



Compétences pour l'innovation de Mitacs

Rehausser l'avantage du Canada
en matière de compétences

Septembre 2022



contenu:

04 Introduction

05 Faire progresser les compétences pour l'innovation

09 Comment penser les compétences pour l'innovation

13 Le point de vue des organisations sur les compétences porteuses d'innovation

25 Le point de vue des stagiaires sur les compétences porteuses d'innovation

26 Besoin des organisations et confiance des stagiaires dans les compétences porteuses d'innovation

31 Implications pour le perfectionnement des compétences en innovation



À propos des auteurs

Creig Lamb est codirecteur de Shift Insights, une organisation de recherche axée sur les politiques en matière de technologie. Avant, il était conseiller principal en politiques au Brookfield Institute for Innovation + Entrepreneurship (BII+E), où il a beaucoup écrit sur la technologie, sur les changements en ce qui concerne les compétences en demande et sur la manière de préparer les entreprises et la main-d'œuvre à s'adapter à une économie en évolution.

Twitter @creiglamb et @Shift_Insights

Daniel Munro, Ph. D., est chercheur principal, professeur et directeur des projets en matière de politiques au Innovation Policy Lab de la Munk School of Global Affairs and Public Policy, chercheur en résidence à Actua et codirecteur de Shift Insights. Il a également été agrégé de recherche au Brookfield Institute for Innovation + Entrepreneurship (BII+E) (2017-2021), directeur adjoint du service Public Policy au Conference Board of Canada (2008-2017) et analyste principal au Conseil des académies canadiennes (2007-2008). Ses recherches portent sur les

politiques en matière de science, de technologie et d'innovation; sur les compétences et l'éducation; et sur l'éthique appliquée, notamment l'éthique dans le domaine de l'innovation.

Twitter @dk_munro, @munkschool et @InnovationPoli1

Remerciements

Les auteurs aimeraient remercier Darius Ornston, Ph. D., professeur agrégé à la Munk School of Global Affairs and Public Policy de l'Université de Toronto, pour ses riches observations qui ont permis d'améliorer ce rapport. Ce rapport a pu voir le jour grâce au soutien inestimable des personnes suivantes : Tom Goldsmith, directeur de l'équipe Politiques de Mitacs; Peter Severinson, gestionnaire de l'équipe Politiques de Mitacs; Jeff Carey, analyste principal de l'équipe Politiques de Mitacs; ainsi que les équipes des Programmes, Évaluations, des Services langagiers, des Communications et du Studio de création de Mitacs.

Pour de plus amples renseignements, contactez policy@mitacs.ca

À propos de Mitacs :

Fondé en 1999, Mitacs favorise la collaboration entre le milieu postsecondaire et le secteur privé partout au Canada, afin que les meilleurs talents des établissements postsecondaires canadiens et à l'étranger unissent leurs forces pour relever les défis du secteur privé. Le modèle d'affaires de Mitacs repose sur une stratégie visant à appliquer l'une des principales forces du Canada – le talent et le savoir de sa communauté postsecondaire – à l'une de ses faiblesses, soit les activités d'innovation dans les secteurs autres que le milieu de l'éducation postsecondaire.

Dans l'ensemble, le réseau de Mitacs comprend :

- **11 165** organisations du secteur privé et organismes sans but lucratif qui ont accueilli des stagiaires ainsi que des chercheuses et chercheurs dans tout le Canada depuis 2008;
- **12 654** chercheuses et chercheurs universitaires dans 81 universités depuis 2008;
- **94** partenaires de collèges, de cégeps et d'écoles polytechniques;
- **94** protocoles d'entente avec des partenaires de l'écosystème canadien de l'innovation, y compris d'autres organismes de financement comme le CRSNG, le CRSH, les IRSC, Prompt, MEDTEQ+, et Génome Canada;
- **52** ententes de financement avec des partenaires internationaux de **20** pays ainsi que la Commission européenne;
- l'intégration au sein de **14** programmes d'études de cycles supérieurs à travers le pays;
- **10 444** étudiantes et étudiants internationaux venus au Canada pour des stages depuis 2009;
- **\$885 M\$** investis dans des projets de recherche collaborative entre 2010-2011 et 2020-2021;
- **77 371** stages depuis 2008;
- **37 959** étudiantes et étudiants prêts pour la vie professionnelle depuis 2008;
- **34 701** participantes et participants aux cours de développement de compétences professionnelles depuis 2008.



Faits saillants:

- Le Canada a une longueur d'avance en ce qui concerne le talent en innovation, mais il est possible de perfectionner les compétences et les connaissances des Canadiennes et des Canadiens pour améliorer notre faible performance en innovation.
- Nous avons interrogé les organisations et les personnes stagiaires participant aux programmes Élévation et Accélération de Mitacs sur les compétences générales et spécialisées dont elles avaient besoin pour innover.
- **Elles ont relevé une série de compétences générales que tous les types d'innovation semblent nécessiter, notamment les suivantes :**
 - > **la curiosité et la créativité;**
 - > **des compétences en données et numériques de base** – telles que des connaissances statistiques de base, des compétences en utilisation de logiciels de productivité, et des compétences en recherche en ligne et en médias sociaux
 - > **des principes et méthodes scientifiques** – tels que la capacité à élaborer une hypothèse, à concevoir des expériences pour vérifier l'hypothèse, à recueillir et à interpréter des données et à effectuer des revues de la littérature
 - > **certaines compétences sociales et émotionnelles** – notamment la collaboration, l'écoute, la communication et la responsabilité. Cependant, les autres compétences sociales et émotionnelles – p. ex. l'empathie, la maîtrise des émotions et la tolérance – ont rarement été mentionnées.
- **Les organisations et les personnes stagiaires ont également mentionné des compétences spécialisées que certaines personnes des équipes d'innovation, mais pas toutes, doivent posséder pour que l'équipe dans son ensemble réussisse. Celles-ci comprennent notamment les suivantes :**
 - > **des compétences en données et numériques avancées** – telles que la programmation, l'informatique et l'analyse statistique. Ces compétences sont particulièrement importantes pour les entreprises qui développent des technologies à l'interne, mais le sont moins pour d'autres types d'innovation, comme dans les processus ou les services;
 - > **des compétences en gestion** – telles que la gestion de projets, d'équipes et de finances, la stratégie et la planification, ainsi que l'évaluation des risques, le jugement et la prise de décision;
 - > **des compétences en conception** – y compris le prototypage, la mise à l'essai et la conception de solutions. Cependant, ces compétences ne sont pas nécessaires pour toutes les organisations et tous les types d'innovation. Le prototypage et la mise à l'essai sont particulièrement importants pour le développement de technologies à usage interne, tandis que les compétences en conception de solutions sont importantes pour divers types d'innovations.
- La confiance des personnes stagiaires dans leurs compétences n'est généralement pas proportionnelle à la fréquence à laquelle elles disent avoir utilisé certaines compétences générales et spécialisées – ce qui indique qu'il y a de nombreux domaines à améliorer dans les compétences des Canadiennes et des Canadiens en innovation.

Introduction



L'avantage du Canada en innovation, ce sont ses gens. Nous avons la population la plus instruite du monde et une main-d'œuvre qualifiée et motivée.

Pourtant, la performance du Canada en matière d'innovation continue d'être inférieure à celle des pays comparables dans le monde, ce qui menace notre prospérité et notre bien-être à long terme.

L'avantage du Canada en innovation, ce sont ses gens. Nous avons la population la plus instruite du monde et une main-d'œuvre qualifiée et motivée. Pourtant, la performance du Canada en matière d'innovation continue d'être inférieure à celle des pays comparables dans le monde, ce qui menace notre prospérité et notre bien-être à long terme. La diminution progressive des investissements des entreprises dans la recherche et développement, les difficultés actuelles à faire croître les entreprises à fort potentiel, la faible adoption des technologies d'amélioration de la productivité et la participation limitée dans les chaînes de valeur mondiales des secteurs clés sont à la fois les symptômes et les causes de notre faiblesse en matière d'innovation.

Bien que le Canada dispose d'un solide avantage sur le plan du talent¹, il est possible d'améliorer et de perfectionner les compétences et les connaissances dont les Canadiennes et les Canadiens ont besoin pour relever les défis et explorer les possibilités d'innovation de manière plus efficace. Pour réussir dans les économies du savoir axées sur l'innovation, il ne suffit pas d'avoir des personnes intelligentes, instruites et très motivées; il faut aussi des personnes dotées de compétences particulières et précisément calibrées pour aborder différents types d'innovation et d'activités liées à l'innovation². Et il faut des équipes de personnes possédant des compétences et des connaissances différentes, mais complémentaires, pour mener à bien l'ensemble des activités et des tâches qui constituent le continuum complet de l'innovation.

Des études antérieures ont mis en lumière les compétences générales nécessaires à l'innovation, notamment la créativité, la pensée critique, la capacité à résoudre les problèmes, la communication et le travail d'équipe³. Ces compétences sont essentielles. Mais l'innovation est un vaste concept, aussi diversifié que l'économie elle-même, et un seul ensemble de compétences n'est pas suffisant pour réussir dans tous les types d'innovation⁴. L'innovation peut prendre différentes formes : développement de produits ou de services, adoption de technologies, changements organisationnels, nouvelles stratégies de marketing, amélioration des politiques et des programmes sociaux, meilleurs modèles de prestation de soins de santé et meilleure conception urbaine et gestion du trafic. Compte tenu de la diversité des types d'innovation et de la variété des tâches et activités qu'ils impliquent, il faut s'attendre à des variations dans les types de compétences particulières requises.

Ce rapport est le premier d'une série qui permettra de clarifier les types de compétences nécessaires selon les types d'innovation. Ce rapport et les suivants fourniront des renseignements aux personnes qui œuvrent dans le domaine de l'éducation ou des affaires, qui étudient ou qui travaillent, entre autres, afin de les aider à élaborer de meilleures stratégies pour perfectionner et exploiter les talents et recruter des personnes talentueuses en vue d'une innovation réussie. Le Canada a l'avantage du talent. Il est temps de le perfectionner.

¹ OCDE, 2019

² Munro et Watt, 2014

³ Agrawal, Gans, et Goldfarb, 2017; Deming, 2017; Deming et Kahn, 2017;

Bakhshi, Frey, et Osborne, 2015; Tambe et Hitt, 2012

⁴ Munro et Watt, 2014

Faire progresser les compétences pour l'innovation



La première étape consiste à mieux comprendre ce qui, lorsqu'il est question de compétences, constitue un avantage pour l'innovation. Cela nécessite une recherche et une réflexion systématiques sur certaines questions clés :

- Qu'est-ce que l'innovation, exactement?
- Quels sont les différents types d'innovation et les étapes et activités connexes?
- Quelles compétences et connaissances particulières les organisations et les personnes utilisent-elles pour réaliser des innovations en fonction de leur type, et pour chaque étape et activité d'innovation?
- Est-il nécessaire que chaque personne participant à l'innovation possède toutes les compétences pertinentes ou un sous-ensemble substantiel de celles-ci, ou suffit-il que les compétences requises soient présentes dans des équipes de personnes aux compétences différentes, mais complémentaires?

Un bon moyen de répondre à ces questions est d'observer le fonctionnement des organisations innovantes et le comportement des personnes qui y travaillent. Lorsque les organisations et les personnes génèrent de la valeur en créant de nouvelles choses ou en améliorant quelque chose – lorsqu'elles innovent – que font-elles exactement et quelles compétences et connaissances utilisent-elles?

Tirant parti d'une occasion unique d'enquêter auprès des organisations employeuses et des personnes stagiaires qui participent aux projets d'innovation soutenus par Mitacs, ce rapport offre un aperçu détaillé des compétences particulières requises par les personnes et les organisations pour différents types d'innovation, à différentes étapes et dans différentes activités.



Programmes Mitacs ayant participé à l'étude

Mitacs Accélération soutient la recherche collaborative entre les entreprises ou OSBL approuvés, les stagiaires et les professeurs superviseurs dans des établissements postsecondaires canadiens.

Mitacs Accélération	
Objectifs	Résultats suivis
<ul style="list-style-type: none">• Offrir aux organisations partenaires un accès à la recherche et aux compétences de pointe• Offrir aux étudiantes et étudiants des cycles supérieurs et aux chercheuses et chercheurs au postdoctorat la possibilité d'acquérir de l'expérience en recherche appliquée dans le secteur privé• Fournir aux chercheuses et chercheurs postsecondaires la possibilité d'intégrer des défis et des occasions du secteur privé dans leurs programmes de recherche	<ul style="list-style-type: none">• Augmentation de la collaboration et du transfert des connaissances entre le milieu postsecondaire et le secteur privé dans divers secteurs de l'économie canadienne• Création de possibilités d'emploi dans diverses disciplines pour les étudiantes et étudiants des cycles supérieurs et les chercheuses et chercheurs au postdoctorat• Amélioration de l'employabilité des étudiantes et étudiants des cycles supérieurs et des chercheuses et chercheurs au postdoctorat au Canada à la fin de leurs études• Augmentation de la rétention au Canada des étudiantes et étudiants des cycles supérieurs et des chercheuses et chercheurs au postdoctorat locaux et étrangers à la fin de leurs études

Mitacs Élévation crée de la valeur pour les organisations au Canada en formant la fine fleur des chercheuses et chercheurs au postdoctorat sur la manière d'aborder les défis commerciaux complexes. Grâce à ce programme de formation en gestion de recherche pour les chercheuses et chercheurs au postdoctorat unique au pays, les organisations peuvent accéder à de l'expertise spécialisée en affaires et en recherche en collaborant avec des chercheuses ou chercheurs et des professeurs superviseurs ou professeurs superviseurs du milieu universitaire canadien.

