présentes dans les annonces, mais on note que Montréal se démarque avec des mentions plus fréquentes de la vision et de l'apprentissage machine. Toronto, quant à elle, se démarque avec des mentions fréquentes de l'intelligence artificielle, de l'intelligence d'affaires et de la programmation en Python ou R.

Dans l'ensemble, les compétences numériques les plus demandées varient selon les villes et les langues, mais les compétences liées à la bureautique sont très demandées partout. On note également que les compétences

²⁰ Source : <https://www.lapresse.ca/affaires/portfolio/2022-09-28/transformation-numerique/il-y-a-un-cout-a-l-inaction.php> (consulté le 21 septembre 2023).

numériques plus avancées ne sont pas encore largement demandées dans les annonces, bien que cela puisse s'expliquer par des recrutements directs auprès des universités pour des emplois de ce type.

Si l'on utilise le cadre de Vuorikari et al. (2022) on constate que les dimensions présentes dans les annonces touchent la maîtrise des données (dimension 1), la communication et la collaboration (dimension 2) et dans une moindre mesure la création de contenu (dimension 3). La sécurité et la résolution de problèmes (dimensions 4 et 5) ne sont que très peu présentes dans les annonces recensées.

Ces résultats suggèrent un changement de perspective. Il appert que les décideurs privés et publics devraient cesser de penser principalement aux emplois directement liés aux technologies de l'information et aux technologies avancées. Même si ces derniers sont importants, il faut intégrer la masse des emplois et des employés à un mode de pensée numérique. Les

annonces recensées ne comportaient pas un grand nombre d'emplois spécialisés, mais surtout une masse d'emplois « de base » qui nécessitaient des compétences numériques.

Dès lors, il faut s'assurer que tous les travailleurs, que leur emploi soit de nature technologique ou pas, développent une compréhension suffisante des outils numériques de base. C'est à un rehaussement de la littératie numérique qu'il faut s'attaquer, tout en poursuivant le développement des compétences de pointes.

Si ces questions de littératie numérique ne sont pas réglées, les initiatives plus sophistiquées peuvent être nettement plus difficiles à déployer dans les entreprises puisque les employés responsables de leur mise en œuvre ne seront pas outillés pour mener ces tâches à bien.

C'est un défi difficile à relever. En effet, le rehaussement de la littératie numérique touche une grande partie de la population. Il faut dès lors déployer des moyens pour rejoindre des groupes

présentant des niveaux de scolarisation et des situations d'emploi très variés, mais qui tous profiteraient de meilleures compétences numériques. Il faudra dès lors plusieurs intervenants différents pour rejoindre ces clientèles.

2. Dans quels types d'emplois ces compétences sont-elles requises ?

D'après notre analyse, les compétences numériques, en particulier les connaissances bureautiques, sont fortement demandées dans les emplois de service à la clientèle et de soutien administratif, tels que la saisie de données, la gestion de fichiers, les systèmes de communication, les bases de données, et les caisses enregistreuses. On note également une demande croissante pour des compétences en médias sociaux et en communication écrite et orale pour le service à la clientèle.

Pour les emplois qui nécessitent des connaissances numériques avancées, on observe une forte demande dans les secteurs de l'informatique et de la technologie, en particulier pour des

postes en intelligence artificielle, en science des données, en programmation (notamment en Python et en R), ainsi que pour des postes en analyse et en gestion de données.

Cependant, les offres d'emploi demandant des compétences numériques avancées sont moins nombreuses dans l'échantillon que les emplois demandant des connaissances bureautiques de base. En outre, les villes telles que Toronto et Montréal qui sont de grands centres universitaires et technologiques, affichent une demande plus forte pour les compétences numériques avancées, tandis que les villes plus petites montrent une demande plus importante pour les compétences de base. Ces tendances peuvent également varier selon la langue des offres d'emploi.

Les figures 34 et 35 sont éloquentes. La demande la plus pressante dans les offres d'emploi recensées concerne les compétences numériques de base, dans des emplois qui sont traditionnellement peu qualifiés. Cette demande est

beaucoup plus forte que pour les postes « hautes technologies » auxquels on pense souvent.

Cela implique donc de considérer dans notre réflexion un grand nombre d'emplois et de compétences qui n'étaient peut-être pas au centre des préoccupations numériques habituelles. Il faut ajuster la vision pour considérer la littératie numérique comme essentielle, au même titre que les compétences de base en lecture, en écriture ou en mathématique, afin de préparer les employés pour les postes de premier échelon dans les entreprises.

3. À quel point ces compétences sont-elles « recherchées » ?

D'après notre analyse, les compétences numériques, en particulier les compétences en bureautique, sont très souvent requises dans les offres d'emploi au Canada. Cependant, les compétences en technologies plus avancées comme la science des données, l'intelligence artificielle ou la programmation ne sont pas aussi souvent demandées.

