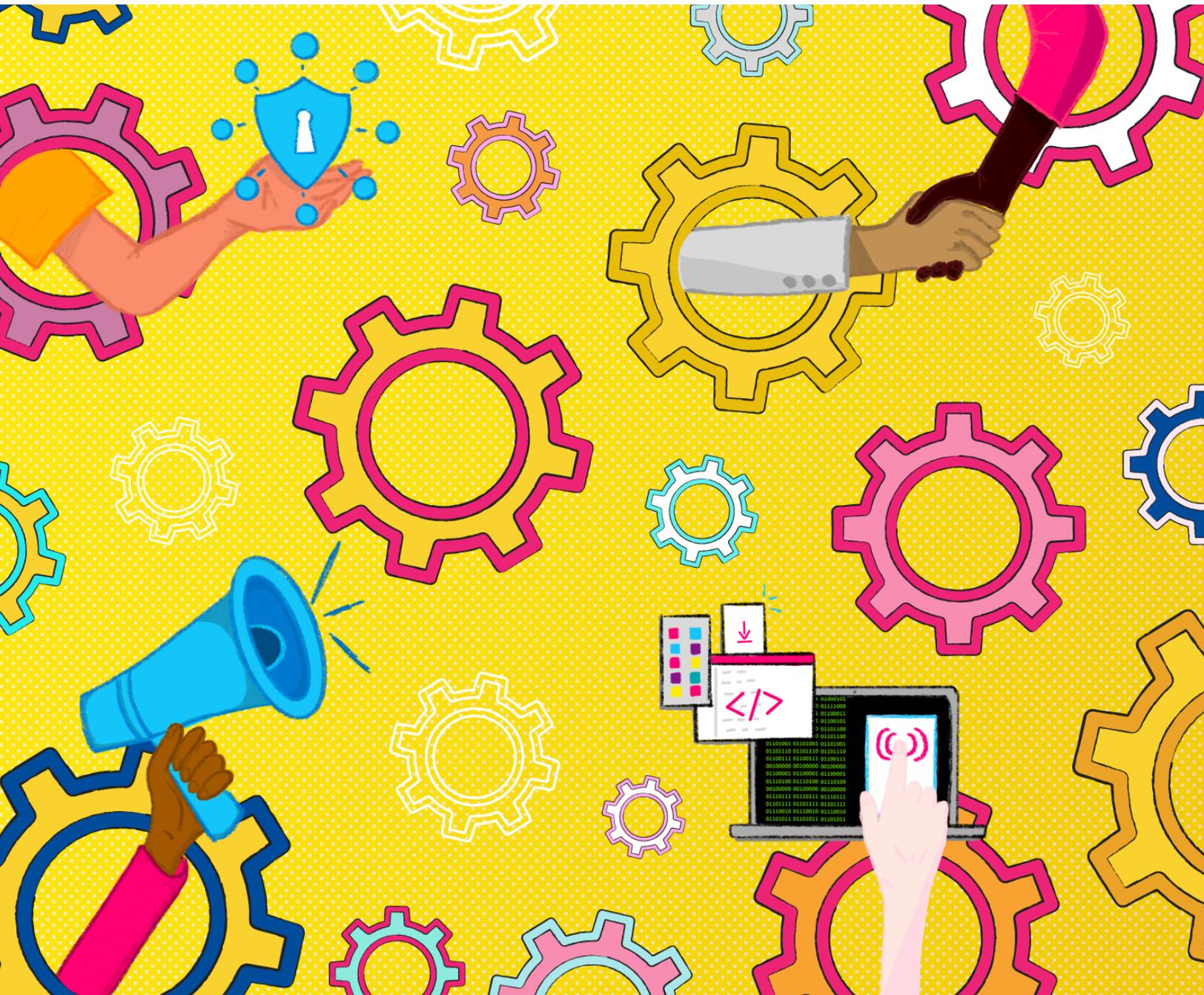


L'algorithme des compétences :

Demande de compétences numériques sur le marché du travail canadien

Vivian Li, Mahmehr Hamza, Tiffany Kwok | Novembre 2023



Remerciements



L'institut « The Dais » est une plateforme canadienne pour des politiques audacieuses et de meilleurs dirigeants. Basé à la Toronto Metropolitan University, The Dais est un laboratoire d'idées axé sur la politique publique et le leadership. Il a pour mission de relier les gens aux idées et au pouvoir qui sont nécessaires pour bâtir un Canada plus inclusif, novateur et prospère.

Pour en savoir plus, visitez dais.ca 20, rue Dundas Ouest, bureau 921, Toronto (Ontario) M5G 2C2



Comment citer ce rapport :

Li, V., Kwok, T., Hamza, M. *L'algorithme des compétences : La demande post-pandémique de compétences numériques et non numériques au Canada*. The Dais, 2023. <https://dais.ca>

Les données des graphiques, ainsi que l'annexe en ligne du présent rapport, figurent à l'adresse suivante :

<https://github.com/thedaisTMU/the-skills-algorithm>

ISBN 978-1-77417-077-9

© 2023, Toronto Metropolitan University
350, rue Victoria, Toronto (Ontario) M5B 2K3

L'institut The Dais est fier de mobiliser un groupe diversifié de bailleurs de fonds pour soutenir et catalyser notre travail, conformément à nos **valeurs**, et faisant l'objet d'un examen interne approfondi. En tant qu'institut non partisan d'intérêt public, nous acceptons uniquement les fonds provenant d'organismes qui soutiennent notre mission et nous permettent d'entreprendre des travaux de façon indépendante qui nous permet aussi d'exercer un contrôle éditorial total. Les noms de tous nos donateurs financiers sont affichés publiquement et de façon transparente sur tous les documents en ligne et imprimés pour chaque projet ou initiative.



Cet ouvrage est financé par :



Le Centre des Compétences futures (CCF) est un centre de recherche et de collaboration avant-gardiste qui se consacre à l'innovation dans le domaine du développement des compétences afin que toutes les personnes au Canada soient prêtes pour l'avenir du travail. Nous sommes financés par le Programme des compétences futures du gouvernement du Canada.

L'algorithme des compétences : Demande de compétences numériques sur le marché du travail canadien fait partie du portefeuille de travaux du Centre des Compétences futures qui est financé par le programme Compétences futures du gouvernement du Canada.

Les opinions et les interprétations présentées dans cette publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du gouvernement du Canada.



Cet ouvrage est distribué sous licence en vertu d'une licence Creative Commons 4.0 – Attribution, pas d'utilisation commerciale, partage dans les mêmes conditions. Vous pouvez partager, copier ou redistribuer ce matériel, à condition : d'attribuer le crédit approprié; de ne pas l'utiliser à des fins commerciales; de ne pas appliquer de conditions légales ou de mesures technologiques qui empêchent légalement d'autres personnes de faire quelque chose qu'autorise cette licence; et si vous mélangez, arrangez ou adaptez le contenu, vous devez diffuser vos contributions sous les mêmes conditions que cette licence, indiquer si des modifications ont été apportées et ne pas suggérer que le concédant de la licence vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son oeuvre.

Conception et illustration

Mariana Rodrigues

Travail éditorial

Suzanne Bowness, CodeWord Communications

Traduction

UBIQUUS Translation Services

Collaborateurs

Viet Vu, directeur de la recherche économique,
the Dais

André Côté, directeur des politiques et de la
recherche, the Dais

Nina Rafeek Dow, spécialiste du marketing et
des communications, the Dais

Remerciements

Vicinity Jobs



Autrices



Vivian Li

Économiste principale

Vivian Li (elle) dirige la recherche et fournit à The Dais de l'information sur l'économie du secteur des technologies et le marché du travail au Canada. Elle s'intéresse particulièrement à la recherche économique axée sur les gens, qui comprend l'analyse de l'évolution des compétences, des employés et des résultats socioéconomiques au Canada. Elle est titulaire d'une maîtrise ès arts en économie de l'Université de Toronto et d'un baccalauréat ès arts en économie de l'Université de Waterloo.



Mahmeh Hamza

Adjointe de recherche

Mahmeh Hamza (elle) collabore à la recherche, à la préparation d'analyses du marché du travail ainsi qu'à l'explication des répercussions économiques d'un secteur des technologies canadien en pleine mutation. Elle s'intéresse particulièrement à l'écosystème de la finance durable. Elle est titulaire d'une maîtrise ès arts en économie de l'Université Duke et a déjà travaillé au sein de services financiers.



Tiffany Kwok

Adjointe aux politiques et de recherche

Tiffany Kwok (elle) nourrit une véritable passion pour les technologies et les politiques d'urbanisme, la conception de services et la recherche. Elle a acquis son expérience professionnelle au sein du secteur public et d'organismes à but non lucratif. Elle est titulaire d'un baccalauréat en sciences politiques et études urbaines de l'Université de Toronto et d'une maîtrise en technologies numériques et politiques de l'University College de Londres.

Table des matières

6	AVANT-PROPOS DU CENTRE DES COMPÉTENCES FUTURES
7	SOMMAIRE
10	INTRODUCTION
11	REVUE DE LA LITTÉRATURE
12	Récapitulation du rapport <i>I, Human</i> (2019)
12	Grandes tendances en matière de compétences numériques sur le marché du travail
15	Perfectionnement des compétences de la main-d'œuvre
16	MÉTHODOLOGIE
16	Données découlant des offres d'emploi
17	Recensement et regroupement des compétences numériques
20	ANALYSE DES GROUPES DE COMPÉTENCES
31	Compétences hybrides parmi les groupes
36	ANALYSE DES SOUS-GROUPES DE COMPÉTENCES NUMÉRIQUES
49	Interaction des sous-groupes de compétences numériques
50	Évolution de la demande de compétences numériques pendant la pandémie
58	RÉSUMÉ DES CONSTATATIONS
59	Implications for policy, workforce planning and education
63	CONCLUSION
64	ANNEXES
64	Annexe A : Données de Vicinity Jobs
66	Annexe B : Groupes et sous-groupes détaillés
74	Annexe C : Paires de compétences hybrides

Avant-propos du Centre des Compétences futures

Que signifie naviguer dans le monde du travail à l'ère numérique ? À l'heure où le Canada émerge de la pandémie ; période marquée par une augmentation rapide de l'utilisation des technologies numériques, la nécessité de disposer d'une main-d'œuvre compétente se fait sentir de manière plus aiguë. Ce rapport, intitulé « L'algorithme sur les compétences », s'appuie sur des recherches antérieures pour fournir une mise à jour importante du rôle des compétences numériques sur le marché du travail canadien. Il donne un aperçu de la manière dont nos besoins en compétences ont évolué tout au long de la pandémie et au-delà.

En analysant les offres d'emploi recueillies dans tout le Canada entre 2020 et 2023, nous constatons que les compétences numériques les plus demandées continuent de concerner les tâches générales de la main-d'œuvre : des compétences numériques à faible intensité qui sont pertinentes peu importe le secteur ou l'industrie. Il en ressort également que les employeurs recherchent toujours des compétences hybrides (numériques et non numériques), le plus souvent des compétences numériques générales associées à des compétences non techniques comme le travail d'équipe, la communication et la gestion du temps.

Parallèlement à ces tendances générales, nous continuons à observer une forte demande de compétences numériques avancées, en particulier dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC). Les compétences numériques de haut niveau, comme le codage pour l'intelligence artificielle et l'utilisation de langages tels que C++ et SQL, sont très recherchées et resteront importantes à l'avenir.

Pour répondre à l'évolution des besoins du marché du travail, les programmes d'enseignement supérieur et de formation doivent s'adapter tout aussi rapidement. Le rapport rappelle l'importance d'une approche hybride du développement des compétences. Alors que les compétences numériques gagnent en popularité, les employeurs recherchent un équilibre entre les compétences numériques et les compétences socio-émotionnelles.

Les constatations présentées dans ce rapport invitent les gouvernements, les entreprises et les partenaires de l'éducation et de la formation à établir un continuum de programmes pour cultiver le développement des compétences, depuis les compétences numériques de faible intensité jusqu'aux compétences numériques avancées, et parallèlement aux compétences non techniques largement applicables. La promotion d'un écosystème de compétences grâce à cette gamme de programmes permettra aux futurs apprenants et professionnels d'en bénéficier.

Tricia Williams

*Directrice de la recherche, de l'évaluation et de la mobilisation des connaissances
Centre des Compétences Futures*



Sommaire

Pendant la pandémie de COVID-19, l'utilisation de compétences et de plateformes numériques a permis un virage majeur vers le télétravail. Ce changement rapide a obligé plusieurs industries et travailleurs à s'adapter aux nouveaux outils et concepts technologiques, même si la numérisation connaissait déjà une tendance à la hausse avant la pandémie. Comment les travailleurs et les employeurs se sont-ils adaptés aux changements de la demande de compétences numériques? Quelle a été l'incidence sur la demande de compétences non numériques, comme le leadership et la résolution de problèmes, dans l'ensemble du marché du travail canadien?

À partir des données de neuf millions d'offres d'emploi recueillies à l'échelle du Canada entre janvier 2020 et juin 2023, ce rapport examine l'évolution des compétences pendant la pandémie, y compris l'émergence de nouvelles tendances en matière de compétences numériques, et l'interaction de différents types de compétences, et compare ces constatations avec celles de notre précédent rapport *I, Human* (2019).¹

En 2023, au total, 4 694 compétences distinctes figuraient dans les offres d'emploi analysées, dont 2 198 (44 %) sont considérées comme des compétences numériques. Un algorithme de détection de communautés a été utilisé pour organiser ces compétences en six groupes (Compétences hautement technologiques, Affaires et gestion, Compétences administratives générales, Compétences en communication et en interaction,

Compétences spécialisées des travailleurs, Compétences en vente et en mise en marché), en fonction de leur cooccurrence avec d'autres compétences dans les offres d'emploi. Chacun des six groupes contenait des compétences numériques et non numériques.

Les compétences numériques ont été divisées en cinq sous-groupes de compétences, dont trois figuraient dans l'analyse de 2019. En voici un sommaire, par ordre d'intensité numérique :

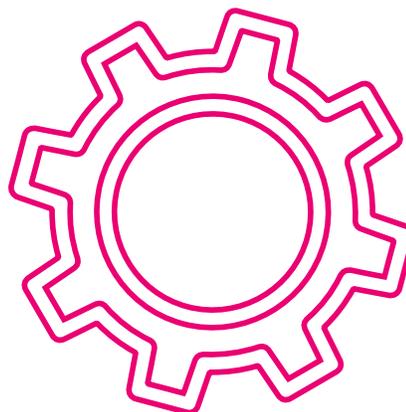
- 1. Développement de logiciels et de produits et gestion de données** (p. ex., SQL, Java, Python et C++)
- 2. Cybersécurité et en infrastructure des systèmes** (p. ex., gestion des systèmes de sécurité)
- 3. Modélisation industrielle et en logiciels géospatiaux** (p. ex., outils de conception 3D assistée par ordinateur)
- 4. Conception et en marketing** (p. ex., Adobe Photoshop, Google Analytics)
- 5. Compétences numériques générales** (p. ex., logiciel de la suite Microsoft Office; outils de planification des ressources d'entreprise comme SAP et Oracle)

Principales constatations

En analysant ces groupes de compétences et en mettant l'accent sur les sous-groupes numériques, nous avons constaté ce qui suit :

- **Il n'y a pas eu de changement global important dans la demande de compétences numériques pendant la pandémie.** En fait, la proportion des compétences numériques énumérées par les employeurs dans les offres d'emploi a légèrement diminué. En revanche, la demande pour de nouvelles compétences numériques générales, comme les plateformes de vidéoconférence, a augmenté. Les compétences numériques de plus haut niveau typiques des travailleurs du secteur des technologies ont connu moins de changement dans la demande. La demande de compétences non numériques liées à la santé, à la sécurité et à l'environnement (p. ex. utilisation d'un équipement de protection, premiers soins), a également connu une augmentation.
- **Les compétences numériques les plus recherchées sont d'ordre général.** Comme en 2019, la compétence numérique la plus recherchée est la suite Microsoft Office (Excel, Word, Access), qui figure dans 20 % des offres d'emploi.
- **La demande de compétences en intelligence artificielle (IA) augmente, bien qu'elle demeure relativement faible dans l'ensemble.** La proportion d'offres d'emploi nécessitant des compétences en IA est passée d'environ 0,6 % au début de 2023 à 1,7 % en septembre 2023. Parmi les compétences numériques ayant connu une croissance importante dans les offres d'emploi, mentionnons les logiciels d'organigrammes pour les soins de santé et les compétences générales associées au travail à distance.

- **Les employeurs recherchent des compétences hybrides (numériques et non numériques).** Notre analyse confirme les conclusions de l'étude de 2019 et la complémentarité des compétences numériques et non numériques. Certaines de ces compétences hybrides – travail d'équipe, communication, relations interpersonnelles et leadership – sont transversales et généralement recherchées dans l'ensemble ou la plupart des sous-groupes de compétences numériques, bien qu'elles varient en fonction du profil professionnel.



Recommandations stratégiques :

Ces constatations suggèrent que la perception de l'accélération fulgurante de la demande en compétences numériques pendant la pandémie a peut-être été exagérée, et renforcent encore davantage les preuves que les entreprises et les organisations canadiennes tardent à adopter de nouvelles technologies. Ce type d'analyse axée sur les compétences devrait également être utile pour révéler les lacunes en matière de compétences numériques sur le marché du travail canadien et les besoins en matière d'éducation et de formation professionnelle que les systèmes postsecondaires et de perfectionnement de la main-d'œuvre devraient chercher à combler.

Le rapport indique cinq domaines d'action clés :

- **Les grands employeurs et les intermédiaires de l'industrie devraient intégrer ce type d'analyse de la demande de compétences à la planification de leurs effectifs.**
- **Les gouvernements devraient utiliser l'analyse de la demande de compétences pour éclairer l'élaboration de politiques en matière d'éducation et de compétences, ainsi que de programmes de financement pour le perfectionnement des compétences.**
- **Les fournisseurs de services d'éducation et de formation devraient adopter des approches agiles pour créer des programmes d'études en fonction des nouvelles compétences recherchées.**
- **Les fournisseurs de services d'éducation et de formation, ainsi que les bailleurs de fonds gouvernementaux devraient utiliser l'analyse de la demande de compétences pour affecter plus de ressources au perfectionnement des compétences les plus recherchées.**
- **Les spécialistes des politiques, les établissements d'enseignement et les partenaires spécialisés canadiens devraient effectuer une analyse plus approfondie des liens entre les programmes d'enseignement supérieur, les compétences recherchées par les employeurs et les résultats en matière d'emploi.**



Introduction

Bien que la numérisation de l'économie et l'adoption de nouvelles technologies par toutes sortes d'organisations ne datent pas d'hier, la pandémie de COVID-19 a grandement accéléré cette transformation au sein de nombreux secteurs d'activité. Les employés ont rapidement adopté le télétravail, des plateformes de vidéoconférence numérique comme Zoom et Microsoft Teams pour leurs réunions et des outils de collaboration comme Slack et Trello pour la planification et la gestion des tâches. Alors que 43 % des entreprises ont affirmé que la pandémie stimulerait la numérisation de leurs activités, il incombait aux travailleurs de tous les milieux de travail de posséder un niveau accru de littératie numérique et de compétences connexes.² Parallèlement, l'avancement technologique, notamment dans le domaine de l'intelligence artificielle, pousse les professionnels du secteur des technologies à acquérir des compétences numériques accrues.

La pandémie s'essouffle, le travail en personne reprend et il est important d'évaluer l'évolution de la demande de compétences numériques au sein de l'économie canadienne et de vérifier si les tendances de numérisation observées durant la pandémie se maintiennent. Dans le présent rapport, nous tentons de répondre à trois questions qui nous aideront à comprendre la nature des

compétences numériques et l'orientation dans laquelle elles continuent de croître : En quoi le profil des compétences numériques du travailleur moyen a-t-il changé pendant la pandémie? Quelles nouvelles compétences numériques ont prédominé pendant cette période? Quelles compétences numériques prévalent et continueront de prévaloir?

Le présent rapport fait suite au rapport *I, Human* (2019) du BII+E³, dans lequel les auteurs ont brossé le portrait des compétences numériques au Canada. Il applique des méthodes d'apprentissage automatique similaires pour regrouper les compétences afin d'analyser la nature des compétences numériques au cours de la pandémie et de cerner les tendances en matière de compétences numériques qui se sont dessinées depuis le rapport *I, Human*. Nous analysons également l'interaction entre les compétences numériques et les compétences non numériques (appelées « compétences hybrides ») pour connaître l'importance des compétences non techniques ou générales, même au sein des milieux de travail et des professions numériques. Le rapport conclut avec les conséquences pour divers intervenants (gouvernements, milieu universitaire et organismes de développement de la main-d'œuvre) afin d'aider les travailleurs à s'adapter à un monde des compétences numériques en constante évolution.



Revue de la littérature

Mettons en contexte l'analyse du rapport : la présente section examine la définition des compétences numériques, la demande de compétences numériques sur le marché du travail et les politiques gouvernementales et les initiatives de l'industrie qui visent à perfectionner les compétences des travailleurs et à les préparer aux nouvelles réalités du marché. Nous allons ensuite nous concentrer sur l'évolution des compétences numériques et, en particulier, sur la façon dont la pandémie a obligé les travailleurs à maîtriser de nouvelles technologies.

Qu'est-ce qu'une compétence numérique?

Dans la documentation existante, les chercheurs s'entendent pour dire qu'il existe plusieurs types de compétences numériques. Huynh et Malli⁴ ont conceptualisé la littératie numérique et les compétences connexes sous forme de modèle à trois niveaux :

1. compétences numériques répandues;
2. compétences numériques spécialisées;
3. compétences numériques spécialisées et liées au développement de technologies, de produits et de services numériques.

Cette conceptualisation de la littératie numérique est acceptée par un ensemble d'administrations. Chez nous, Emploi et Développement social Canada (EDSC) ne fait pas spécifiquement référence aux trois niveaux de compétences numériques, mais s'inspire d'O*NET, une base de données américaine contenant une taxonomie de compétences « techniques » ou « analytiques ». La National Skills Commission de l'Australie regroupe les compétences en fonction de leur intensité numérique : compétences numériques de base, compétences numériques spécialisées et compétences de pointe.⁵ D'autres organisations utilisent des termes différents. Par exemple, l'Union internationale des télécommunications fait la distinction entre trois niveaux de compétences numériques : les compétences de base (compétences fondamentales comme l'utilisation d'un clavier et l'envoi de courriels); les compétences intermédiaires (p. ex. utilisation de la technologie pour créer du contenu, évaluation la technologie); et les compétences avancées (p. ex. travail le secteur des TI, analyse de données).

Dans une étude, le gouvernement britannique et le groupe-conseil Ecorys classent les compétences numériques en fonction de leur application dans trois catégories : compétences de base en littératie numérique pour les activités courantes (applicables à toutes les personnes, qu'elles travaillent ou non); compétences numériques de la main-d'œuvre générale (littératie numérique minimale pour les travailleurs de tous les secteurs pour pouvoir traiter l'information); et compétences numériques pour les spécialistes des technologies de l'information et des communications (TIC), qui sont associées au développement de nouvelles technologies numériques et de nouveaux produits et services.⁶ Les auteurs d'une autre étude de l'Institut Brookfield intitulée *Who Are Canada's Tech Workers?* ont adapté O*NET au contexte canadien pour quantifier l'intensité numérique des professions. Ces compétences, connaissances et activités professionnelles comprennent l'interaction avec les ordinateurs, les ordinateurs et les dispositifs électroniques, la programmation, ainsi que les télécommunications.⁷

Récapitulation du rapport *I, Human* (2019)

Dans le rapport *I, Human* de l'Institut Brookfield (2019)⁸, la riche taxonomie des compétences découle de données sur les offres d'emploi. Les compétences numériques y sont définies comme une combinaison de compétences recherchées de manière constante et exclusivement pour des professions à haute intensité numérique et de compétences logicielles. Ensuite, une analyse de réseau a permis de définir quatre groupes de compétences numériques souvent associées. Voici ces quatre groupes, par ordre décroissant d'intensité numérique : développement de logiciels et de produits; infrastructure de systèmes; infrastructure de données; et compétences numériques générales. Les compétences numériques générales sont celles de moindre intensité, mais elles sont aussi les plus répandues sur le marché du travail; elles sont exigées dans près du tiers des offres d'emploi au Canada. Elles comprennent notamment l'utilisation de la suite Microsoft Office et de logiciels de planification des ressources d'entreprise et de gestion de projets.⁹

Les groupes de compétences numériques liées à l'infrastructure de systèmes et le développement de logiciels et de produits sont d'une intensité numérique plus élevée, tandis que le groupe des compétences liées aux données comporte une structure claire de sous-groupes associés aux trois autres groupes de compétences. Ainsi, le groupe de l'infrastructure de données sert de pont entre les compétences de faible et de haute intensité numérique.

Grandes tendances en matière de compétences numériques sur le marché du travail

Numérisation accélérée par la pandémie

Au début de la pandémie de COVID-19, les organisations de tous les secteurs d'activité ont vécu des perturbations opérationnelles, alors que les travailleurs s'adaptaient au télétravail et aux méthodes de travail virtuelles. De nombreuses professions pouvant être exercées virtuellement ont tiré parti des technologies numériques pendant la pandémie. Par conséquent, l'utilisation des plateformes de vidéoconférence comme Zoom et Microsoft Teams ont connu une forte hausse. À titre d'exemple, les utilisateurs actifs quotidiens de Teams sont passés de 20 millions en 2019 à 270 millions en 2022.¹⁰ Parmi les autres outils fréquemment utilisés, mentionnons les logiciels de bureau à distance (p. ex. Chrome Remote, Apple Remote Desktop), les applications de messagerie d'entreprise comme Slack et les plateformes de gestion de projets comme Monday.com.



Au début de la pandémie de COVID-19, les organisations de tous les secteurs d'activité ont vécu des perturbations opérationnelles, alors que les travailleurs s'adaptaient au télétravail et aux méthodes de travail virtuelles.

L'instauration d'environnements de travail à distance variait selon les secteurs et les professions. Dans le secteur des soins de santé par exemple, la télésanté a été largement adoptée. Cela consiste à utiliser des technologies numériques de l'information et des communications comme des logiciels de vidéoconférence et de messagerie en direct et des logiciels de dossiers de santé électroniques (DSE) pour accéder aux services de soins de santé à distance et gérer les dossiers médicaux. Le recours à la télésanté comportait des défis liés au manque de compétences, car les diagnostics à distance exigent que le professionnel de la santé et le patient apprennent à utiliser de nouvelles technologies. Une étude a révélé que la mise en œuvre des DSE a permis le déploiement rapide de processus normalisés, qui s'est avéré crucial pour répondre aux besoins cliniques durant la pandémie.¹¹

Pendant la transition vers l'ère post-pandémie, le travail à distance est demeuré une possibilité pour certains employeurs, d'autres ont adopté un modèle de travail hybride exigeant que les employés se présentent au bureau quelques jours par semaine, tandis que d'autres ont exigé un retour au bureau à temps plein.^{12 13} En 2022, le degré de télétravail varie d'un secteur d'activité à l'autre. Alors que la majorité des travailleurs des secteurs des services professionnels ou de l'information peuvent travailler à distance (travail hybride ou télétravail à temps plein), on estime que 36 % des travailleurs de tous les secteurs d'activité peuvent travailler à distance (travail hybride ou télétravail à temps plein). Par conséquent, les entreprises ont accru les mesures d'adaptation pour le télétravail afin que les employés puissent utiliser un espace de travail numérique qui leur permet de générer des idées et de collaborer avec les membres de leur équipe.

Demande croissante de compétences numériques

Diverses études internationales s'attendent à une demande croissante pour certains types d'emplois numériques hautement techniques. Par exemple, le Forum économique mondial prévoit que les emplois liés à l'analyse des mégadonnées, aux technologies de gestion de l'environnement (en réaction aux changements climatiques), au chiffrement et à la

cybersécurité connaîtront la plus forte croissance au cours des cinq prochaines années.¹⁴ En particulier, il est estimé que le nombre d'emplois spécialisés en intelligence artificielle (IA) et en mégadonnées (p. ex. analystes de données, scientifiques, ingénieurs, analystes de l'informatique décisionnelle) augmentera de 30 à 35 % d'ici cinq ans. Le sondage mené auprès d'entreprises internationales sur les principaux domaines d'intérêt du perfectionnement professionnel de 2023 à 2027 a révélé que les principales compétences technologiques sont l'IA et les mégadonnées, la littératie technologique, la conception et l'expérience utilisateur. Jumelées aux principales compétences cognitives comme l'analyse et la créativité, ces compétences sont essentielles aux emplois hautement technologiques qui devraient être de plus en plus nombreux au cours des cinq prochaines années.¹⁵



Il est estimé que le nombre d'emplois spécialisés en intelligence artificielle (IA) et en mégadonnées (p. ex. analystes de données, scientifiques, ingénieurs, analystes de l'informatique décisionnelle) augmentera de 30 à 35 % d'ici cinq ans.

Parallèlement, les employeurs perçoivent que les exigences en matière de compétences numériques évoluent pour le travailleur moyen. Dans le cadre d'une série d'études sur les compétences produites par le Conseil canadien des affaires,¹⁶ les employeurs ont mentionné ce qu'ils considéraient comme les compétences les plus recherchées au cours des trois prochaines années. En 2016, les employeurs estimaient que les compétences les plus recherchées

étaient les métiers spécialisés, le leadership, la gestion et les technologies de l'information. En comparaison, les réponses des employeurs ont considérablement changé entre les sondages de 2020 et de 2022; ils considèrent maintenant l'analyse, les statistiques, l'analyse quantitative, l'informatique cognitive (y compris l'IA et l'apprentissage automatique), l'informatique (y compris la programmation et le développement de logiciels) et la cybersécurité comme les compétences les plus recherchées. En outre, un pourcentage plus élevé d'employeurs sondés ont affirmé que les diplômés de niveau postsecondaire ne possédaient pas les compétences numériques et techniques dont ils avaient besoin.