Mitacs Élévation	
Objectifs	Résultats suivis
<ul style="list-style-type: none">• Soutenir la capacité à attirer, à former, à retenir et à déployer des chercheuses et chercheurs au postdoctorat hautement qualifiés dans le but de renforcer les résultats en recherche et en innovation	<ul style="list-style-type: none">• Amélioration de l'employabilité des chercheuses et chercheurs au postdoctorat dans leur domaine• Augmentation de la rétention des titulaires de doctorats au Canada et création d'un bassin de talents hautement efficaces prêts à diriger l'innovation• Augmentation des occasions pour les entreprises de trouver et de solliciter des chercheuses et chercheurs au postdoctorat et de profiter de la mine d'idées et de solutions qu'ont à offrir ces personnes hautement qualifiées• Mise en relation des chercheuses et chercheurs postsecondaires et des organisations partenaires du secteur privé afin de développer des solutions novatrices aux défis industriels et sociétaux du Canada

Approche

Pour comprendre les compétences et les connaissances dont les organisations et les particuliers ont besoin pour réussir dans différents types d'innovations, à différentes étapes et dans différentes activités, nous avons suivi une stratégie de recherche à plusieurs facettes.

Pour contextualiser le travail et contribuer à la conception et à l'analyse de l'enquête, nous avons **passé en revue la littérature pertinente** sur les compétences en innovation, en nous concentrant particulièrement sur les documents et les données qui offrent un aperçu des compétences spécialisées requises pour différents types et étapes d'innovation. Les principaux instruments de collecte de données ont été des **sondages** auprès des organisations et des stagiaires qui ont participé aux programmes Élévation et Accélération de Mitacs⁵. Nous avons ajouté des questions détaillées sur l'innovation et les compétences aux sondages de fin de programme existants de Mitacs et avons recueilli les résultats sur des périodes de deux semaines continues pendant quatre mois.

Sondage de l'organisation partenaire

Nous avons interrogé les organisations partenaires sur le **type d'innovation** qu'elles cherchaient à créer, sur **l'étape** à laquelle elles se trouvaient, sur 12 **grandes catégories de compétences et de connaissances** et sur 55 **compétences et connaissances précises** qu'elles jugeaient important de posséder **au sein de l'équipe de projet**, et particulièrement pour la **personne étudiante stagiaire** (pour la taxonomie complète des compétences utilisée pour l'enquête, veuillez consulter l'annexe A). L'enquête existante de Mitacs comprenait des questions de base (p. ex., sur le



secteur, la taille de l'entreprise et les dépenses de R-D) et des questions sur les résultats du projet (p. ex., sur l'innovation, la propriété intellectuelle et les améliorations organisationnelles) que nous avons utilisées dans l'analyse.

Nous avons recueilli des données auprès de 164 entreprises distinctes. De ce nombre, 70 % comptaient un effectif de 1 à 99 personnes, 13 % de 100 à 499 personnes, 2 % de 500 à 999 personnes et 12 % de 1 000 personnes ou plus.

Parmi ces entreprises, 43 % appartenaient à l'industrie des services professionnels, scientifiques et techniques, 5 % étaient des organismes religieux, fondations, groupes de citoyens et organisations professionnelles et similaires, et 3 % œuvraient dans la fabrication de produits chimiques de même que dans diverses activités de fabrication.

Tableau 1 : Répartition sectorielle des entreprises

Codes industriels à trois chiffres (SCIAN)	Proportion d'entreprises
541 – Services professionnels, scientifiques et techniques	42,7 %
813 – Organismes religieux, fondations, groupes de citoyens et organisations professionnelles et similaires	4,9 %
325 – Fabrication de produits chimiques	3,0 %
339 – Activités diverses de fabrication	3,0 %
611 – Services d'enseignement	3,0 %
221 – Services publics	2,4 %
334 – Fabrication de produits informatiques et électroniques	2,4 %
518 – Traitement de données, hébergement et services connexes	2,4 %
522 – Intermédiation financière et activités connexes	2,4 %

⁵Mitacs, 2022

Tableau 2 : Emplacement des entreprises (province)

Province	Proportion d'entreprises
Ont.	29,3 %
Qc	23,2 %
C.-B.	17,7 %
Alb.	9,8 %
Man.	4,3 %
T.-N.-L.	3,7 %
Sask.	1,2 %
N.-B.	0,6 %
N.-É.	0,6 %
Î.-P.-É.	0,6 %

La plupart des entreprises sont situées en Ontario, au Québec ou en Colombie-Britannique, et plus précisément dans les trois grandes villes de Toronto, Montréal et Vancouver.

Sondage auprès des personnes étudiantes et stagiaires

Nous avons demandé aux personnes étudiantes travaillant avec des organisations partenaires à quelle fréquence elles **utilisaient des compétences et des connaissances précises**, à quel point elles étaient **confiantes** dans ces compétences et ces connaissances, quelles étaient **les autres compétences qu'elles avaient utilisées, acquises ou développées** pendant le stage et quelles étaient les **compétences qui, selon elles, leur manquaient** pendant le stage. Les grandes catégories et les compétences particulières présentées aux stagiaires correspondaient aux 12 catégories et aux 55 compétences présentées aux organisations partenaires, ce qui nous a permis d'obtenir deux perspectives sur les compétences requises pour les projets d'innovation. Nous avons recueilli des données auprès de 608 stagiaires : 50 % sont en train de terminer un doctorat, et 21 % sont en train de terminer une maîtrise de recherche.

Notre échantillon d'organisations interrogées n'est pas représentatif de l'industrie canadienne dans son ensemble : il est composé d'organisations qui travaillent à la frontière de l'innovation ou qui s'efforcent de l'atteindre. C'est intentionnel. Nous ne cherchons pas à comprendre les besoins en

Tableau 3 : Emplacement des entreprises (ville)

Ville	Proportion d'entreprises
Toronto	12,8 %
Montréal	9,8 %
Vancouver	7,9 %
Calgary	3,7 %
Edmonton	3,7 %
St. John's	3,7 %
Winnipeg	3,7 %
Québec	3,7 %
Burnaby	3,0 %
Ottawa	3,0 %

compétences dans l'économie en général; nous essayons plutôt de déterminer quelles sont les compétences utilisées par les organisations qui innovent ou essaient de le faire afin de déterminer clairement ce dont pourraient avoir besoin les travailleuses, travailleurs et organisations qui aspirent à travailler à la frontière de l'innovation.

Les réponses des organisations au sondage nous ont permis de nous faire une idée de la demande et de l'utilisation des compétences particulières en innovation au sein d'un groupe d'entreprises innovantes, séparées par type et activité d'innovation. Les réponses des étudiantes et étudiants au sondage nous ont permis de nous faire une idée de l'offre et de l'utilisation des compétences en innovation au sein de la prochaine génération d'innovatrices et d'innovateurs, ainsi que des domaines dans lesquels il existe des possibilités de perfectionnement des compétences. Le présent rapport brosse un portrait de base des compétences requises et disponibles pour l'innovation, tant du point de vue des employeurs que des stagiaires.

Comment penser les compétences pour l'innovation



Une main-d'œuvre qualifiée est le fondement de l'innovation. Les gens génèrent de nouvelles connaissances, transforment les connaissances et les technologies existantes en façons de faire ou en produits nouveaux ou améliorés, diffusent les innovations dans le monde entier et s'engagent dans des processus d'apprentissage et d'amélioration continus. D'autres éléments du processus d'innovation, comme le financement et l'adoption de technologies, sont, au bout du compte, des outils qui permettent aux gens d'innover⁶. La réussite de l'innovation repose sur la présence de personnes qui possèdent les compétences et les connaissances nécessaires pour utiliser efficacement ces éléments. Ainsi, plus nous comprenons les constellations précises de compétences requises pour différents types d'activités liées à l'innovation, plus nous serons en mesure de perfectionner et de déployer ces compétences afin de réussir l'innovation.

Une main-d'œuvre qualifiée est le fondement de l'innovation. Les gens génèrent de nouvelles connaissances, transforment les connaissances et les technologies existantes en façons de faire ou en produits nouveaux ou améliorés, diffusent les innovations dans le monde entier et s'engagent dans des processus d'apprentissage et d'amélioration continus.



Qu'est-ce que l'innovation, exactement?

L'innovation est le développement, la diffusion ou la mise en œuvre de produits, services, processus ou capacités nouveaux ou améliorés qui génèrent une valeur économique ou sociale pour les personnes, les organisations, les communautés ou les économies et les sociétés dans leur ensemble⁷. Pour qu'une chose soit considérée comme une innovation, elle doit être nouvelle et générer de la valeur. La nouveauté ne doit pas être considérée simplement comme l'introduction de quelque chose de nouveau ou d'amélioré dans le monde; elle peut aussi impliquer l'introduction de quelque chose de nouveau ou d'amélioré dans un secteur ou une seule organisation. Elle implique qu'une personne ou une organisation fasse quelque chose qui est nouveau pour elle. La valeur peut être économique (p. ex., les revenus ou la croissance du PIB) ou sociale (p. ex. les améliorations à la santé, les avantages environnementaux ou la vitalité des communautés) et peut profiter aux particuliers, à des organisations, à des secteurs ou à l'économie ou à la société dans son ensemble.

Si l'idée de base de l'innovation est relativement claire, il nous faut plus qu'un concept général pour nous aider à déterminer les compétences requises pour réussir. Nous devons mieux comprendre les différents types d'innovation ainsi que les différentes activités ou étapes de l'innovation sur le plan qualitatif, et saisir en quoi les équipes, plutôt que les personnes isolées, sont les agents importants de l'innovation.

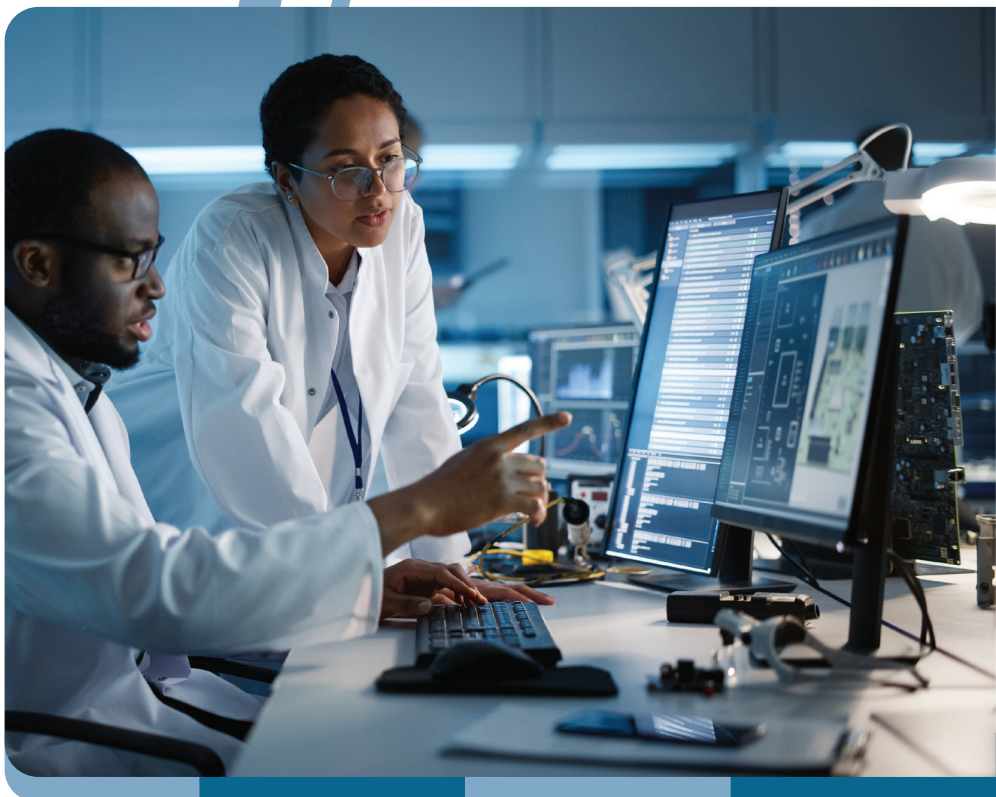
⁶ Munro et Watt, 2014; Breznitz, 2021

⁷ Munro et Zachariah, 2021; OCDE, 2018

1 Types d'innovation

Il existe différents types d'innovation. Le Manuel d'Oslo de l'OCDE définit quatre catégories, dont chacune peut nécessiter des compétences différentes⁸.