Environ un tiers des offres d'emploi recensées mentionnent des compétences numériques, et seulement environ 20 % d'entre elles demandent des compétences avancées. Les compétences numériques sont le plus souvent requises dans les emplois de service à la clientèle et en soutien administratif, mais elles sont également nécessaires dans une variété d'autres types d'emplois.

Il y a des variations dans les demandes de compétences numériques selon les villes et les langues. Les annonces en anglais demandent plus souvent des compétences numériques que les annonces en français, et les annonces à Toronto contiennent plus souvent des mentions de technologies informatiques que les annonces à Montréal. Toutefois, les annonces publiées à Sudbury contiennent plus de mentions de technologies avancées que celles des autres villes publiant des annonces en français.

Les emplois à forte teneur technologique (non bureautique) se trouvent souvent

dans les grandes organisations. Si l'économie du Québec, tout comme celle du Canada d'ailleurs,²¹ repose sur un grand nombre de petites et moyennes entreprises, la transformation numérique présente des défis importants. Il faut s'assurer de sensibiliser ces organisations (dont les ressources sont souvent limitées) et d'outiller leurs employés pour qu'ils puissent anticiper les changements à venir dans un univers numérique.

À ce titre, la plus faible mention d'éléments numériques dans les annonces recensées au Québec (par rapport au reste du Canada) mérite un examen approfondi. Nos entreprises sont-elles à la traîne dans leur transformation numérique? Avons-nous investi dans des secteurs différents, moins touchés par la transformation numérique? Sommes-nous à risque, à moyen terme, d'un déclassement de nos entreprises qui n'auront pas fait les investissements numériques requis pour

demeurer concurrentielles? Considérant que le Canada n'est pas un chef de file de la transformation, il faut également se demander si c'est au reste du Canada que le Québec devrait se comparer pour évaluer sa performance.

4. Quelles sont les différences entre le schéma observé au Québec et le schéma observé dans d'autres territoires?

Les données montrent que les offres publiées en français au Québec ont une fréquence plus faible de mentions de compétences informatiques de base que les annonces publiées ailleurs au Canada (en anglais). Les annonces publiées en anglais montrent une fréquence plus élevée de mentions de compétences informatiques, que ce soit pour les compétences de base ou pour les compétences plus avancées, dans tous les territoires.

De plus, lorsqu'on compare les grandes villes, on constate que les annonces publiées à Toronto mentionnent plus souvent des compétences informatiques que celles publiées à Montréal, que ce soit pour les compétences de base ou pour les compétences plus avancées.

Cela suggère que, globalement, la demande de compétences informatiques est plus forte dans les annonces en anglais et dans les grandes villes, et moins forte au Québec que dans le reste du Canada.

5. Quelles sont les avenues pour augmenter le nombre d'individus détenant ces compétences recherchées?

Il y a plusieurs avenues possibles pour accroître le nombre d'individus détenant les compétences numériques recherchées. Il faut toutefois agir sur deux fronts simultanément :

²¹Source : <https://ised-isde.canada.ca/site/recherche-statistique-pme/fr/principales-statistiques-relatives-aux-petites-entreprises/principales-statistiques-relatives-aux-petites-entreprises-2021#pme-canada> (consulté le 21 septembre 2023).

- Le tissu industriel doit être prêt à accueillir les employés qui posséderont des compétences numériques et voudront les utiliser en organisation.
- La main-d'œuvre doit être formée là où elle se trouve, donc en même temps qu'elle est en emploi.

Tout d'abord, il est possible de mettre en place des programmes de formation et de développement des compétences numériques pour les travailleurs actuels et futurs. Ces programmes pourraient être offerts par le gouvernement, les employeurs, les établissements d'enseignement ou des organisations à but non lucratif.

Pour les étudiants qui sont encore loin du marché de l'emploi, cela demande des modifications au cursus pour inclure des éléments plus fortement axés sur le numérique tout en préservant les contenus actuels. On voit clairement dans les offres recensées que des

compétences « traditionnelles » comme la qualité de la langue sont toujours requises. Étant donné les difficultés du système d'éducation à mener sa mission à bien²², ce ne sera pas nécessairement facile.

Il serait possible de renforcer l'éducation et la littératie numérique dans le système scolaire. Cela pourrait prendre la forme de programmes d'enseignement obligatoires en matière de compétences numériques pour les élèves de tous les niveaux, du primaire au postsecondaire.

Pour les individus qui sont présentement en emploi, la tâche est probablement encore plus complexe. Les niveaux d'éducation sont inégaux. Les formations en ligne qui pourraient permettre une formation de masse, ironiquement, demandent une littératie numérique minimale qui n'est pas acquise présentement.

Il serait également possible d'offrir des crédits d'impôt ou d'autres mesures

incitatives aux entreprises qui embauchent et forment des travailleurs en compétences numériques recherchées. Cela pourrait encourager les entreprises à investir dans la formation de leur personnel. Afin de faciliter de telles mesures, il serait probablement intéressant de développer du contenu que les entreprises pourraient réutiliser.