Compétences hybrides et transversales

D'autres études canadiennes ont porté sur la demande de compétences hybrides, notamment les compétences non numériques et générales comme les compétences en communication, en organisation, en relations interpersonnelles, en résolution de problèmes et en pensée critique qui complètent les compétences techniques.¹⁷ Depuis la pandémie et compte tenu de la transformation accélérée que cette crise a entraînée, le développement rapide de nouvelles technologies en milieu de travail a accru l'importance pour les travailleurs d'acquérir les compétences hybrides nécessaires pour faire preuve de souplesse et d'agilité et s'adapter aux nouvelles méthodes et aux technologies en constante évolution.¹⁸

Les compétences hybrides sont souvent considérées comme transversales, c'est-à-dire qu'elles ne s'appliquent pas à un seul secteur d'activité ou à une seule profession. Il peut s'agir de compétences comme le travail d'équipe, la communication et la résolution de problèmes. Une étude de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) révèle que les compétences transversales favorisent la résilience des travailleurs et la souplesse de l'emploi et agissent comme protection contre l'incertitude causée par les changements technologiques, les cycles économiques et les événements inattendus, dont la pandémie.¹⁹ De plus, certaines compétences transversales ont été associées à des gains et des résultats positifs en matière d'emploi. Une étude des données en ligne

sur les postes vacants au Royaume-Uni entre 2015 et 2019 a permis de cerner les 30 compétences transversales les plus importantes et a révélé des gains en matière de salaire et d'emploi relativement à certaines compétences, comme la gestion de projets, la résolution de problèmes et la gestion de personnel.²⁰

Souplesse des compétences numériques

Les compétences numériques jouent un rôle important dans l'ensemble du marché du travail, même dans le cas de professions et de secteurs qui ne sont pas intrinsèquement considérés comme à forte intensité numérique. Le Conseil des technologies de l'information et des communications du Canada prévoit que le nombre de travailleurs technologiques à l'extérieur du secteur des technologies dépassera le nombre de travailleurs technologiques de ce secteur.²¹

Au fur et à mesure que la numérisation prend de l'ampleur dans l'ensemble de l'économie, les compétences numériques ont également été associées à des gains en matière de salaire et d'emploi. Dans une étude, les compétences administratives très courantes et à faible intensité numérique, comme la connaissance des applications d'Oracle E-Business Suite et des outils Microsoft, sont associées à un salaire plus élevé de 10 %.²² Dans les environnements de travail plus axés sur le numérique, les compétences en traitement de l'information comme la littératie, la numératie et la résolution de problèmes ont également été corrélées à un faible taux de chômage.²³



Les compétences numériques jouent un rôle important dans l'ensemble du marché du travail, même dans le cas de professions et de secteurs qui ne sont pas intrinsèquement considérés comme à forte intensité numérique.

Perfectionnement des compétences de la main-d'œuvre

Initiatives fédérales de perfectionnement des compétences

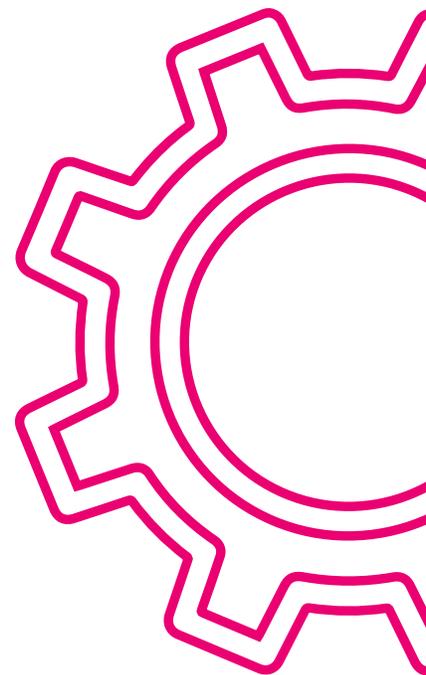
Le gouvernement fédéral a prévu des crédits budgétaires pour le perfectionnement des compétences des travailleurs. Parmi les programmes notables de perfectionnement des compétences financés par le gouvernement fédéral, mentionnons le programme Compétences numériques pour les jeunes²⁴ et le Fonds pour les compétences et les partenariats, qui offre aux Autochtones une formation axée sur les compétences.^{25 26} Des programmes ont ciblé différents secteurs et groupes démographiques, y compris les étudiants et les jeunes, les nouveaux arrivants, les personnes handicapées, les Autochtones, les travailleurs étrangers et les femmes.

Des compétences numériques écologiques sont souvent requises pour certaines activités comme le suivi et l'optimisation des systèmes d'énergie et de refroidissement, la mesure des répercussions des technologies vertes et la détermination des gains d'efficacité énergétique au sein des systèmes et des infrastructures. Le gouvernement du Canada prévoit mettre sur pied un Conseil des partenariats sur les emplois durables afin de cerner la demande de compétences et de fournir des services visant le perfectionnement des compétences. De plus, EDSC a créé dans le cadre d'un investissement de 250 millions de dollars un Centre de formation pour les emplois durables qui vise à aider les travailleurs à perfectionner leurs compétences ou à en acquérir de nouvelles dans le but de réaliser les objectifs de carboneutralité du gouvernement fédéral.²⁷

Investissements privés dans le perfectionnement des compétences

Les entreprises jouent un rôle important dans le perfectionnement des compétences des travailleurs. Une initiative visant à soutenir la formation axée sur les compétences est l'apprentissage intégré au travail. Cette forme d'apprentissage par l'expérience combine les études universitaires et l'expérience en milieu de travail et offre des possibilités de mise en pratique des compétences acquises en milieu scolaire. Parmi les autres types de formation, mentionnons les microtitres de compétences, les programmes de formation en ligne et les partenariats avec des établissements d'enseignement postsecondaire.

Toutefois, des obstacles empêchent certains employeurs d'adopter des programmes de perfectionnement des compétences. Ces obstacles comprennent notamment le manque de données sur les compétences recherchées, les coûts d'élaboration de programmes de formation et la difficulté à trouver des partenaires appropriés pour la prestation des programmes.





Méthodologie

Données découlant des offres d'emploi

Pour notre analyse principale des groupes de compétences (et des sous-groupes de compétences numériques), nous avons utilisé les données d'offres d'emploi recueillies par Vicinity Jobs, une entreprise spécialisée dans les mégadonnées sur le marché du travail). Les données sur les offres d'emploi découlent essentiellement d'annonces publiées en ligne par des employeurs (ou des entités tierces au nom d'employeurs) à la recherche de la personne idéale pour occuper un poste vacant au sein de son organisation. Vicinity Jobs a recueilli des offres d'emploi de diverses sources en ligne, y compris des sites provinciaux, régionaux et municipaux. Les données sur les offres d'emploi ont été extraites de sources comme le Guichet-Emplois du gouvernement du Canada, de grands agrégateurs nationaux comme Indeed, et directement de sites Web de gouvernements et d'autres organisations, dont

kwcareers.ca (emplois dans la région de Kitchener-Waterloo) et workBC.ca (géré par le gouvernement de la Colombie-Britannique). Des offres d'emploi en français sont également incluses, et les renseignements sur les compétences et les types de professions sont normalisés en anglais. Plus précisément, l'étude analyse 10 012 857 offres d'emploi publiées entre le 1er janvier 2020 et le 14 juin 2023. Étant donné que certaines offres d'emploi ne contenaient pas les renseignements nécessaires pour extraire des données sur les compétences ou sur des exigences de travail précises, Vicinity Jobs a pu extraire les données sur les compétences d'environ 9 millions des offres d'emploi publiées durant cette période. L'analyse des compétences numériques recherchées avant la pandémie repose sur 2,8 millions d'offres d'emploi supplémentaires publiées en 2019.

Outre les compétences, chaque offre d'emploi contient les informations suivantes^{28 29} :

- Titre du poste et code à cinq chiffres de la Classification nationale des professions (CNP)³⁰, qui associe chaque offre d'emploi à une classification normalisée des professions établie par Statistique Canada
- Géographie, y compris la ville, l'arrondissement et la province
- Nom de l'employeur
- Date de l'offre d'emploi
- Rémunération à taux horaire ou annuel
- Code du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN)³¹
- Niveau de compétence décrivant le niveau de scolarité requis pour exercer la profession :
 - Diplôme universitaire (baccalauréat, maîtrise ou doctorat)
 - Poste de direction (les exigences quant à la scolarité varient d'un emploi à l'autre)
 - Programme d'études postsecondaires ou d'apprentissage (d'une durée de moins de deux ans ou de deux à trois ans)
 - Diplôme d'études secondaires
 - Aucune exigence en matière d'études officielles
- Certifications requises

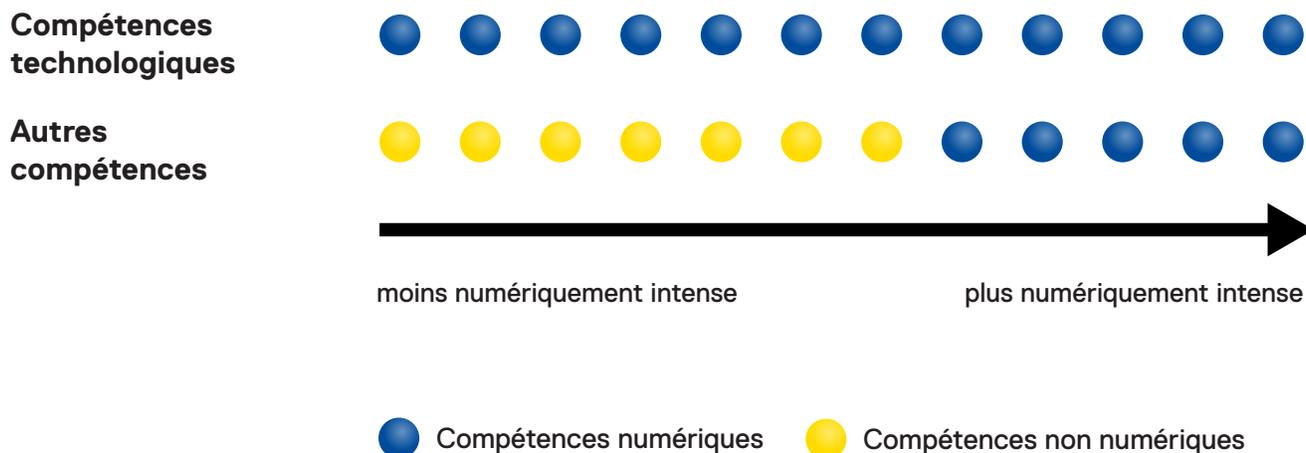
Bien que ces données constituent une source d'analyse très riche, elles présentent des limites notables. Les données sur les offres d'emploi donnent un aperçu de la demande de compétences dans le temps, mais elles ne tiennent pas compte des tendances du marché du travail dans leur ensemble. Pour en savoir davantage au sujet des données sur les offres d'emploi ainsi que sur leurs forces et leurs limites, consultez l'annexe A.

Recensement et regroupement des compétences numériques

Vicinity Jobs classe les données textuelles brutes des offres d'emploi dans une liste normalisée de compétences. La taxonomie de Vicinity Jobs compte plus de 30 000 compétences, et 4 964 compétences distinctes étaient recherchées dans neuf millions d'offres d'emploi au cours de cette période. Vicinity Jobs a classé les compétences en groupes et en sous-groupes. Les quatre groupes sont les suivantes : technologies; compétences socioémotionnelles; compétences professionnelles; et outils et matériel. Ces groupes sont divisés en 167 sous-groupes pour mieux classer les compétences et décrire avec plus de précision leur contexte.

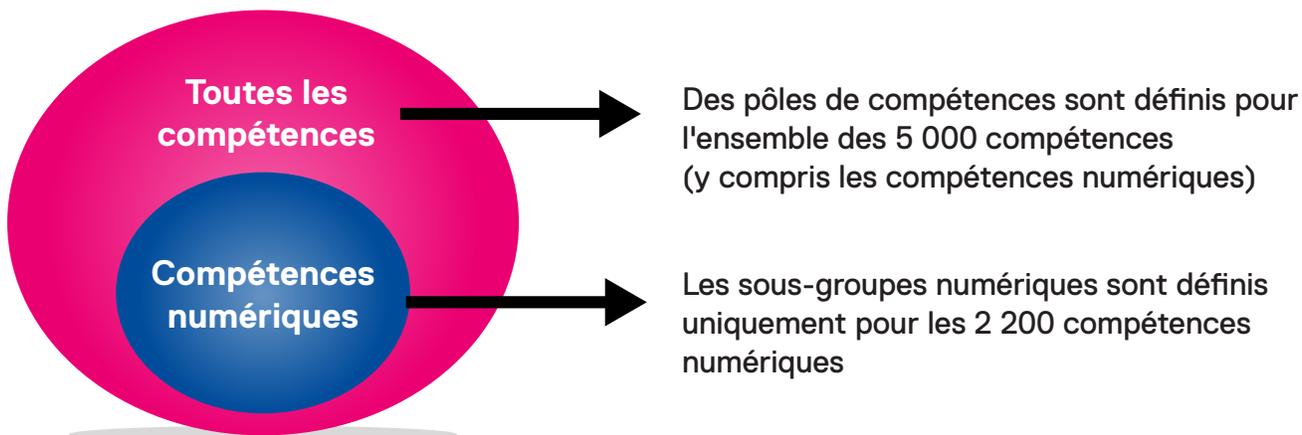
Dans le cadre de la présente étude, notre définition des compétences numériques se fonde sur le regroupement des compétences technologiques de Vicinity Jobs. Nous avons franchi plusieurs étapes pour en arriver à notre définition. La première étape consistait en une affectation manuelle des compétences numériques à partir d'une affectation intuitive des compétences numériques, selon les sous-groupes établis par Vicinity Jobs. Tout d'abord, nous avons classé chaque compétence dans le groupe Technologies en tant que compétence numérique. Ensuite, les compétences des quatre sous-groupes (externes au groupe Technologies) – y compris le développement de logiciels et la conception Web, la production vidéo et l'infographie, les technologies de l'information et les télécommunications, ainsi que l'infrastructure des TI et la cybersécurité – ont été classées comme étant des compétences numériques. Enfin, les compétences restantes qui ne faisaient pas partie du groupe Technologies ou des sous-groupes mentionnés précédemment, mais qui correspondaient à des mots-clés précis étaient considérées comme numériques³². Au total, 1 947 compétences sur 4 964 ont été recensées et identifiées comme étant numériques à cette étape du processus.

Figure 1 : Détermination des compétences numériques

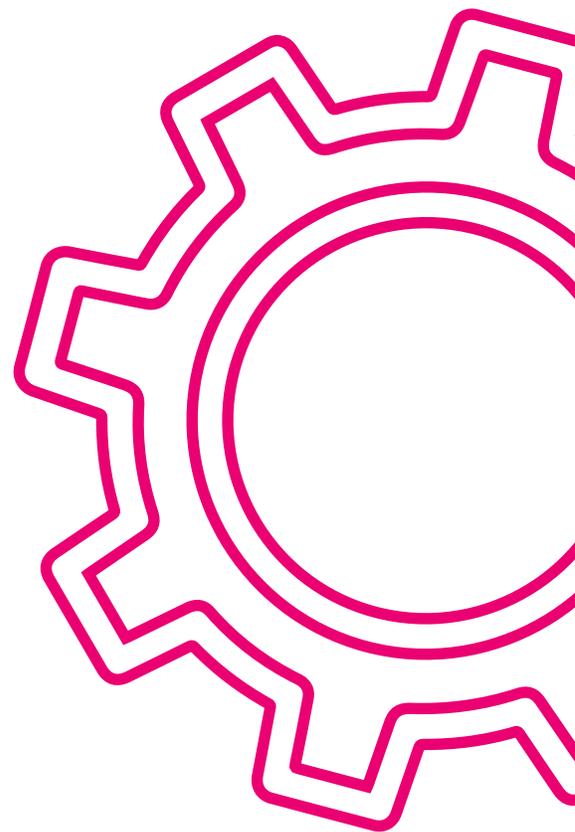


La deuxième étape consistait à catégoriser les compétences restantes en fonction de leur cote d'intensité numérique. Nous avons utilisé la définition de travailleur numérique du rapport *Who are Canada's Tech Workers?*³³ pour attribuer à chaque offre d'emploi (et code de la CNP) une cote d'intensité numérique propre à chaque profession associée à l'offre d'emploi. Cette cote est calculée en fonction de la connaissance des quatre domaines de compétences numériques exigée de chaque profession : 1) interaction avec les ordinateurs; 2) ordinateurs et dispositifs électroniques; 3) programmation; et 4) télécommunications. Ensuite, l'intensité numérique d'une compétence est attribuée en fonction de la moyenne de la cote d'intensité numérique de chaque offre d'emploi contenant la compétence. Intuitivement, le niveau d'intensité numérique d'une compétence augmente lorsque celle-ci apparaît plus fréquemment dans les offres d'emploi associées à des professions à intensité numérique élevée. Comme dans le rapport *I, Human*, une régression logistique est établie pour comprendre la probabilité que chaque compétence soit numérique, selon sa cote d'intensité numérique. Les compétences restantes qui atteignent un seuil de 75 % ou plus de probabilité d'être une compétence numérique ont été considérées comme numériques. Ainsi, 251 autres compétences ont été classées dans la catégorie numérique, ce qui fait un total de 2 198 sur 4 964 compétences.³⁴

Figure 2 : Compétences numériques parmi l'ensemble des compétences



Les compétences ont été classées en six grands groupes au moyen de l'apprentissage automatique, et plus particulièrement d'un algorithme de détection de communautés. Un algorithme de détection de communautés fait en sorte que les compétences d'un même groupe ont tendance à apparaître dans les mêmes offres d'emploi, tandis que deux compétences de groupes différents n'apparaissent pas couramment ensemble. Intuitivement, deux compétences qui se présentent ensemble ont souvent tendance à être classées par l'algorithme comme appartenant à la même communauté. Des compétences numériques sont présentes dans tous les groupes, et cinq autres sous-groupes de compétences numériques ont été établis au moment d'examiner seulement les compétences numériques. Différentes compétences sont regroupées en différents groupes et sous-groupes, selon leur cooccurrence avec d'autres compétences dans les offres d'emploi. Par souci de rigueur, deux algorithmes de détection de communautés ont été mis à l'essai pour générer les groupes et les sous-groupes (méthode Louvain et algorithme glouton rapide), et les résultats sont similaires³⁵. Aux fins du présent rapport, nous présentons les résultats de la méthode de Louvain. De plus, 35 compétences numériques sur les 2 198 compétences numériques recensées n'ont pas pu être classées dans un sous-groupe de compétences numériques, faute d'interaction avec d'autres compétences numériques. Celles-ci sont incluses dans les grands groupes, mais dans aucun sous-groupe de compétences numériques.





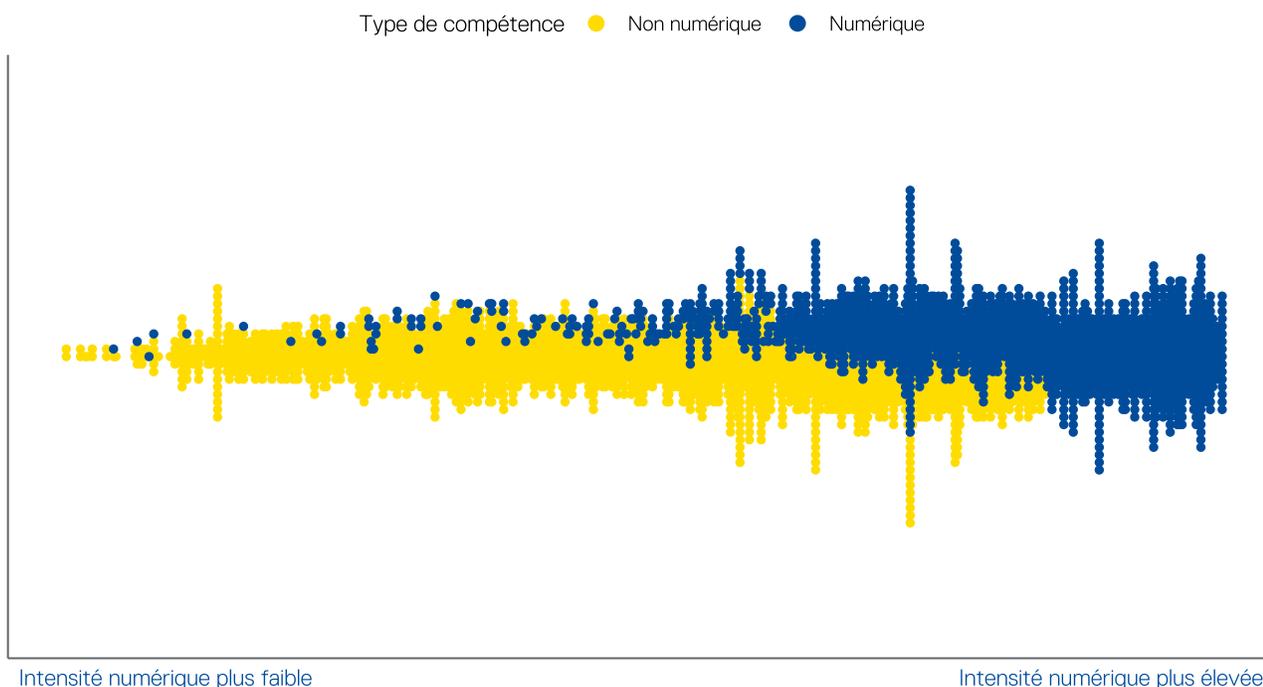
Analyse des groupes de compétences

À partir des neuf millions d'offres d'emploi retenues par Vicinity Jobs, l'analyse a permis de diviser les 4 964 compétences distinctes en six groupes de compétences. La figure 3 montre ces compétences (numériques et non numériques)³⁶ et le niveau d'intensité numérique, du moins élevé au plus élevé (de gauche à droite). Chaque point représente une compétence : les compétences numériques sont les points bleus, et les compétences non numériques, les points jaunes³⁷. L'intensité numérique relative de chaque groupe en fonction de l'intensité numérique des compétences (et des emplois associés à ces compétences) a été utilisée pour les classer en conséquence. Nous avons inclus les compétences

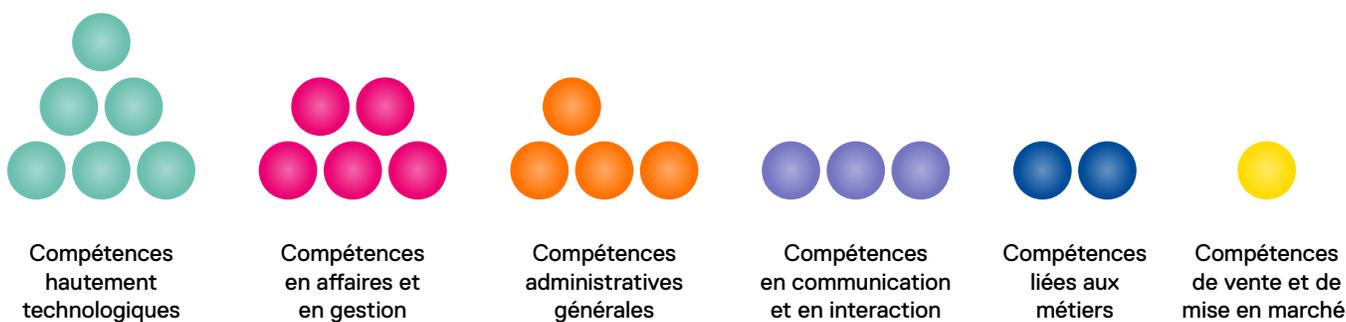
du groupe Technologies de Vicinity Job dans notre définition des compétences numériques, même si cela ne signifie pas nécessairement que toutes les technologies ont un niveau d'intensité numérique élevé. La plupart des compétences numériques ont une cote d'intensité numérique relativement plus élevée que la compétence moyenne, mais les compétences numériques situées à l'extrémité inférieure du spectre de l'intensité numérique ont tendance à être moins techniques et à être plus faciles à apprendre. Cela comprend notamment les logiciels d'édition musicale, les écrans tactiles, les balances numériques et les lecteurs de codes à barres.

Figure 3

Toutes les compétences selon l'intensité numérique



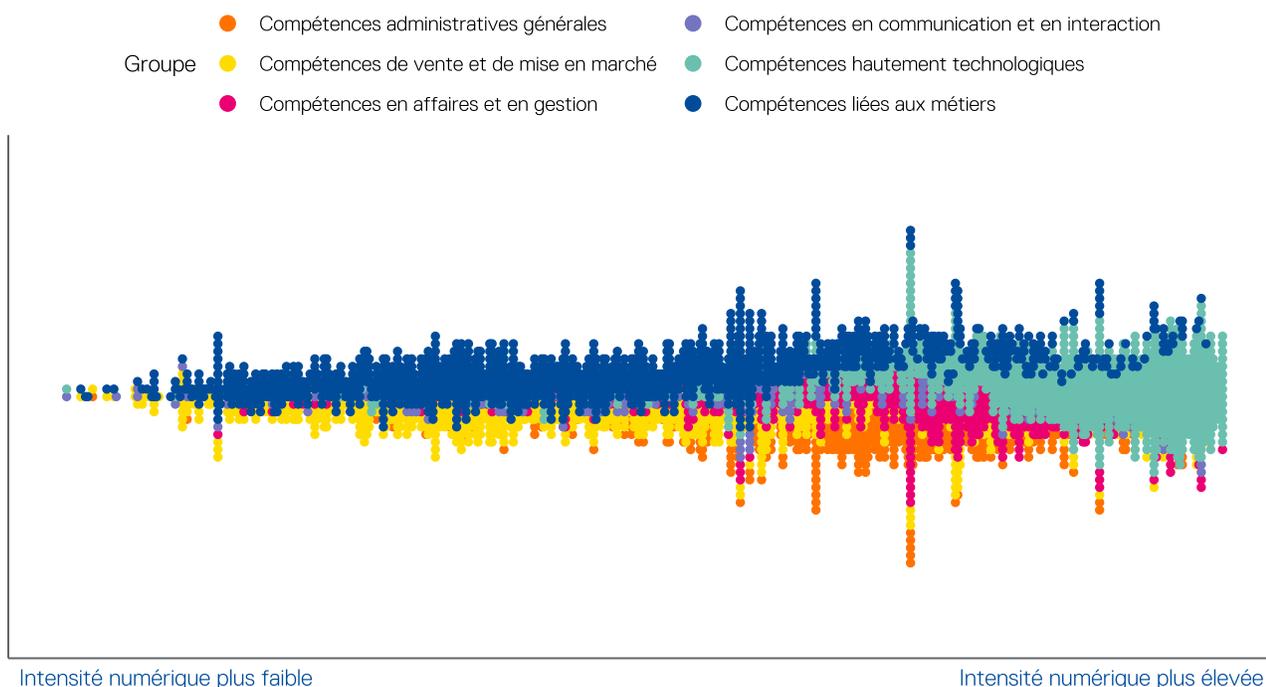
Les groupes recensés comprennent une combinaison de compétences numériques et non numériques. Certains groupes comptent plus de compétences numériques que d'autres, quoique ces compétences sont de moindre intensité numérique; inversement, d'autres groupes comptent moins de compétences numériques, mais à intensité numérique plus élevée, comme le montre la figure 4. Certaines compétences spécialisées (p. ex. compétences médicales) figurent dans différents groupes au lieu de se limiter à un seul groupe. Les six groupes par niveau d'intensité numérique le plus élevé ou plus faible sont les suivants :



Certaines statistiques clés sur ces groupes se trouvent à l'annexe B.

Figure 4

Groupes selon l'intensité numérique

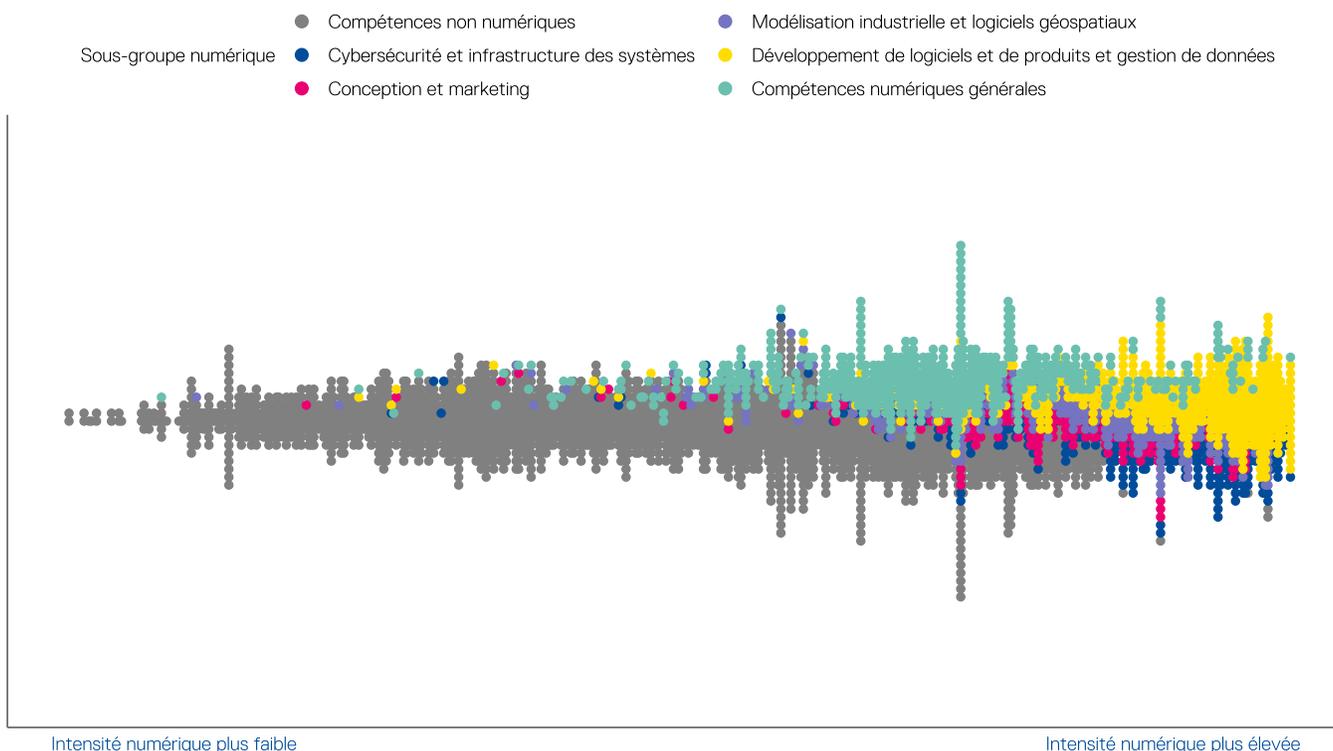


En plus des six grands groupes établis, cinq sous-groupes ont été créés selon les compétences numériques figurant dans tous les grands groupes, comme le montre la figure 5. Les cinq sous-groupes de compétences numériques sont les suivants, de l'intensité numérique la plus élevée à la plus faible :

- 1. Développement de logiciels et de produits et gestion de données :** compétences à forte concentration dans les profils des travailleurs et des secteurs technologiques (p. ex. SQL, Apache, langages de programmation comme Java, Python, C++).
- 2. Cybersécurité et infrastructure des systèmes :** compétences requises pour gérer les systèmes de sécurité et maintenir les systèmes de technologie de l'information (p. ex. soutien technique, systèmes de gestion de l'information).
- 3. Modélisation industrielle et logiciels géospatiaux :** compétences axées sur la visualisation d'espaces 3D (p. ex. DAO et AutoCAD).
- 4. Conception et marketing :** compétences couramment utilisées par les concepteurs et les professionnels du marketing (p. ex. Adobe Photoshop, Google Analytics).
- 5. Compétences numériques générales :** compétences à faible intensité numérique utilisées par les travailleurs de toutes sortes de milieux, de professions et de secteurs d'activité (p. ex. suite Microsoft Office, logiciel de courriel, logiciel de planification des ressources d'entreprise comme SAP ou Oracle).