- **L'innovation de produit ou de service** est axée sur le développement ou l'amélioration d'un bien ou d'un service. Il peut s'agir de nouvelles technologies ou de nouveaux logiciels, de composants et de matériaux destinés à d'autres produits et technologies, de nouvelles saveurs d'une sauce barbecue ou d'une nouvelle fenêtre de service au volant. Les compétences particulières requises pour l'innovation de produit et de service se situent dans les domaines de la conception, des connaissances scientifiques et de l'ingénierie et, de plus en plus, du numérique⁹. Le dosage exact dépendra de la nature exacte de l'innovation de produit ou de service.
- **L'innovation de procédé (ou processus)** est axée sur l'introduction de techniques de production, de méthodes de livraison ou de procédures organisationnelles nouvelles ou améliorées. Il peut s'agir de l'adoption et de l'utilisation de nouvelles machines, de nouveaux équipements ou de nouveaux logiciels dans la production; de la conception et de la mise en œuvre de systèmes de réservation plus efficaces pour les rendez-vous et les services de soins de santé, ou de l'utilisation d'outils de suivi de la chaîne d'approvisionnement plus sophistiqués. Si l'innovation en matière de produits et de services consiste souvent à créer de la technologie, l'innovation de processus consiste souvent à utiliser la technologie. L'innovation de processus peut nécessiter des compétences en logistique opérationnelle; en mise en œuvre, utilisation et maintenance des technologies de l'information et des machines; en approvisionnement; et en gestion et direction du changement¹⁰.
- **L'innovation de commercialisation (marketing)** se concentre sur les changements dans la manière dont les produits et services sont emballés, présentés et vendus aux clients. Elle peut viser la conception de l'emballage, le placement des produits, la publicité et la promotion, ou les modèles d'établissement des prix. L'innovation de marketing requiert, entre autres choses, une créativité remarquable et des compétences en conception graphique, en conception Web et en communication. Étant donné que l'innovation de marketing inclut la collecte, l'analyse et l'utilisation de



données sur les préférences et les comportements des consommateurs, les personnes qui la mettent en œuvre ont besoin ou bénéficieraient probablement de compétences en analyse Web et des données, en psychologie et en utilisation des technologies numériques et des médias sociaux¹¹.

- **L'innovation organisationnelle** se concentre sur de nouvelles méthodes dans les pratiques commerciales, l'organisation du lieu de travail ou les relations externes. Il peut s'agir de l'introduction de nouvelles structures organisationnelles et de nouveaux rapports hiérarchiques, de techniques de gestion avancées, de nouvelles stratégies d'entreprise ou de nouvelles stratégies d'engagement des parties prenantes. Si l'OCDE reconnaît que l'innovation organisationnelle est répandue et génère de la valeur, elle admet qu'elle est plus difficile à cerner et à mesurer¹². Néanmoins, les compétences requises pour soutenir l'innovation organisationnelle comprennent probablement la reconnaissance des possibilités, la gestion et le leadership, la communication et les compétences techniques servant à la conception de systèmes¹³.

⁸ Le Manuel d'Oslo est publié par l'OCDE et Eurostat pour faciliter la collecte et la présentation coordonnées de statistiques comparables sur l'innovation, grâce à des définitions, des approches et un langage communs.

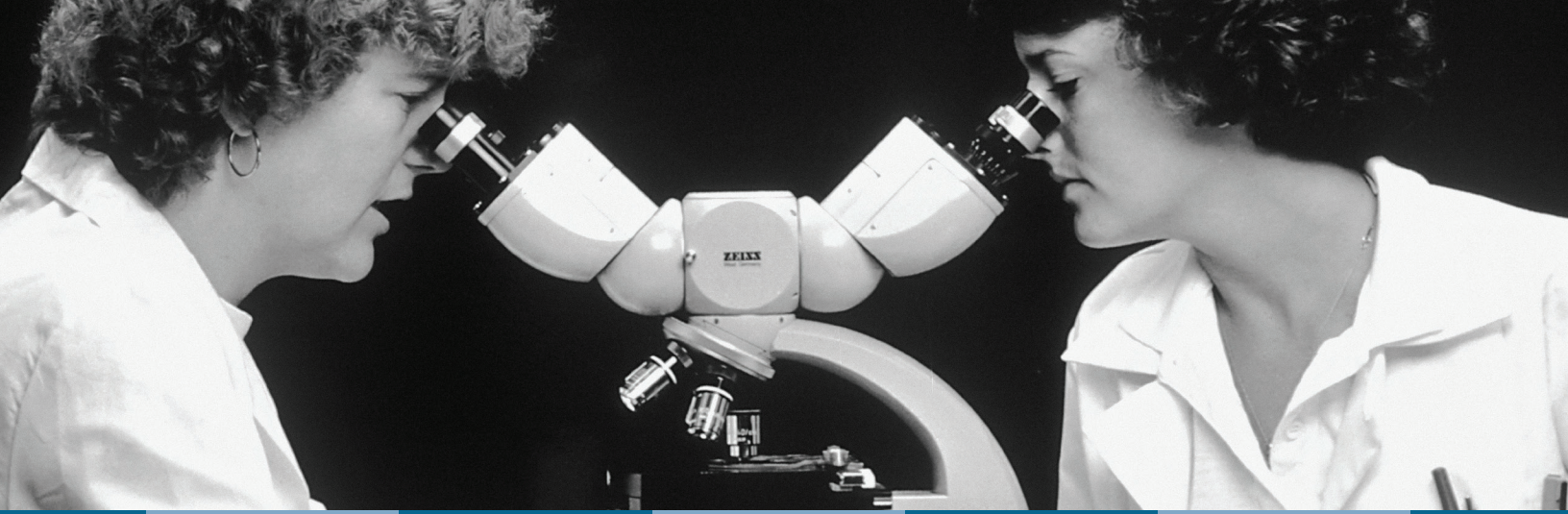
⁹ Muro, Liu, Whiton, et Kulkarni, 2017

¹⁰ Brynjolfsson, Rock et Syverson, 2021; Villeneuve, 2019; Watt et Munro (2014)

¹¹ Munro et Watt, 2014

¹² OCDE, 2018

¹³ Ibid.



2 Activités d'innovation

Outre la distinction entre les différents types d'innovation, il est important de distinguer les différentes activités qui interviennent à différents moments de l'innovation. Si l'innovation tend à être plus fluide, poreuse et itérative que linéaire, certaines activités sont toutefois regroupées à différents moments de l'innovation¹⁴¹⁵. Les activités telles que la collecte d'informations sur les possibilités et les problèmes, la détermination et l'analyse des préférences et des habitudes de la clientèle et l'évaluation des lacunes du marché ont tendance à se produire dans les premières étapes de l'innovation¹⁶. La génération d'idées et de solutions, la conception, le prototypage et les essais, ainsi que la production ont généralement lieu au cours des étapes intermédiaires de l'innovation. Les étapes ultérieures incluent des activités telles que la mise en œuvre, le marketing et les ventes, la gestion de la logistique de livraison et le service à la clientèle, ainsi que l'amélioration continue basée sur l'expérience et la rétroaction des utilisateurs¹⁷.

Encore une fois, l'innovation est rarement linéaire. Le fait est que, de même qu'il existe des types d'innovation distincts qui requièrent des combinaisons de compétences différentes, il existe des activités d'innovation différentes qui requièrent des combinaisons de compétences différentes à des moments précis – des compétences axées sur la conception à l'étape initiale aux compétences en gestion, en vente et en marketing à l'étape finale.

3 Les agents d'innovation

Un dernier élément à prendre en compte dans la réflexion sur l'innovation et ses implications pour les compétences est la capacité d'agir ou, en d'autres termes, qui innove. L'innovation est un sport d'équipe, pas un événement individuel. Les personnes qui travaillent dans des organisations savent qu'il existe différentes fonctions qui requièrent des compétences particulières – comme les ressources humaines, les ventes, le soutien informatique

et la conception – et, surtout, que ces fonctions sont exercées par différentes personnes au sein de l'organisation. Aucune personne ne peut posséder toutes les compétences nécessaires au fonctionnement d'une organisation¹⁸. De même, aucune personne ne peut posséder toutes les compétences nécessaires à l'innovation. Une grande partie de la recherche sur l'innovation néglige cet aspect et part du principe que toute personne participant à l'innovation doit posséder toutes les compétences en la matière.

L'innovation se produit lorsque des groupes de personnes possédant des compétences et des connaissances différentes, mais complémentaires, travaillent ensemble. Il existe des compétences générales dont tous les membres d'une équipe ont besoin pour apporter leur contribution au sein d'une équipe – notamment la pensée critique, la résolution de problèmes, la créativité, et surtout la communication et l'écoute. Les équipes ont également besoin de personnes possédant certaines compétences et connaissances spécialisées pour mener à bien des activités d'innovation précises, mais tous les membres de l'équipe ne doivent pas nécessairement posséder toutes les compétences spécialisées. Ainsi, nous devons réfléchir non seulement aux compétences en matière d'innovation, mais aussi à la *combinaison* de compétences générales et particulières dont les équipes ont besoin pour exécuter différents types d'innovation et d'activités liées à l'innovation.

Compétences générales et particulières pour l'innovation

Voir l'innovation comme un phénomène multidimensionnel comprenant de multiples activités fait progresser notre réflexion sur les compétences requises pour la soutenir. Si toutes les personnes participant à l'innovation doivent posséder certaines compétences générales, il existe également des compétences particulières que des personnes distinctes doivent posséder pour différents types d'innovation et pour différentes activités d'innovation.

¹⁴ Salerno, Augusto de Vasconcelos Gomes, Oliveira da Silva, Barros Bagno et Lara Teixeira Uchôa Freitas, 2015

¹⁵ Munro et Watt, 2014; Micaëlli, Forest, Coatanéa et Medyna, 2015

¹⁶ Munro et Watt, 2014

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Breznitz, 2021

Des écrits antérieurs ont souligné l'importance des **compétences générales pour l'innovation**. *Profil des compétences en innovation* du Conference Board du Canada définit les compétences, les attitudes et les comportements dont les gens ont besoin pour participer à l'innovation et la soutenir en général. Il s'agit notamment des compétences en **créativité, résolution de problèmes et amélioration continue**, en **gestion des risques et prise de risques**, en **établissement de relations et communication**, et en **mise en œuvre** – c'est-à-dire les compétences générales nécessaires pour transformer les idées en stratégies, en capacités, en produits, en processus et en services nouveaux ou améliorés¹⁹. D'autres recherches soulignent l'importance des **compétences sociales et émotionnelles**, notamment les compétences permettant de comprendre les autres et de travailler avec eux, de faire preuve d'empathie envers les collègues et la clientèle, et de s'intéresser aux dimensions humaines de l'innovation^{20 21}. De plus en plus de recherches soulignent également qu'à mesure que la technologie devient plus omniprésente et que davantage de tâches professionnelles sont automatisées, l'importance et la valeur de la pensée critique, de la créativité, du jugement humain et de la prise de décision augmentent^{22 23 24}.

Il est également de plus en plus évident que des compétences de base en **culture numérique** et certaines **compétences en science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM)** sont nécessaires pour toutes les personnes participant à l'innovation.

- Un récent rapport de l'Institut Brookfield sur les compétences numériques, qui a évalué 7 millions d'offres d'emploi de 2012 à 2018, a révélé que la capacité à utiliser des logiciels standards – comme Microsoft Excel et le reste de la suite MS Office – est la compétence la plus demandée au sein de la main-d'œuvre et que les connaissances et les compétences numériques de base sont de plus en plus des conditions préalables à l'entrée dans le monde du travail et à l'accès à des rôles plus techniques et axés sur l'innovation²⁵.
- De même, le comité d'experts sur les besoins futurs en compétences en STIM du Conseil des académies canadiennes note que les compétences fondamentales en STIM – notamment la numératie, les calculs de base, la pensée critique et la résolution de problèmes – sont nécessaires (mais pas suffisantes) pour l'innovation et la croissance économique²⁶. Les compétences en STIM plus pratiques (comme le codage, l'essai de prototypes et la fabrication) et les compétences en STIM avancées (comme la formation et l'expertise dans des disciplines STIM particulières telles que le génie logiciel, la chimie, les neurosciences ou la science des matériaux) sont associées à l'innovation de grande valeur, mais il s'agit de compétences nécessaires aux équipes et non à chacun de leurs membres²⁷.

Voir l'innovation comme un phénomène multidimensionnel comprenant de multiples activités fait progresser notre réflexion sur les compétences requises pour la soutenir. Si toutes les personnes participant à l'innovation doivent posséder certaines compétences générales, il existe également des compétences particulières que des personnes distinctes doivent posséder pour différents types d'innovation et pour différentes activités d'innovation.

Si l'idée que l'on se fait des compétences générales nécessaires à l'innovation est assez claire, cela est beaucoup moins vrai lorsqu'il est question des compétences propres aux différents types d'innovation et aux activités d'innovation, ainsi que de la bonne combinaison de compétences au sein des équipes. Les enquêtes auprès des organisations partenaires et des stagiaires de Mitacs permettent de dissiper une partie du brouillard.