Enfin, il serait possible de collaborer avec les secteurs privé et public pour développer des programmes d'immigration pour les travailleurs ayant des compétences numériques recherchées. Cela pourrait permettre de combler les lacunes en matière de compétences et de contribuer à la croissance économique. Il faut toutefois être réaliste. De telles mesures sont plus efficaces pour attirer des compétences de pointe bien ciblées que pour augmenter le niveau de compétence d'un grand nombre de personnes. Ce

²² Source : <https://www.lapresse.ca/debats/editoriaux/2021-02-07/au-quebec-l-education-merite-encore-mieux.php> (consulté le 21 septembre 2023).

n'est en rien une mesure pour régler les questions de littératie.

Il faut toutefois réaliser que la stratégie sera triple :

1. Accroître significativement les compétences numériques de base des employés dans tous les secteurs, y compris les postes traditionnellement non qualifiés;
2. Accroître les compétences numériques de pointe dans les secteurs en forte croissance

(comme l'intelligence artificielle, la sécurité, les données massives, etc.);

3. Accroître la capacité des organisations à utiliser les compétences numériques, à tous les niveaux.

Le troisième point, qui dépasse le mandat de cette étude, est aussi important que les deux premiers, mais en partie conditionnel à ceux-ci. Pour que les employés puissent déployer à

bon escient leurs compétences numériques, il importe que les outils requis soient en place, où que les entreprises aient au moins la volonté de les mettre en place (les employés pourront alors participer à la mise en place). Cette volonté dépend en partie de la compétence numérique des gestionnaires. Ces derniers doivent être activement impliqués dans ces processus de transformation. Il en va de la survie des organisations.

Section 10 - Conclusions, limites et avenues de recherche

En commençant cette recherche, nous avons certains *a priori*. De manière générale, nous supposons qu'il existait une demande croissante et importante des compétences en informatique et analyse des données et que cette demande était associée aux besoins pressants en transformation numérique discutés depuis plusieurs années dans la presse populaire et la littérature scientifique. Nous anticipons également des différences régionales entre les provinces ou entre les grandes villes et les villes de taille plus modeste. De plus, nous supposons que le niveau de sophistication des entreprises et l'utilisation des données seraient en croissance soutenue. Plus précisément, nous nous attendions à ce que :

- les langages de programmation R et Python figurent couramment dans les descriptions de poste dans les provinces et les villes du Canada, en raison de l'importance de l'analyse de données et de l'apprentissage

automatique sur le marché de l'emploi actuel;

- il y ait une forte demande de compétences techniques, telles que la programmation et l'analyse de données, dans différents types de postes et industries au Canada;
- l'impact de la concurrence internationale et des avancées technologiques, telles que l'IA et l'automatisation, influence les exigences en matière de compétences et de connaissances dans les descriptions de poste au Canada dans le sens de l'accélération de la transformation numérique.

Nous supposons également que la sophistication ne serait pas limitée aux compétences techniques, mais inclurait les compétences d'interprétation et de communication. Nous nous attendions à ce que :

- les compétences telles que la communication et le travail d'équipe soient également hautement valorisées dans les descriptions de poste, en particulier dans les

industries qui nécessitent une collaboration et une interaction avec les clients, de même que l'interprétation des données dans des environnements complexes.

Nous supposons que les marchés géographiquement différents présenteraient des différences dans leurs offres d'emploi. Nous nous attendions à ce que :

- les descriptions de poste dans le marché de l'emploi des grandes villes comme Toronto, Montréal ou Vancouver soient plus diversifiées et mentionnent une plus grande variété de compétences par rapport à celles des petites villes et des zones rurales du Canada;
- il y ait des différences régionales dans les compétences et les connaissances requises pour les descriptions de poste d'une province à l'autre, en fonction des industries dominantes et des activités économiques dans chaque région;
- les principaux centres urbains s'imposent comme des leaders dans ces domaines, étant donné leur accès aux ressources, aux

talents et aux infrastructures qui soutiennent souvent la croissance et le succès des initiatives axées sur la technologie.

Du point de vue microéconomique, nous avons fait l'hypothèse qu'un certain nombre d'entreprises possédaient des plans stratégiques bien définis axés sur la transformation numérique et la mise en œuvre de techniques d'IA pour améliorer leur efficacité opérationnelle. Cette transformation ayant notamment été accélérée durant la pandémie (Lane 2021).

Pour évaluer la prédominance et l'impact de telles initiatives, nous avons proposé d'utiliser les offres d'emploi comme indicateur, car celles-ci reflétaient probablement la demande sous-jacente d'expertise dans ces domaines. Nous avons élaboré un plan de recherche comprenant les étapes suivantes :

1. Réaliser une revue exhaustive de la littérature pertinente pour comprendre quels sont les composants clés de la transformation

numérique et des stratégies d'IA dans les entreprises contemporaines.