Figure 5

Sous-groupes numériques selon l'intensité numérique



Bien que ces sous-groupes numériques figurent dans l'ensemble des groupes, une analyse plus poussée de ceux-ci figurant dans la section Analyse des sous-groupes de compétences numériques.



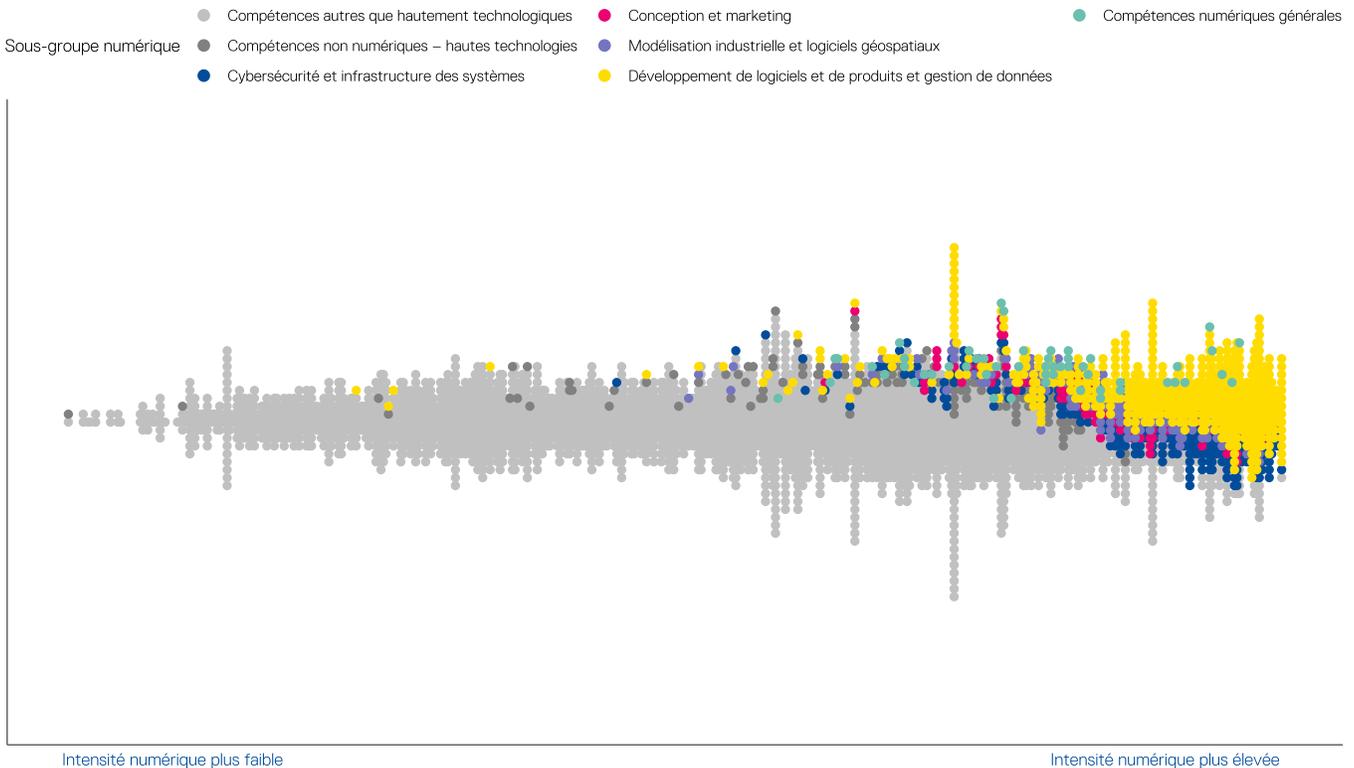
Groupe 1 : Compétences hautement technologiques

Ce groupe présente l'intensité numérique la plus élevée par rapport aux autres groupes de compétences. En plus d'avoir la cote d'intensité numérique la plus élevée, ce groupe contient le plus grand nombre de compétences numériques (plus d'un millier de compétences numériques, soit 87 % des compétences du groupe). Nous constatons que ce groupe contient principalement des compétences numériques hautement spécialisées que les travailleurs technologiques utilisent pour développer des produits numériques et des logiciels et qui se distinguent des compétences numériques plus générales exigées de la plupart des travailleurs de bureau, comme le montre la figure 6.

Ce groupe contient principalement des compétences numériques hautement spécialisées que les travailleurs technologiques utilisent pour développer des produits numériques et des logiciels et qui se distinguent des compétences numériques plus générales exigées de la plupart des travailleurs de bureau.

Figure 6

Compétences numériques du groupe de compétences hautement technologiques



Les langages de programmation, comme Python et C++, ainsi que les compétences liées aux services d'infonuagique, comme Amazon Web Services et Microsoft Azure, sont utilisés dans un large éventail de secteurs d'activités et de professions technologiques; pensons aux emplois hautement numériques comme ceux associés à la science des données et à la conception Web. Les usages courants de ces langages de programmation comprennent la conception Web et Internet, l'infrastructure des TI, l'informatique quantique, le développement de logiciels, l'administration de bases de données, l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique. La connaissance de ces langages de programmation aide à créer des produits numériques ou des logiciels utilisés dans de multiples secteurs d'activité. Par exemple, le secteur financier a amélioré ses activités opérationnelles et a connu une profonde transformation numérique au cours des dernières années. Il adopte de plus en plus des solutions infonuagiques pour entreposer, traiter et analyser de grands volumes de données à des fins d'extensibilité et de réduction des coûts.³⁸ Compte tenu de la disponibilité des données dans les offres d'emploi à l'échelle des secteurs d'activités, il est possible

d'analyser l'évolution des compétences hautement technologiques dans l'ensemble des secteurs d'activité, dont les finances, pour éclairer l'élaboration de programmes ou des initiatives de financement.

L'inclusion de compétences non numériques ainsi que de compétences à forte intensité numérique dans ce groupe reflète les tâches professionnelles des travailleurs technologiques. Par exemple, les techniciens en TI peuvent avoir besoin de compétences particulières pour résoudre les problèmes techniques découlant de plateformes et de produits numériques et d'une connaissance de langages de programmation (p. ex. Python et C++) pour résoudre les problèmes liés à l'exploitabilité des produits. Les compétences non numériques comme le dépannage et l'assurance qualité sont des formes techniques de résolution de problèmes souvent utilisées pour faire fonctionner des produits ou les processus numériques d'une machine ou d'un système. Ces combinaisons de compétences peuvent se trouver dans les profils de développeurs de logiciels, d'ingénieurs de l'assurance qualité, de scientifiques de données et d'ingénieurs de l'apprentissage automatique de divers secteurs d'activité.

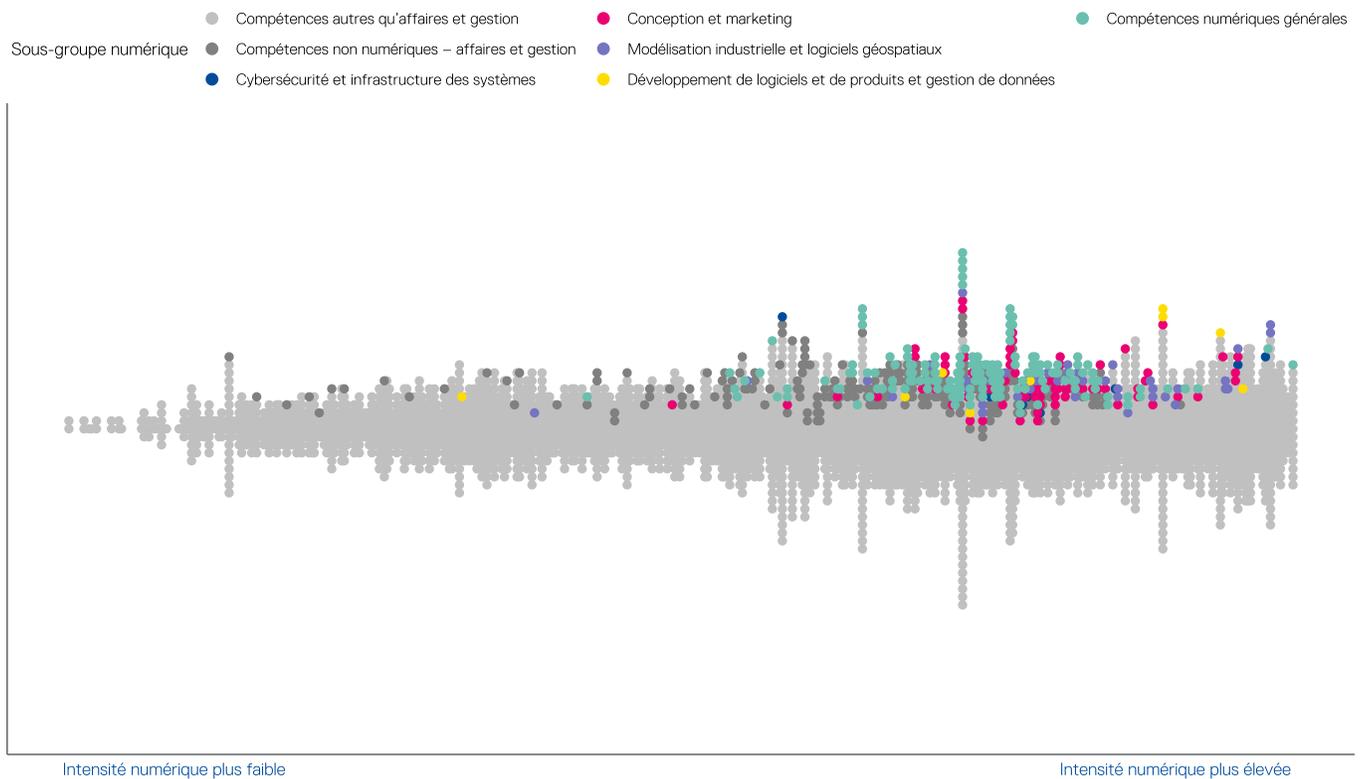
Groupe 2 : Compétences en affaires et en gestion

Ce groupe comprend des compétences générales surtout observées dans les emplois qui exigent un diplôme d'études supérieures, c'est-à-dire au moins un baccalauréat. Plus de la moitié des compétences de ce groupe sont considérées comme numériques, et il s'agit du deuxième groupe en importance quant à l'intensité numérique. Les principales compétences non numériques comprennent des compétences générales transversales comme le leadership, la résolution de problèmes, l'analyse et la gestion

de projets. Celles-ci constituent les compétences socioémotionnelles les plus répandues dans ce groupe. Les compétences numériques de ce groupe sont d'intensité modérée et se situent pour la plupart dans le sous-groupe des compétences numériques générales, comme le montre la figure 7. Elles comprennent l'utilisation de logiciels d'analyse et de planification des ressources d'entreprise comme SAP et Oracle, ainsi que de logiciels de vente dans des plateformes de gestion de la relation client (GRC) et de commerce électronique.

Figure 7

Compétences numériques du groupe de compétences en affaires et gestion



En pleine pandémie, les compétences les plus recherchées en matière d'outils de gestion de l'apprentissage en ligne comme Blackboard (les plateformes d'apprentissage et de collaboration Blackboard apparaissent 2 236 fois dans les offres d'emploi) et Moodle (4 129 fois dans les offres d'emploi) ont été particulièrement utiles pour les équipes scolaires, commerciales et administratives. Ces outils offraient une solution de rechange à

l'apprentissage et à la collaboration en personne pendant la pandémie et ont été utilisés pour compléter les activités en personne pendant la reprise post-pandémique. D'autres outils comme les logiciels de planification des ressources d'entreprise (ERP) et Salesforce ont soutenu les entreprises pendant la pandémie et propulsé le commerce électronique vers de nouveaux sommets (hausse qui s'est atténuée depuis).

En outre, il existe une concentration de compétences écologiques, qui pourraient être utiles pour les entreprises vouées au développement durable. Ces compétences comprennent l'évaluation des risques liés aux changements climatiques, l'énergie propre, l'évaluation environnementale de sites, ainsi que la connaissance des énergies renouvelables et de l'économie carboneutre. Cela est lié aux outils et au matériel pertinents à la transition écologique, comme les véhicules électriques, les microréseaux électriques et l'équipement météorologique (p. ex. analyseurs d'humidité, hygromètres). Les emplois dans le domaine de la finance durable exigent également des compétences numériques qui soutiennent les activités liées à l'émission d'obligations vertes, aux investissements à impact social, à la microfinance et aux fonds durables.

Parmi les compétences numériques requises dans les professions de la transition écologique, mentionnons des logiciels comme ArcGIS (pour la cartographie de l'information géographique), des langages de programmation comme Python et SQL, et des logiciels de DAO. À titre d'exemples de mise à profit des compétences numériques, mentionnons l'utilisation de logiciels de DAO par les ingénieurs et les scientifiques de l'environnement pour visualiser les données environnementales, ou par les concepteurs, les architectes et les ingénieurs pour les dessins de chantier, les plans de projet et l'agencement du matériel et la prestation de services-conseils dans le cadre de projets³⁹. De plus, la popularité croissante de la veille environnementale⁴⁰ rendra plus courante l'utilisation de logiciels comme la plateforme Envirosuite, qui propose des systèmes de surveillance et des outils d'analyse pour générer de l'information et détecter de possibles problèmes environnementaux liés au bruit, à l'eau, à la qualité de l'air, aux odeurs, à la poussière et aux vibrations, entre autres. Parmi les entités qui utilisent ce logiciel, mentionnons les aéroports, les usines de traitement des eaux usées, les sites d'enfouissement, les chantiers de construction, les exploitations minières et les villes⁴¹.

Groupe 3 : Compétences administratives générales

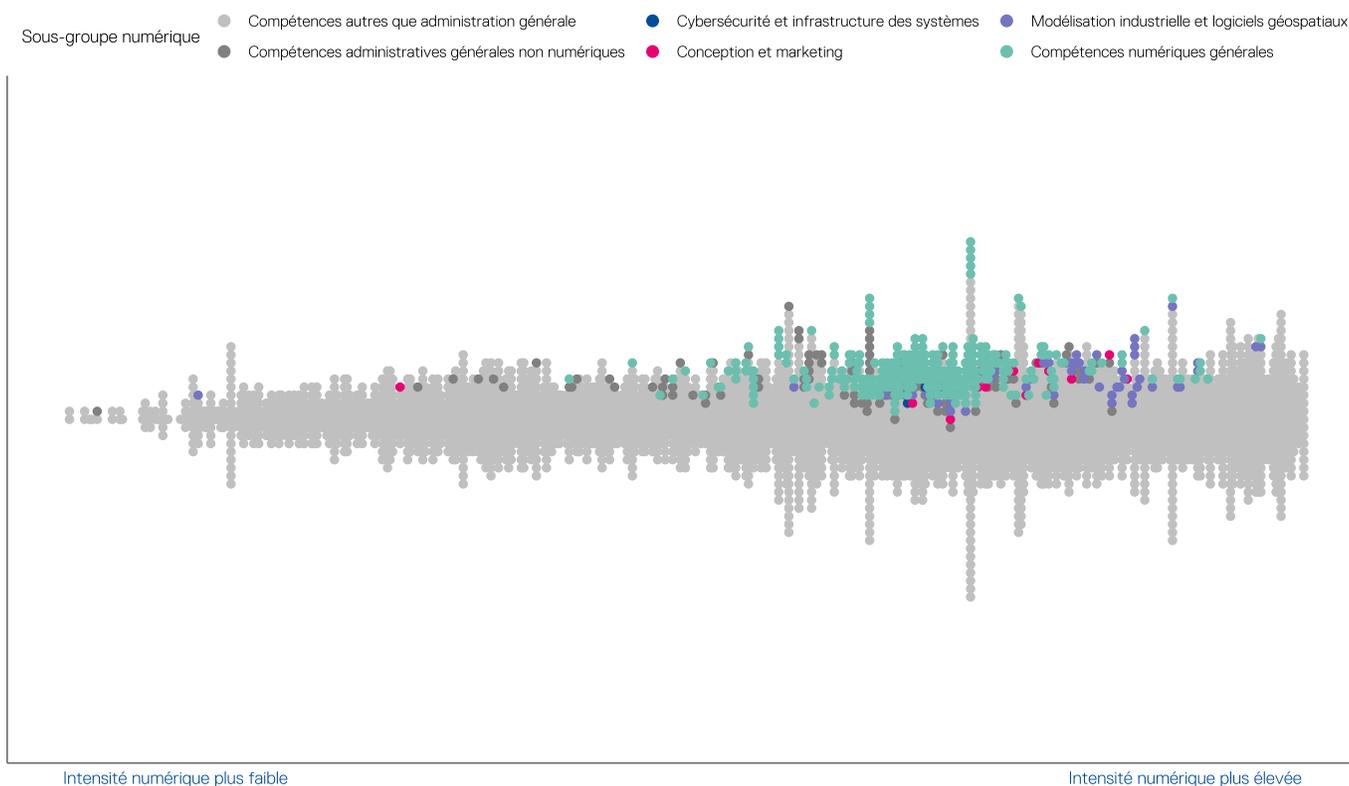
Ce groupe comprend un nombre relativement élevé de compétences numériques (76 %), dont les plus courantes sont la suite Microsoft Office (p. ex. Excel, PowerPoint, Outlook, Access), la saisie de données, l'administration et les outils de production de rapports. Les compétences numériques mises en évidence dans ce groupe ont une intensité numérique relativement faible et sont davantage associées aux travailleurs ne possédant pas de compétences numériques et aux professions connexes. Comme le montre la figure 8, ce groupe est le seul à ne pas compter de compétences numériques en développement de logiciels et de produits ou en gestion de données, même s'il est le troisième groupe en importance sur le plan de l'intensité numérique. Il s'agit souvent de compétences numériques de base requises pour l'exercice de fonctions administratives (p. ex. comptables, ressources humaines, analystes), dont une partie du travail consiste à travailler à l'ordinateur : organisation des flux de travail, gestion de projets, suivi des activités opérationnelles, etc. Bien que des compétences de ce groupe s'appliquent davantage à certains domaines, elles ont généralement une plus grande applicabilité dans différents contextes professionnels (p. ex. AutoCAD est habituellement utilisé pour la conception, mais peut servir à des architectes, des concepteurs et des ingénieurs civils).



Les compétences numériques mises en évidence dans ce groupe ont une intensité numérique relativement faible et sont davantage associées aux travailleurs ne possédant pas de compétences numériques et aux professions connexes.

Figure 8

Compétences numériques du groupe de compétences administratives générales



Un plus grand nombre de compétences sont transversales et s'appliquent à l'ensemble du groupe des compétences administratives générales et du groupe des compétences en communication et en interaction (présenté ci-dessous) avec une concentration plus faible dans des secteurs d'activité et des professions précises. Alors que les compétences d'autres groupes comme Affaires et gestion ou Compétences hautement technologiques sont généralement utilisées par des travailleurs particuliers de secteurs d'activité précis (p. ex. un gestionnaire de projets dans une banque peut utiliser Salesforce, un développeur généraliste dans une entreprise en démarrage peut utiliser Python), des compétences linguistiques ou administratives transversales peuvent être nécessaires dans un certain nombre de contextes qui ne dépendent pas nécessairement de la profession du travailleur ou des produits et services de son entreprise. Les compétences non numériques courantes dans ce groupe comprennent la correction d'épreuves et la rédaction de procès-verbaux en soutien aux services

administratifs et de comptabilité. Les compétences non numériques de ce groupe complètent certaines compétences numériques – comme la suite Microsoft Office (p. ex. Excel, Word, OneNote) – qui s'appliquent notamment à la saisie de données, à la tenue de grand livre, au classement de l'information et à la production de rapports financiers.

L'utilisation de logiciels de vidéoconférence est très répandue dans ce groupe. La connaissance de plateformes comme Google Meet, Microsoft Teams et Zoom était très recherchée au cours de la pandémie, car elles constituaient le moyen de communication par défaut entre les équipes de travail. Entre 2019 et 2021⁴², le nombre d'offres d'emploi contenant cette compétence a plus que doublé (augmentation de 109 %), avec un taux de croissance annuel moyen de près de 45 %. Dans des domaines comme les soins de santé, la capacité de tenir des consultations virtuelles a grandement contribué à la réduction de la propagation de la COVID-19.

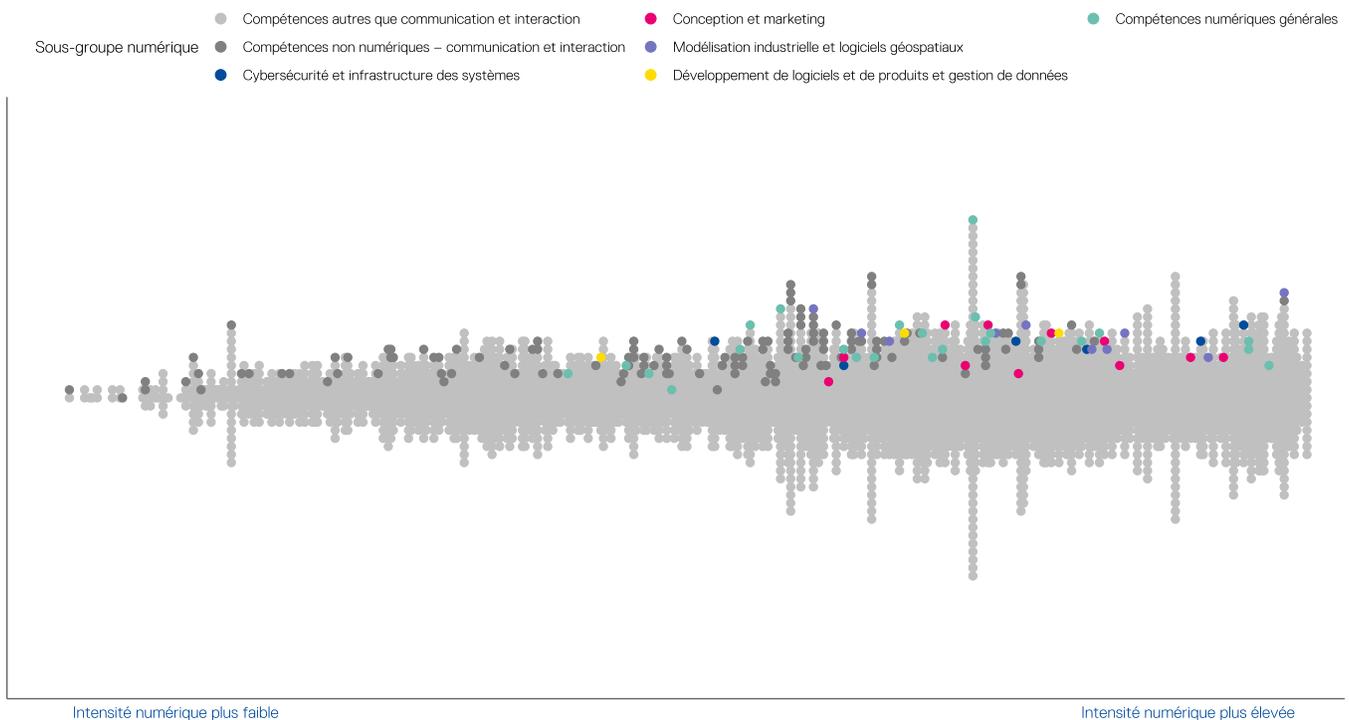
Groupe 4 : Compétences en communication et en interaction

Ce groupe comprend le plus faible nombre de compétences numériques et contient peu de technologies ou de compétences à forte intensité numérique, comme le montre la figure 9. Les combinaisons de compétences liées à la langue parlée et à la langue des signes (non numériques) sont les plus courantes et comprennent d'autres formes de communication auditive. Les compétences

de ce groupe se complètent relativement au besoin de maîtriser différentes langues pour communiquer et interpréter les résultats. De nombreuses compétences numériques comprises dans ce groupe sont liées à la collaboration, comme la plateforme de clavardage WhatsApp et Oracle Beehive (un logiciel de collaboration d'entreprise). L'intensité numérique des compétences de ce groupe est aussi généralement plus faible (p. ex. WhatsApp).

Figure 9

Compétences numériques du groupe de compétences en communication et interaction



D'autres compétences numériques de ce groupe sont associées à l'utilisation de logiciels de modélisation 3D; pensons au système interactif tridimensionnel de conception par ordinateur (CATIA), au système de lecture d'image (IRIS), au montage sonore (Audacity) et aux logiciels de déclarations de revenus (Intuit TurboImpôt). Ces compétences s'appliquent à des tâches axées sur la clientèle et concernent notamment les architectes et les professionnels des médias, du marketing et des services financiers. La

capacité de travailleurs de s'exprimer dans différentes langues avec la clientèle est essentielle pour les affaires dans tous les secteurs d'activité, et elle a été particulièrement importante durant la pandémie, car les restrictions liées au travail peuvent avoir limité l'accès à des traducteurs. Les outils numériques comme WhatsApp ont également permis d'assurer les communications avec la clientèle pendant la pandémie.

Groupe 5 : Compétences liées aux métiers

Ce groupe couvre le plus grand nombre de compétences et détient également la proportion la plus élevée de compétences non numériques, comme le montre la figure 10. Il concerne surtout les métiers spécialisés; il existe plus de 300 métiers reconnus au Canada qui se retrouvent dans toutes sortes de secteurs, comme la construction, les transports, la fabrication et l'industrie, les services, ainsi que les technologies de l'information et les technologies numériques⁴³. Les compétences requises sont principalement une expertise pratique et technique pour l'exécution de tâches comme l'entretien, la fabrication, la construction, les réparations mécaniques et électriques, la plomberie et l'installation de machines⁴⁴. La plupart de ces métiers exigent des connaissances pour utiliser des machines et des outils électroniques, comme des dispositifs électriques, des systèmes CVC et de l'équipement de soudage, qui sont considérés comme des compétences non numériques.