Bien entendu, les compétences nécessaires à l'innovation ne sont pas statiques et évoluent dans le temps, tout comme les innovations elles-mêmes. Par exemple, une étude américaine a montré qu'entre 2002 et 2016, les professions nécessitant un haut degré de compétences et de connaissances numériques ont plus que triplé, passant de 4,8 à 23 % du marché du travail, principalement en raison de l'évolution du contenu numérique des professions existantes²⁸. Ce rapport contribuera à clarifier les compétences requises à l'heure actuelle pour diverses activités d'innovation, mais les compétences recherchées évolueront.

Pour une taxonomie complète des compétences, veuillez consulter l'annexe A.



¹⁹ Le Conference Board du Canada, 2014

²⁰ Giammarco, Higham et McKean, 2020

²¹ Deming, 2017

²² Agrawal, Gans et Goldfarb, 2018

²³ Bakshi, Frey et Osborne, 2015

²⁴ Vu, Lamb et Willoughby, 2019

²⁵ Ibid.

²⁶ Le comité d'experts sur les besoins futurs en compétences en STIM, 2015

²⁷ Ibid.

²⁸ Muro, Liu, Whiton et Kulkarni, 2017

Le point de vue des organisations sur les compétences porteuses d'innovation



Les organisations qui prennent part à l'innovation prennent des décisions importantes quant aux compétences dont elles ont besoin, à la manière de constituer des équipes dotées de la bonne combinaison de compétences, et aux compétences qu'elles pourraient devoir trouver parmi les nouvelles recrues ou au sein d'équipes de consultation pour combler leurs besoins. Il est certain que les organisations peuvent se tromper sur ce dont elles pensent avoir besoin. Ainsi, l'examen des réponses au sondage nécessite un regard critique aiguisé. Néanmoins, comme les décisions en matière de ressources humaines ont des implications financières pour les organisations, elles fournissent de bons signaux sur ce que les innovatrices et innovateurs réfléchis considèrent comme nécessaire. L'examen détaillé des compétences que les organisations individuelles mobilisent pour leurs projets d'innovation est donc un moyen utile de clarifier les compétences nécessaires en la matière.

Les organisations qui prennent part à l'innovation prennent des décisions importantes quant aux compétences dont elles ont besoin, à la manière de constituer des équipes dotées de la bonne combinaison de compétences, et aux compétences qu'elles pourraient devoir trouver parmi les nouvelles recrues ou au sein d'équipes de consultation pour combler leurs besoins.

Compétences générales pour l'innovation

Une majorité des organisations participantes aux programmes Élévation et Accélération de Mitacs que nous avons interrogées ont déclaré avoir besoin de compétences scientifiques pour leurs projets d'innovation (60 %), tandis qu'une grande partie d'entre elles ont déclaré avoir besoin de pensée critique et de créativité (49 %), de compétences en conception et en expérimentation (44 %), et de compétences en génie et en numérique (43 %).

Malgré l'attention croissante accordée aux compétences sociales et émotionnelles dans la littérature, seulement 17 % des organisations que nous avons interrogées ont déclaré que

Figure 1
Les compétences scientifiques cardinales pour les entreprises innovantes de Mitacs
Pourcentage de réponses (n = 164)

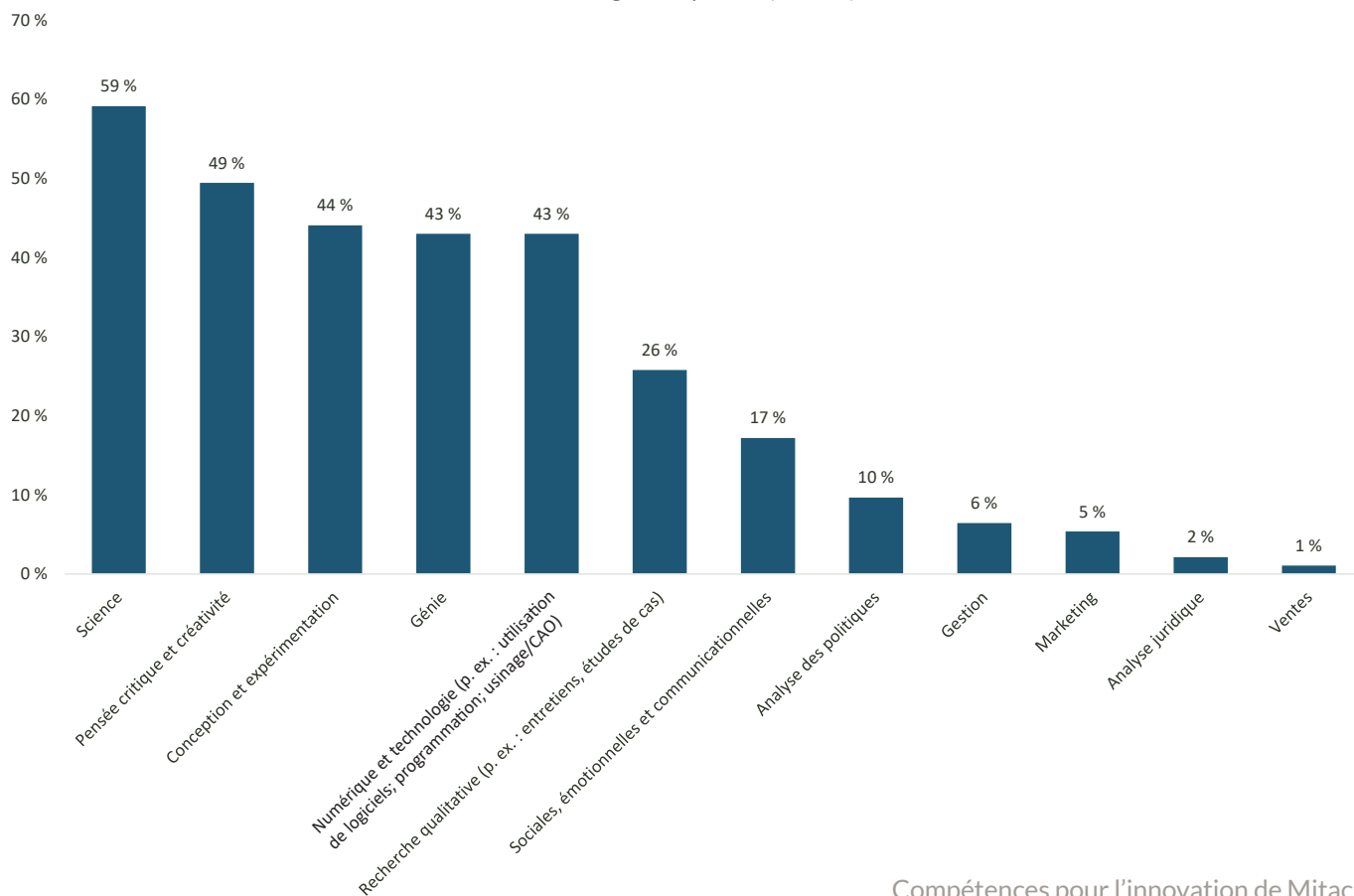
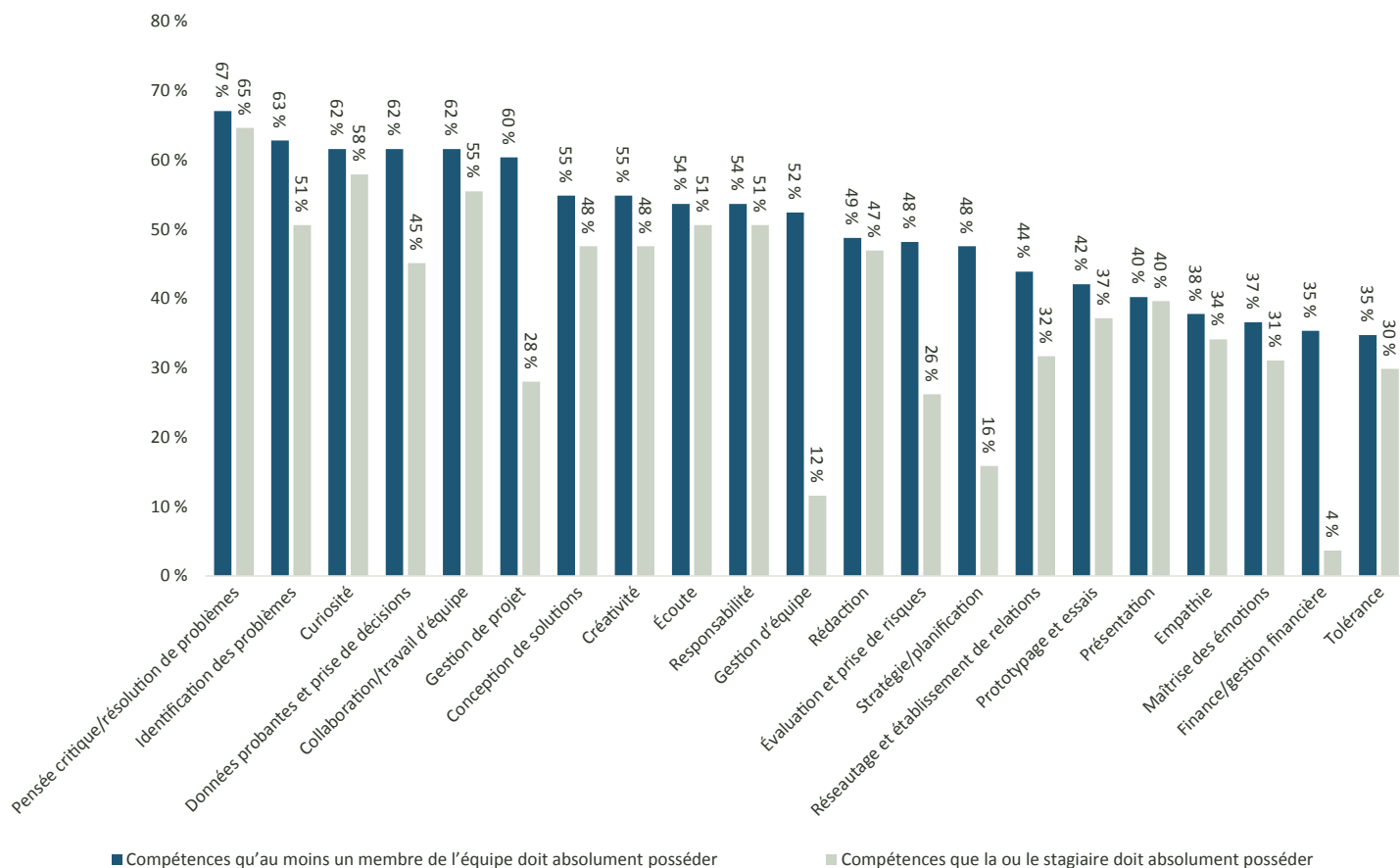


Figure 2
L'innovation requiert un esprit critique, l'identification des problèmes et de la curiosité

Pourcentage d'employeurs (n = 164)



ces compétences étaient nécessaires pour mener à bien leur projet d'innovation. Cependant, il faut prendre ces résultats avec un grain de sel. Notre échantillon est principalement composé d'organisations prenant part à l'innovation liée aux sciences et au génie, pour lesquelles le langage des compétences sociales et émotionnelles pourrait avoir moins de résonance. Il se peut également que, bien que les compétences sociales et émotionnelles soient importantes pour ces organisations, celles-ci ne les mettent pas toujours au premier plan. En effet, ces dernières subissent rarement des pénuries en compétences sociales et émotionnelles susceptibles de perturber leurs activités d'innovation, alors que c'est parfois le cas avec les compétences techniques. Là encore, il s'agit de résultats généraux. Sur le terrain, la situation est plus nuancée et plus intéressante lorsque l'on examine les types et les activités d'innovation.

Compétences techniques

Les **compétences techniques** précises les plus fréquemment citées par les organisations comme étant très importantes pour leurs projets d'innovation comprennent les principes et

méthodes scientifiques, les compétences de base et avancées en matière de données, l'informatique, la maîtrise des logiciels de productivité et la programmation et les logiciels. Ces résultats confirment le sentiment que les compétences numériques – de base et avancées – sont de plus en plus importantes pour l'innovation. En effet, les répondantes et les répondants étaient à peu près en aussi grand nombre à dire que ces compétences étaient nécessaires chez leur stagiaire Mitacs ainsi qu'au sein de leur équipe en général.

La capacité à effectuer des revues de la littérature a également été fréquemment citée comme étant très importante pour les projets d'innovation poursuivis. À ce propos, les répondantes et les répondants ont montré un peu plus d'intérêt à ce que les stagiaires aient cette compétence, plutôt que quelqu'un de leur équipe en général, ce qui peut témoigner d'un besoin ponctuel à une certaine phase du processus d'innovation. Près de la moitié de tous les projets de notre échantillon ont été caractérisés comme étant au stade de l'identification des problèmes, ce qui rend particulièrement importante la capacité à déterminer, analyser et communiquer les idées issues des connaissances existantes.