2. Compiler un ensemble de données d'offres d'emploi provenant de diverses régions, en mettant l'accent sur les rôles qui mentionnent explicitement les compétences ou responsabilités en matière de transformation numérique et d'IA.
3. Évaluer la répartition géographique de ces offres d'emploi pour dégager les tendances et les schémas de la demande d'expertise en transformation numérique et en IA dans différents lieux.
4. Examiner la corrélation entre la présence de grands centres urbains et le nombre d'offres d'emploi liées à la transformation numérique et à l'IA.

En suivant ces étapes de recherche, nous visions à acquérir une compréhension plus nuancée de la mesure dans laquelle les entreprises adoptent les outils de transformation numérique et d'IA.

Les résultats obtenus contredisent certaines des hypothèses formulées au départ. Il n'est pas possible de conclure

qu'il existe des différences significatives entre les différentes villes sur le plan de l'adoption de la transformation numérique et de l'IA. De plus, il apparaît que les compétences demandées dans les offres d'emploi sont plutôt de niveau 1.0 plutôt que 4,0, c'est-à-dire des compétences de base en matière de technologie.

Cette observation suggère que le marché du travail fait face à une pénurie d'employés possédant des compétences de base en technologie. La majorité des employeurs semblent rechercher des candidats qui sont minimalement qualifiés d'un point de vue technologique, mais ne présentent pas nécessairement des compétences avancées en matière de transformation numérique ou d'IA.

Pour réussir une transformation numérique fondée sur la valorisation des données, il est essentiel que les employés soient capables de travailler efficacement dans des environnements numériques. Toutefois, les résultats actuels indiquent que le marché du

travail est plutôt saturé de demandes d'emploi nécessitant des compétences minimales en matière de technologie. On ne voit pas la vague numérique de haut niveau dans ces offres d'emploi.

Ces résultats semblent appuyer les craintes associées à la lenteur de la transformation numérique dans les entreprises canadiennes (Bédard-Maltais, n. d.) et contredisent d'autres rapports plus optimistes sur la transformation des entreprises canadiennes (KPMG 2022).

Principaux constats

L'étude met en évidence la nécessité de répondre aux besoins croissants en compétences numériques. Cependant, il appert que les besoins les plus pressants touchent principalement les compétences de base, requises pour un très grand nombre de travailleurs. Les compétences pointues, requises pour les spécialistes, ne sont pas autant recherchées que l'on aurait pu le penser.

Les politiques publiques jouent un rôle crucial pour combler le fossé en matière de compétences numériques.

Cependant, il est important de reconnaître que la promotion des compétences numériques ne peut résoudre à elle seule les défis tels que la pénurie de main-d'œuvre, les pressions à court terme et les problèmes d'approvisionnement.

On constate, dans plusieurs annonces de notre échantillon, que les compétences requises sont en fait minimales. Les entreprises peinent à recruter la main-d'œuvre dont elles ont besoin. Cette difficulté fait obstacle à la transformation numérique. Les gestionnaires qui n'ont personne pour répondre à un client maintenant peuvent considérer les enjeux à moyen terme comme la transformation numérique et l'accroissement des compétences comme trop lointains pour s'en préoccuper. La survie à court terme prime.

Les organisations doivent se donner l'espace et le temps nécessaires pour

effectuer des transformations numériques. Cependant, la réalité industrielle peut rendre cela difficile en raison de la pression exercée sur les entreprises pour résoudre des problèmes urgents tels que l'approvisionnement et la sécurité informatique.

En ce qui concerne les compétences de pointe, différentes options sont envisagées, comme les formations universitaires et collégiales, l'inclusion des compétences numériques dans le parcours scolaire, les formations privées (surtout en entreprise), les certifications, les microprogrammes et les formations en ligne, ainsi que le mentorat.

Cette étude souligne l'importance et la nature des compétences numériques dans le marché du travail actuel. Si les compétences de pointe sont recherchées, elles sont toutefois éclipsées par les compétences de base, qui semblent manquantes et pourtant requises pour un très grand nombre de postes. Très souvent on pense aux compétences nécessaires pour imaginer

et déployer des projets de transformation numérique. Nos résultats rappellent qu'il faut aussi penser aux compétences requises pour réaliser les activités d'exploitation une fois qu'elles ont été transformées.

L'étude offre des pistes pour comprendre les compétences recherchées, les emplois qui nécessitent ces compétences, les différences entre les territoires et les avenues disponibles pour améliorer la littératie numérique. Ces résultats ont des implications importantes pour les travailleurs, les employeurs et les décideurs politiques qui cherchent à répondre aux besoins du marché du travail en constante évolution.