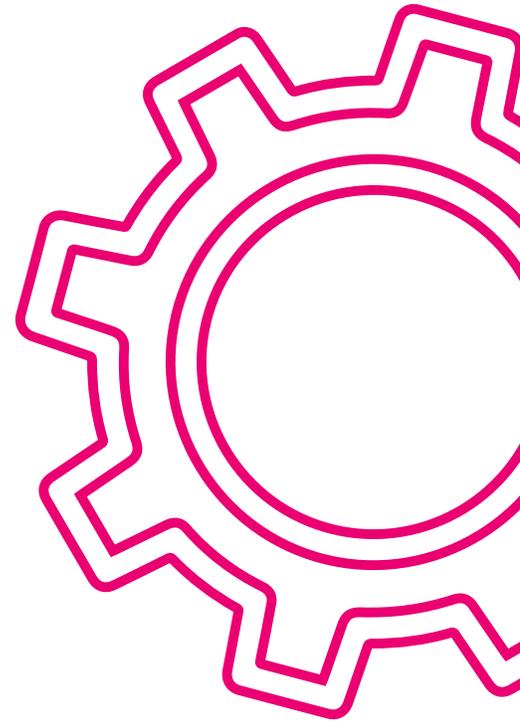
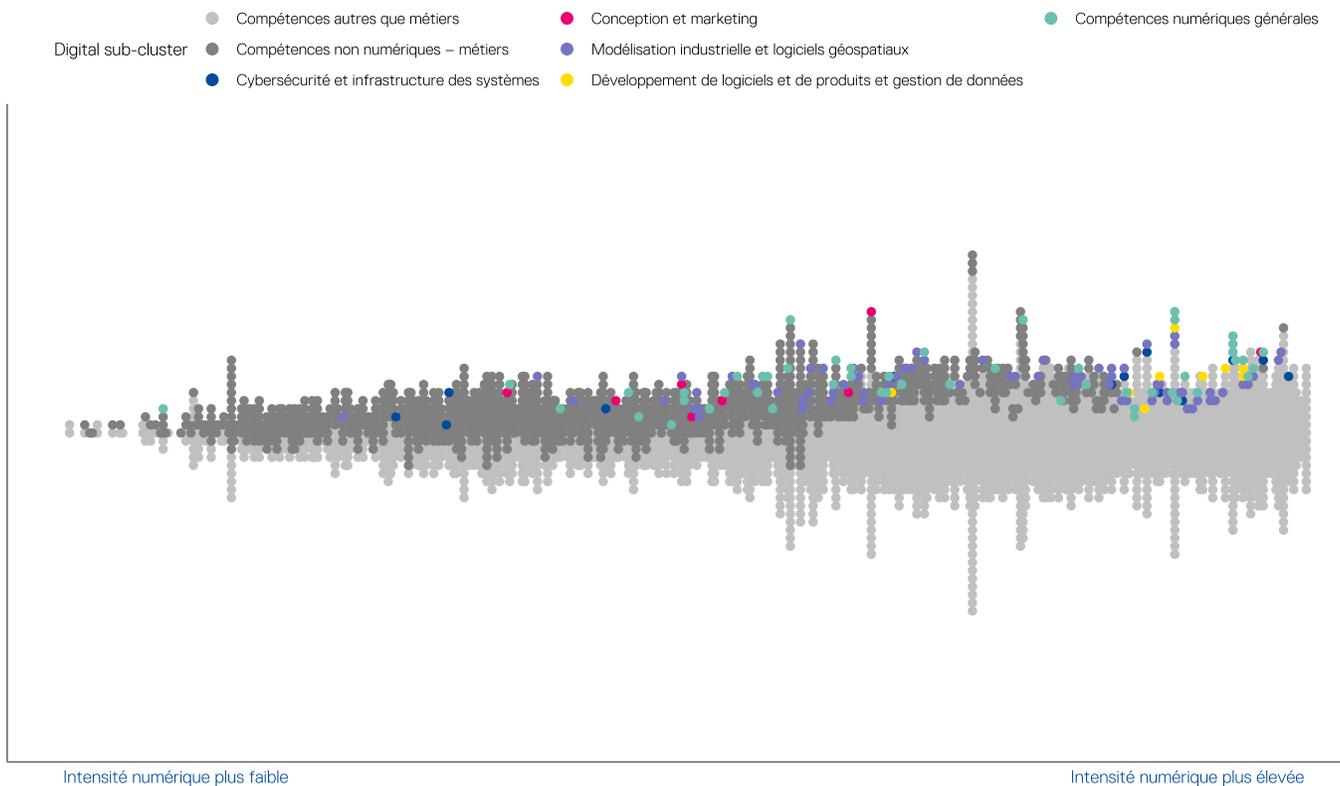


Figure 10

Compétences numériques du groupe de compétences liées aux métiers



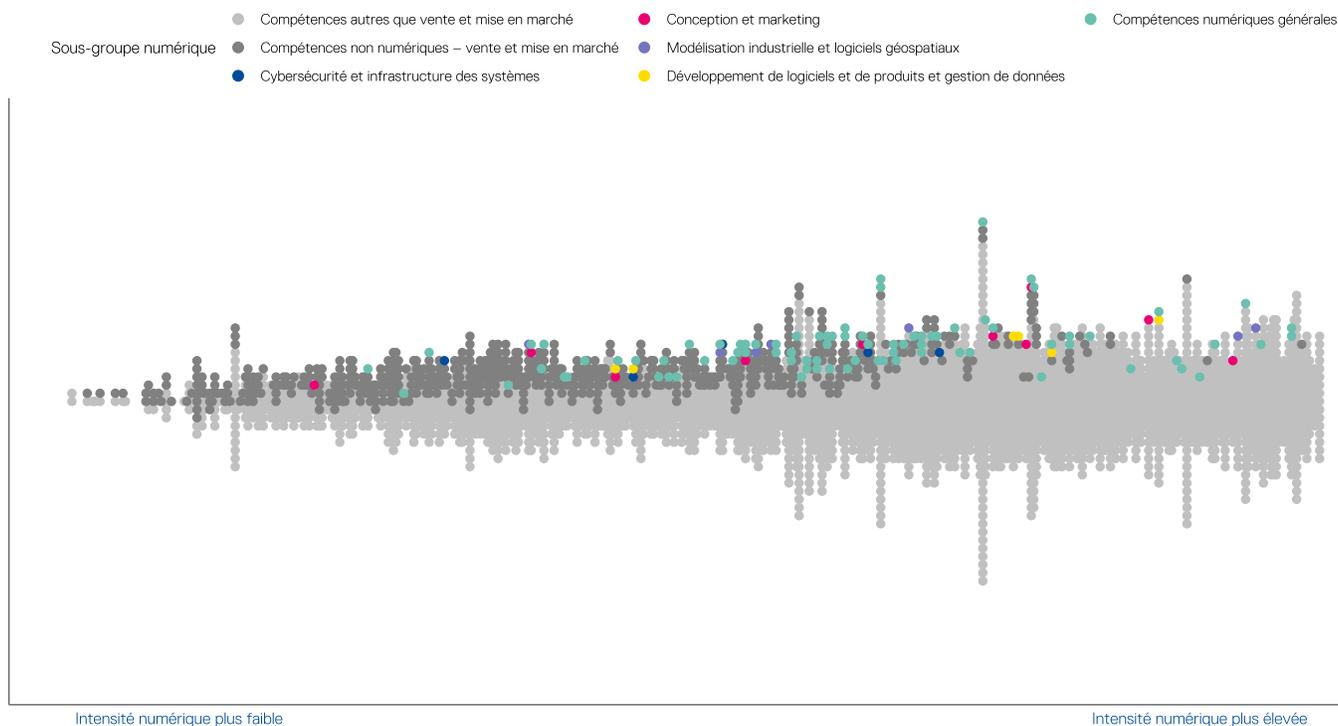
Les cinq principales compétences numériques de ce groupe sont toutes liées aux outils et au matériel ou à l'utilisation de logiciels analytiques/scientifiques et d'essai de programmes, y compris l'équipement d'extrémité de voies pour organiser les lignes de télécommunications, les unités de production hydroélectrique, le logiciel OMICRON Test Universe (qui prend en charge la mise à l'essai et la surveillance des compteurs d'énergie, des régulateurs de tension et d'autres appareils électriques), le logiciel Rockwell RSLogix (aussi connu sous le nom de Studio 5000 Logix et utilisé pour concevoir et entretenir des systèmes informatiques) et les moniteurs de radon. Parmi les travailleurs qui appliquent couramment ces compétences numériques de pointe, mentionnons les techniciens en entretien courant des centrales électriques, les professionnels des télécommunications et les techniciens en qualité énergétique. Ces compétences numériques permettent aux travailleurs d'utiliser des technologies et des outils qui assurent l'exactitude et l'efficacité de leurs processus d'entretien des infrastructures essentielles.

Groupe 6 : Compétences de vente et de mise en marché

Ce groupe comprend une forte concentration de compétences non numériques surtout utilisées dans des secteurs d'activité pratiques et physiques exigeant un travail en personne, comme la vente, les services et la fabrication. Les compétences numériques de groupe sont souvent liées à des tâches précises comme la gestion des stocks, la planification et la logistique, ainsi que la gestion des ressources et des installations d'entreprise. La compétence numérique la plus importante de ce groupe est l'utilisation d'un système de point de vente (PDV). Ce type de logiciel est couramment utilisé par les boutiques en ligne, les commerces de détail et les restaurants pour faire le suivi de leur mise en marché, de leurs stocks et de leurs ventes. Shopify est un exemple d'entreprise de commerce électronique qui offre un logiciel de PDV pour permettre les ventes en personne et les traiter. Ces compétences numériques sont associées à des compétences générales transversales non numériques, comme le travail d'équipe, les aptitudes de communication et le service à la clientèle. Il est donc possible de conclure que les compétences de ce groupe visent principalement les emplois liés au service à la clientèle (p. ex. services à la caisse, restauration, hôtellerie, entrepôt).

Figure 11

Compétences numériques du groupe de compétences en vente et mise en marché



Les compétences de ce groupe présentent une intensité numérique faible que celle observée dans les autres groupes comme le montre la figure 11. Par conséquent, les compétences numériques qui font partie de ce groupe sont principalement considérées comme des compétences numériques générales (p. ex. utilisation d'un logiciel de PDV ou de gestion des stocks ou de l'entreposage). Au cours de la pandémie, l'importance des compétences non numériques mises en évidence dans ce groupe, comme le travail d'équipe, les aptitudes de communication, le service à la clientèle, la souplesse, les compétences organisationnelles, la rapidité d'exécution, le souci du détail et les compétences interpersonnelles, est devenue extrêmement évidente. Beaucoup d'entreprises ont adopté le travail à domicile et fourni un service à la clientèle virtuel, et c'est pourquoi les compétences en communication et en interaction sont demeurées essentielles pour rester en contact avec la clientèle vu l'abandon des stratégies de service traditionnelles⁴⁵.

Compétences hybrides parmi les groupes

L'analyse des offres d'emploi révèle que les employeurs recherchent souvent des compétences numériques et non numériques. Outre les compétences numériques ou techniques, de nombreuses professions, y compris celles à forte intensité numérique, exigent un certain nombre de compétences non numériques, d'aptitudes interpersonnelles ou de compétences générales. Notre analyse des compétences hybrides a permis de cerner des paires de compétences numériques et non numériques et de confirmer la nature complémentaire de ces compétences. Par exemple, les compétences numériques liées à la suite Microsoft Office (p. ex. Word, Excel, Outlook) sont souvent associées

à des compétences non numériques, sociales et émotionnelles (p. ex. communication et travail d'équipe) et à des compétences professionnelles plus générales (p. ex. service à la clientèle). Ces tendances laissent sous-entendre que le besoin de compétences numériques ne supprime pas le besoin de compétences non numériques, car ces deux types de compétences sont recherchés sur le marché du travail.

Nous présentons ci-dessous deux exemples concrets de paires de compétences hybrides fréquemment observées dans les groupes, et d'autres paires de compétences hybrides courantes figurent à l'annexe C.



Outre les compétences numériques ou techniques, de nombreuses professions, y compris celles à forte intensité numérique, exigent un certain nombre de compétences non numériques, d'aptitudes interpersonnelles ou de compétences générales.

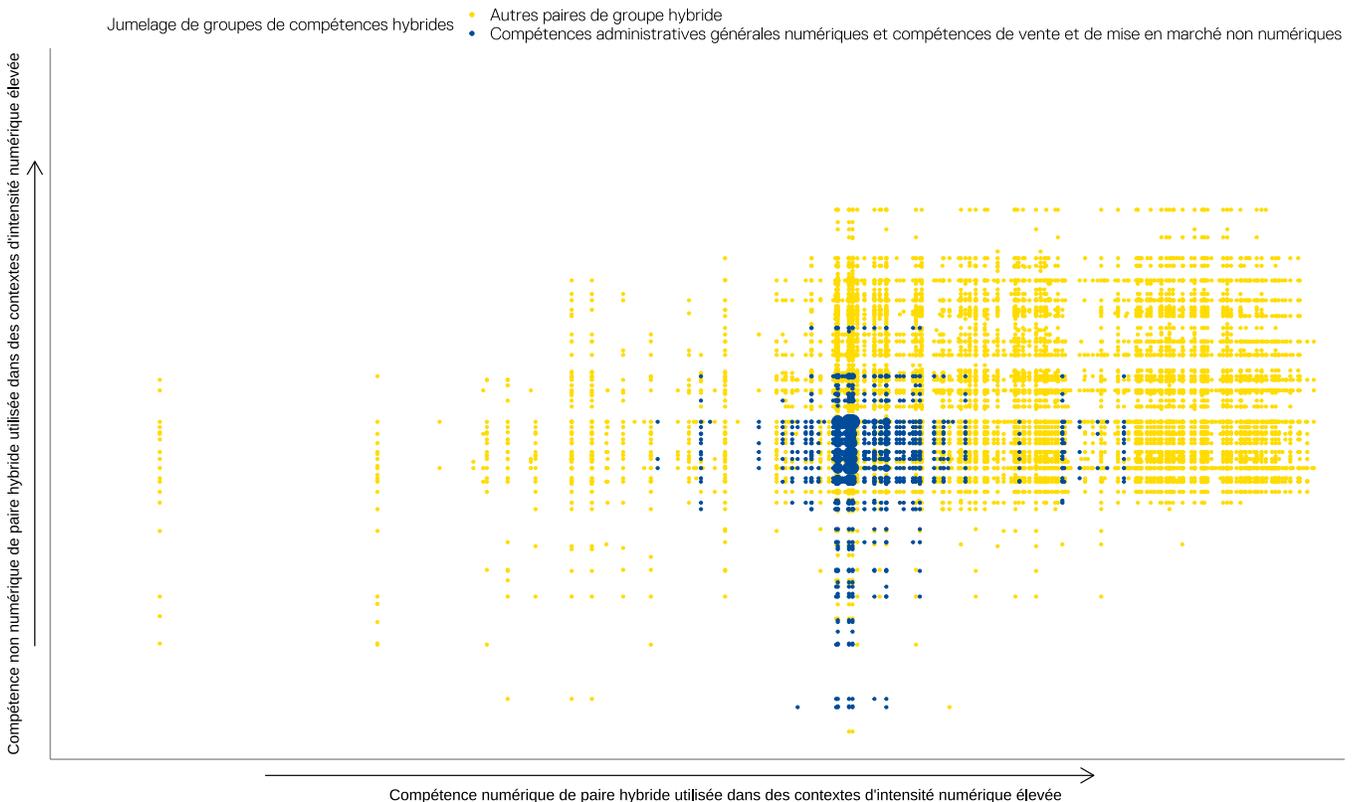
Exemple 1 : Compétences administratives générales et compétences de vente et de mise en marché

Les paires de compétences hybrides les plus fréquentes sont des compétences de ventes et de mise en marché non numériques associées à des compétences administratives générales numériques, qui reviennent plus de 20 millions de fois dans l'ensemble de données. Les compétences numériques du groupe des compétences administratives générales comprennent la suite Microsoft Office, les logiciels de comptabilité et Intuit QuickBooks, qui sont grandement utilisés dans les bureaux pour organiser et gérer les projets et les finances. Les compétences de vente et de mise en marché non numériques comprennent le travail d'équipe, la communication et la gestion du temps, qui sont tous essentiels à la gestion des relations interpersonnelles. La pandémie

a également généré une demande accrue de solides compétences en communication au moment où les travailleurs devaient s'adapter à un nouvel environnement de travail et les entreprises devaient accélérer leur transformation numérique pour faciliter cette transition.

Ni l'un ni l'autre de ces groupes n'affiche un niveau élevé d'intensité numérique, les compétences recherchées dans chaque groupe ont la plus grande prévalence dans l'ensemble des emplois, des secteurs et des professions. De plus, comme le montre la figure 12⁴⁶, les compétences numériques et non numériques à cooccurrence élevée présentent un niveau d'intensité numérique relativement faible par rapport à d'autres compétences hybrides.

Figure 12
Intensité numérique de paires de compétences hybrides



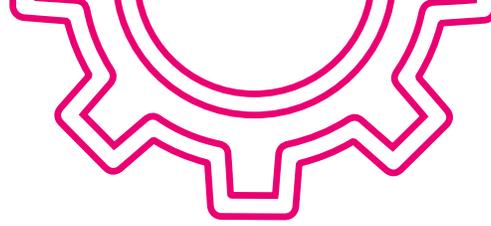
Compte tenu de la simplicité, de l'accessibilité et de l'adaptabilité des outils de la suite Microsoft Office dans l'ensemble des systèmes d'exploitation, ainsi que de la facilité relative à acquérir cette compétence numérique générale par rapport à d'autres compétences numériques, celle-ci est devenue la compétence numérique par défaut pour la grande majorité des emplois à faible intensité numérique. Ces outils numériques viennent compléter la capacité d'analyser et de comprendre l'information pour ensuite l'extraire et la communiquer aux équipes et à la clientèle. De plus, la suite Microsoft Office améliore la productivité, la planification, la gestion des rendez-vous et du calendrier (Outlook), le suivi des chiffres

(Excel) et le stockage en nuage (OneDrive). Des outils comme Outlook et Teams exigent de solides compétences en communication pour assurer une collaboration harmonieuse entre les membres de l'équipe et ont acquis de l'importance avec la montée du télétravail.

Outre les compétences liées à Microsoft (les 30 paires de compétences hybrides les plus recherchées dans ces groupes comprennent la connaissance de la suite Microsoft Office – Excel, Word, etc. – avec 18 millions de cooccurrences), les paires de compétences hybrides les plus recherchées figurent dans le tableau 1.

Tableau 1 : Paires de compétences hybrides les plus recherchées – Compétences administratives générales numériques et compétences de vente et de mise en marché non numériques⁴⁷

Compétences numériques	Compétences non numériques	Cooccurrences
Logiciel de comptabilité	Aptitudes de communication	31 616
Logiciel de comptabilité	Souci du détail	25 823
Logiciel de comptabilité	Travail d'équipe	24 877
Logiciel de bases de données	Aptitudes de communication	20 442
Intuit QuickBooks	Aptitudes de communication	19 453
Système d'information sur les ressources humaines	Aptitudes de communication	19 360
Oracle – SIRH	Aptitudes de communication	19 145
Autodesk AutoCAD	Travail d'équipe	19 052
Logiciel de bases de données	Travail d'équipe	18 278
Logiciel de comptabilité	Sens de l'organisation	17 883



Exemple 2 : Compétences hautement technologiques et compétences en affaires et en gestion

Les paires de compétences hybrides des groupes Affaires et gestion et Hautes technologies présentent le niveau d'intensité numérique le plus élevé

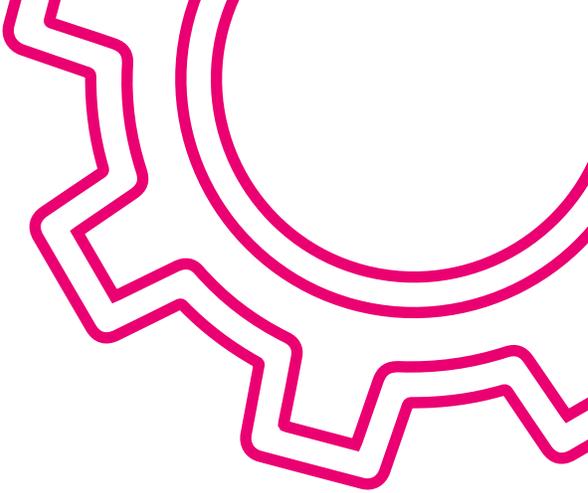
(comme le montre la figure 13); les compétences en affaires et en gestion sont plus concentrées dans l'administration, la gestion d'entreprise et les milieux organisationnels, tandis que les compétences hautement technologiques tendent à se concentrer dans le secteur des logiciels et des TI.

Figure 13
Intensité numérique de paires de compétences hybrides



Les paires de compétences comme la résolution de problèmes et la maîtrise du langage d'interrogation structuré (SQL), ainsi que le soutien technique et la planification sont des combinaisons de compétences hybrides qui nécessitent une expertise technique pour comprendre et interpréter les données et l'information. Pour un poste de direction, avoir des compétences en leadership peut être tout aussi important que de posséder des compétences techniques. En plus de devoir comprendre la

complexité du travail effectué par son équipe, un gestionnaire doit aussi savoir comment fournir des conseils et superviser l'orientation générale des tâches. C'est là que les compétences en planification et en gestion de projets entrent en jeu. Les offres d'emploi comportant ces compétences hybrides peuvent viser des personnes capables de gérer des systèmes de TI et de travailler avec des logiciels, en plus d'effectuer des tâches opérationnelles.



Outre les compétences numériques associées à la suite Microsoft Office dans le groupe des compétences hautement technologiques (qui comprennent Microsoft Azure, SharePoint et Power BI et représentent un million de cooccurrences), les paires de compétences hybrides les plus courantes de ces groupes figurent dans le tableau 2.

Tableau 2 : Autres paires de compétences hybrides, compétences hautement technologiques numériques et compétences en affaires et en gestion non numériques

Compétences numériques	Compétences non numériques	Cooccurrences
Développement de logiciels agiles	Leadership	46 116
Infonuagique	Leadership	44 169
Systèmes d'information	Leadership	42 956
Développement de logiciels agiles	Gestion de projets	40 112
Systèmes d'information	Planification	38 681
SQL	Leadership	38 438
Soutien technique	Leadership	38 041
Développement de logiciels agiles	Planification	37 381
Soutien technique	Résolution de problèmes	35 125
SQL	Résolution de problèmes	32 985



Analyse des sous-groupes de compétences numériques

En résumé, le présent rapport catégorise les « compétences numériques » comme étant les compétences qui présentent l'intensité numérique la plus élevée ou qui s'appliquent à des contextes technologiques ou numériques. Dans le rapport initial *I, Human* publié en 2019, 3 600 compétences numériques ont été classées en quatre sous-groupes numériques découlant des offres d'emploi publiées entre 2012 et 2018 et recueillies par Burning Glass Technologies⁴⁸.

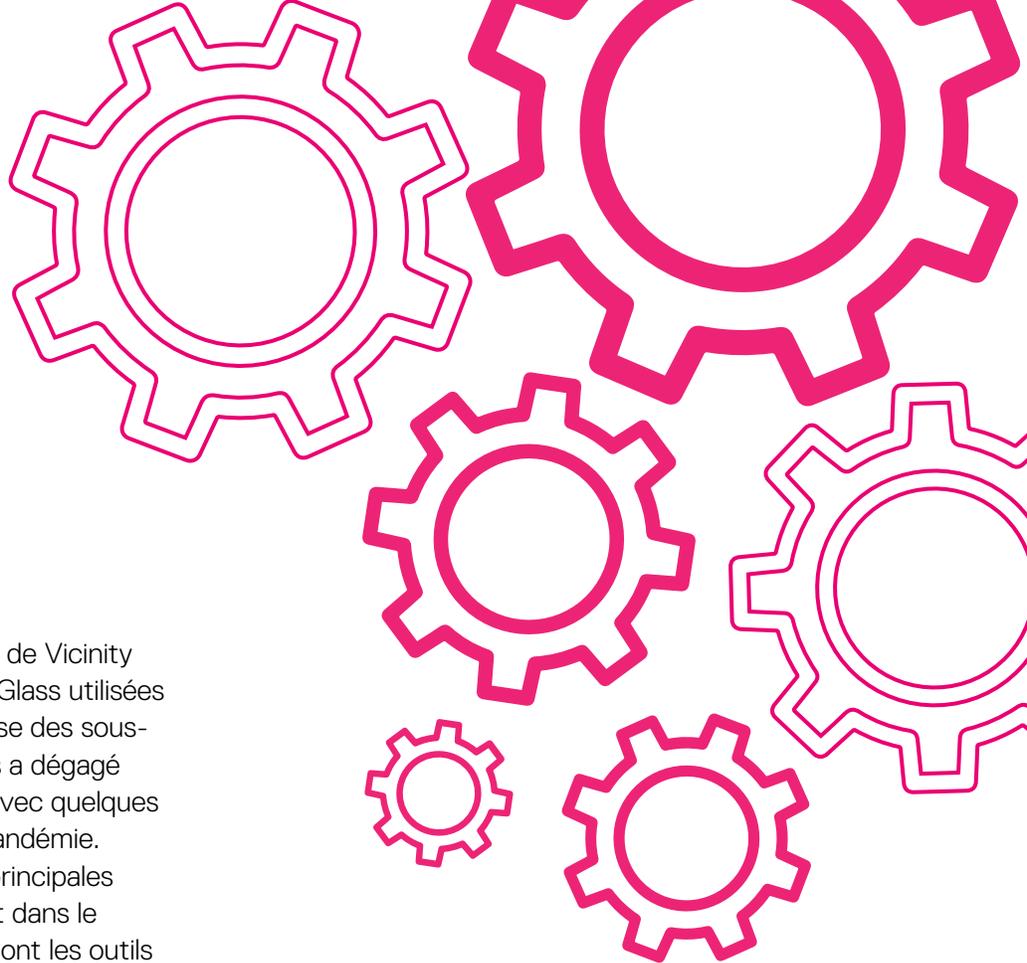
Selon un ordre allant de l'intensité numérique la plus élevée à la plus faible (compétences qui sont presque exclusivement associées à des professions hautement technologiques ou numériques), les sous-groupes numériques établis dans le rapport *I, Human* (2019) sont les suivantes :

1. Développement de logiciels et de produits désigne les compétences dont l'intensité numérique est la plus élevée et qui sont surtout recherchées dans les entreprises technologiques pour la mise au point ou la gestion de produits numériques. Elles incluent les compétences en codage (p. ex. Python, Java, C++).

2. Infrastructure des systèmes : compétences propres à certains secteurs numériques, comme les technologies de l'information, qui sont associées notamment à la mise en place de services d'infonuagique, au soutien informatique et à la gestion de l'infrastructure numérique. Les compétences comprennent la maîtrise de VMware (logiciel infonuagique) ou de Windows Server (système d'exploitation servant de base à l'infrastructure des TI).

3. Gestion des données : compétences liées à la collecte et à l'analyse de données au moyen d'outils de pointem comme R et Tableau, qui sont souvent utilisés par les travailleurs numériques. Ce sous-groupe est un pont entre des compétences numériques de haute et de faible intensité.

4. Compétences numériques générales : compétences généralement exigées des travailleurs dans l'ensemble du marché du travail et dans toutes les professions et tous les secteurs d'activité (numériques et non numériques), et compétences de base en matière de données (p. ex. Microsoft Excel et SAS).



Le présent rapport utilise les données de Vicinity Jobs au lieu des données de Burning Glass utilisées dans le rapport *I, Human*, mais l'analyse des sous-groupes de compétences numériques a dégagé bon nombre des mêmes tendances, avec quelques différences notables au cours de la pandémie. Comme dans le premier rapport, les principales compétences numériques qui figurent dans le plus grand nombre d'offres d'emploi sont les outils Microsoft Office, qui sont considérés comme à faible intensité numérique et qui sont omniprésents dans les compétences numériques générales de toutes les professions et de tous les secteurs d'activité. La suite Microsoft Office était de loin la compétence la plus courante et figurait dans plus de 20 % des offres d'emploi (voir le tableau 3). D'autres compétences numériques parmi les 10 plus recherchées (à noter toutefois qu'elles sont toutes présentes dans moins de 2 % des offres d'emploi) sont d'une intensité numérique faible (logiciels de GRC et de planification d'entreprise), moyenne (soutien technique et systèmes d'information) ou élevée (logiciels de base de données SQL, infonuagique et développement de logiciels agiles). Dans l'ensemble, les compétences numériques générales apparaissent dans les offres d'emploi à un taux plus de deux fois supérieur à celui des compétences en développement de logiciels et de programmes ou de gestion de données (deuxième type de compétence numérique en importance après les compétences numériques générales). Une ventilation de la prévalence des compétences numériques au sein de chaque sous-groupe est présentée à l'annexe B.

Tableau 3 : Les 10 compétences numériques les plus recherchées selon le nombre d'offres qui les mentionnent (2020-2023)

Compétence	Description	Grand Group	Sous-groupe de compétences numériques	Nombre d'offres d'emploi mentionnant cette compétence ⁴⁹	Catégorie d'intensité numérique
Microsoft Office	Logiciel de bureau ⁵⁰	Compétences administratives générales	Compétences numériques générales	1 842 898 (20,5 %) ⁵¹	Faible
Logiciel de GRC	Logiciel de GRC	Affaires et gestion	Compétences numériques générales	138 870 (1,5 %)	Faible
Soutien technique	Connaissance de systèmes techniques et service à la clientèle	Hautes technologies	Cybersécurité et infrastructure des systèmes	137 509 (1,5 %)	Moyenne
SAP	Logiciel de gestion des affaires et des relations avec la clientèle	Affaires et gestion	Compétences numériques générales	129 448 (1,4 %)	Faible
SQL	Interface utilisateur de base de données et logiciel de requête	Hautes technologies	Développement de logiciels et de produits et gestion de données	123 524 (1,4 %)	Élevée
Systèmes d'information	Connaissance des systèmes	Hautes technologies	Cybersécurité et infrastructure des systèmes	121 109 (1,3 %)	Moyenne
Logiciel de planification des ressources d'entreprise	Logiciel de gestion des processus d'affaires	Affaires et gestion	Compétences numériques générales	114 630 (1,3 %)	Faible
Infonuagique	Logiciel de stockage de données et de fichiers à distance	Hautes technologies	Développement de logiciels et de produits et gestion de données	110 166 (1,2 %)	Élevée
Développement de logiciels agiles	Méthode de développement de logiciels	Hautes technologies	Développement de logiciels et de produits et gestion de données	110 157 (1,2 %)	Élevée
Python	Langage de programmation orienté objet	Hautes technologies	Développement de logiciels et de produits et gestion de données	85 692 (0,9 %)	Élevée

L'application d'une perspective plus large aux 2 163 compétences numériques recensées selon la méthode utilisée dans le rapport *I, Human* permet de distinguer cinq sous-groupes de compétences numériques, dont trois sont semblables à ceux énoncés dans ce rapport⁵². Par ordre d'intensité numérique élevée à faible, les sous-groupes de compétences sont les suivants : développement de logiciels et de produits et gestion de données; cybersécurité et infrastructure des systèmes;

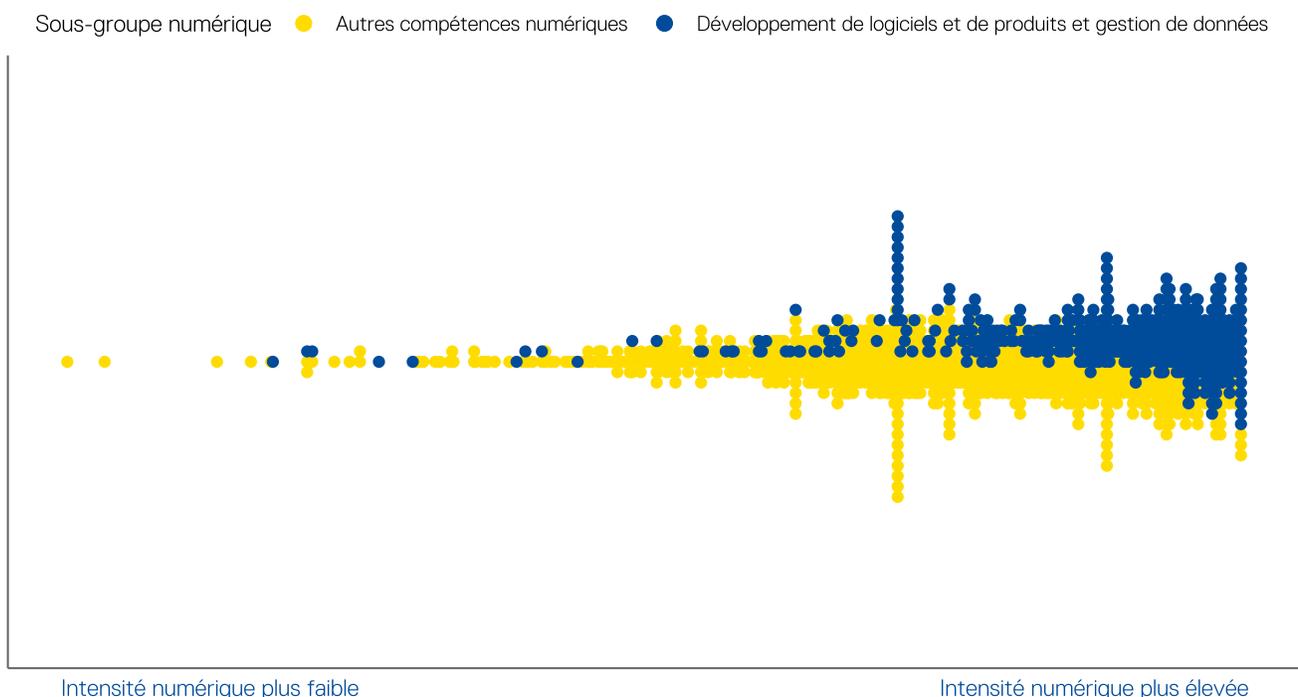
modélisation industrielle et logiciels géospatiaux; conception et marketing; et compétences numériques générales.

Sous-groupe 1 – développement de logiciels et de produits et gestion de données :

Ce sous-groupe contient le deuxième plus grand nombre de compétences numériques (30 % de toutes les compétences numériques), dont bon nombre affichent l'intensité numérique la plus élevée, comme le montre la figure 14.