Compétences complémentaires

Plusieurs répondantes et répondants ont déclaré qu'il était important que leur équipe possède des compétences en matière de pensée critique et de résolution de problèmes, d'identification de problèmes, de curiosité, de jugement et de prise de décision, ainsi que de collaboration et de travail d'équipe. Il est à noter que, alors qu'une grande partie des personnes répondantes ont déclaré qu'il était très important qu'au moins une personne de leur équipe d'innovation ait des compétences en matière d'identification des problèmes, de jugement, de prise de décision et de gestion de projet, elles étaient moins susceptibles de dire que ces compétences étaient nécessaires chez leur stagiaire Mitacs. Il semble que de nombreuses entreprises pensent que la fonction de gestion de l'innovation peut être assurée par un sous-ensemble de membres de l'équipe, ce qui va dans le sens de notre supposition selon laquelle les équipes d'innovation peuvent être composées de personnes possédant des compétences différentes, spécialisées, mais complémentaires.

Alors que la *catégorie* des « compétences sociales et émotionnelles » a reçu très peu d'attention de la part des personnes répondantes, des compétences sociales et émotionnelles précises ont été signalées comme étant importantes par les organisations innovantes. Soixante-deux pour cent ont déclaré que la collaboration et le travail d'équipe – des compétences sociales et émotionnelles essentielles – étaient très importants pour les projets d'innovation. De même, plus de la moitié ont déclaré que l'écoute et la responsabilité étaient très importantes à la fois pour leur équipe et pour les stagiaires Mitacs. En revanche, d'autres compétences sociales et émotionnelles – l'empathie (38 %), la maîtrise des émotions (37 %) et la tolérance (35 %) – ont été moins souvent mentionnées comme étant très importantes. Une fois de plus, il semble que les organisations considèrent *certaines* compétences sociales et émotionnelles comme plus importantes que d'autres pour l'innovation, tandis qu'elles trouvent la catégorie ou l'étiquette des « compétences sociales et émotionnelles » moins pertinente ou reconnaissable. Lorsqu'on parle de compétences en matière d'innovation, la précision et le niveau de détail sont essentiels.

Figure 3
Les employeurs ayant besoin de compétences techniques pour l'innovation sont aussi fréquemment à la recherche de compétences complémentaires
 Pourcentage d'employeurs (n = 164)

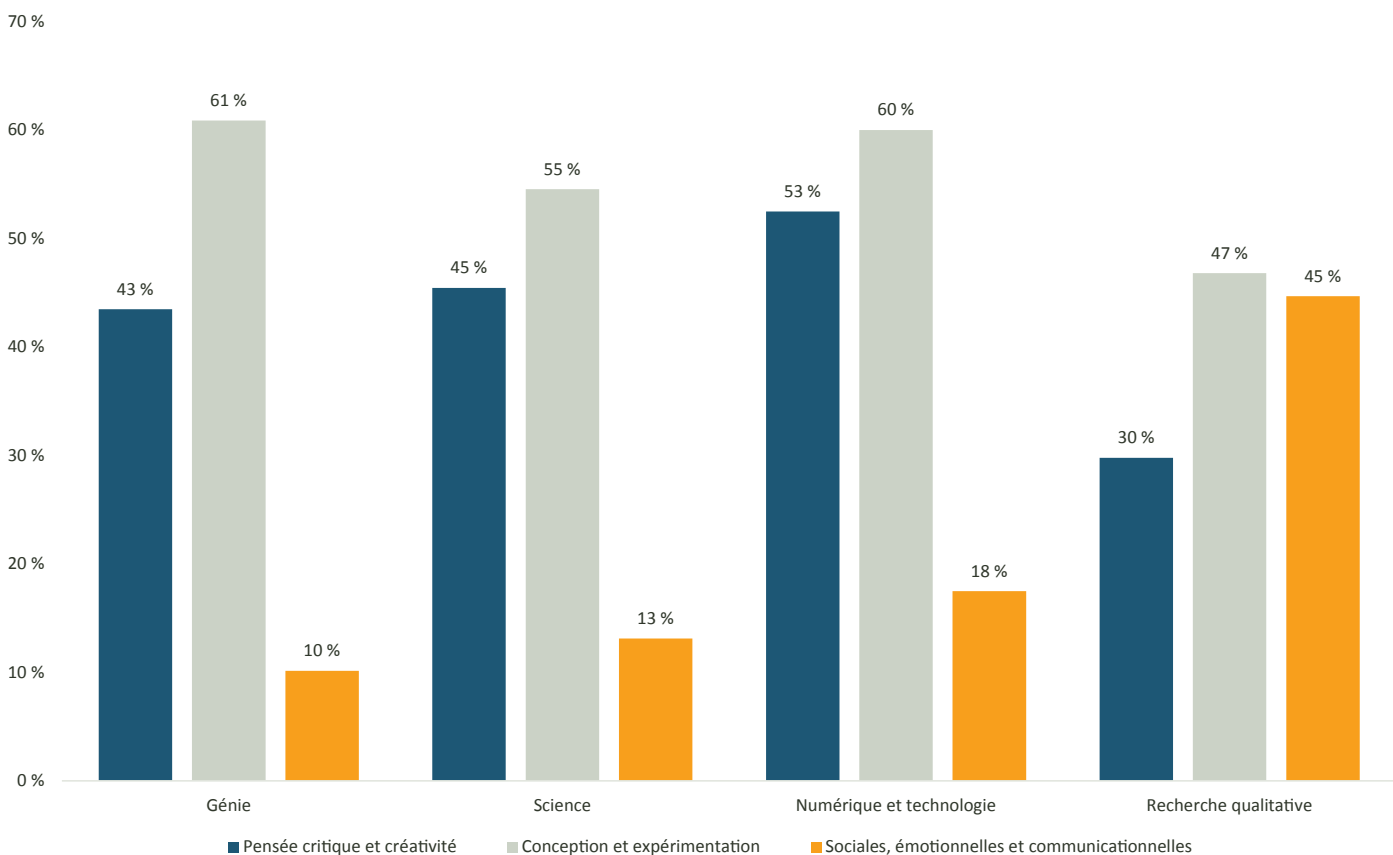
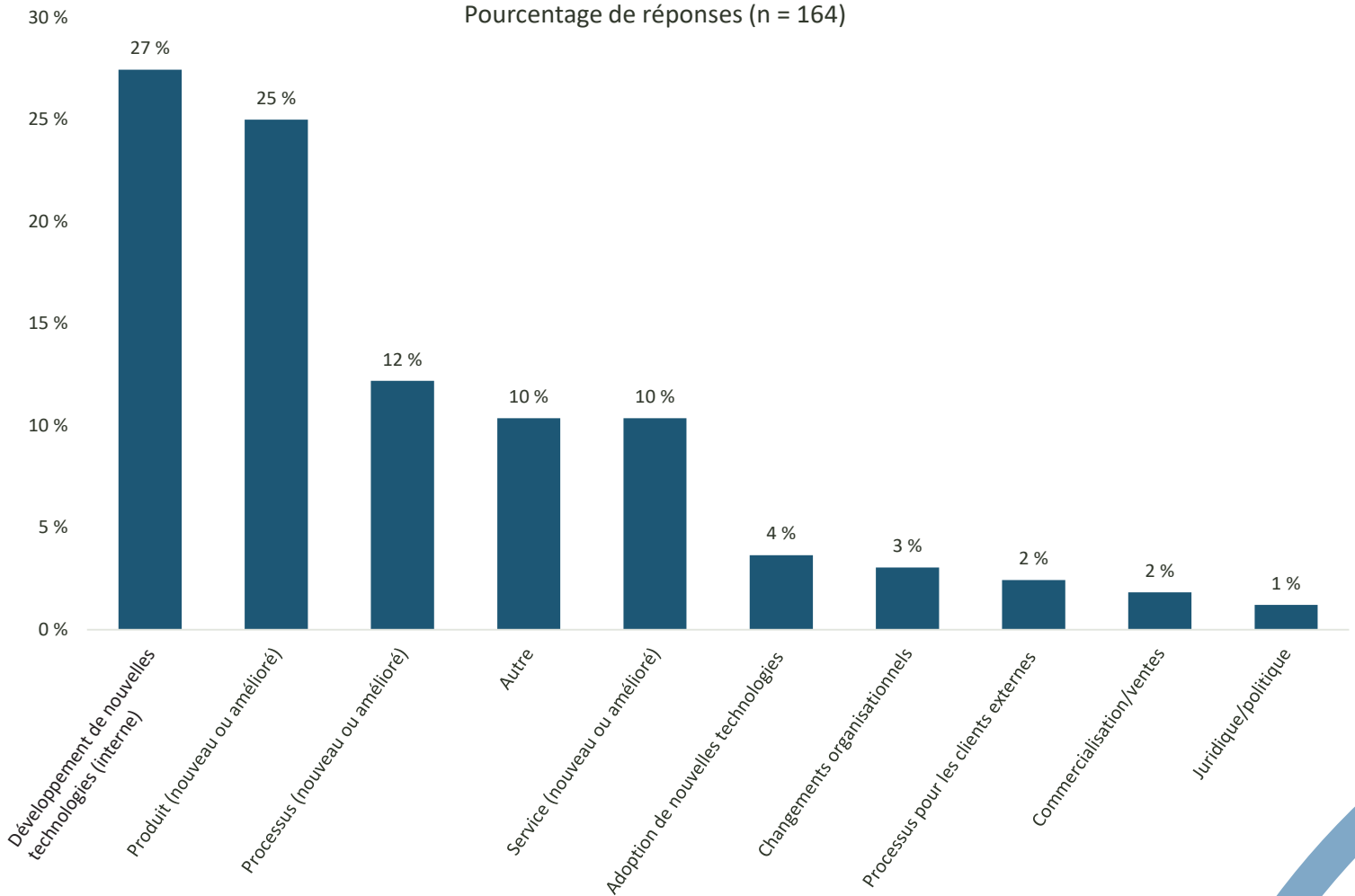


Figure 4

La technologie interne et les produits nouveaux ou améliorés correspondent aux types d'innovations les plus courants

Pourcentage de réponses (n = 164)



Complémentarité des compétences

De nombreuses études ont montré que la demande de certaines compétences techniques en science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM) est associée à la demande de certaines compétences complémentaires générales telles que le jugement, la créativité, les compétences sociales et la communication²⁹. Notre sondage vient confirmer ce phénomène de regroupement des compétences. Parmi les organisations qui avaient besoin de compétences en génie, en sciences ou en numérique et technologies pour leur projet d'innovation, entre 43 et 53 % avaient également besoin de compétences en matière de pensée critique et de créativité (contre seulement 30 % de celles qui avaient besoin de compétences en recherche qualitative). De même, alors que seulement 10 à 18 % des organisations qui avaient besoin de compétences en génie, en sciences ou en numérique et technologie avaient également besoin de compétences sociales, émotionnelles et de communication, cette proportion passe à 45 % parmi les organisations qui ont déclaré avoir besoin de compétences en recherche qualitative.



²⁹ Agrawal, Gans et Goldfarb, 2017; Deming, 2017; Deming et Kahn, 2017; Bakhshi, Frey et Osborne, 2015; Tambe et Hitt, 2012

Des compétences pour différents types d'innovation

Il existe différents types d'innovation. Les organisations prenant part à l'innovation ont-elles des préférences pour des compétences différentes selon les types d'innovation?

Nous avons demandé aux organisations d'indiquer le type d'innovation sur lequel se concentrerait leur projet soutenu par Mitacs au moment où leur stagiaire a joint leur rang et nous avons proposé dix options de réponse parmi lesquelles les innovations de produit, de service, de processus, de marketing et organisationnelles³⁰. Bon nombre d'entre elles ont déclaré que leur projet d'innovation était axé sur le **développement d'une**

Les entreprises qui **développent de nouvelles technologies pour leur propre utilisation** ont déclaré avoir besoin de compétences techniques générales, notamment des compétences scientifiques (82 %), des compétences numériques (71 %) et des compétences en génie (62 %). Les compétences de conception et d'expérimentation étaient très importantes pour 56 % des personnes interrogées qui développaient de nouvelles technologies pour leur organisation, tandis qu'un peu moins de la moitié (44 %) ont déclaré que la pensée critique et les compétences en matière de créativité étaient importantes pour leur innovation. On peut donc penser que si les compétences

techniques sont indispensables, certaines compétences complémentaires sont également très importantes pour l'innovation technologique, tandis que les compétences sociales et émotionnelles – en tant que catégorie – ne sont pas prioritaires pour ces organisations.