Les résultats de l'analyse ont montré que les compétences numériques recherchées sont surtout liées aux outils bureautiques, tels que la suite Microsoft Office, mais qu'il existe également une demande croissante pour des compétences plus spécialisées en matière de technologies de l'information et de la communication. Les emplois qui

nécessitent ces compétences se trouvent principalement dans le domaine du service à la clientèle et du soutien administratif, mais aussi dans d'autres secteurs tels que les technologies de l'information et de la communication, la santé et la finance.

Il faut donc se préoccuper à la fois de la portion spécialisée pour les secteurs de pointe et de la portion plus diffuse, mais très importante en nombre, des compétences numériques pour l'ensemble des travailleurs qui sont dans des postes traditionnellement non technologiques (mais en changement).

Il y a également des différences entre les territoires. Les annonces publiées en anglais mentionnent plus souvent des compétences numériques que celles publiées en français. Les offres publiées à Toronto ont tendance à rechercher plus souvent des compétences numériques que celles publiées à Montréal. Il ne faudrait pas que cet écart soit une source de retard dans l'économie québécoise.

L'étude présente certaines limites. Tout d'abord, l'utilisation exclusive des données provenant d'Indeed peut ne pas refléter l'ensemble du marché du travail, car il existe d'autres importants canaux de recrutement qui ne sont pas pris en compte. De plus, les dimensions temporelles des données sont limitées, ce qui peut influencer les résultats.

En outre, les offres d'emploi ne reflètent pas toutes les occasions d'emploi sur le marché du travail. Elles ne rendent pas compte de l'affichage interne dans les organisations, du recours aux agences de placement ou aux chasseurs de têtes, des références internes, des recommandations de personne à personne, des formations « internes » (perfectionnement des compétences, acquisition de nouvelles compétences), du recrutement direct dans les programmes de formation, des visites de campus ou des ententes de gré à gré. Par conséquent, il est important de tenir compte de ces facteurs pour obtenir un portrait plus complet et précis du marché du travail.

Après avoir analysé les offres d'emploi, notre étude a soulevé plusieurs questions qui nécessitent une exploration plus approfondie. Tout d'abord, il serait intéressant de déterminer si la demande pour des compétences numériques est effectivement le moteur de la transformation numérique, et de retracer l'origine de ces transformations (dans les organisations, les industries ou la société en général). Il serait également pertinent d'explorer les fossés technologiques tels que l'« adoption gap », l'« adaptation gap » et

l'« assimilation gap » pour mieux comprendre les défis liés à la transformation numérique.

Notre étude a adopté une approche théorique et exploratoire qui nous a permis de mieux comprendre les offres d'emploi et de formuler des hypothèses. Il serait intéressant de tester et de valider ces hypothèses pour apporter des nuances à nos conclusions.

Enfin, nos observations soulèvent de nouvelles questions qui peuvent être explorées dans des études futures,

concernant notamment les facteurs qui influencent la prise de décision en matière de recrutement pour les compétences numériques, ou encore les stratégies efficaces pour encourager la transformation numérique dans les organisations. Il est donc primordial de poursuivre la recherche sur les compétences numériques pour mieux comprendre les besoins du marché du travail et les moyens de combler les lacunes en compétences numériques.

Section 11 - Références

- Agarwal, R., Sambamurthy, V. 2020. « Principles and Models for Organizing the It Function, » in *Strategic Information Management*. Routledge, pp. 243-260.
- Ala-Mutka, K. 2011. « Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding. », *Sevilla: Institute for Prospective Technological Studies*, 7-60.
- Anthony Jnr, B., Abbas Petersen, S. 2021. « Examining the Digitalisation of Virtual Enterprises Amidst the Covid-19 Pandemic: A Systematic and Meta-Analysis, » *Enterprise Information Systems* (15:5), pp. 617-650.
- Ashurst, C. 2015. *Competing with It: Leading a Digital Business*. Palgrave Macmillan.
- Bédard-Maltais, P.O., The Digital SME, BDC Blog <https://www.bdc.ca/en/articles-tools/blog/digital-sme> (consulté le 24 avril 2023)
- Betts, A. 2020. « Martech Leadership: The Symbiotic Development of Technology and Talent, » *Applied Marketing Analytics* (5:4), pp. 324-332.
- Bonnet, D., Westerman, G. 2021. « The New Elements of Digital Transformation, » *MIT Sloan Management Review* (62:2), pp. 82-89.
- Bourdeau, S., Vieru, D. 2019. « Digital Fluency in Smes – a Typology and a Multi-Case Study, » in *Handbook of Research on social and Organizational Dynamics in the Digital Era*, E.C. Idemudia (ed.). <https://www.igi-global.com/chapter/digital-fluency-in-smes/234535> : pp. 43-64.
- Brinker, S. 2019. « Martech Is Now a \$121.5 Billion Market Worldwide. » *Chiefmartec*, [Martech is now a \\$121.5 billion market worldwide – Chief Marketing Technologist \(chiefmartec.com\)](https://chiefmartec.com/martech-is-now-a-121-5-billion-market-worldwide/) (consulté le 21 septembre 2023)
- Carayannis, E. G., Morawska-Jancelewicz, J. 2022. « The Futures of Europe: Society 5.0 and Industry 5.0 as Driving Forces of Future Universities, » *Journal of the Knowledge Economy*), pp. 1-27.
- Cardona, M., Kretschmer, T., Strobel, T. 2013. « Ict and Productivity: Conclusions from the Empirical Literature, » *Information Economics and policy* (25:3), pp. 109-125.
- Commission des partenaires du marché du travail. 2021. « Se préparer à un marché du travail en transformation: référentiel québécois des compétences du futur. » (Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Solidarité sociale du Québec). 18 pages.
- Falck, O., Heimisch-Roecker, A., Wiederhold, S. 2021. « Returns to ICT Skills, » *Research policy* (50:7), 104064, 17 p.
- Feliciano-Cestero, M. M., Ameen, N., Kotabe, M., Paul, J., Signoret, M. 2023. « Is Digital Transformation Threatened? A Systematic Literature Review of the Factors Influencing Firms' Digital Transformation and Internationalization, » *Journal of Business Research* (157), 113546. 22 pages.
- Ferrari, A. 2012. « Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks, » *Joint Research Centre of the European*