Figure 14

Intensité numérique – développement de logiciels et de produits et gestion de données



Les compétences de ce sous-groupe s'appliquent souvent à la création de produits numériques et ont une forte concentration dans les profils de compétences de travailleurs technologiques et de secteurs spécialisés. Les logiciels d'interface de base de données à forte intensité numérique, SQL et Apache figurent parmi les compétences les plus courantes au sein de ce sous-groupe. La maîtrise du codage et de langages de programmation orientée objet comme Python, Java, C# et R est également courante dans ce sous-groupe. Les compétences

qui ont gagné en importance pendant la pandémie, comme les applications avec intelligence artificielle et apprentissage automatique, sont également des éléments clés de ce sous-groupe, qui comporte des chevauchements quant aux outils de codage et de science des données. Selon le rapport *I, Human*, les compétences de ce sous-groupe combinent principalement des compétences en développement de logiciels et de produits et des compétences en gestion de données.



Les compétences qui ont gagné en importance pendant la pandémie, comme les applications avec intelligence artificielle et apprentissage automatique, sont également des éléments clés de ce sous-groupe, qui comporte des chevauchements quant aux outils de codage et de science des données.

Tableau 4: Principales compétences dans le sous-groupe Développement de logiciels et de produits et gestion de données

Compétence	Nombre de mentions
SQL	123 524
Infonuagique	110 166
Développement de logiciels agiles	110 157
Python	85 692
Intelligence artificielle	73 065

Profil professionnel Développement de logiciels et de produits et gestion de données :

Gestionnaire du génie logiciel

Tâches professionnelles : Règle générale, le gestionnaire du génie logiciel dirige et supervise une équipe de développement de produits. Cette personne doit avoir une expertise et des compétences techniques pour gérer les cycles de développement de produits, vérifier le code et effectuer d'autres tâches techniques, ainsi que posséder une combinaison hybride de compétences en relations interpersonnelles non techniques, comme diriger les membres d'une équipe, organiser et planifier les flux de travail et avoir la souplesse nécessaire pour intervenir et soutenir les tâches liées à un projet.

Niveau de scolarité : Ce type de profession nécessite habituellement au moins un baccalauréat, généralement dans un domaine du génie logiciel ou des sciences informatiques, ou dans un domaine connexe.

Secteurs d'activité : Le gestionnaire du génie logiciel travaille généralement au sein d'une entreprise qui crée des produits numériques, comme des applications ou des plateformes numériques.

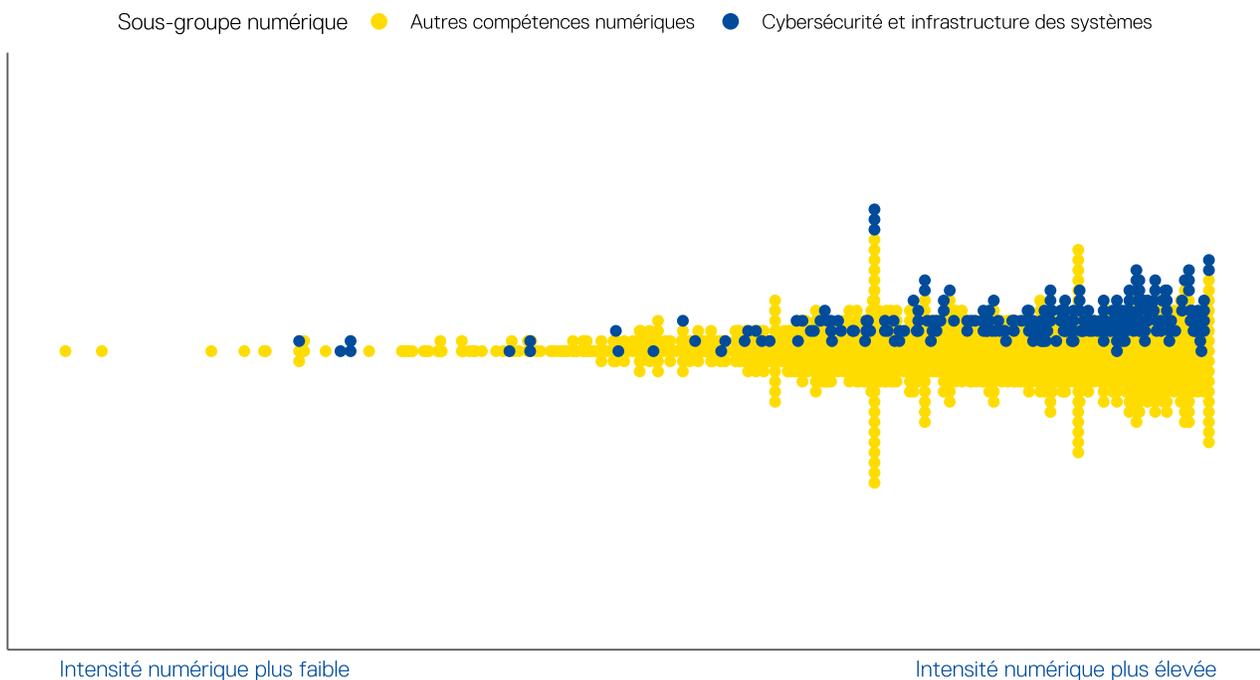
Sous-groupe 2 – cybersécurité et infrastructure des systèmes

Bien qu'il s'agisse du deuxième sous-groupe à forte intensité numérique en importance, celui-ci contient un nombre relativement faible de compétences numériques, avec seulement 13 % du nombre total de compétences numériques.

La figure 15 illustre les compétences numériques de ce sous-groupe parmi l'ensemble des compétences numériques.

Figure 15

Intensité numérique – cybersécurité et infrastructure des systèmes



Les compétences de ce sous-groupe se concentrent dans les structures et les systèmes de TI, qui englobent les systèmes de cybersécurité. Elles comprennent la connaissance des plateformes utilisées pour entretenir des systèmes de TI (p. ex. systèmes d'exploitation) et des interfaces (p. ex. Microsoft Windows, Linux, iOS, Android), ainsi que des serveurs informatiques et du matériel informatique, comme les routeurs. Il existe aussi un certain nombre de compétences associées aux

logiciels de surveillance réseau et à distance utilisés pour assurer la sécurité des systèmes de TI, comme les antivirus et les tests d'intrusion, les pare-feu et la détection d'intrusions dans le réseau. En outre, les logiciels orientés service pour le service à la clientèle et le soutien technique sont également inclus dans ce sous-groupe. Ces compétences numériques sont généralement associées aux emplois en TI nécessaires à la maintenance et à l'exploitation de tous les systèmes et les logiciels susmentionnés.



Tableau 5 : Principales compétences dans le sous-groupe Cybersécurité et infrastructure des systèmes

Compétence	Nombre de mentions
Soutien technique	137 509
Systèmes d'information	121 109
Microsoft Active Directory	39 137
Information Technology Infrastructure Library	33 052
Systèmes d'exploitation Microsoft	25 005

Profil professionnel Cybersécurité et infrastructure des systèmes :

Technicien/technicienne des TI

Tâches professionnelles : Cette personne répond souvent aux problèmes et aux questions des clients et des entreprises qui utilisent les outils technologiques. Elle doit posséder un ensemble hybride de compétences numériques (p. ex. maintenance du matériel informatique, des systèmes informatiques et des logiciels, prestation d'un soutien technique) et de compétences non numériques, comme la capacité de répondre aux besoins et aux préoccupations des utilisateurs avec exactitude et efficacité par la résolution de problèmes et le dépannage.

Niveau de scolarité : Un tel poste exige habituellement au moins un baccalauréat, généralement dans le domaine de l'informatique ou des technologies de l'information et une formation en cours d'emploi.

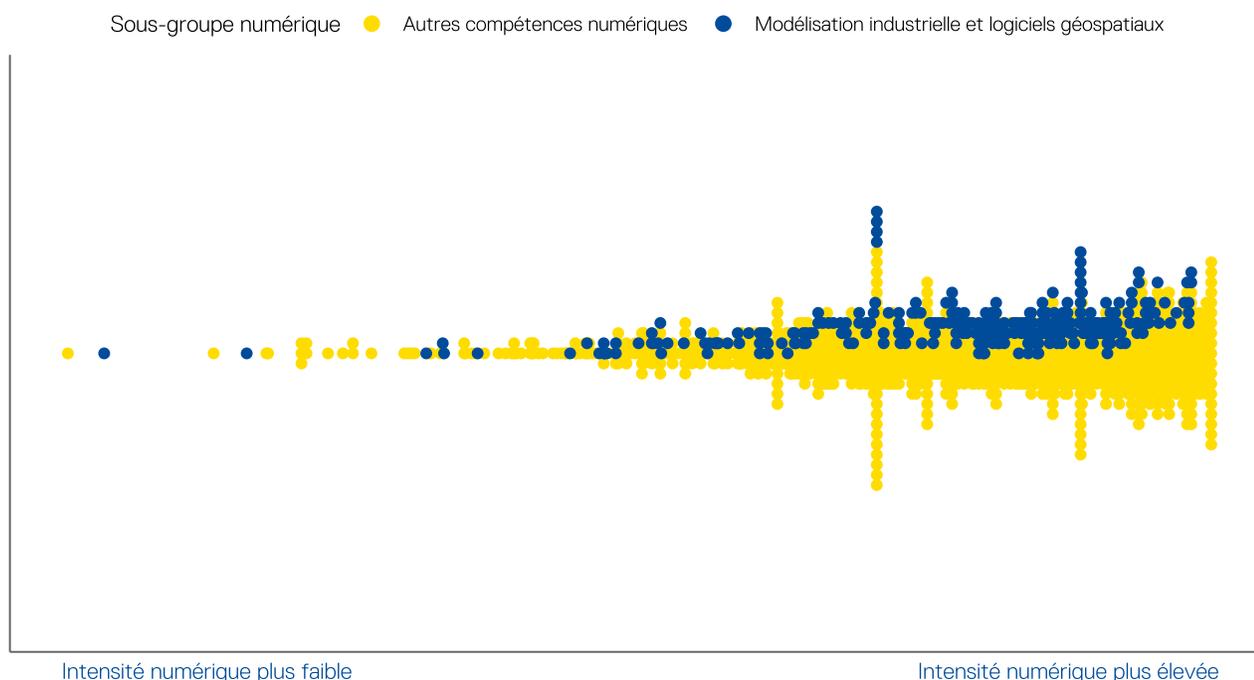
Secteurs d'activité : Les techniciens des TI travaillent dans toutes sortes de secteurs d'activité et sont surtout recherchés par les entreprises qui veulent renforcer la protection de données et d'actifs de valeur.

Sous-groupe 3 – modélisation industrielle et logiciels géospatiaux : Nouveau depuis le rapport *I, Human* (2019), ce sous-groupe compte 14 % des compétences numériques et touche des applications spécialisées d'intensité numérique modérée qui ne

sont généralement pas exigées du travailleur moyen. La figure 16 illustre les compétences numériques de ce sous-groupe parmi l'ensemble des compétences numériques.

Figure 16

Intensité numérique – modélisation industrielle et logiciels géospatiaux

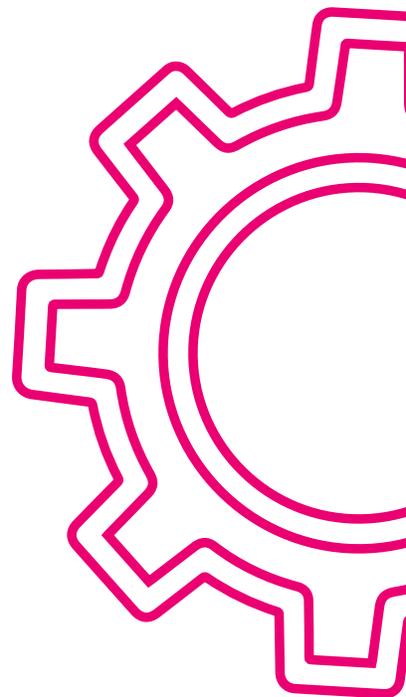


Pour des ingénieurs, des architectes et des géographes, les compétences liées à la visualisation et à la conception d'espaces comprennent les logiciels de modélisation 3D (p. ex. DAO) et de fabrication assistée par ordinateur (FAO), comme Autodesk AutoCAD et Revit, et SolidWorks.

L'utilisation d'un logiciel de contrôle numérique pour la fabrication est également incluse dans ce sous-groupe. La connaissance de logiciels de cartographie comme ArcGIS permet notamment aux géographes et aux planificateurs d'effectuer des analyses spatiales.

Tableau 6: Principales compétences dans le sous-groupe Modélisation industrielle et logiciels géospatiaux

Compétence ⁵³	Nombre de mentions
Autodesk AutoCAD	35 760
Systèmes d'information géographique	27 720
Dessin assisté par ordinateur	16 187
Système de localisation GPS	15 054
Autodesk Revit	13 359



Profil professionnel Modélisation industrielle et logiciels géospatiaux :

Architecte

Tâches professionnelles : L'architecte est souvent responsable de la conception des aspects esthétiques et fonctionnels des bâtiments résidentiels, des immeubles et d'autres structures. Cela exige des connaissances en conception de bâtiments et des compétences numériques, comme l'utilisation de logiciels de modélisation 3D. La création de structures fonctionnelles et bien conçues exige également une combinaison hybride de compétences non numériques, dont le souci du détail, et des compétences organisationnelles afin de répondre aux besoins des entrepreneurs et de la clientèle.

Niveau de scolarité : Cette profession exige au minimum un baccalauréat délivré par une école d'architecture agréée ou un diplôme d'études délivré par l'Institut royal d'architecture du Canada. La maîtrise en architecture est de plus en plus populaire dans ce domaine.

Secteurs d'activité : Les architectes travaillent habituellement au sein d'entreprises qui fournissent des services d'architecture, d'ingénierie, de conception, de construction et de services connexes.

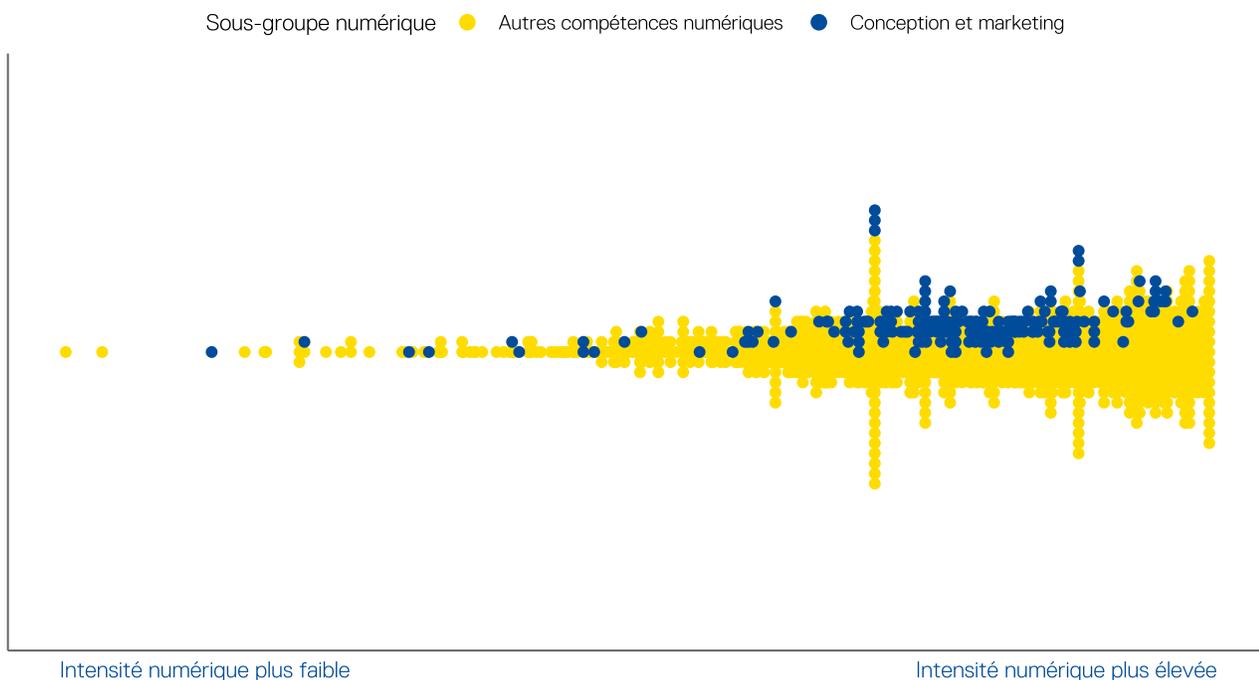
Sous-groupe 4 – conception et marketing :

Ce nouveau sous-groupe compte principalement des compétences numériques servant à la création et à la diffusion de contenu numérique et concerne surtout les concepteurs et les professionnels du marketing. Englobant environ 10 % de l'ensemble des

compétences numériques, ce sous-groupe présente des compétences à intensité numérique plutôt faible recherchées dans les secteurs et les professions du numérique et des technologies. La figure 17 illustre la répartition des compétences numériques de ce sous-groupe parmi d'autres compétences numériques.

Figure 17

Intensité numérique – conception et marketing

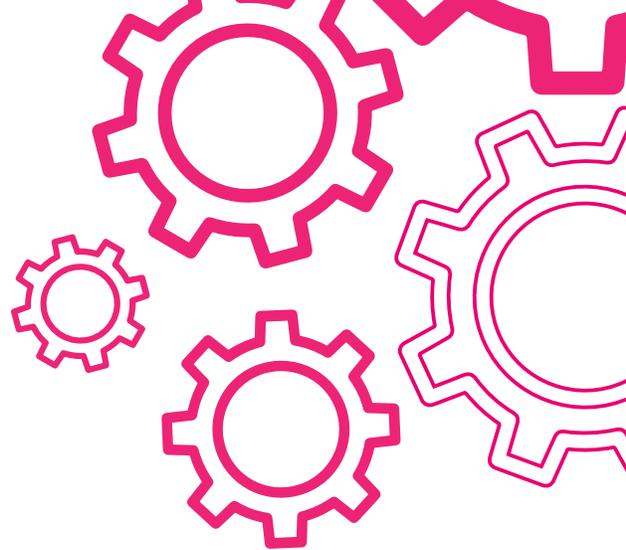


Les logiciels de graphisme et de lecture d'image, comme Adobe Photoshop, Illustrator et Creative Cloud, permettent la création et l'édition de vidéos, d'éléments visuels et d'autres contenus multimédias. Ce sous-groupe comprend également des compétences axées sur la gestion des voies de communication, la présentation de graphiques, d'éléments visuels et de vidéos, et la gestion de plateformes pour publier et communiquer des messages, comme les médias sociaux et les blogues.

Les compétences liées aux logiciels de musique et d'édition sonore sont incluses dans ce sous-groupe et pourraient compléter l'utilisation de logiciels de création de contenu vidéo. Les compétences comprennent également l'utilisation de logiciels pour le suivi subséquent des analyses, des interactions et de l'engagement (p. ex. IBM Digital Analytics, Google Analytics et Google Ads), ainsi que de logiciels de référencement naturel.

Tableau 7 : Principales compétences dans le sous-groupe Conception et marketing

Compétence	Nombre de mentions
Marketing numérique	64 720
Adobe Photoshop	46 540
Conception graphique	31 945
Google Analytics	27 184
WordPress	24 698



Profil professionnel Conception et marketing :

Spécialiste/gestionnaire du marketing et des communications

Tâches professionnelles : Les spécialistes du marketing et des communications se voient confier l'image globale de l'organisation à travers diverses voies de communication, dont les médias numériques et traditionnels. Les gestionnaires du marketing établissent des réseaux de distribution pour des produits et des services, lancent des études de marché, analysent les résultats, contribuent au développement de produits, et dirigent et évaluent les stratégies marketing d'entreprises. Ces personnes assurent la présence et la reconnaissance de la marque de l'entreprise. Pour accomplir leurs tâches de façon optimale, les gestionnaires de marketing ont besoin d'une combinaison hybride de compétences numériques, comme la connaissance d'outils de gestion de contenu Web (marketing numérique) et d'outils d'analyse d'audience du contenu numérique diffusé (p. ex. Google Analytics), ainsi que des compétences non numériques, telles que l'expertise du marketing, les aptitudes de communication, le travail d'équipe et une qualité de rédaction exceptionnelle.

Niveau de scolarité : En général, les exigences minimales d'un tel poste sont un baccalauréat en administration des affaires, en marketing ou en communications, ou un diplôme d'études collégiales avec plusieurs années d'expérience en vente, en marketing ou en relations publiques. Une maîtrise en administration des affaires ou dans un autre domaine pertinent est préférable pour un poste de cadre ou un emploi spécialisé.

Secteurs d'activité : Les gestionnaires du marketing travaillent dans un large éventail de secteurs, dont l'hôtellerie, le divertissement, les finances, les technologies et l'éducation, et pour des entreprises qui fabriquent un certain type de produit et qui sont orientées vers les consommateurs. Ces entreprises ont une équipe de marketing interne ou confient leur marketing à une agence spécialisée.

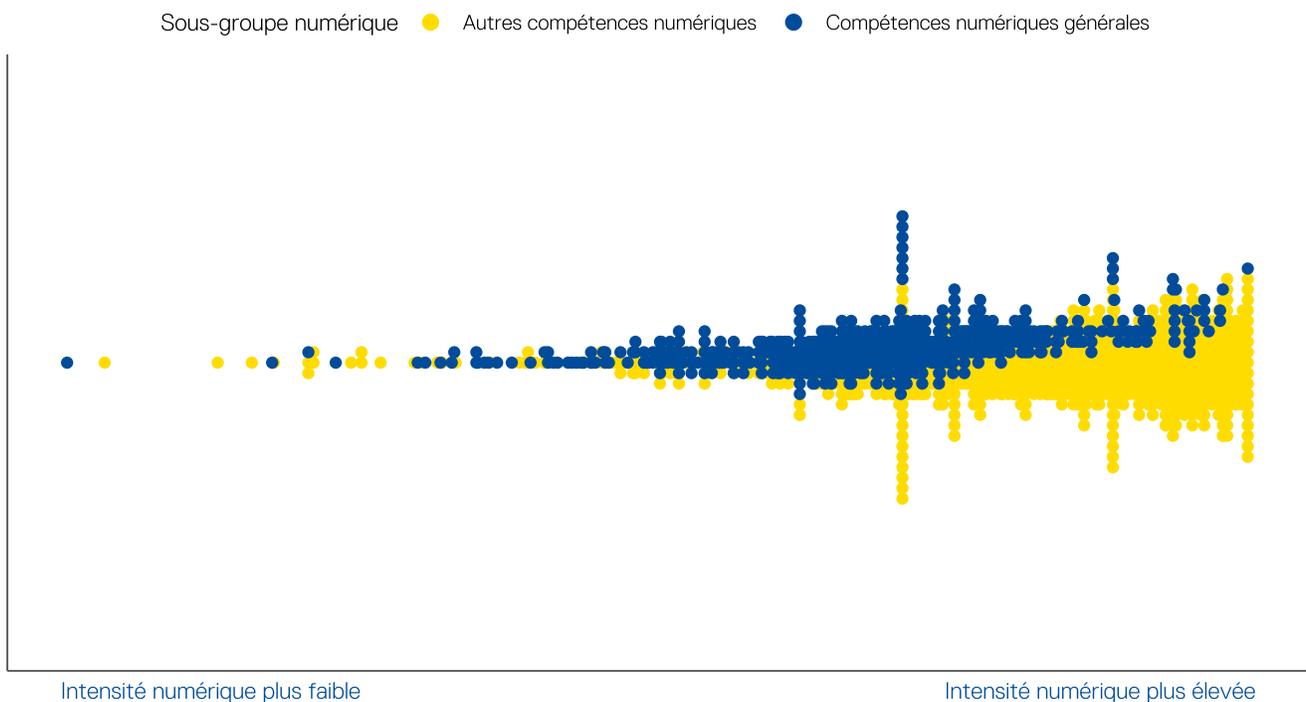
Sous-groupe 5 – compétences numériques générales

générales : Ces compétences sont utilisées par les travailleurs de toutes les professions et de tous les secteurs d'activité et présentent le niveau d'intensité

numérique le moins élevé. Par conséquent, ce sous-groupe contient la plus grande part des compétences numériques (31 % du total des compétences numériques), comme le montre la figure 18.

Figure 18

Intensité numérique – compétences numériques générales

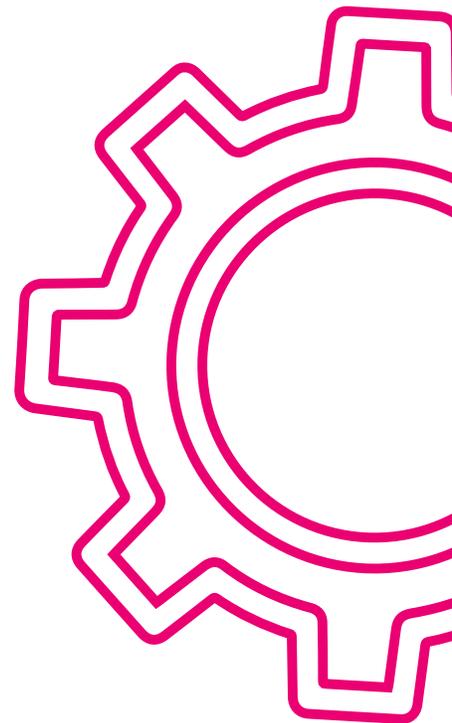


Ce sous-groupe comprend des compétences plus générales comme les logiciels de la suite Microsoft Office (p. ex. Excel, Word, PowerPoint), les logiciels de courriel et de communications (p. ex. Gmail, Microsoft Outlook) et les logiciels de planification des ressources d'entreprise (p. ex. SAP, Oracle). En particulier, les compétences liées à la suite Microsoft Office dans ce sous-groupe sont mentionnées plus de quatre millions de fois dans les offres d'emploi, ce qui représente près des trois quarts des mentions de compétences numériques de ce sous-groupe dans les offres d'emploi. Les compétences les plus spécialisées, mais qui sont généralement de faible intensité numérique comprennent les suivantes :

- Outils de comptabilité et d'analyse financière comme Intuit QuickBooks et Sage 50.
- Logiciels de ressources humaines comme Oracle PeopleSoft et ADP Workforce Now.
- Outils de services médicaux, dentaires et de santé pour gérer les renseignements des patients, les dossiers médicaux électroniques et les systèmes d'information de laboratoire.
- Outils de vente comme les logiciels de GRC et les systèmes de PDV.

Tableau 8 : Principales compétences dans le sous-groupe Compétences numériques générales

Compétence	Nombre de mentions
Microsoft Suite ⁵⁴	4 110 765
Logiciel de GRC	138 870
SAP	129 448
Logiciel de planification des ressources d'entreprise	114 630
Systèmes de PDV	81 503



Profil professionnel Compétences numériques générales :

Spécialiste des ressources humaines

Tâches professionnelles : Les principales tâches des spécialistes des ressources humaines sont de planifier, de développer, de mettre en œuvre et d'évaluer les effectifs et les processus d'embauche d'une entreprise, et d'élaborer des stratégies et des normes en matière de relations de travail. Ce type de poste exige un degré élevé de gestion du personnel, ainsi que des compétences exceptionnelles en relations interpersonnelles, en travail d'équipe, en communication et en leadership. Pour effectuer leurs tâches associées à la gestion des descriptions de poste, aux échelles salariales et aux mesures d'évaluation, entre autres, les spécialistes des ressources humaines doivent posséder des compétences numériques, dont la maîtrise de logiciels de gestion des ressources humaines comme ADP et Oracle HRS. Parmi les autres tâches qui peuvent nécessiter des compétences hybrides non numériques, comme le sens de l'organisation et la gestion du temps, mentionnons la planification et l'administration de la dotation, la formation et le perfectionnement, et les programmes d'équité en matière d'emploi.

Niveau de scolarité : Habituellement, un baccalauréat ou un diplôme collégial en ressources humaines ou dans un domaine connexe comme l'administration des affaires, le commerce ou la psychologie, ou la réussite d'un programme de perfectionnement professionnel en administration des ressources humaines est exigé pour ce type d'emploi.

Secteurs d'activité : La plupart des entreprises et des organisations ont besoin de spécialistes des ressources humaines pour gérer les relations de travail. Elles ont habituellement d'un service interne ou confient les tâches liées aux ressources humaines, comme le recrutement, à une firme externe.

Interaction des sous-groupes de compétences numériques

Lorsque nous examinons la structure des liens entre les compétences numériques au Canada (figure 19), nous constatons que, par rapport à 2019, l'interaction est plus importante entre les différents types de compétences numériques générales et les compétences numériques plus spécialisées. Les sous-groupes des compétences en cybersécurité et en infrastructure des systèmes et des compétences en modélisation industrielle et en logiciels géospatiaux s'imbriquent et interagissent étroitement avec de nombreuses compétences numériques générales, ce qui démontre la nature transversale des compétences générales.

Dans le présent rapport, le sous-groupe Gestion des données a été intégré au sous-groupe Développement de logiciels et de produits (alors qu'il s'agissait de deux sous-groupes distincts dans le rapport initial *I, Human* de 2019), mais les compétences qui se connectent entre les sous-groupes (zone de la figure 19 où les points bleu pâle, jaunes et roses s'entrecroisent) ont encore tendance à être associées aux compétences de gestion de données du sous-groupe Développement de logiciels et de produits et gestion de données. Le sous-groupe Cybersécurité et infrastructure des systèmes sert également de lien entre les deux sous-groupes principaux (les compétences numériques générales et les compétences liées aux logiciels et aux données), car ses compétences sont dispersées entre eux. De leur côté, les deux nouveaux sous-groupes (Modélisation industrielle et logiciels géospatiaux; et Conception et marketing) sont dispersés et présentent des liens moins nets avec les deux sous-groupes principaux.