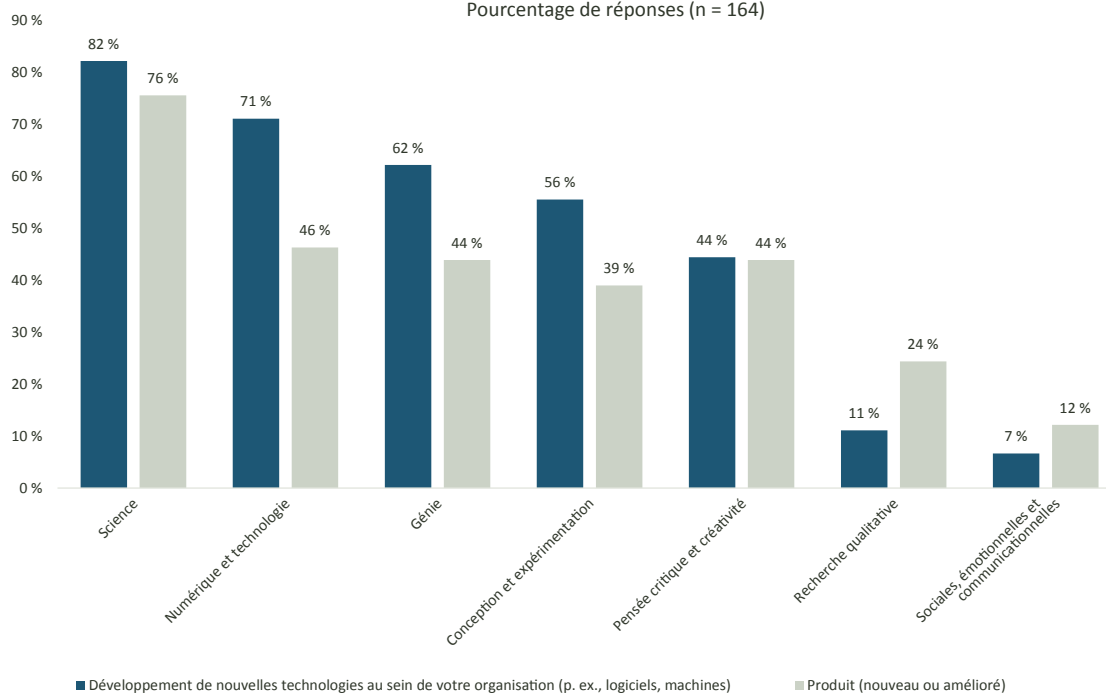
Les organisations prenant part à **l'innovation de produit** ont également accordé de l'importance aux catégories de compétences techniques, mais pas aussi fréquemment que celles qui cherchaient à innover dans les technologies internes. Soixante-seize pour cent ont déclaré avoir besoin de compétences scientifiques. Les compétences en matière de numérique et de technologie (46 %) et de génie (44 %) étaient également plus importantes pour de nombreuses

organisations prenant part à l'innovation de produit, mais celles-ci étaient moins nombreuses à exprimer cet avis que celles qui développaient des technologies internes. Les catégories de compétences complémentaires – comme la conception et l'expérimentation (39 %) et la pensée critique et la créativité (44 %) – sont importantes pour plusieurs innovatrices et innovateurs de produits, tandis que les compétences sociales et émotionnelles en tant que catégorie ne font clairement pas partie de leurs priorités.

Les organisations engagées dans **l'innovation de processus** ou **de services** étaient beaucoup moins susceptibles que les

Figure 5
Les compétences techniques de haut niveau le plus souvent requises pour les innovations internes en matière de technologie et de produit

Pourcentage de réponses (n = 164)

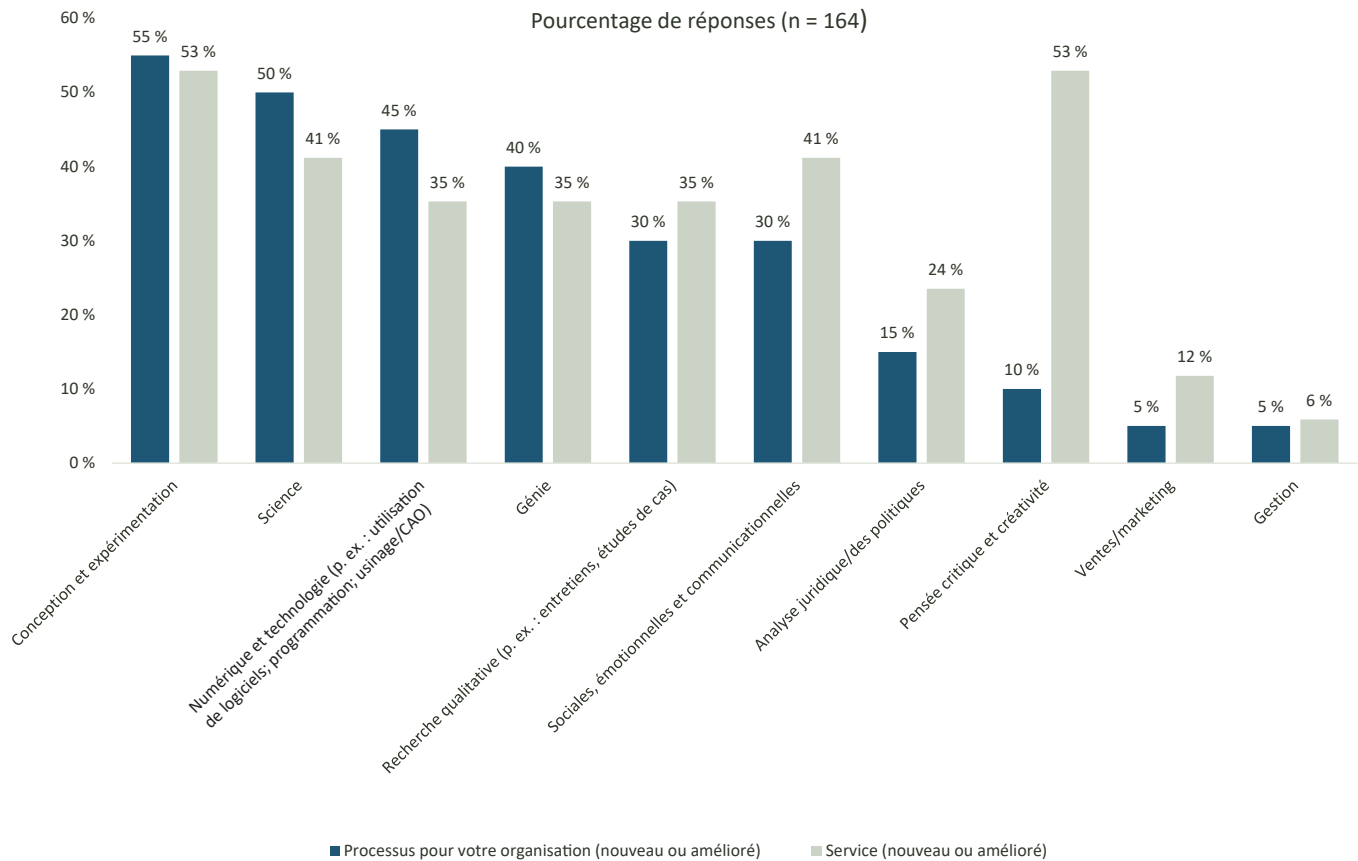


nouvelle technologie pour leur organisation (27 %) ou sur **l'innovation de produit** (25 %), suivi par **l'innovation de processus pour leur organisation** (12 %) et **l'innovation de service** (10 %). Les résultats sont suffisamment robustes pour nous permettre de définir des besoins en compétences particulières pour ces quatre types d'innovation, mais pas pour les autres. Les prochains rapports sur les compétences pour l'innovation dans le cadre de ce projet de recherche seront basés sur davantage de réponses au sondage et devraient nous permettre de recenser les compétences requises pour d'autres types d'innovation.

³⁰ La liste complète des options comprenait les produits (nouveaux ou améliorés), les services (nouveaux ou améliorés), les processus pour l'organisation (nouveaux ou améliorés), les processus pour les clients externes (nouveaux ou améliorés), le marketing/les ventes (stratégies, méthodes, etc.), l'adoption de nouvelles technologies au sein de l'organisation (logiciels, machines, etc.), le développement de nouvelles technologies au sein de l'organisation (logiciels, machines, etc.), les changements organisationnels, l'innovation juridique/en politique publique et une catégorie « autre » (avec une option de texte libre).

Figure 6

La conception technique et complémentaire, la pensée critique et les compétences sociales et émotionnelles sont nécessaires à l'innovation en matière de procédés et de services



innovatrices et innovateurs technologiques de dire que les compétences dans la catégorie des sciences (50 % et 41 % contre 82 %) et de la technologie numérique et des logiciels (45 % et 35 % contre 71 %) étaient importantes pour leur projet d'innovation. La catégorie de compétences la plus importante pour les innovatrices et innovateurs en matière de processus et de services est la conception et l'expérimentation (55 % et 53 %, respectivement), et il est intéressant de noter que la même proportion d'innovatrices et d'innovateurs en matière de technologie interne a indiqué que cette catégorie de compétences était importante (56 %).

Il est également à noter que les compétences en matière de pensée critique et de créativité sont largement absentes des besoins en compétences des innovatrices de processus (10 %), alors que plus de la moitié (53 %) des innovateurs de services ont indiqué que cette catégorie de compétences était très importante. Parmi les innovatrices et innovateurs de technologie interne et de produits, les compétences en matière de pensée critique et de créativité sont considérées comme étant très importantes par 44 % des répondantes et des répondants. Les compétences sociales et émotionnelles sont beaucoup plus représentées dans les besoins en compétences des innovatrices de processus et de services (30 % et 41 %, respectivement) que dans ceux des innovateurs de technologie et de produits (7 % et 12 %, respectivement). Cela reflète probablement le fait que les changements de processus internes concernent en grande

partie la culture organisationnelle, le comportement ou les flux de processus, et qu'une grande partie de l'innovation de services nécessite probablement d'interagir avec la clientèle et de comprendre ses comportements.

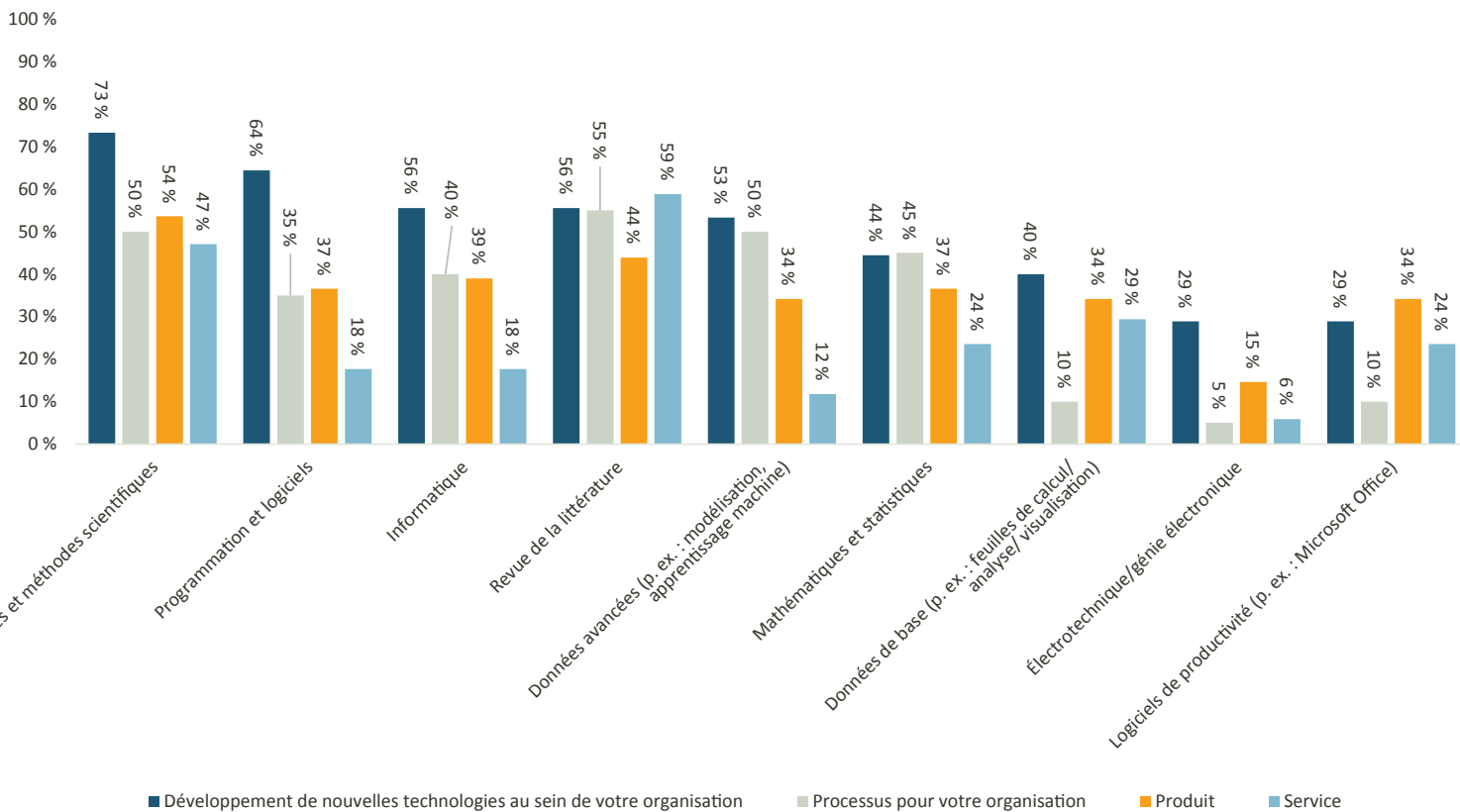
L'importance des *compétences techniques* précises varie en fonction des types de projets d'innovation explorés. Les compétences numériques avancées étaient les plus importantes pour les organisations développant de nouvelles technologies à des fins internes, notamment la programmation et les logiciels, l'informatique et les compétences avancées en matière de données. Les compétences en matière de principes et de méthodes scientifiques étaient également les plus importantes pour les organisations engagées dans le développement technologique interne. L'importance des compétences en revue de la littérature a été soulignée, indépendamment des activités d'innovation entreprises.