- Commission (10). <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2547ebf4-bd21-46e8-88e9-f53c1b3b927f/language-en> (consulté le 21 septembre 2023).
- Ferrari, A. 2013. « DigComp: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe », Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Séville, Espagne, p. 48.
- Ferrari, A., Punie, Y., Redecker, C. 2012. « Understanding Digital Competence in the 21st Century: An Analysis of Current Frameworks, » *European Conference on Technology Enhanced Learning*: Springer, pp. 79-92.
- Floridi, L., Cowls, J. 2022. « A Unified Framework of Five Principles for Ai in Society, » *Machine learning and the city: Applications in architecture and urban design*, pp. 535-545.
- Frankiewicz, B., Chamorro-Premuzic, T. 2020. « Digital Transformation Is About Talent, Not Technology, » *Harvard Business Review* (6), p. 3.
- Goulart, V. G., Liboni, L. B., Cezarino, L. O. (2022). Balancing skills in the digital transformation era: The future of jobs and the role of higher education. *Industry and Higher Education*, 36(2), 118-127.
- Gurbaxani, V., Dunkle, D. 2019. « Gearing up for Successful Digital Transformation, » *MIS Quarterly Executive* (18:3), p. 209-220.
- Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., Antunes Marante, C. 2020. « A Systematic Review of the Literature on Digital Transformation: Insights and Implications for Strategy and Organizational Change, » *Journal of Management Studies*, 58(5), 1159-1197.
- Janssen, J., Stoyanov, S., Ferrari, A., Punie, Y., Pannekeet, K., Sloep, P. 2013. « Experts' Views on Digital Competence: Commonalities and Differences, » *Computers & Education* (68), pp. 473-481.
- Kane, G., Philipps, A. N., Copulsky, J. R., Andrus, G. R. 2019. *The Technology Fallacy: People Are the Real Key to Digital Transformation*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., Buckley, N. 2015. « Strategy, Not Technology, Drives Digital Transformation, » *MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press*. <https://sloanreview.mit.edu/projects/strategy-drives-digital-transformation/> (consulté le 21 septembre 2023).
- Kenkare, P., Digital transformation: Top 5 skills you need to succeed, Part of a ZDNET Special Feature: Digital transformation: Trends and insights for success <https://www.zdnet.com/article/digital-transformation-top-5-skills-you-need-to-succeed/> (consulté le 21 septembre 2023).
- KPMG 2022. The global technology report – A Canadian perspective, <https://kpmg.com/ca/en/home/insights/2022/11/global-technology-report-canada.html> (consulté le 24 avril 2023).
- Kraft, C., Lindeque, J. P., Peter, M. K. (2022). The digital transformation of Swiss small and medium-sized