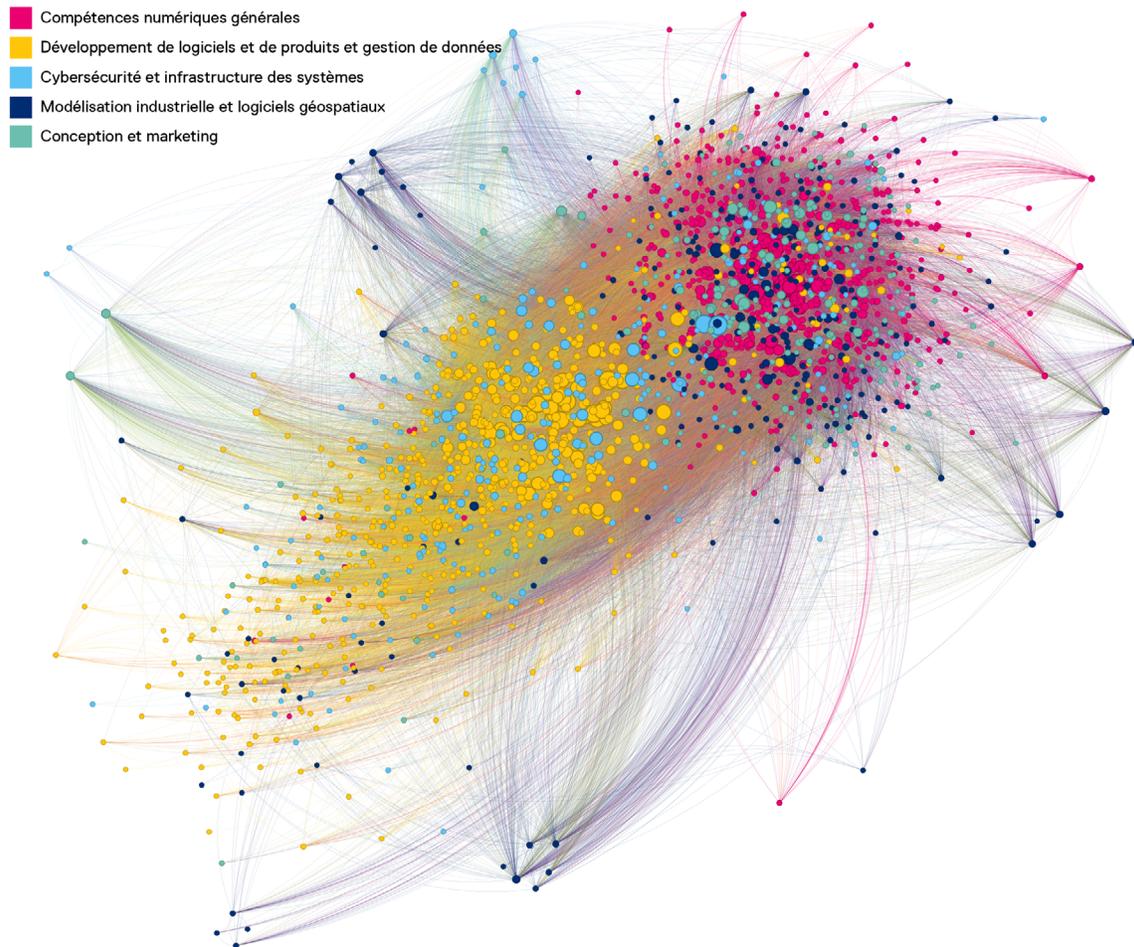
L'émergence de deux nouveaux sous-groupes dans le présent rapport comparativement au rapport initial *I, Human* (Modélisation industrielle et logiciels géospatiaux; et Conception et marketing) pourrait être attribuable à la prévalence accrue de ces compétences dans les emplois connexes et à leur cooccurrence avec d'autres compétences du même sous-groupe. La croissance de ces emplois et celle de leur sous-ensemble de compétences spécialisées renforcent l'existence de ces sous-groupes. Par exemple, les architectes, les urbanistes et les arpenteurs-géomètres sont associés à une augmentation à un taux annuel moyen de 4,3 % entre 2016 et 2021 (comparativement à 1,2 % pour toutes les professions)⁵⁵. De même, les professions techniques en génie civil, mécanique et industriel ont connu une augmentation annuelle moyenne de 2,7 % entre 2016 et 2021. La hausse de la demande pour ces emplois pourrait expliquer la cooccurrence accrue des compétences exigées pour ces professions, qui sont associées à ces sous-groupes.



**Le sous-groupe
Cybersécurité et
infrastructure des systèmes
sert également de lien entre
les deux sous-groupes
principaux (les compétences
numériques générales et
les compétences liées aux
logiciels et aux données),
car ses compétences sont
dispersées entre eux.**

Figure 19

Réseau de compétences numériques au Canada, 2023



Source: Données d'offres d'emploi recueillies par Vicinity Jobs, calculs des autrices

Évolution de la demande de compétences numériques pendant la pandémie

Pour comprendre l'évolution de la demande de compétences numériques au cours de la pandémie, nous avons comparé les offres d'emploi de 2019 et de 2021. Nous avons choisi ces années pour deux raisons. Premièrement, il y avait un nombre comparable d'offres d'emploi et de données sur les compétences disponibles (environ 2,4 millions d'offres d'emploi comptant 14 millions de compétences pour chaque année). Deuxièmement, compte tenu de l'incidence initiale de la pandémie sur le marché du travail en 2020 (les confinements généralisés ayant

entraîné une réduction du nombre d'offres d'emploi) et du resserrement subséquent du marché du travail en 2022 (ce qui a entraîné un rebond économique et une augmentation du nombre d'offres d'emploi), l'année 2021 fournit l'approximation la plus proche des conditions pandémiques par rapport aux données de référence pré-pandémiques de 2019.

Malgré la perception et les nombreuses données probantes selon lesquelles la numérisation s'est accélérée pendant la pandémie, notre analyse mène à une conclusion contre-intuitive : la proportion des compétences numériques recherchées par les employeurs dans les offres d'emploi a plutôt diminué pendant la pandémie. Dans l'ensemble des offres

d'emploi, 2,5 millions de compétences numériques ont été recensées en 2021 au plus fort de la pandémie, ce qui représente 17,5 % de l'ensemble des compétences énoncées dans les offres d'emploi. Cela est comparable aux 2,8 millions de compétences numériques recensées en 2019 avant la pandémie, soit 20 % de l'ensemble des compétences figurant dans les offres d'emploi. La part des compétences numériques dans les offres d'emploi a continué de diminuer en 2022 (14,8 %). Néanmoins, cela n'est peut-être pas révélateur de la demande de compétences numériques sur le marché du travail en général (consultez l'annexe A pour connaître les limites des données sur les offres d'emploi). Il se peut que les employeurs aient fini par mettre uniquement l'accent sur les compétences numériques spécialisées

ou plus techniques dans les offres d'emploi par rapport aux compétences numériques générales, qui sont devenues suffisamment courantes pour devenir des compétences attendues ou par défaut des candidats⁵⁶.

De nombreuses compétences numériques distinctes ont également connu une croissance constante. La figure 20⁵⁷ montre des compétences numériques qui ont gagné en popularité durant la pandémie, et vous trouverez ci-dessous de plus amples renseignements sur les tendances notables relatives au sous-groupe Compétences numériques générales et au sous-groupe Développement de logiciels et de produits et gestion de données.

Figure 20
Croissance des compétences numériques pendant la pandémie (2019-2021)

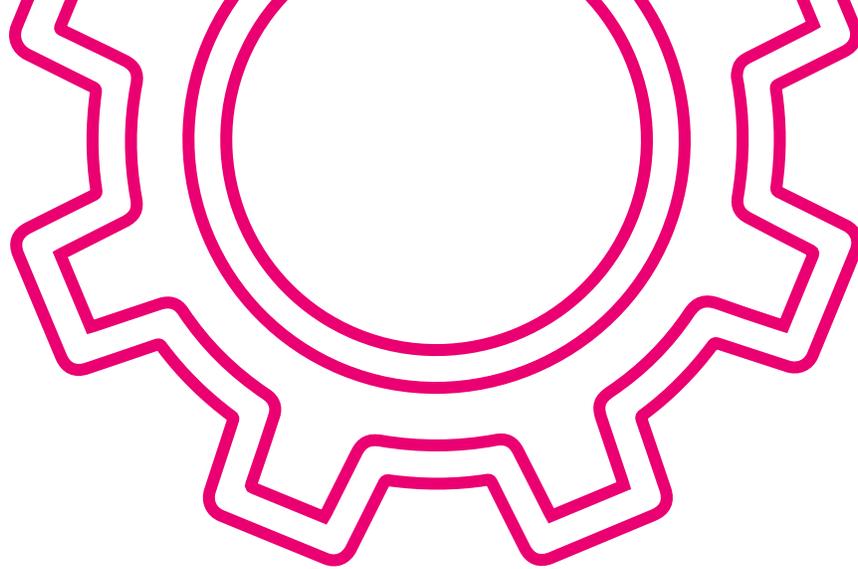


Parmi les compétences à forte intensité numérique du sous-groupe Développement de logiciels et de produits et gestion de données, il existe des exemples intéressants de changements dans la demande de compétences. Les compétences liées aux bases de données et aux logiciels de visualisation des données comme Tableau et Microsoft Power BI étaient ont connu une hausse de 15 % et de 71 % respectivement dans les offres d'emploi de 2019 à 2021. La demande de compétences liées à certaines plateformes infonuagiques comme Microsoft Azure et Bullhorn a augmenté, tandis qu'elle a légèrement diminuée dans le cas d'autres plateformes comme Amazon Web Services. Les compétences en codage dans des langages à intensité numérique moins élevée comme SQL et JavaScript ont légèrement diminué dans les offres d'emploi, tandis que la demande de compétences numériques à concentration plus élevée dans le secteur des technologies, comme l'intelligence artificielle et le codage C++ et C#, a augmenté de 11 %, 65 % et 83 % respectivement. Cela s'explique probablement par la prévalence croissante de la recherche et du développement de produits d'IA générative (p. ex. grands modèles de langage comme PaLM 2 de Google et ChatGPT d'OpenAI, générateurs d'images comme Midjourney et DALL-E).

Pour ce qui est des compétences numériques générales à intensité numérique moins élevée, la demande de compétences a augmenté pour les plateformes de communication comme les logiciels de messagerie instantanée (p. ex. WhatsApp) et les logiciels de réunion et de vidéoconférence en ligne (p. ex. Zoom, Google Meet, Microsoft Teams et Cisco WebEx). Par exemple, le nombre d'offres d'emploi contenant des compétences en logiciels de vidéoconférence a plus que doublé (109 %), et les compétences liées aux logiciels de messagerie instantanée ont connu une hausse encore plus fulgurante (166 %, rapport à une base de référence faible en 2019)⁵⁸. Les compétences associées à l'infrastructure des TI et des télécommunications étaient également plus recherchées. Dans la plupart des professions, y compris celles qui nécessitent principalement l'utilisation d'un ordinateur et celles qui sont généralement exercées en personne, l'utilisation accrue d'ordinateurs et de terminaux informatiques pour des tâches comme le suivi des stocks et la gestion des processus, des fichiers et de l'information aurait pu être accélérée en raison de la montée du travail à distance.



Cela s'explique probablement par la prévalence croissante de la recherche et du développement de produits d'IA générative (p. ex. grands modèles de langage comme PaLM 2 de Google et ChatGPT d'OpenAI, générateurs d'images comme Midjourney et DALL-E).



L'essor des compétences en intelligence artificielle (IA) en milieu de travail

L'essor des compétences en intelligence artificielle (IA) en milieu de travail

En 2023, le lancement de produits d'IA comme ChatGPT, Midjourney et d'autres outils d'IA générative a accéléré l'intérêt pour la création de nouveaux produits d'IA et l'intégration de l'IA aux produits et plateformes numériques existants. En retour, la demande de travailleurs possédant des compétences qui soutiennent la création ou l'utilisation de produits d'IA a également connu une forte augmentation. Les compétences en IA englobent de nombreuses compétences différentes, notamment en apprentissage automatique, en apprentissage profond, en traitement du langage naturel et en réseaux neuronaux.

Comme le montre la figure 21, les compétences en IA sont apparues systématiquement dans environ 0,6 % à 0,7 % de toutes les offres d'emploi au début de 2023. La demande de compétences en IA a grimpé en juillet 2023, le nombre d'offres d'emploi ayant augmenté d'un point de pourcentage par rapport au mois précédent pour atteindre 1,6 % du nombre total d'offres d'emploi. Depuis, il y a eu une demande soutenue de compétences en IA dans les offres d'emploi, ce qui reflète l'intérêt accru pour l'intégration de l'IA dans les produits et services. Bien qu'il s'agisse encore d'une proportion relativement faible de l'ensemble du marché du travail, la demande de compétences en IA en septembre 2023, soit 1,7 % du total des offres d'emploi, était plus élevée que la demande de compétences dans l'utilisation de systèmes de gestion des relations avec la clientèle, de logiciels d'entreprise SAP et de langages de programmation Structured Query Language (SQL) et Python.

La hausse de la demande en compétences en IA en juillet 2023 a coïncidé avec le lancement du module d'extension Code Interpreter de ChatGPT, qui permet à ChatGPT d'écrire et d'exécuter du code pour analyser des ensembles de données, créer des graphiques et des visualisations, résoudre des équations mathématiques complexes, etc.⁵⁹. Cette fonction peut être utilisée de façon plus novatrice dans les interfaces client, car des entreprises comme Kayak, Slack, Instacart et Expedia ont intégré l'outil pour permettre aux utilisateurs de formuler des recommandations et des suggestions améliorées⁶⁰.

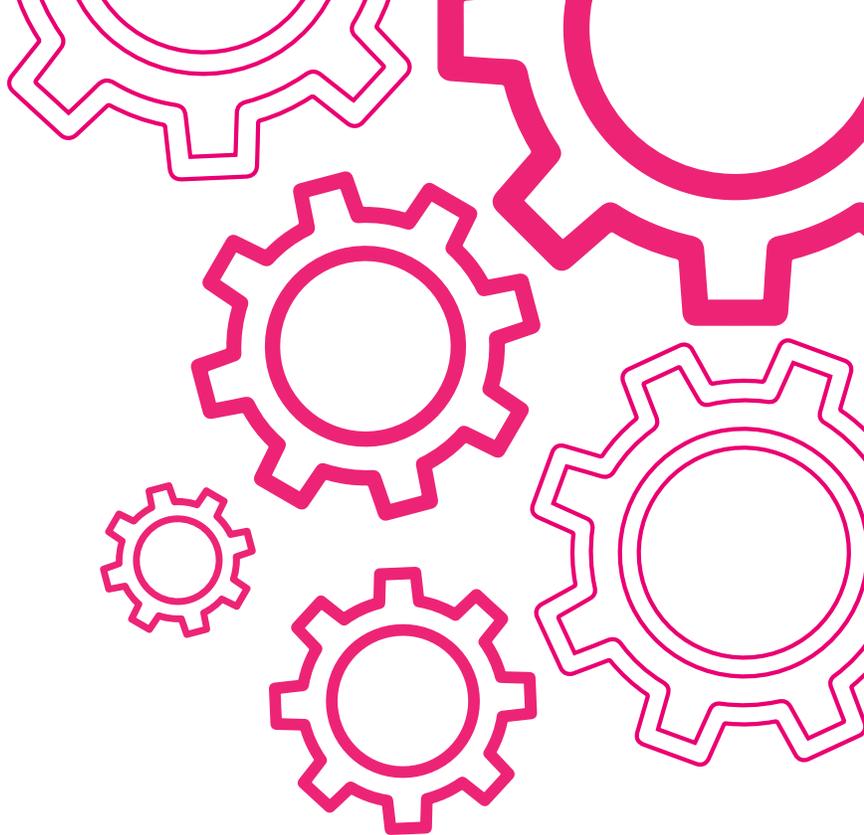
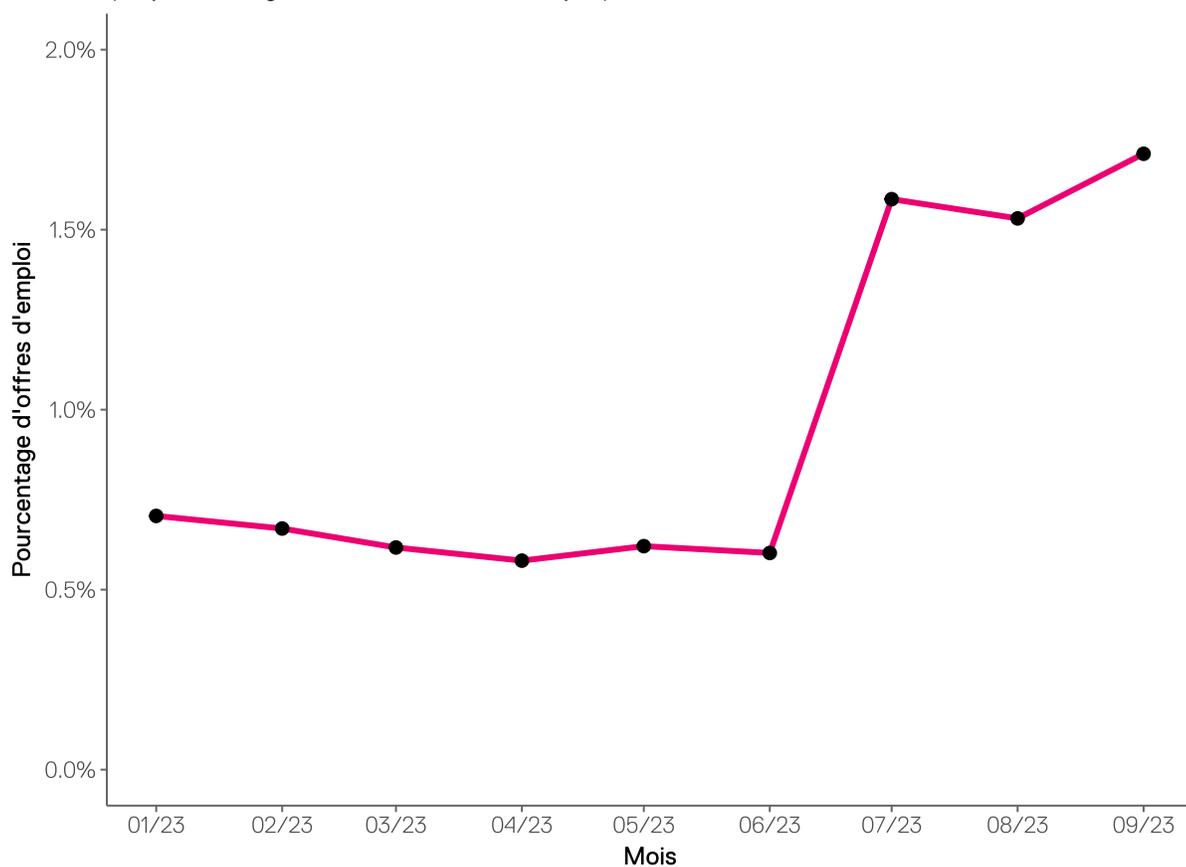


Figure 21

Offres d'emploi demande de compétences en intelligence artificielle
(en pourcentage du total des offres d'emploi)

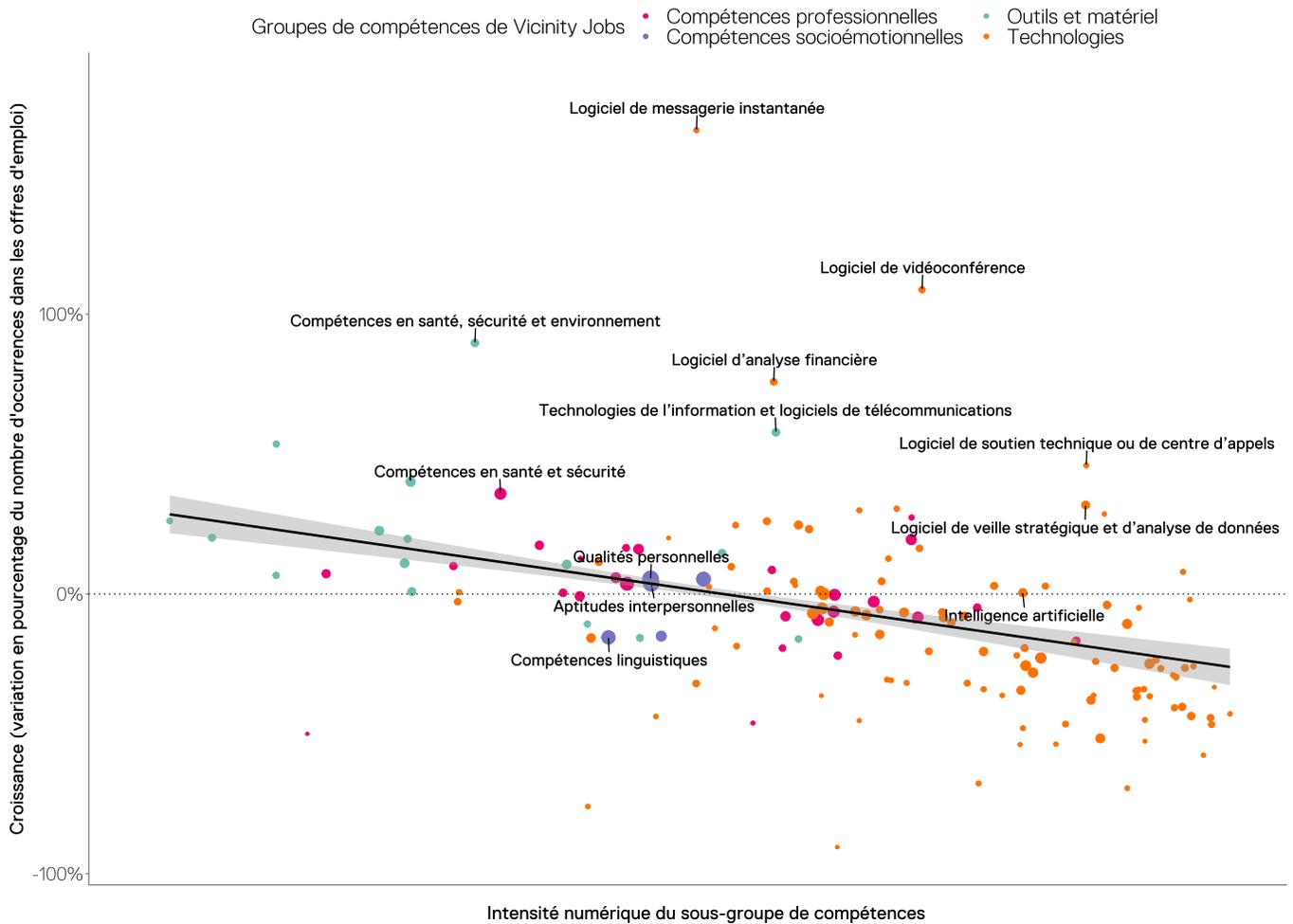


Évolution de la demande de compétences par sous-groupe

Vicinity Jobs a divisé 4 964 compétences (numériques et non numériques) en 4 groupes (technologies; compétences socioémotionnelles; compétences professionnelles; et outils et matériel) comportant 167 sous-groupes. La croissance de ces sous-groupes de compétences pendant la pandémie (entre 2019 et 2021) est illustrée à la figure 22.

Figure 22

Croissance des sous-groupes de compétences pendant la pandémie (2019-2021)



Dans l'ensemble, deux tendances notables se sont affirmées durant la pandémie quant à la demande de compétences. Premièrement, comme le montre la figure 22, il existe une légère corrélation entre l'intensité numérique d'un sous-groupe de compétences et sa croissance pendant la pandémie, avec une croissance connexe de 0,21 % pendant la pandémie corrélée à une diminution de 1 % de l'intensité numérique d'un sous-groupe de compétences⁶¹. Cela laisse entendre que le passage au travail à distance pour les travailleurs qui exercent habituellement leurs fonctions en personne nécessitait des compétences générales à faible intensité numérique, tandis que la pandémie et ses conséquences (p. ex. travail à distance) ont eu un effet moindre sur les compétences à intensité numérique plus élevée qui étaient déjà utilisées par les travailleurs du numérique ou des technologies. Par ailleurs, les compétences non numériques en matière de santé, de sécurité et d'environnement ont connu une hausse importante de la demande; pensons notamment aux premiers soins, aux normes de la Loi sur la santé et la sécurité au travail et à l'utilisation d'équipement de protection comme des gants, un masque et un écran facial. Cela est probablement attribuable à la croissance de la demande de ces compétences provoquée par la pandémie dans tous les milieux de travail, ainsi qu'à la recherche accrue de travailleurs essentiels en soins de santé et dans d'autres secteurs. Le tableau 9 présente les sous-groupes de compétences ayant connu la croissance la plus rapide de 2019 à 2021.



Cela laisse entendre que le passage au travail à distance pour les travailleurs qui exercent habituellement leurs fonctions en personne nécessitait des compétences générales à faible intensité numérique, tandis que la pandémie et ses conséquences (p. ex. travail à distance) ont eu un effet moindre sur les compétences à intensité numérique plus élevée qui étaient déjà utilisées par les travailleurs du numérique ou des technologies.

Tableau 9 : Principaux sous-groupes de compétences en croissance pendant la pandémie (2019-2021)⁶²

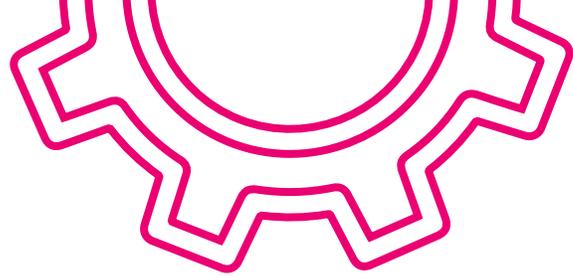
Sous-groupe de compétences	Exemples de compétences
Logiciel d'organigrammes	Logiciel d'organigrammes pour les soins de santé, Lucidchart, logiciel de graphiques
Logiciel de messagerie instantanée	WhatsApp, Slack, Facebook Messenger, Instagram
Logiciel de vidéoconférence	Cisco WebEx, Microsoft Teams, Zoom, Google Meet
Santé, sécurité et environnement	Fiches signalétiques, extincteurs, masques, bottes de travail, écrans faciaux
Logiciel d'analyse financière	Logiciel de planification financière, logiciel de transmission de contrats immobiliers, Oracle Hyperion Planning, logiciel d'audit
Technologies de l'information et télécommunications	Terminaux informatiques, routeurs, ordinateurs de bureau, modems
Foresterie et agriculture	Scies à chaîne, déchiqueteuses, incubateurs, tracteurs
Logiciel de soutien technique ou de centre d'appels	Zendesk, ServicePRO
Équipement de levage	Chariots élévateurs, transpalettes, treuils et grues
Santé et sécurité	Connaissance des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Loi sur la santé et la sécurité au travail • Premiers soins • Matières dangereuses • Code national de sécurité du Canada



Résumé des constatations

Voici les constatations qui ressortent des recherches approfondies et de l'analyse des données effectuées pour le rapport *L'algorithme des compétences*.

- 1.** Six grands groupes de compétences englobent toutes les professions. Parmi les 9 millions d'offres d'emploi publiées de 2020 à 2023, ces groupes de compétences – allant de la plus forte intensité numérique (compétences hautement technologiques) à la plus faible (compétences en vente et en mise en marché) – sont façonnés par les tâches professionnelles qui y sont associées et qui vont des compétences de pointe pour le développement de logiciels aux compétences spécialisées des travailleurs de la construction ou du secteur automobile. Chaque groupe de compétences comprend un mélange de compétences numériques et non numériques à intensité numérique plus ou moins élevée.
- 2.** L'analyse des compétences numériques a permis de cerner cinq sous-groupes. Les compétences numériques, qui représentent 2 198 des 4 964 compétences distinctes totales (soit 44 %), sont généralement celles qui ont la plus forte intensité numérique. Ces sous-groupes de compétences numériques sont relativement harmonisés avec les quatre sous-groupes établis dans le rapport initial *I, Human* (2019), et deux nouveaux sous-groupes ont fait leur apparition : modélisation industrielle et logiciels géospatiaux; et conception et marketing.



3. Les compétences numériques les plus recherchées sont d'ordre général. Parmi toutes les compétences numériques, les compétences à faible intensité numérique associées à l'utilisation de la suite Microsoft Office (Excel, Word, Access) étaient de loin les plus courantes dans les offres d'emploi, conformément à l'étude de 2019. Parmi les compétences numériques ayant connu une croissance importante dans les offres d'emploi, mentionnons l'intelligence artificielle et d'autres compétences dans le cas de professions hautement numériques, les logiciels d'organigrammes pour les soins de santé et les compétences générales associées au travail à distance.

4. Les compétences recherchées ont changé considérablement durant la pandémie. Sur fond de crise de santé publique, la numérisation et le travail à distance accélérés par la pandémie ont modifié les profils de compétences des travailleurs. Bien que la proportion de compétences numériques énumérées dans les offres d'emploi ait diminué pendant la pandémie, nous avons également constaté une croissance faible, mais considérable, de la demande de compétences générales à faible intensité numérique comme l'utilisation des plateformes de vidéoconférence Zoom et Microsoft Teams, tandis que la demande de compétences numériques de plus haut niveau recherchées dans le secteur des technologies est restée essentiellement la même. La demande de compétences non numériques liées à la santé, à la sécurité et à l'environnement (p. ex. utilisation d'un équipement de protection, premiers soins), a également connu une augmentation.

5. Les employeurs recherchent des compétences hybrides (numériques et non numériques). Notre analyse confirme les conclusions du rapport *I, Human* (2019), qui a révélé la complémentarité des compétences numériques et non numériques, comme le montre la demande des employeurs exprimée dans leurs offres d'emploi. Certaines de ces compétences hybrides – travail d'équipe, communication, relations interpersonnelles et leadership – sont transversales et généralement recherchées dans l'ensemble ou la plupart des sous-groupes de compétences numériques, bien qu'elles varient en fonction du profil professionnel.

Implications for policy, workforce planning and education

L'analyse et les conclusions de la présente étude sont importantes pour les décideurs des gouvernements qui se concentrent sur l'éducation et le développement du marché du travail, les dirigeants d'entreprises et d'autres organisations, les spécialistes de la planification des ressources humaines et de la main-d'œuvre, les administrateurs d'établissements d'enseignement postsecondaire et les autres dirigeants. La présente section décrit les principales répercussions et certaines occasions concrètes découlant du rapport *L'algorithme des compétences*, selon une harmonisation stratégique de la demande de compétences au sein de l'économie et en fonction du marché du travail actuel et futur.

Le rapport brosse un portrait détaillé de la demande de compétences sur le marché du travail canadien jusqu'en 2023, met l'accent sur diverses catégories de compétences numériques et établit des distinctions entre ces catégories. Les constatations laissent entrevoir quelques répercussions importantes sur les politiques, la planification de la main-d'œuvre et l'éducation au Canada.