Il y a beaucoup moins de variation entre les **compétences complémentaires** précises, et une plus grande importance leur est attribuée, ce qui nous porte à croire que nombre d'entre elles sont considérées davantage comme des compétences générales pour l'innovation. Les employeurs prenant part à l'innovation de produits et au développement de nouvelles technologies en interne ont souligné l'importance des compétences de prototypage et d'essai beaucoup plus fréquemment que ceux prenant part aux innovations de processus ou de services.

Figure 7

Compétences techniques pour différentes innovations

Pourcentage des employeurs estimant très important qu'au moins une personne dans l'équipe possède la compétence d'intérêt



Cependant, les compétences en matière de conception de solutions étaient importantes dans toutes les activités d'innovation. Les employeurs ont également souligné l'importance des compétences en gestion de projet et d'équipe, ainsi que de la curiosité fondamentale et des compétences en évaluation et prise de risques.

Compétences pour les différentes activités et étapes de l'innovation

L'innovation implique différents groupes d'activités à différents moments ou étapes. Est-ce que les innovatrices et les innovateurs expriment des préférences pour des compétences différentes selon les activités et les étapes?

Nous avons demandé aux répondants et répondantes de sélectionner l'étape à laquelle se trouvait leur projet d'innovation à l'arrivée de la ou du stagiaire Mitacs parmi les options suivantes : identification et exploration des problèmes; conception, élaboration et/ou test de solutions; mise en œuvre; marketing, ventes, distribution; ou autre (avec une option de texte libre). Seules deux étapes figurent en bonne position dans les réponses : l'identification et l'exploration des problèmes (48 %) et la conception, l'élaboration et/ou le test de solutions (39 %). Huit pour cent ont déclaré être à l'étape de la mise en œuvre, ce qui ne nous offre qu'un petit échantillon à analyser, et les résultats pour cette catégorie doivent donc être traités avec prudence. Cette répartition reflète probablement l'orientation des programmes Accélération et Élévation de Mitacs inclus dans l'étude.

En examinant les réponses des organisations selon les trois différentes étapes ou groupes d'activités, nous constatons à la fois des similitudes et des différences dans les compétences requises – ce qui correspond à nos attentes en matière de compétences générales de haut niveau et de compétences plus spécialisées axées sur les activités. Les organisations qui ont caractérisé leurs projets d'innovation comme étant à l'étape de la conception, de l'élaboration et du test de solutions étaient plus

susceptibles que celles qui se concentraient sur l'identification et l'exploration des problèmes ou sur la mise en œuvre de dire qu'elles avaient besoin de compétences en sciences (69 %, 60 % et 46 % respectivement) et en génie (50 %, 37 % et 38 % respectivement).

Les organisations axées sur les *activités d'identification et d'exploration* des problèmes étaient plus susceptibles que celles qui en étaient à l'étape de la *conception des solutions* ou de la *mise en œuvre* d'avoir besoin de compétences en matière de pensée critique et de créativité (60 %, 50 % et 23 %, respectivement). Les compétences sociales et émotionnelles étaient plus importantes pour celles qui se concentraient sur la *mise en œuvre* (31 %) que pour celles qui se concentraient sur *l'identification des problèmes* (23 %) ou la *conception de solutions* (16 %). Il est à noter que le besoin de compétences numériques était à peu près le même pour les trois étapes, ce qui confirme l'importance de plus en plus générale de ces compétences pour l'innovation. Les différences de compétences requises à chaque étape de l'innovation ne sont pas particulièrement marquées dans toutes les catégories de compétences, de sorte que la meilleure conclusion pourrait être de dire que les différentes étapes et activités sont associées à des compétences différentes.

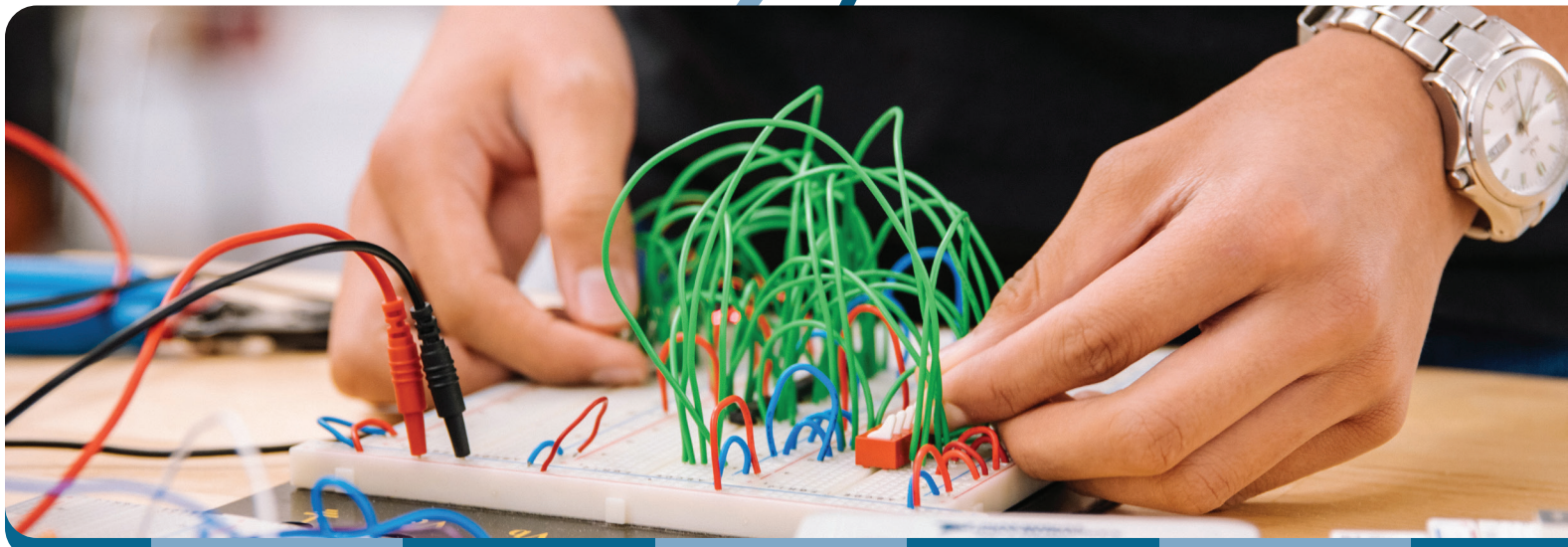


Figure 8
Compétences complémentaires pour différentes innovations

Pourcentage des employeurs estimant très important qu'au moins une personne dans l'équipe possède la compétence d'intérêt

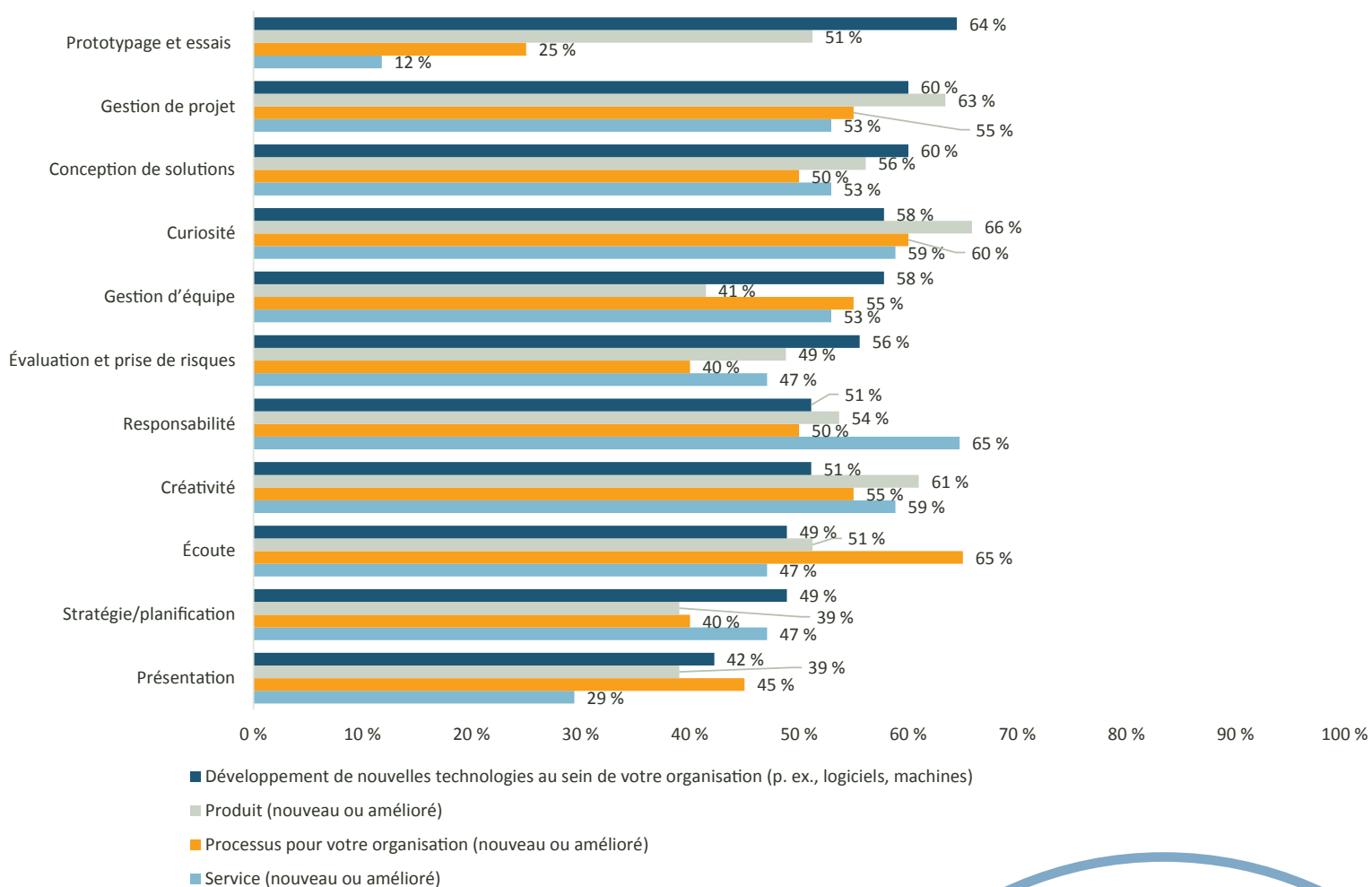


Figure 9
Identification du problème et conception des solutions : les étapes les plus courantes
 Pourcentage de réponses (n = 164)