- enterprises: insights from digital tool adoption. *Journal of Strategy and Management*. 13(1), 160-180.
- Lane, T., The digital transformation and Canada's economic resilience, <https://www.bankofcanada.ca/2021/06/digital-transformation-canada-economic-resilience/> (consulté le 24 avril 2023).
- Leonardi, P., Neeley, T. 2022. « Developing a Digital Mindset, » *Harvard Business Review*. 100(5-6), 50-55.
- Mattar, J., Ramos, D. K., Lucas, M. R. 2022. « DigComp-Based Digital Competence Assessment Tools: Literature Review and Instrument Analysis, » *Education and Information Technologies* (27:8), pp. 10843-10867.
- McKinsey 2022. Three new mandates for capturing a digital transformation's full value, <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/three-new-mandates-for-capturing-a-digital-transformations-full-value#/> (consulté le 21 septembre 2023).
- Murawski, M., Bick, M. 2017. « Digital Competences of the Workforce—a Research Topic?, » *Business Process Management Journal* (23:3), pp. 721-734.
- Oberländer, M., Beinicke, A., Bipp, T. 2020. « Digital Competencies: A Review of the Literature and Applications in the Workplace, » *Computers & Education* (146), 103752, 13 pages.
- OCDE. 2020. « E-Commerce in the Time of Covid-19, »). <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/e-commerce-in-the-time-of-covid-19-3a2b78e8/> (consulté le 21 septembre 2023).
- OCDE. 2017. *OECD Digital Economy Outlook 2017*. OECD Publishing: OECD. <https://www.oecd.org/digital/oecd-digital-economy-outlook-2017-9789264276284-en.htm>, (consulté le 21 septembre 2023).
- OCDE (2021), « The OECD Framework for digital talent and skills in the public sector », *OECD Working Papers on Public Governance*, No. 45, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/4e7c3f58-en>.
- Ostmeier, E., Strobel, M. (2022). Building skills in the context of digital transformation: How industry digital maturity drives proactive skill development. *Journal of Business Research*, 139, 718-730.
- Park, C.-Y., Inocencio, A. M. 2020. *Covid-19, Technology, and Polarizing Jobs*. Asian Development Bank. <http://dx.doi.org/10.22617/BRF200217-2>.
- Redecker, C. 2017. *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*, Publications Office of the European Union. Belgium. Retrieved from <https://policycommons.net/artifacts/2163302/european-framework-for-the-digital-competence-of-educators/2918998/> on 21 Sep 2023. CID: 20.500.12592/qzx461.
- Rigby, D., Elk, S., Berez, S. 2020. *Doing Agile Right: Transformation without Chaos* Harvard Business Press.
- Ross, J. W., Beath, C., Sebastian, I. M. 2017. « How to Develop a Great Digital Strategy, » *MIT Sloan Management Review* (58:2), p. 7.

- Sousa, M. J., Rocha, Á. (2019). Digital learning: Developing skills for digital transformation of organizations. *Future Generation Computer Systems*, 91, 327-334.
- Thomson, A., Veall, M., Sweetman, A. 2018. « Is There Evidence of an Information and Communication Technology Labour Shortage in the Canadian Labour Force Survey?, » *Canadian Public Policy* (44:S 1), pp. S1-S12.
- Trenerry, B., Chng, S., Wang, Y., Suhaila, Z. S., Lim, S. S., Lu, H. Y., Oh, P. H. 2021. « Preparing Workplaces for Digital Transformation: An Integrative Review and Framework of Multi-Level Factors, » *Frontiers in psychology* (12), 620766, 24 pages.
- Ulfert-Blank, A.-S., Schmidt, I. 2022. « Assessing Digital Self-Efficacy: Review and Scale Development, » *Computers & Education*, 104626, 23 pages.
- van Laar, E., van Deursen, A. J., van Dijk, J. A., De Haan, J. 2017. « The Relation between 21st-Century Skills and Digital Skills: A Systematic Literature Review, » *Computers in human behavior* (72), pp. 577-588.
- van Laar, E., van Deursen, A. J., van Dijk, J. A., de Haan, J. 2018. « 21st-Century Digital Skills Instrument Aimed at Working Professionals: Conceptual Development and Empirical Validation, » *Telematics and informatics*. 35(8), 2184-2200.
- van Laar, E., van Deursen, A. J., van Dijk, J. A., de Haan, J. 2019. « Determinants of 21st-Century Digital Skills: A Large-Scale Survey among Working Professionals, » *Computers in human behavior* (100), pp. 93-104.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., Haenlein, M. 2021. « Digital Transformation: A Multidisciplinary Reflection and Research Agenda, » *Journal of Business Research* (122), pp. 889-901.
- Vial, G. 2019. « Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda, » *The journal of strategic information systems* (28:2), pp. 118-144.
- Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y., DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes, EUR 31006 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, ISBN 978-92-76-48882-8, doi:10.2760/115376, JRC128415.
- Wessel, L., Baiyere, A., Ologeanu-Taddei, R., Cha, J., Jensen, T. 2020. « Unpacking the Difference between Digital Transformation and IT-Enabled Organizational Transformation, » *Journal of Association of Information Systems*. 22(1), 102-129.