Premièrement, les compétences recherchées par les employeurs évoluent à un rythme soutenu, et la perturbation de la main-d'œuvre et la numérisation accélérée par la pandémie ont amplifié cette situation d'une certaine façon. Cela peut s'expliquer en partie par l'émergence de nouveaux emplois, mais surtout par l'évolution des profils professionnels existants, qui se transforment en fonction des nouvelles compétences numériques et non numériques recherchées. Les responsables actuels et futurs du recrutement de talents, du marché du travail, de l'enseignement supérieur, de la formation et du perfectionnement des compétences doivent s'adapter tout aussi rapidement pour suivre le rythme.

Deuxièmement, les compétences à haute intensité numérique sont encore très recherchées dans le domaine des TIC ainsi que dans d'autres secteurs d'activité, comme le montrent les sous-groupes de compétences numériques Développement de logiciels et de programmes et gestion de données et Cybersécurité et infrastructure des systèmes. La demande pour certaines de ces compétences à haute intensité numérique, comme les compétences en codage avec IA en C++ et C#, a augmenté rapidement. Pourtant, ce que les employeurs recherchent le plus, ce sont encore des compétences générales à faible intensité numérique. Ces types de compétences devraient être reconnus comme la nouvelle « base de référence » pour la plupart des emplois de l'économie moderne.

Troisièmement, les discussions publiques et le discours politique concernant l'éducation et la main-d'œuvre étaient fortement axés sur la nécessité de développer des compétences numériques pour l'économie d'aujourd'hui et de prioriser l'éducation et la formation dans les sciences, les technologies, l'ingénierie et les mathématiques ou STIM (disciplines qui sont généralement associées à des compétences à intensité numérique moyenne ou élevée). Le présent rapport n'écarte pas l'importance de développer ce bassin de talents, mais il confirme la constatation selon laquelle les employeurs recherchent des travailleurs possédant un mélange de compétences numériques et non numériques, notamment des compétences hybrides et transversales comme le travail d'équipe, la communication, le leadership et la gestion de projets.



Ce que les employeurs recherchent le plus, ce sont encore des compétences générales à faible intensité numérique. Ces types de compétences devraient être reconnus comme la nouvelle « base de référence » pour la plupart des emplois de l'économie moderne.

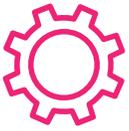
Quelques possibilités ou recommandations concrètes se dessinent pour le public intéressé par le rapport :

1. Les grands employeurs et les intermédiaires de l'industrie devraient intégrer ce type d'analyse de la demande de compétences à la planification de leurs effectifs. Ce type d'analyse permettra aux grands employeurs canadiens comme les gouvernements et les banques, ainsi que les associations sectorielles, les chambres de commerce et d'autres intermédiaires qui soutiennent les petites et moyennes entreprises de mieux s'adapter aux nouveaux profils de compétences que devront posséder leurs effectifs. L'accès ouvert à des données détaillées sur la demande de compétences et aux outils à utiliser soi-même, comme le Tableau de bord des tendances de l'emploi au Canada du CIMT qui présente ce type de données sur les compétences, leur faciliterait grandement la tâche. De plus, cette analyse pourrait être effectuée à une échelle géographique et sectorielle plus précise, ce qui permettrait aux planificateurs de la main-d'œuvre et aux employeurs de mieux préparer et former leurs effectifs. L'institut The Dais et d'autres organismes consultatifs de recherche ayant une expertise de l'analyse de l'information sur le marché du travail peuvent offrir un soutien à cet égard.

2. Les gouvernements devraient utiliser l'analyse de la demande de compétences pour éclairer l'élaboration de politiques en matière d'éducation et de compétences, ainsi que de programmes de financement pour le perfectionnement des compétences. Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux établissent des politiques et des budgets relativement aux études postsecondaires, aux programmes d'aide aux étudiants et aux systèmes d'emploi et de formation, ainsi que pour divers programmes de perfectionnement des compétences. Les gouvernements devraient explorer la façon dont l'analyse de la demande de compétences peut éclairer l'élaboration de politiques et favoriser la mise en œuvre de programmes de financement plus utiles pour les apprenants, les travailleurs, les employeurs et la main-d'œuvre dans son ensemble.



Les gouvernements devraient explorer la façon dont l'analyse de la demande de compétences peut éclairer l'élaboration de politiques et favoriser la mise en œuvre de programmes de financement plus utiles pour les apprenants, les travailleurs, les employeurs et la main-d'œuvre dans son ensemble.



Reconnaissant que les tendances en matière de compétences recherchées continueront d'évoluer rapidement et de façon imprévisible, les fournisseurs de services d'éducation et de formation devraient intégrer les données sur la demande de compétences à la planification des programmes pour rester au fait de ces tendances, éclairer l'adaptation continue des programmes existants et lancer de nouveaux programmes.

3. Les fournisseurs de services d'éducation et de formation devraient adopter des approches agiles pour adapter les programmes d'études en fonction des nouvelles compétences recherchées. Reconnaissant que les tendances en matière de compétences recherchées continueront d'évoluer rapidement et de façon imprévisible, les fournisseurs de services d'éducation et de formation devraient intégrer les données sur la demande de compétences à la planification des programmes pour rester au fait de ces tendances, éclairer l'adaptation continue des programmes existants et lancer de nouveaux programmes. Ainsi, les diplômés sont outillés pour bien intégrer un marché du travail en constante évolution et l'on répond aux demandes des employeurs en matière de main-d'œuvre et s'adapte aux changements des secteurs d'activités de l'économie canadienne.

4. Les fournisseurs de services d'éducation et de formation, et les bailleurs de fonds gouvernementaux devraient utiliser l'analyse de la demande de compétences pour affecter plus de ressources au perfectionnement des compétences les plus recherchées. Il existe un nombre accru de microtitres de compétences et d'autres titres de compétences accompagnés de programmes courts destinés aux étudiants de niveau postsecondaire et aux professionnels de plus en plus spécialisés. Ces programmes visent le développement d'une compétence particulière, souvent avec des entreprises ou des employeurs partenaires. Les fournisseurs, les employeurs et les apprenants seront tous gagnants lorsque ces programmes seront harmonisés avec la demande de compétences et les lacunes actuelles en matière de main-d'œuvre.

5. Les spécialistes des politiques, les établissements d'enseignement et les partenaires spécialisés canadiens devraient effectuer une analyse plus approfondie des liens entre les programmes d'enseignement supérieur, les compétences recherchées par les employeurs et les résultats en matière d'emploi. Les établissements d'enseignement, les entreprises, les gouvernements, les fournisseurs de données sur les compétences et les intervenants à but non lucratif contribuent tous à la réduction des lacunes liées au perfectionnement des connaissances. L'institut The Dais de la Toronto Metropolitan University a très hâte de poursuivre cette étude et de s'inspirer des constatations et des données du rapport *L'algorithme des compétences*.



Conclusion

Alors que le Canada sort de la pandémie, les intervenants de l'enseignement supérieur et du perfectionnement des compétences, les gouvernements, les entreprises et d'autres secteurs continuent de chercher des travailleurs ayant un mélange de compétences numériques et non numériques. Le présent rapport se fonde sur les données de Vicinity Jobs pour cerner les constantes du rapport initial *I, Human* (2019), ainsi que l'évolution de la demande de compétences et les nouvelles tendances en matière de compétences numériques.

Le rythme auquel les compétences recherchées ont changé – particulièrement dans le cas des compétences numériques – confirme l'urgence

de la nécessité d'aider les travailleurs actuels à s'adapter à cette transformation et de préparer les travailleurs de demain en amont, pendant leurs études. Le rapport met en lumière le large éventail de compétences et explique, entre autres choses, la nécessité de distinguer les compétences numériques et non numériques, ainsi que l'intensité numérique des compétences (faible à élevée). Plus important encore, le rapport souligne le potentiel de l'analyse de données pour éclairer l'élaboration de politiques plus agiles et collaboratives, le perfectionnement de la main-d'œuvre et la planification de l'éducation dans le but de soutenir les apprenants, les travailleurs et l'économie du Canada.

Annexes

Annexe A : Données de Vicinity Jobs

Le tableau A.1 présente le nombre total d'offres d'emploi par année et le nombre d'offres d'emploi comportant des données sur les compétences. La proportion d'offres d'emploi contenant des données sur les compétences augmente au fil du temps, ce qui dénote des données d'offres d'emploi de meilleure

qualité. Une augmentation du ratio de compétences signifie que les offres d'emploi sont devenues plus détaillées au fil du temps ou que les employeurs ont davantage besoin d'un plus large éventail de compétences.

Tableau A.1 : Statistiques descriptives des offres d'emploi recueillies par Vicinity Jobs, par année

Année	Nombre d'offres d'emploi	Nombre d'offres d'emploi avec données sur les compétences	Total des compétences dans les offres d'emploi	Nombre moyen de compétences énumérées par offre d'emploi ⁶³
2016	930 973	552 021	2 611 689	4,73
2017	1 316 641	1 119 260	7 030 296	6,28
2018	2 635 139	2 370 498	13 886 079	5,86
2019	2 757 830	2 437 410	14 323 849	5,88
2020	2 038 614	1 751 026	9 674 306	5,52
2021	2 808 399	2 452 646	14 204 478	5,79
2022	3 658 890	3 360 065	22 572 367	6,71
2023 ⁶⁴	1 506 954	1 423 162	10 255 347	7,21

non utilisé dans l'analyse principale des groupes

utilisé dans l'analyse principale des groupes

Limites des données sur les offres d'emploi

Le CIMT a analysé la pertinence de l'utilisation des données sur les offres d'emploi (en particulier les données de Vicinity Jobs) pour calculer la demande de main-d'œuvre. Parmi les limites à l'utilisation des données sur les offres d'emploi relevées, mentionnons la représentativité des données sur les offres d'emploi (étant donné que toutes les offres d'emploi ne sont pas affichées en ligne), l'absence d'indication de l'importance d'une compétence pour une profession (et par la suite, l'importance de ce facteur pour déterminer la meilleure candidature), l'absence de certaines compétences implicites, etc. Vous trouverez plus d'informations sur les données de Vicinity Jobs et leurs limites sur le site Web du CIMT⁶⁵.

Les données sur les offres d'emploi en ligne ne saisissent qu'un sous-ensemble de nouvelles offres d'emploi sur le marché, car il s'agit seulement des offres publiées sur Internet. Le recrutement en personne et les postes affichés dans les entreprises et les autres organisations ne font pas partie des données. L'ampleur de la prévalence de l'embauche dans ces contextes est inconnue. De plus, les tendances en matière de compétences dans les emplois déjà occupés ne sont pas prises en compte dans les données sur les offres d'emploi. Compte tenu de ces limites, nous ne pouvons pas déterminer les tendances globales en matière de compétences dans l'ensemble du marché du travail, mais elles nous donnent une idée des mouvements comparatifs et intertemporels des compétences au sein du marché du travail.

Parmi les autres limites des données sur les offres d'emploi en ligne, mentionnons les emplois de col blanc et les organisations connexes, qui sont souvent associés à des fonctions informatiques et numériques spécialisées et à des études universitaires. Le CIMT a mené une étude sur la représentativité des données sur les offres d'emploi en ligne par rapport à l'Enquête sur les postes vacants et les salaires (EPVS) de Statistique Canada⁶⁶. Il a été

constaté que les emplois qui nécessitent seulement un diplôme d'études secondaires, une formation professionnelle ou une formation en cours d'emploi ont tendance à être sous-représentés en ligne. Par conséquent, les postes⁶⁷ des secteurs des ventes et des services, des métiers et des transports affichent une plus faible proportion d'offres d'emploi en ligne, et un sous-dénombrement de la demande de compétences en découle dans ces trois cas. En outre, les compétences « implicitement présumées » ou inobservables sont plus susceptibles d'être absentes d'une offre d'emploi; il s'agit généralement de compétences socioémotionnelles générales plutôt que de compétences numériques spécialisées⁶⁸.

De plus, le CIMT a constaté que les offres d'emploi en ligne sous-représentent les emplois dans les régions métropolitaines comme Toronto, Montréal et Vancouver. Toutefois, la part des offres d'emploi dans chaque province correspond à peu près aux estimations de l'EPVS. D'autres mesures de représentativité figurent dans le Rapport de perspectives de l'information sur le marché du travail (IMT) no 36⁶⁹.

Mauvaise catégorisation de compétences dans les offres d'emploi

La méthode de saisie des compétences et des offres d'emploi peut entraîner des erreurs de catégorisation. Comme les compétences sont classées en fonction de l'analyse textuelle des mots-clés dans les offres d'emploi, certaines compétences comme Excavator, Magma, Ferret, Kant et Pascal (pour n'en nommer que quelques-unes) ont été saisies dans certaines offres d'emploi, alors qu'elles n'auraient pas dû l'être. Pour corriger cette situation, certaines compétences ont été retirées de notre analyse après une évaluation manuelle des offres d'emploi qui les contenaient. En outre, nous supposons que le nombre d'erreurs de catégorisation comme celles-ci est relativement faible et insuffisant pour fausser nos constatations.

Information sur les offres d'emploi

La liste exhaustive des paramètres applicables à toutes les offres d'emploi est présentée ci-dessous. Les offres d'emploi ne contiennent pas toutes suffisamment de renseignements détaillés sur ces paramètres pour être recueillis par Vicinity Jobs.

- Titre du poste
- Employeur (le nom de l'employeur comme il est indiqué dans l'offre d'emploi et le nom de l'employeur associé au profil Vicinity Jobs)
- Lieu (ville)
- District régional
- Région de développement économique
- Province
- Date d'extraction de l'offre d'emploi
- Salaire horaire
- Minimum et maximum de l'échelle salariale offerte (salaire horaire ou annuel)
- Code de profession à cinq chiffres de la CNP
- Code du Système d'information sur les professions et les compétences (SIPeC)⁷⁰
- Code de sous-profession (selon le SIPeC)
- Code du SCIAN à 6 chiffres
- Catégorie FEER (formation, études, expérience et responsabilités)⁷¹
- Expérience requise
- Niveau de scolarité requis
- Exigences de la Classification des programmes d'enseignement (CPE)⁷² (codes à deux ou quatre chiffres)
- Poste affiché par l'employeur ou par un site d'emplois
- Adresse du site Web où l'offre d'emploi a été trouvée
- Type d'emploi (temps plein ou temps partiel)
- Durée de l'emploi (temporaire ou permanent)
- Certifications requises
- Compétences requises (liste des compétences extraites de l'offre d'emploi)
- Comprend le nom de la compétence, ainsi le groupe et le sous-groupe de compétences selon Vicinity Jobs
- Titre d'emploi normalisé
- Langue principale dans laquelle l'offre a été publiée
- Maîtrise du français ou de l'anglais

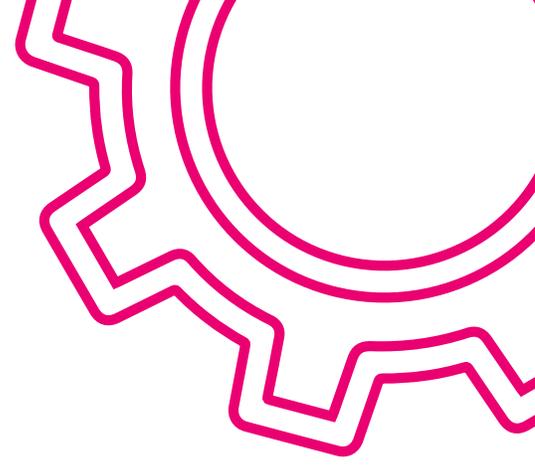
Annexe B : Groupes et sous-groupes détaillés

Détermination des seuils associés aux compétences numériques

Deux seuils ont été mis à l'essai afin de recenser les compétences numériques en fonction de leur intensité numérique. Outre les compétences considérées comme des compétences numériques selon les groupes et les sous-groupes de Vicinity Jobs, un sous-ensemble des compétences restantes dans les 75^e et 50^e percentiles de l'intensité numérique a été analysé. Parmi les compétences numériques, 2 098 ont été recensées sous le seuil du 75^e percentile, tandis que 2 458 ont été relevées en fonction du 50^e percentile. Deux rondes de validation ont été menées au cours desquelles un échantillon aléatoire de 100 compétences identifiées manuellement comme numériques ou non numériques a été constitué. L'attribution manuelle des compétences numériques a ensuite été comparée à la façon dont les compétences ont été recensées au moyen des deux méthodes d'établissement de seuil. Le seuil du 75^e percentile s'est révélé être le seuil optimal; il réduit au minimum le nombre de faux positifs et de faux négatifs (avec 93 % de concordance avec l'attribution manuelle des compétences numériques).

Tableau A.2 : Résultats de la validation de l'attribution des compétences numériques en fonction des seuils

Seuil	Faux positifs	Faux négatifs
50 ^e percentile	9 %	1%
75 ^e percentile	1 %	6%



Ensemble des groupes de compétences

Tableau A.3 : Catégories générales de compétences selon leur intensité numérique, de la plus faible à la plus élevée

Groupes	Nombre de compétences	Nombre et pourcentage de compétences numériques	Cote d'intensité numérique
Compétences hautement technologiques	1 317	1 155 (87,7%)	73,26
Compétences en affaires et en gestion	563	316 (56,1%)	141,98
Compétences administratives générales	478	365 (76,4%)	154,47
Compétences en communication et en interaction	201	65 (32,3%)	215,77
Compétences liées aux métiers	1 579	168 (10,6%)	263,54
Compétences de vente et de mise en marché	822	128 (15,6%)	277,65

Sous-groupe de compétences numériques

Tableau A.4 : Statistiques sommaires des sous-groupes de compétences numériques (2020-2023)⁷³

Sous-groupe de compétences numériques	Cote moyenne d'intensité numérique	Nombre de compétences	Nombre d'occurrences dans les offres d'emploi	Exemples de compétences
Développement de logiciels et de produits et gestion de données	53,75	664	2 172 962	Langages de codage (p. ex. Python, R, Java, C++), bases de données (p. ex. Oracle, SQL), intelligence artificielle (p. ex. apprentissage profond, apprentissage automatique, traitement du langage naturel, réseaux neuronaux), logiciels de conception et de développement Web (p. ex. méthode agile; conception d'interface utilisateur), infonuagique
Cybersécurité et infrastructure des systèmes	75,99	280	598 573	Administration de réseau et communications, systèmes d'exploitation, logiciels et systèmes d'information, logiciels de service à la clientèle et de soutien (p. ex. soutien technique)
Modélisation industrielle et logiciels géospatiaux	102,65	314	279 234	Logiciels de DAO (p. ex. Autodesk Revit, AutoCAD, Civil 3D), logiciels de FAO, logiciels de fabrication et de contrôle numérique, logiciels de cartographie (p. ex. ArcGIS)
Conception et marketing	107,50	219	427 709	Logiciels de conception Web, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, sites de médias sociaux et blogs
Compétences numériques générales	147,54	683	5 609 491	Logiciels de comptabilité, logiciels de bureau (p. ex. Adobe Acrobat, Adobe Reader), tableurs (p. ex. Microsoft Excel, Google Sheets), logiciels de traitement de texte (p. ex. Microsoft Word), logiciels de présentation (p. ex. Microsoft PowerPoint, Google Slides), logiciels de planification des ressources d'entreprise (p. ex. SAP), logiciels de courrier électronique (p. ex. Microsoft Outlook, Gmail), bases de données (p. ex. Microsoft Access, enregistrement et saisie de données)

Tableau A.5 : Les 10 principales compétences numériques de chaque groupe de compétences (2020-2023)

Compétences en affaires et en gestion	Compétences en communication et en interaction	Compétences administratives générales	Compétences hautement technologiques	Compétences de vente et de mise en marché	Compétences liées aux métiers
Logiciel de GRC	Système CATIA	Microsoft Office	Soutien technique ⁷⁴	Systèmes/logiciels de PDV ⁷⁵	Système informatisé de gestion de l'entretien
Logiciel System Applications and Products (SAP)	Pascal ⁷⁶	Microsoft Excel	SQL	Compétences en informatique	Automate programmable industriel
Logiciel de planification des ressources d'entreprise (ERP)	WhatsApp	Microsoft Word	Systèmes d'information	Terminaux d'ordinateur	Autodesk Combustion
Plateforme de GRC de Salesforce	IRIS (logiciel de graphisme)	Microsoft PowerPoint	Infonuagique	Systèmes de télévision en circuit fermé	Logiciel de maintenance
Marketing numérique	Logiciel médical	Microsoft Outlook	Développement de logiciels agiles	Système de localisation GPS	Logiciel de DAO
Microsoft Project	CATIA V5	Microsoft Suite	Python	Logiciel de gestion des stocks	Diameter ⁷⁷
Adobe Photoshop et autres logiciels Adobe	Audacity (logiciel de montage sonore)	Microsoft Windows	Intelligence artificielle	Système de gestion d'entrepôt	Systèmes de radio bidirectionnelle
Système ERP	Intuit TurboImpôt (déclarations de revenus)	Microsoft Access	Java	Système de gestion des stocks	Suite Mastercam
Conception graphique	Eiffel ⁷⁸	Logiciel de comptabilité	Analyse d'affaires	eQuest ⁷⁹	Émetteurs d'ondes radioélectriques
Google Analytics	Oracle Beehive	Intuit QuickBooks	Microsoft SharePoint ⁸⁰	Logiciel de PDV pour librairie	LaTeX

Les 10 principales paires de compétences numériques

Tableau A.6 : Les principales paires de compétences numériques⁸¹

Rang	Compétence numérique 1	Compétence numérique 2	Cooccurrences
1	Microsoft Office (p. ex. Excel, Word, PowerPoint, Outlook, Access)		4 998 813
2	Logiciels et systèmes d'ERP (p. ex. Oracle NetSuite, Sage Intacct, Microsoft Dynamics 365 Business Central)	Microsoft Excel/Office	116 792
3	SAP	Microsoft Excel/Office	93 181
4	Logiciel de GRC	Microsoft Office/Excel	76 258
5	Scrum	Développement de logiciels agiles	46 148
6	Infonuagique	Microsoft Azure	37 761
7	Python	SQL	36 939
8	Infonuagique	Amazon Web Services	33 257
9	Soutien technique	Microsoft Office	30 988
10	Apprentissage automatique	Intelligence artificielle	29 846

Sous-groupe de compétences numériques

 Compétences numériques de la main-d'œuvre

 Compétences en cybersécurité et en infrastructure système

 Compétences en matière de développement de logiciels/ produits et de données

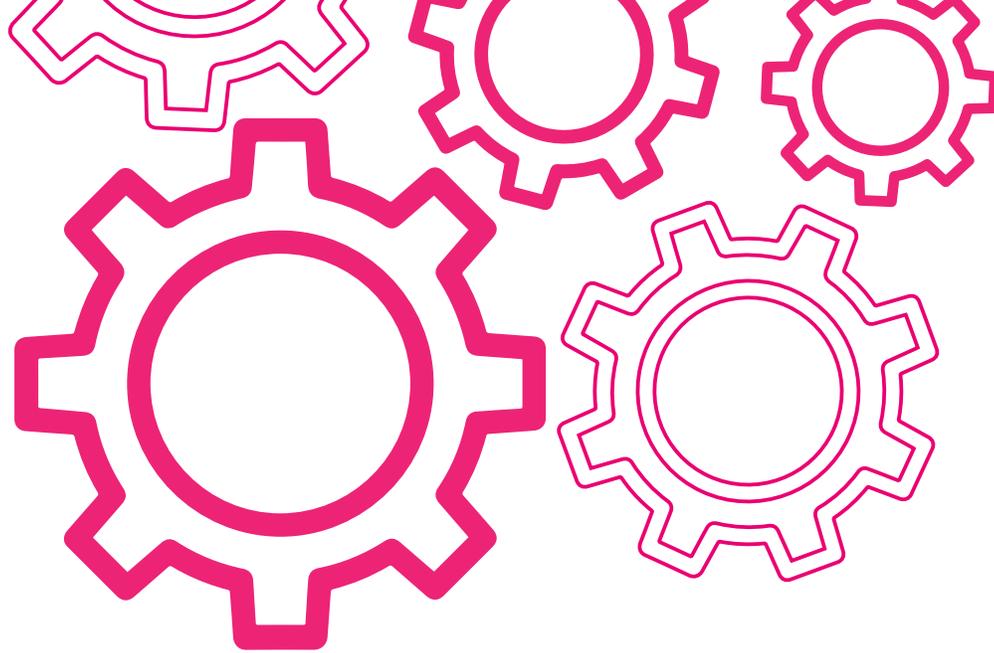
Compétences numériques affichant la croissance la plus marquée

Tableau A.7 : Les compétences numériques à la croissance la plus rapide pendant la pandémie (2019-2021)

Compétence ⁸²	Nombre de mentions dans les offres d'emploi de 2021	Croissance (%)	Sous-groupe de compétences numériques
Logiciel d'organigrammes	1 108	1 131 %	Conception et marketing ⁸³
Terminaux d'ordinateur	8 057	521 %	Compétences générales
Cisco WebEx	2 653	132 %	Compétences générales
eQuest	1 115	130 %	Modélisation industrielle et logiciels géospatiaux
PayPal	1 467	129 %	Conception et marketing
Google Sheets	2 497	106 %	Compétences générales
C#	11 441	83 %	Logiciels/produits et données
Microsoft Power BI	11 594	71 %	Logiciels/produits et données
C++	10 109	65 %	Logiciels/produits et données

Tableau A.8 : Croissance des compétences numériques les plus recherchées⁸⁴ durant la pandémie (2019-2021)

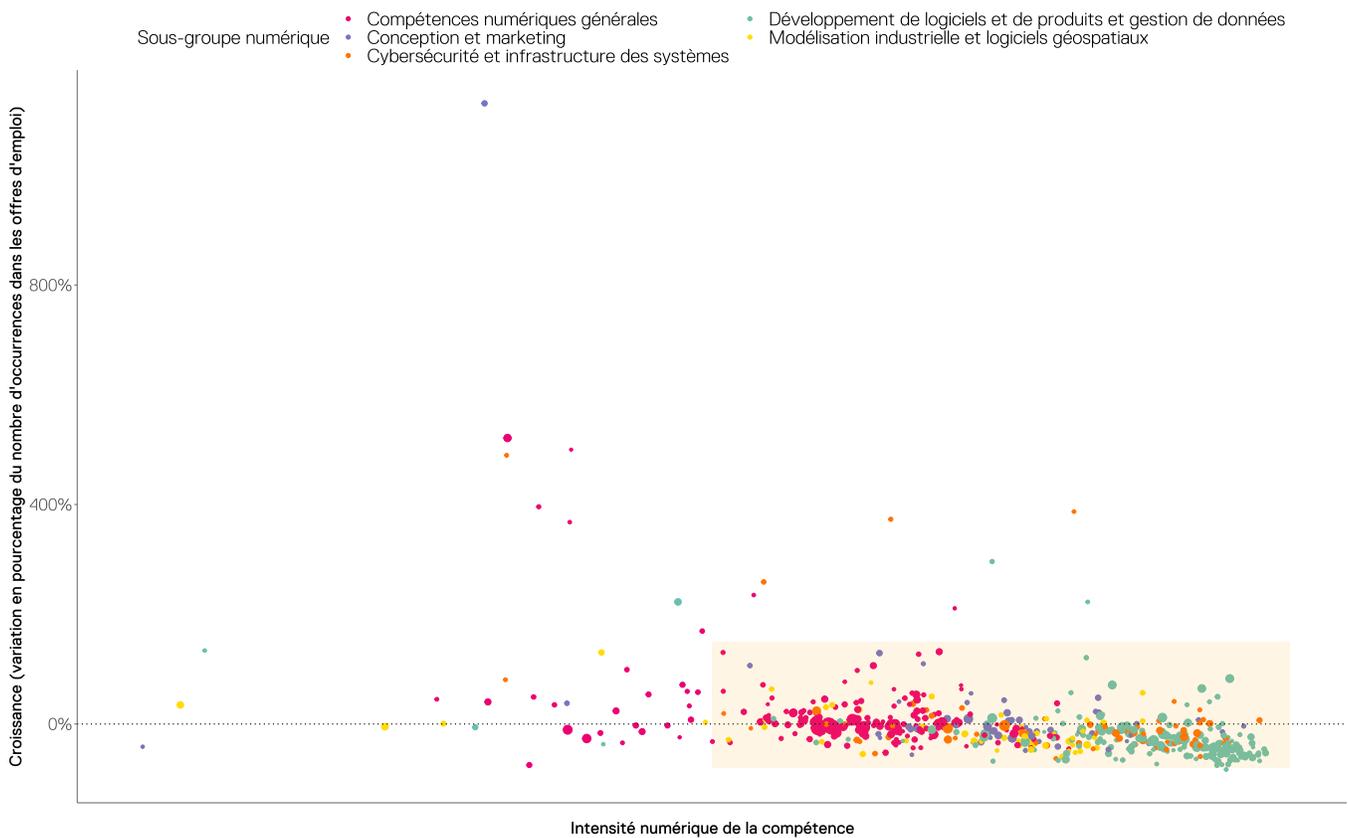
Skill	Number of mentions in job postings in 2021	Growth (%)	Digital skill sub-cluster
Microsoft Office	1 180 812	-4,6 %	Compétences générales
Logiciel de GRC	39 668	-10,1 %	Compétences générales
Soutien technique	38 085	-2,9 %	Cybersécurité et infrastructure des systèmes
SQL	37 753	-27,6 %	Logiciels/produits et données
Développement de logiciels agiles	35 447	-30,1 %	Logiciels/produits et données
Systèmes d'information	33 412	-7,7 %	Cybersécurité et infrastructure des systèmes
SAP	33 145	-15,6 %	Compétences générales
Infonuagique	32 549	-15,8 %	Logiciels/produits et données
Logiciel de planification des ressources d'entreprise	29 883	-0,2 %	Compétences générales
Python	27 165	-22,8 %	Logiciels/produits et données



La **figure A.1** illustre la croissance des compétences numériques.