Annexe 1 - Comparatif des cadres/référentiels sur les compétences numériques

DigComp 2.2 – The Digital Competence Framework for Citizens (Vuorikari et al. 2022)	<i>Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks (Ferrari 2012)</i>	<i>DigComp: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe (Ferrari 2013)</i>	<i>21st-century digital skills (van Laar et al. 2017; van Laar et al. 2018; van Laar et al. 2019)</i>	<i>Dimensions of digital competencies (Oberländer et al. 2020)</i>	<i>Emploi et Développement social Canada (EDSC 2021)</i>
Dimension 1 Maîtrise de l'information et des données	1. Gestion de l'information	1.1 Consulter, rechercher et filtrer l'information 1.2 Évaluer l'information 1.3 Stocker et récupérer des informations	1. Gestion de l'information 2. Évaluation de l'information	1. Capacité à reconnaître ses propres lacunes en matière de connaissances 2. Recherche 3. Analyse des données 4. Évaluation 5. Organisation des données	1. Utilisation d'appareils numériques 2. Utilisation d'information numérique
Dimension 2 Communication et collaboration	2. Collaboration 3. Communication et transmission	2.1 Interagir par le biais des technologies 2.2 Transmettre des informations et des contenus 2.3 S'engager dans la citoyenneté en ligne 2.4 Collaborer par le biais des canaux numériques 2.5 Respecter la netiquette 2.6 Gérer l'identité numérique	3. Expression de la communication 4. Partage de la communication 5. Construction de la communication 6. Mise en réseau communication 7. Collaboration	6. Communication 7. Collaboration 8. Mise en réseau 9. Utilisation efficace 10. Transmission de données à d'autres personnes 11. Respect de la netiquette	3. Utilisation d'outils et de plateformes en ligne 4. Recours à des outils numériques communs pour accomplir les tâches
Dimension 3 Création de contenu numérique	4. Création de contenu et de connaissances	3.1 Développer des contenus 3.2 Intégrer et élaborer 3.3 Tenir compte des droits d'auteur et des licences 3.4 Programmation	8. Créativité	12. Capacité d'innovation et créativité 13. Programmation	
Dimension 4 Sécurité	5. Éthique et responsabilité	4.1 Protéger les appareils 4.2 Protéger les données personnelles 4.3 Protéger la santé		14. Sécurité et droit 15. Éthique et morale 16. Responsabilité	5. Adoption de pratiques sécuritaires et responsables en ligne

		4.4 Protéger l'environnement			
Dimension 5 Résolution de problèmes	6. Évaluation et résolution de problèmes	5.1 Résoudre des problèmes techniques 5.2 Cerner les besoins et les solutions technologiques 5.3 Innover et utiliser la technologie de manière créative 5.4 Identifier les lacunes en matière de compétences numériques	9. Esprit critique 10. Résolution de problèmes	17. Résolution de problèmes 18. Autonomie et indépendance 19. Aspects culturels	
Non inclus	7. Opérations techniques			20. Manipulation du matériel 21. Manipulation de logiciels 22. Manipulation des applications 23. Objectifs et motivation 24. Volonté d'apprendre et ouverture d'esprit 25. Mentorat	6. Mise à jour et renforcement des compétences numériques

Annexe 2 – Principaux employeurs par ville

CALGARY	NOMBRE D'OFFRES
Drake International inc.	18
City of Calgary	17
Forces armées canadiennes	16
Alberta Health Services	15
Urban Legal Recruitment	8

EDMONTON	NOMBRE D'OFFRES
Alberta Health Services	19
Forces armées canadiennes	17
Government of Alberta	17
City of Edmonton	16
University of Alberta	14

HALIFAX	NOMBRE D'OFFRES
Drake International inc.	29
Province of Nova Scotia	27
Dalhousie University	21
Nova Scotia Health Authority	19
Forces armées canadiennes	18

MONTREAL	NOMBRE D'OFFRES
Randstad	42
Adecco Canada	23
Marriott International, inc.	17
Desjardins	16
Extra Multi-Ressources	8

QUÉBEC	NOMBRE D'OFFRES
Randstad	66

Recrutement Précision	22
Extra Multi-Ressources	19
Canada Post - Postes Canada	17
IGA	16

RIMOUSKI	NOMBRE D'OFFRES
CANADIAN ROYALTIES INC.	19
Canadian Armed Forces	18
Forces armées canadiennes	18
Université du Québec à Rimouski	14
SHAKER Cuisine & Mixologie	11

SAGUENAY	NOMBRE D'OFFRES
Rio Tinto	18
Forces armées canadiennes	17
Canadian Armed Forces	16
Groupe D Resto	14
Baie James – Conseil de Cri de la santé et des services sociaux	13

SHERBROOKE	NOMBRE D'OFFRES
Randstad	46
CIUSSS de l'Estrie – CHUS	44
Walmart Canada	21
Forces armées canadiennes	16
Canadian Armed Forces	14

SUDBURY	NOMBRE D'OFFRES
Adecco Canada	36
Forces armées canadiennes	18
Health Sciences North	13

Hatch	9
Walmart Canada	9

TORONTO	NOMBRE D'OFFRES
Adecco Canada	37
City of Toronto	17
Scotiabank	14
University of Toronto	12
York University	12

VANCOUVER	NOMBRE D'OFFRES
University of British Columbia	25
Vancouver Coastal Health	18
PHSA	17
Impact Recruitment	14
Drake International inc.	11