Figure A.1

Toutes les compétences numériques, selon leur intensité numérique et leur croissance pendant la pandémie



Annexe C : Paires de compétences hybrides

Tableau A.9 : Les principales cooccurrences de compétences non numériques associées aux compétences relatives aux outils Microsoft

Compétences non numériques	Cooccurrences
Aptitudes de communication	2 823 205
Travail d'équipe	2 225 292
Service à la clientèle	1 574 152
Souci du détail	1 459 718
Sens de l'organisation	1 398 651
Aptitudes interpersonnelles	1 345 052
Leadership	1 205 021
Planification	1 102 773
Gestion de temps	1 091 635
Milieu où le travail se déroule à un rythme rapide	1 073 489
Souplesse	1 030 657

Skill cluster



Groupe de compétences de vente et de mise en marché



Groupe de compétences en affaires et en gestion

Tableau A.10 : Interaction des compétences numériques et non numériques entre les groupes

Compétences numériques du premier groupe	Compétences non numériques du deuxième groupe	Cooccurrences (nombre d'apparitions dans l'ensemble de données)	Intensité numérique de la paire de groupes
Compétences administratives générales	Compétences de vente et de mise en marché	20 936 603	Faible
Compétences administratives générales	Compétences en affaires et en gestion	9 308 696	Moyenne
Compétences hautement technologiques	Compétences de vente et de mise en marché	9 301 357	Moyenne
Compétences hautement technologiques	Compétences en affaires et en gestion	6 821 887	Élevée

Exemples de compétences hybrides parmi les groupes

Compétences administratives générales et compétences en affaires et en gestion

Le groupe Affaires et gestion et le groupe Compétences administratives générales constituent la deuxième combinaison de groupe de compétences hybrides en importance. Celle-ci comprend des compétences complémentaires utilisées dans les environnements de bureau, de gestion et d'entreprise, et de compétences de soutien à des tâches qui ne visent pas principalement la création de produits numériques. Les cooccurrences de compétences administratives générales numériques

et de compétences en affaires et en gestion non numériques sont nombreuses. Comme le montre la figure A.2⁸⁵, bien que les compétences administratives générales numériques ne soient pas d'une intensité numérique élevée, les compétences en affaires et en gestion non numériques présentent tout de même une intensité numérique relativement élevée par rapport aux compétences non numériques de nombreux autres groupes. Les compétences comme la gestion de projets, la recherche quantitative et qualitative et la gestion des risques financiers ne sont peut-être pas intrinsèquement numériques, mais elles sont souvent associées à la maîtrise de logiciels qui les assistent dans l'exercice de leurs tâches professionnelles.

Figure A.2

Intensité numérique de paires de compétences hybrides



Ces paires de compétences hybrides sont observées dans un large éventail d'emplois, notamment chez les comptables, les architectes et les ingénieurs, ainsi que les certains travailleurs des domaines des finances, du développement durable et de la gestion d'entreprise, dans une plus large mesure. La combinaison de Microsoft Excel ou d'autres logiciels

de la suite Microsoft Office avec des compétences générales non numériques comme le leadership, ou d'autres logiciels de la suite Microsoft Office avec diverses compétences non numériques comme le leadership, la supervision, la résolution de problèmes, la gestion de projets et l'esprit analytique revient fréquemment. Ces combinaisons de compétences

pourraient être utiles pour les emplois qui nécessitent l'organisation et la présentation d'information à l'aide des outils de la suite Microsoft Office, ainsi que la capacité de gérer les activités opérationnelles au moyen de compétences comme l'établissement et le suivi d'indicateurs de rendement clés, la négociation et la capacité de mener plusieurs tâches de front. La vaste applicabilité des compétences au sein de ces groupes pourrait correspondre à leur prévalence et à leur demande dans un certain nombre de secteurs, et ces compétences peuvent exiger des travailleurs

qu'ils suivent une certaine formation pour les aider à utiliser des logiciels et d'autres outils spécialisés et à exercer un leadership, le cas échéant.

Les principales cooccurrences de compétences (à l'exclusion des compétences liées aux outils Microsoft Office comme Excel et Word), qui constituent les 47 paires de compétences hybrides les plus fréquentes et qui apparaissent plus de huit millions de fois sont présentées au tableau A.11.

Tableau A.11 : Paires de compétences hybrides les plus recherchées – Compétences administratives générales numériques et compétences en affaires et en gestion non numériques⁸⁶

Compétences numériques	Compétences non numériques	Cooccurrences
Autodesk AutoCAD	Gestion de projets	11 194
Système d'information sur les ressources humaines	Leadership	10 334
Oracle – SIRH	Leadership	10 223
Autodesk AutoCAD	Planification	9 444
Logiciel de comptabilité	Établissement de budgets	9 029
Système d'information sur les ressources humaines	Planification	8 708
Oracle – SIRH	Planification	8 569
Logiciel de comptabilité	Résolution de problèmes	8 320
Autodesk AutoCAD	Leadership	7 784
Logiciel de comptabilité	Planification	7 641

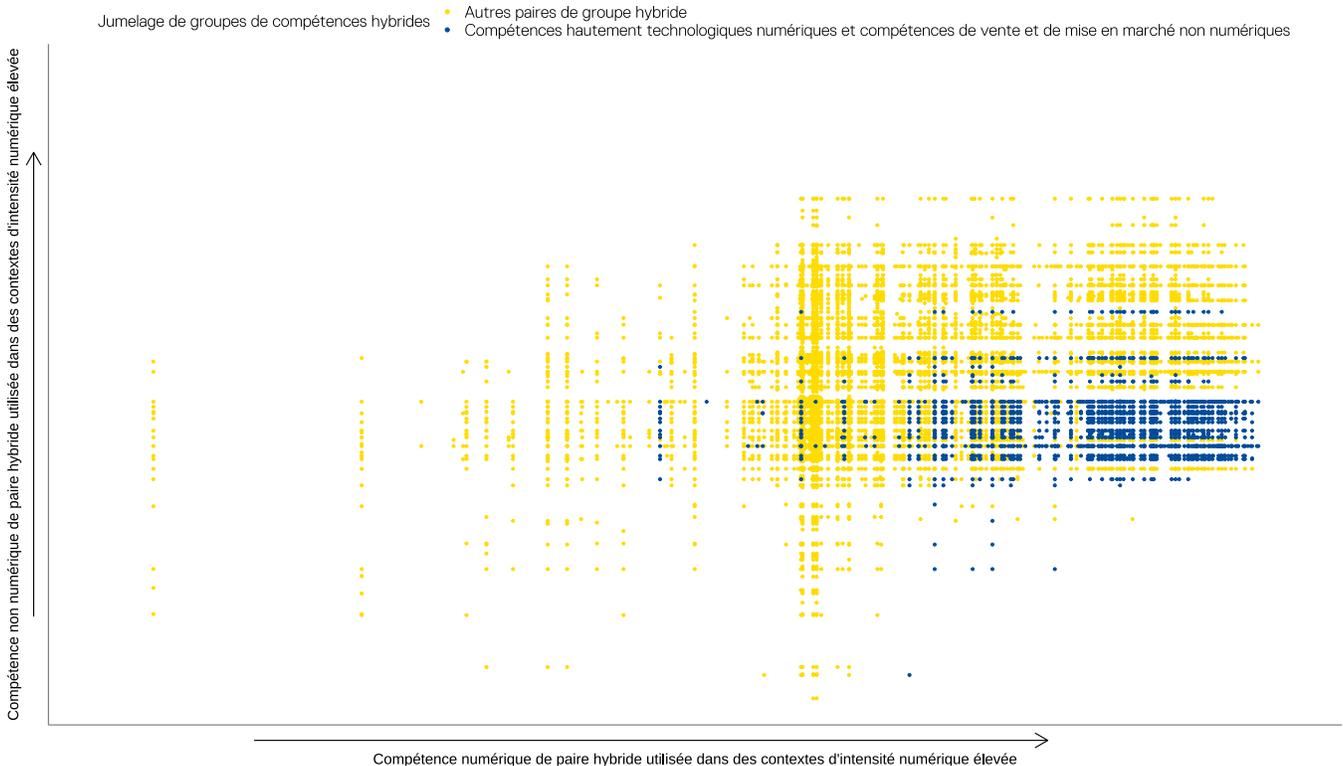
Compétences hautement technologiques et compétences de vente et de mise en marché

Nous observons également un grand nombre de cooccurrences au chapitre des compétences numériques dans le groupe des compétences hautement technologiques et des compétences non numériques dans le groupe des compétences

de vente et de mise en marché. Sur la figure A.3, le lien entre le groupe à l'intensité numérique la plus élevée (hautes technologies) et le groupe à l'intensité numérique la plus faible (ventes et mise en marché) démontre que les compétences numériques ne supplantent pas le besoin de compétences générales.

Figure A.3

Intensité numérique de paires de compétences hybrides



Avec une compétence numérique comme le soutien technique, la capacité de conseiller et d'aider exigerait aussi des compétences de service à la clientèle et de dépannage pour que les utilisateurs puissent régler les problèmes avec leurs produits techniques. Par exemple, si un utilisateur d'ordinateur Apple éprouve des difficultés avec son système d'exploitation macOS, il peut rendre rendez-vous au Genius Bar pour résoudre le problème. Le soutien technique peut être fourni par divers modes de communication, y compris par courriel, clavardage en direct, téléphone ou en personne, et nécessite une interaction avec clientèle dans tous les cas. De plus, de nombreux travailleurs du secteur des

hautes technologies, comme les scientifiques, les analystes et les ingénieurs de données, doivent collaborer avec des collègues ayant un niveau d'expertise technique différent. Pour ce faire, il faut communiquer efficacement tout problème de système découlant de la création de plateformes ou de produits numériques, et assurer la liaison avec les rédacteurs et concepteurs techniques. Pour de nombreux travailleurs du secteur des hautes technologies, le fait de posséder des compétences en relations interpersonnelles et en communication en plus de compétences numériques est très utile pour leur carrière.

Outre les compétences numériques associées à la suite Microsoft Office dans le groupe des compétences hautement technologiques (qui comprennent Microsoft Azure, SharePoint

et Power BI et représentent 1,4 million de cooccurrences), les paires de compétences hybrides les plus courantes de ces groupes figurent dans le tableau A.12.

Tableau A.12 : Paires de compétences hybrides les plus recherchées – Compétences hautement technologiques et compétences de vente et de mise en marché non numériques

Compétences numériques	Compétences non numériques	Cooccurrences
Soutien technique	Aptitudes de communication	73 449
Systèmes d'information	Aptitudes de communication	67 075
SQL	Aptitudes de communication	66 501
SQL	Travail d'équipe	62 541
Soutien technique	Travail d'équipe	62 137
Développement de logiciels agiles	Travail d'équipe	59 922
Soutien technique	Service à la clientèle	59 718
Infonuagique	Aptitudes de communication	57 200
Développement de logiciels agiles	Aptitudes de communication	57 082
Infonuagique	Travail d'équipe	56 764

Principales compétences hybrides dans les sous-groupes numériques

L'une des principales constatations du rapport *I, Human* (2019), qui est confirmée par la présente étude, est la complémentarité des compétences numériques et non numériques, selon ce que recherchent les employeurs dans les offres d'emploi. Le tableau A.13 présente les principales compétences non numériques énoncées en fonction des cinq sous-groupes de compétences numériques. Certaines

de ces compétences générales hybrides – travail d'équipe, communication, relations interpersonnelles et leadership – sont transversales et recherchées dans la quasi-totalité des sous-groupes. Les compétences non numériques interagissent différemment selon l'intensité numérique et l'objectif des différentes compétences numériques. Au sein de chaque sous-groupe numérique, il existe des variations quant aux types de compétences non numériques qui amélioreraient le travail effectué.

Table A.13 : Les 10 principales compétences non numériques dans chaque sous-groupe numérique

Compétence	Développement de logiciels et de produits et gestion de données	Cybersécurité et infrastructure des systèmes	Modélisation industrielle et logiciels géospatiaux	Conception et marketing	Compétences numériques générales
Travail d'équipe	✓	✓	✓	✓	✓
Aptitudes de communication	✓	✓	✓	✓	✓
Planification	✓	✓	✓	✓	✓
Aptitudes interpersonnelles	✓	✓	✓	✓	✓
Leadership	✓	✓	✓		✓
Souplesse	✓	✓	✓	✓	
Gestion de projets	✓	✓	✓	✓	
Service à la clientèle		✓	✓		✓
Souci du détail			✓	✓	✓
Sens de l'organisation			✓	✓	✓
Milieu où le travail se déroule à un rythme rapide				✓	✓
Résolution de problèmes	✓	✓			
Soutien technique	✓	✓			
Esprit analytique	✓				
Rédaction				✓	
Gestion de temps					✓

Notes de fin

¹ Le rapport d'origine *I, Human* a été produit par le l'Institut Brookfield pour l'innovation + l'entrepreneuriat, qui a depuis fusionné avec le Leadership Lab pour former the Dais à Université métropolitaine de Toronto.

² *Future of Jobs Report 2023*, (Suisse : Forum économique mondial, 2023), https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf.

³ En 2023, le BII+E a fusionné avec le Leadership Lab – un autre groupe de réflexion de la Toronto Metropolitan University – pour former The Dais.

⁴ Anna Huynh et Nisa Malli, *Levelling Up: The Quest for Digital Literacy*, Institut Brookfield, 2018, <https://brookfieldinstitute.ca/wp-content/uploads/Level-Up-report-FINAL-online-2.pdf>.

⁵ Angela Hope, Natasha Yemm, Giang Nguyen, Mohammad Ali Raza, Erica Sparke, Carissa Buhagier et Rachel Neumann, *Digital Skills in the Australian and International Economies* (Australie : National Skills Commission, 2022), <https://apo.org.au/node/316875>.

⁶ Ecorys UK. *Digital Skills for the UK Economy* (Royaume-Uni : ministère de la Culture, des Médias et du Sport, 2016), https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492889/DCMSDigitalSkillsReportJan2016.pdf.

⁷ Viet Vu, Creig Lamb et Asher Zafar. *Who Are Canada's Tech Workers?* (Toronto : Institut Brookfield, 2019), <https://brookfieldinstitute.ca/wp-content/uploads/FINAL-Tech-Workers-ONLINE.pdf>.

⁸ Viet Vu, Creig Lamb, et Rob Willoughby. *I, Human: Digital and Soft Skills in a New Economy*, (Toronto : Institut Brookfield, 2019), <https://brookfieldinstitute.ca/wp-content/uploads/I-Human-ONLINE-FA.pdf>.

⁹ *Ibid.*

¹⁰ Lionel Sujay Vailshery, « Microsoft Teams: Number of Daily Active Users 2019-2022 », *Statista* 2023, <https://www.statista.com/statistics/1033742/worldwide-microsoft-teams-daily-and-monthly-users/>.

¹¹ J. Jeffery Reeves, Hannah M. Hollandsworth, Francesca J. Torriani, Randy Taplitz Shira Abeles, Ming Tai-Seale, Marlene Millen, Brian J. Clay et Christopher A. Longhurst, « Rapid Response to COVID-19: Health Informatics Support for Outbreak Management in an Academic Health System », *Journal of the American Medical Informatics Association* 27, no 6 (juin 2020) : 853-859, <https://doi.org/10.1093/jamia/ocaa037>.

¹² Gouvernement du Canada, *Modèle de travail hybride commun pour la fonction publique fédérale*, <https://www.canada.ca/fr/gouvernement/fonctionpublique/dotation/modele-travail-hybride-commun-fonction-publique-federale.html>.

¹³ Shana Lebowitz, Marguerite Ward, Emily Canal, Rebecca Knight et Alexandra York. « Here's a List of Major Companies Requiring Employees to Return to the Office », *Business Insider*, 19 juillet 2023, <https://www.businessinsider.com/companies-making-workers-employees-return-to-office-rto-wfh-hybrid-2023-1>.

¹⁴ *Future of Jobs Report 2023*, Forum économique mondial, 2023, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf.

¹⁵ *Ibid.*

¹⁶ *Empowering People for Recovery and Growth: 2022 Skills Survey Report*, Conseil canadien des affaires : Table ronde du milieu des affaires et de l'enseignement supérieur, mars 2022, https://thebusinesscouncil.ca/app/uploads/2022/03/Empowering-People-for-Recovery-and-Growth_2022-Skills-Survey-Report-Final.pdf.

¹⁷ Valerie Walker, Gail Bowkett et Isabelle Duchaine, « All Companies are Technology Companies: Preparing Canadians with the Skills for a Digital Future », *Canadian Public Policy* 44, no S1 (2018), <https://doi.org/10.3138/cpp.2018-011>.

¹⁸ Wendy Cukier, Christopher Zou, Kevin Jae et Magdalena Sabat, *Les compétences numériques et le déficit des compétences*. (Toronto : Centre des Compétences futures, 2023), <https://fsc-ccf.ca/wp-content/uploads/2023/05/Di-FSC-Les-compétences-numeriques.pdf>.

¹⁹ *Perspectives de l'OCDE sur les compétences 2021*, OCDE, 2021, https://www.oecd-ilibrary.org/fr/education/perspectives-de-l-ocde-sur-les-compétences-2021_fc97e6d3-fr.

²⁰ Emile Cammeraat et Mariagrazie Squicciarini. *Burning Glass Technologies' Data Use in Policy-relevant Analysis*, OCDE, 2021, <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/cd75c3e7-fr.pdf?expires=1691518090&id=id&accname=guest&checksum=3E0F46F2098312B2FFFB0EB4B0F1A9FE>.

²¹ *Toujours à l'avant-garde : Aperçu des talents numériques pour 2025* (Ottawa : Conseil des technologies de l'information et des communications, août 2021), <https://staging.ictc-ctic.ca/ictc-admin/resources/admin/aperçu-des-talents-numeriques-pour-2025.pdf>.

²² *Perspectives de l'OCDE sur les compétences 2021*, OCDE, 2021, https://read.oecd-ilibrary.org/education/perspectives-de-l-ocde-sur-les-compétences-2021_fc97e6d3-fr#page190.

²³ *Compétences sur le marché du travail canadien – Résultats du Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes*, PEICA 2021, https://www.piaac.ca/docs/PIAAC_2012_%20Skills_in_the_Canadian_Labour_Market_FR.pdf.

²⁴ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, Programme Compétences numériques pour les jeunes, 2023, <https://ised-isde.canada.ca/site/programme-compétences-numeriques-jeunes/fr>.

²⁵ Centre des Compétences futures, Compétences numériques et technologie, <https://fsc-ccf.ca/fr/research-insights-key-themes/compétences-numeriques-et-technologie/>.

²⁶ Emploi et Développement social Canada, Programmes et élaboration de politiques, <https://www.canada.ca/fr/emploi-developpement-social/programmes.html>.

²⁷ Gouvernement du Canada, Plan pour des emplois durables, <https://www.canada.ca/fr/services/emplois/formation/initiatives/emplois-durables/plan.html>.

²⁸ Les offres d'emploi ne contiennent pas toutes les informations énumérées ici. La date d'affichage et de l'offre d'emploi est la seule information qui revient dans toutes les offres d'emploi.

²⁹ Cette liste n'est pas exhaustive; une liste complète des informations pertinentes des offres d'emploi se trouve à l'annexe A.

- ³⁰ La Classification nationale des professions (CNP) est le système national canadien qui sert à décrire les professions, selon la définition établie par EDSC. La version 2021 du système de la CNP compte 516 professions assorties d'un code unique à cinq chiffres.
- ³¹ Le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) est le système national utilisé par le Canada pour classer les entreprises et les industries, selon Statistique Canada. En 2022, le SCIAN comptait 20 grands secteurs divisés en de nombreux sous-secteurs.
- ³² Les compétences individuelles attribuées manuellement en tant que compétences numériques comprennent « analyste des systèmes commerciaux informatiques », « testeurs de taux d'erreur sur bits » (BERT) et « lecteurs de sauvegarde », tandis que les mots-clés utilisés comprennent les suivants : numérique, technologie, logiciel, informatique, réseau, cyber, serveur et automatisation.
- ³³ Viet Vu, Creig Lamb et Asher Zafar. *Who are Canada's Tech Workers?* (Toronto : Institut Brookfield, 2019), <https://brookfieldinstitute.ca/wp-content/uploads/FINAL-Tech-Workers-ONLINE.pdf>.
- ³⁴ Validation to determine the optimal threshold to identify digital skills was conducted. More information is available in Appendix B to outline this process.
- ³⁵ A brief overview of these two methods is described in Günce Keziban Orman et al. *J. Stat. Mech.* (2012), Comparative evaluation of community detection algorithms: a topological approach, <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1206/1206.4987.pdf>.
- ³⁶ Parmi les compétences, 270 n'ont pas pu être affichées parce que notre méthode ne permettait pas d'établir leur cote d'intensité numérique. Toutefois, ces compétences ont pu être classées manuellement comme non numériques ou numériques dans notre évaluation des groupes de compétences.
- ³⁷ Chaque point dans les diagrammes par points suivants représente également une compétence.
- ³⁸ Murtaza Hussain, « The Future of Data and AI in the Financial Services Industry », *Forbes*, 27 février 2023, <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/02/27/the-future-of-data-and-ai-in-the-financial-services-industry/?sh=78aa062c3a00>.
- ³⁹ Vous trouverez d'autres exemples de compétences numériques écologiques et de leur utilisation ici : Andy Leidof, « The Power of Environmental Data Visualized Through CAD Drawings », *Environmental Management Consultants*, 6 mai 2020, <https://www.emcevv.com/blog/the-power-of-environmental-data-visualized-through-cad-drawings>.
- ⁴⁰ La veille environnementale joue un rôle essentiel dans l'intégration de données environnementales à l'IA afin de fournir des renseignements utiles à la prise de décisions et de favoriser une interaction durable avec la nature; « Innovating Environmental intelligence », *Green Futures*, University of Exeter, <https://greenfutures.exeter.ac.uk/environmental-intelligence/>.
- ⁴¹ *Digital Technology and the Environment: Sustainability at the Speed of Open Innovation*, IBM, 2021, <https://www.ibm.com/downloads/cas/BPRZYAOY>.
- ⁴² Les offres d'emploi de ces deux années ont été comparées compte tenu du nombre similaire d'offres d'emploi et de la disponibilité des données sur les compétences. Étant donné l'incidence initiale sur le marché du travail en 2020 (ce qui a entraîné une réduction du nombre d'offres d'emploi) et le resserrement subséquent du marché du travail en 2022 (ce qui a entraîné une augmentation du nombre d'offres d'emploi), il était plus approprié d'examiner les données de ces deux années pour brosser un portrait exact de la croissance des compétences.
- ⁴³ Emploi et Développement social Canada. *Écoute ton cœur. Trouve ton métier spécialisé*. 27 janvier 2023. <https://www.canada.ca/fr/emploi-developpement-social/campagne/metiers-specialises.html>. Parmi les métiers spécialisés en plus forte demande au Canada, mentionnons les cuisiniers, les électriciens industriels, les mécaniciens industriels, les peintres, les décorateurs et les soudeurs.
- ⁴⁴ *Ibid.*
- ⁴⁵ Christopher Elliott, « This is How the Pandemic Improved Customer Service », *Forbes*, 28 janvier 2021, <https://www.forbes.com/sites/christopherelliott/2021/01/28/this-is-how-the-pandemic-improved-customer-service/?sh=4f7bc80548dd>.
- ⁴⁶ Dans le cas des compétences hybrides comptant plus de 1 000 cooccurrences. La taille de la bulle est une mise à l'échelle exponentielle du nombre de cooccurrences.
- ⁴⁷ À l'exclusion des compétences de la suite Microsoft..
- ⁴⁸ Burning Glass Technologies a fourni les données sur les offres d'emploi. L'entreprise a fusionné avec Emsi pour former Lightcast en 2021. Ethan Oldham, « Emsi and Burning Glass Merger », *Lightcast*, 13 juin 2021, <https://lightcast.io/resources/blog/emsi-and-burning-glass-merger>.
- ⁴⁹ Dans le cas des offres d'emploi comportant des données sur les compétences seulement.
- ⁵⁰ Comprend tous les produits de la suite Microsoft Office, dont les plus populaires (selon le nombre d'apparitions dans les offres d'emploi) sont le logiciel tableur Excel, le logiciel de traitement de texte Word, le logiciel de présentation PowerPoint, le logiciel de courrier électronique Outlook, le logiciel de base de données Access, le logiciel de gestion de projet SharePoint, le logiciel d'infonuagique Azure et le logiciel d'analyse de données Power BI.
- ⁵¹ Ces chiffres tiennent compte de toutes les offres d'emploi qui mentionnent au moins une compétence associée à Microsoft.
- ⁵² Trois compétences logicielles dans un sixième sous-groupe principalement associées au séquençage et à l'analyse d'ADN ont été exclues; ces compétences ne chevauchent pas d'autres compétences numériques. De plus, 35 compétences numériques n'ont pas pu être classées dans un sous-groupe numérique en raison du manque d'interaction avec d'autres compétences numériques.
- ⁵³ La compétence « excavation » a été supprimée en raison d'une catégorisation erronée des compétences.
- ⁵⁴ Regroupe tous les logiciels Microsoft dans la base de données, dont Access, Excel, Word et PowerPoint.

- ⁵⁵ Les calculs des autrices reposent sur les statistiques de l'emploi des recensements de 2016 et de 2021.
- ⁵⁶ Semblable aux mises en garde énoncées par le CIMT dans le rapport *Les offres d'emploi en ligne sont-elles représentatives?* <https://imic-cimt.ca/publications-all/lmi-insight-report-no-36/>.
- ⁵⁷ Seulement dans le cas des compétences affichant au moins 100 occurrences dans les offres d'emploi.
- ⁵⁸ Les offres d'emploi exigeant ces compétences sont relativement peu nombreuses. De nombreux emplois n'exigent pas explicitement ces compétences, peut-être en raison de leur faible intensité numérique qui facilite leur apprentissage. De plus, l'utilisation accrue de ces technologies pendant la pandémie concernerait surtout les emplois déjà occupés. En 2021, environ 3 000 offres d'emploi exigeaient la capacité d'utiliser un logiciel de vidéoconférence, et environ 400 offres d'emploi, l'utilisation de la messagerie instantanée. L'analyse est révélatrice des tendances globales du marché du travail, même si ces chiffres ne représentent pas exactement l'ampleur globale de l'augmentation.
- ⁵⁹ DataCamp, "How to Use ChatGPT Code Interpreter". <https://www.datacamp.com/tutorial/how-to-use-chat-gpt-code-interpret>.
- ⁶⁰ OpenAI, ChatGPT Plug-ins. <https://openai.com/blog/chatgpt-plugins>.
- ⁶¹ Une régression des moindres carrés pondérés a été effectuée, avec une importance de corrélation à un niveau de confiance de 99 %.
- ⁶² Parmi les sous-groupes de compétences comptant plus de 100 occurrences dans les offres d'emploi en 2021. Certains sous-groupes ont été supprimés en raison de la qualité des données (consultez l'annexe A pour de plus amples renseignements).
- ⁶³ Dans le cas des offres d'emploi comportant des données sur les compétences seulement.
- ⁶⁴ Au moment de l'extraction, les données disponibles s'étendaient seulement jusqu'au 14 juin 2023; par conséquent, les données ne refléteront que les offres d'emploi affichées jusqu'à la fin de cette année.
- ⁶⁵ Conseil de l'information sur le marché du travail, Tableau de bord des tendances de l'emploi au Canada, <https://imic-cimt.ca/data-dashboards/canadian-job-trends-dashboard/overview/#topic5>.
- ⁶⁶ *Les offres d'emploi en ligne sont-elles représentatives? Rapport de perspectives de l'IMT no 36*, Conseil de l'information sur le marché du travail, octobre 2020 <https://imic-cimt.ca/publications-all/lmi-insight-report-no-36/>.
- ⁶⁷ Selon la CNP d'EDSC : <https://noc.esdc.gc.ca/>.
- ⁶⁸ Anthony P. Carnevale, Tamara Jayasundera et Dmitri Repnikov, *Understanding Online Job Ads Data: A Technical Report*, Georgetown University Centre on Education and the Workforce, avril 2014, https://cew.georgetown.edu/wp-content/uploads/2014/11/OCLM.Tech_Web_.pdf.
- ⁶⁹ *Les offres d'emploi en ligne sont-elles représentatives? Rapport de perspectives de l'IMT no 36*.
- ⁷⁰ Le Système d'information sur les professions et les compétences (SIPeC) du gouvernement du Canada élargit les 516 codes à cinq chiffres de la CNP en proposant plus de 900 professions. Un cadre de compétences, d'habiletés, de connaissances et d'intérêts est également associé à chaque profession du SIPeC.
- ⁷¹ Vous trouverez une liste complète des catégories FEER ici : <https://www.canada.ca/fr/immigration-refugies-citoyennete/services/immigrer-canada/entree-express/admissibilite/trouver-classification-nationale-professions.html>.
- ⁷² Vous trouverez la liste complète des programmes de la CPE de Statistique Canada ici : https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p3VD_f.pl?Function=getVD&TVD=1420413.
- ⁷³ Au moment de l'analyse, les données disponibles s'étendaient jusqu'au 14 juin 2023.
- ⁷⁴ Le **soutien technique** renvoie aux compétences de soutien aux TI connexes qu'appliquent les informaticiens pour résoudre les problèmes associés au matériel technique et aux logiciels. Il exige l'utilisation d'outils techniques, comme des applications logicielles et mobiles du matériel informatique, ainsi qu'une connaissance avancée des technologies de l'information. « What are IT Support Skills? », Career Guide, Indeed. <https://www.indeed.com/career-advice/resumes-cover-letters/it-support-skills>.
- ⁷⁵ Un logiciel de point de vente (PDV) est un système d'exploitation utilisé pour gérer des magasins physiques; il facilite également la production de rapports sur les ventes, la gestion des stocks et les transactions.
- ⁷⁶ Pascal est un langage de programmation.
- ⁷⁷ Diameter est un protocole d'authentification, d'autorisation et de comptabilité pour des applications d'accès réseau ou de mobilité IP, <https://www.synopsys.com/software-integrity/security-testing/fuzz-testing/defensics/protocols/diameter-server.html>.
- ⁷⁸ Eiffel est un langage de programmation.
- ⁷⁹ eQuest est un logiciel de ressources humaines.
- ⁸⁰ Les entreprises utilisent Microsoft SharePoint pour créer des sites Web.
- ⁸¹ Les paires Systèmes/logiciels de PDV et Microsoft SQL/SQL ont été supprimées en raison de la similitude entre ces compétences; elles ont été classées séparément.
- ⁸² Parmi les compétences comptant au moins 1 000 occurrences dans les données d'offres d'emploi. Certaines compétences ont été supprimées en raison d'une possible erreur de catégorisation (voir l'annexe A).
- ⁸³ Les logiciels d'organigrammes renvoient principalement aux logiciels utilisés dans les services de soins de santé pour consigner et conserver les renseignements sur les patients. Par contre, certaines compétences liées à la conception graphique et à la cartographie sont incluses dans la catégorie des logiciels d'organigrammes.
- ⁸⁴ Il s'agit des compétences numériques comptant le plus d'occurrences dans les offres d'emploi entre 2020 et 2023.
- ⁸⁵ Dans le cas des compétences hybrides comptant plus de 1 000 cooccurrences. La taille de la bulle est une mise à l'échelle exponentielle du nombre de cooccurrences.
- ⁸⁶ À l'exclusion des compétences de la suite Microsoft.