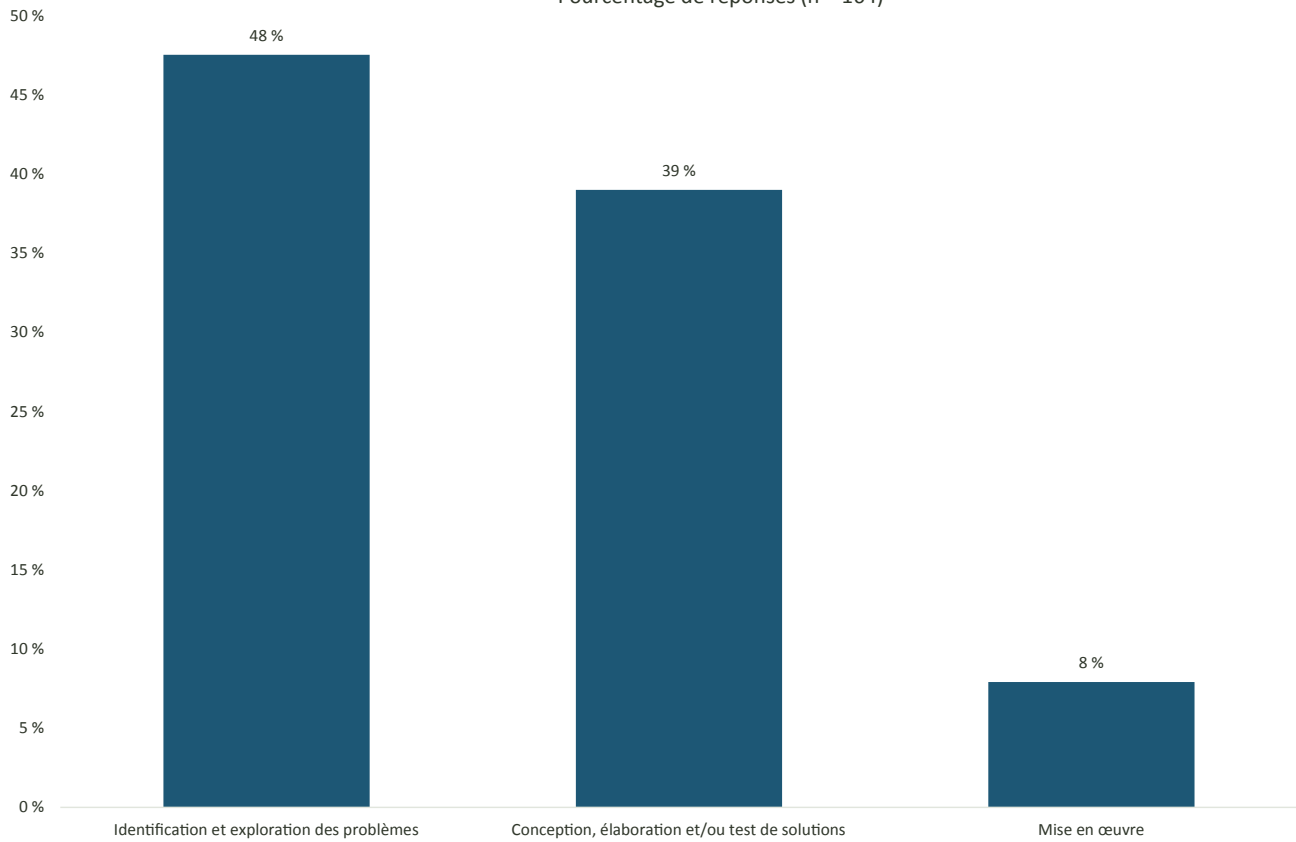
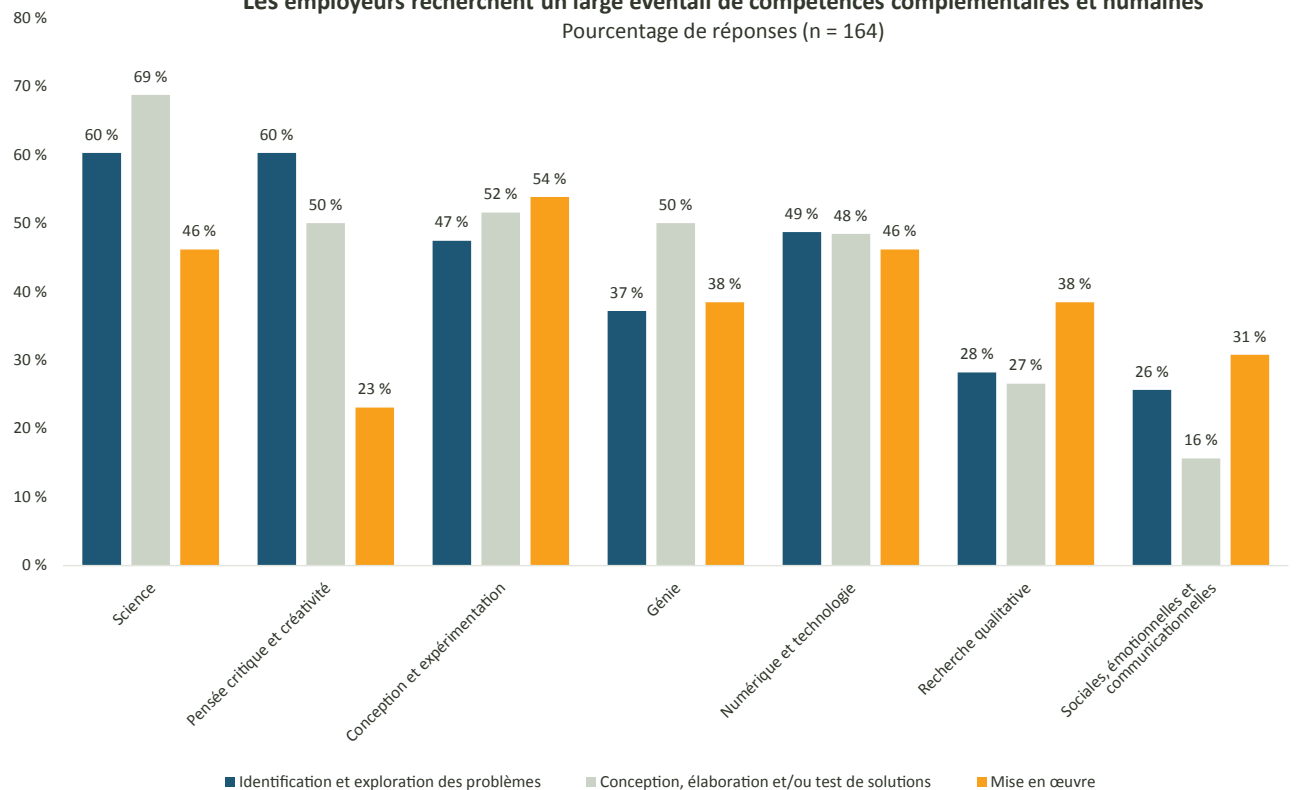


Figure 10
Les employeurs recherchent un large éventail de compétences complémentaires et humaines
 Pourcentage de réponses (n = 164)



Les agents d'innovation : Personnes et équipes

L'innovation est un sport d'équipe, pas un événement individuel. Les réponses au sondage révèlent-elles des distinctions entre les compétences générales en matière d'innovation (c'est-à-dire celles qui sont requises par tous les membres d'une équipe d'innovation) et les compétences spécialisées en matière d'innovation (c'est-à-dire celles qui sont requises uniquement par une partie des membres de l'équipe d'innovation)? Lorsque nous avons demandé aux organisations d'évaluer l'importance des compétences pour leur projet d'innovation soutenu par Mitacs, nous les avons invitées à faire la distinction entre les compétences dont elles avaient besoin chez au moins un membre de leur équipe d'innovation et celles dont elles avaient besoin de la part des stagiaires de Mitacs en particulier. Les réponses ont révélé des renseignements intéressants sur les compétences individuelles et collectives.

Diverses compétences en gestion et en vente ressortent manifestement comme des compétences dont les organisations ont besoin dans leurs équipes, mais pas particulièrement pour leur stagiaire Mitacs – ni, vraisemblablement, pour d'autres nouvelles recrues. Nous constatons une différence de 41 points de pourcentage entre la proportion des organisations qui ont déclaré que les compétences en gestion d'équipe étaient importantes pour l'équipe dans son ensemble et la proportion de celles qui indiquent que ces compétences sont importantes pour leur stagiaire Mitacs en particulier, ainsi qu'une différence de 32 points de pourcentage en ce qui concerne les compétences en gestion de projet, en gestion financière et en stratégie et

planification. Il y a une différence de 12 points de pourcentage entre les besoins concernant l'équipe et ceux de la ou du stagiaire en matière de réseautage et d'établissement de relations, et de 9 points de pourcentage en ce qui concerne les compétences en vente. En d'autres termes, il existe des compétences pour de nombreuses fonctions de gestion et de leadership dont les personnes répondantes ont besoin dans leur organisation, mais seulement au sein du personnel clé.

Il est intéressant de noter qu'il y a une différence de 8 points de pourcentage entre la proportion d'organisations déclarant que les compétences en revue de la littérature sont « très importantes » pour les stagiaires en particulier et la proportion de celles qui indiquent qu'elles le sont pour l'équipe dans son ensemble – ce qui semble indiquer que quelques innovatrices et innovateurs considèrent que certaines compétences sont non seulement importantes et spécialisées, mais aussi non nécessaires pour leurs équipes en général. Il s'agit de compétences qu'il est possible d'acquérir au besoin à l'aide de stages et/ou d'approvisionnement et de contrats externes.

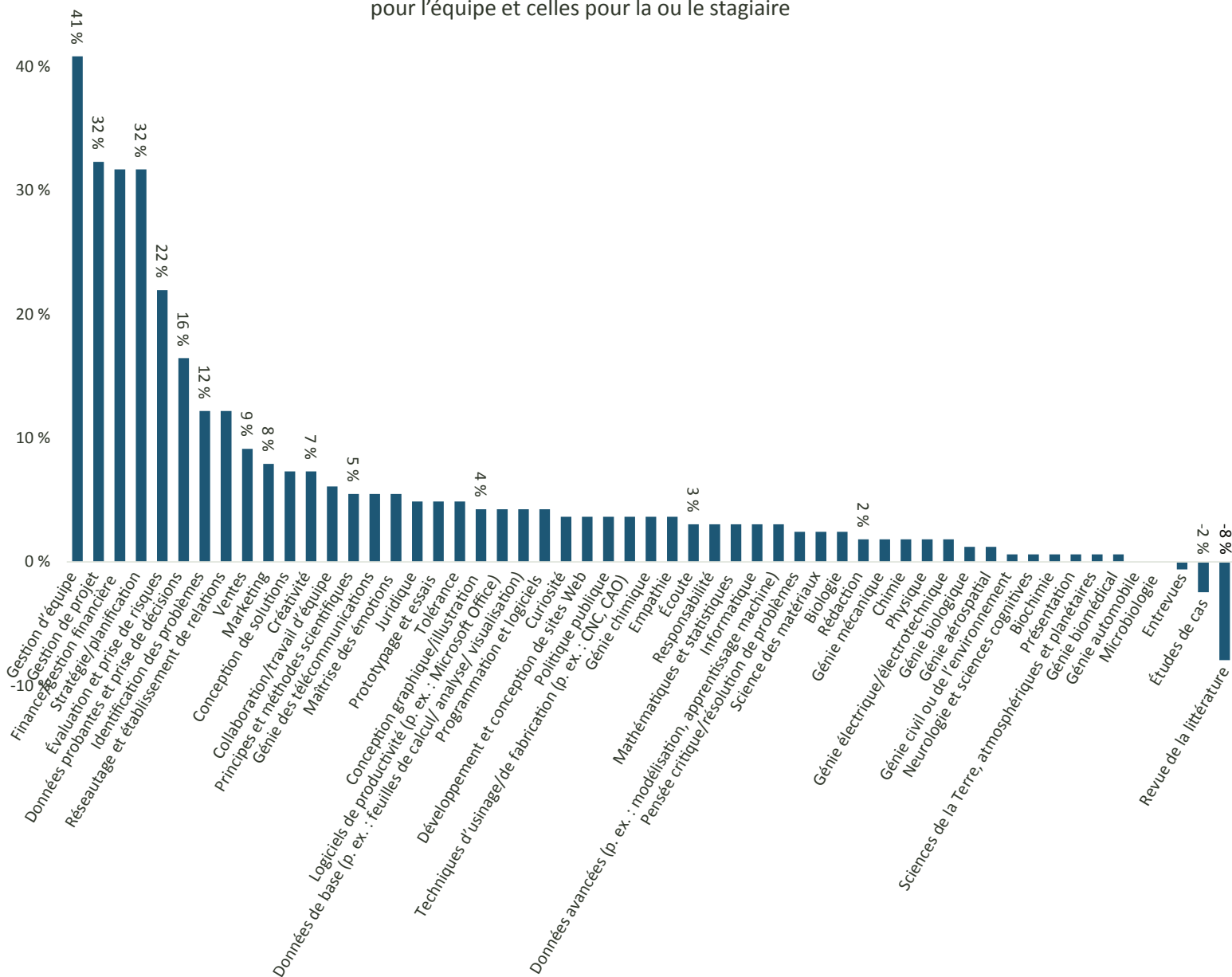
Parallèlement, nous constatons qu'il y a peu de différence entre les équipes et les stagiaires dans l'importance accordée par les organisations à un éventail de compétences techniques et complémentaires données. Le degré d'importance accordé à ces compétences varie selon le type et l'étape de l'innovation, mais lorsqu'une organisation considère qu'une compétence est importante, elle la considère comme universellement nécessaire.



Figure 11

**Les compétences en gestion sont essentielles pour l'innovation,
mais tout le monde n'en a pas besoin**

Écart en points de pourcentage entre les compétences jugées d'une « grande importance » pour l'équipe et celles pour la ou le stagiaire



Le point de vue des stagiaires sur les compétences porteuses d'innovation



Au cours de leurs études et de leur carrière, les personnes aux études et celles sur le marché du travail doivent faire un certain nombre de choix difficiles quant aux compétences à développer, notamment en matière d'innovation. Les choix sont difficiles, car le perfectionnement des compétences exige des investissements en temps et en ressources, sans avoir de certitude quant au rendement. Réduire cette incertitude – et permettre ainsi des choix plus éclairés – est un défi permanent. Les renseignements fournis par les employeurs sur leurs besoins en matière de compétences en innovation constituent un apport essentiel. Toutes aussi précieuses pour réduire l'incertitude et améliorer la prise de décision sont les connaissances acquises par les personnes aux études et par celles sur le marché du travail lors de stages et d'emplois sur les compétences qu'elles utilisent et sur celles qui leur font défaut.

Dans notre sondage auprès des stagiaires de Mitacs, nous leur avons demandé de réfléchir aux compétences qu'elles ont utilisées dans le cadre de leurs stages d'innovation et à leur sentiment d'avoir suffisamment développé les compétences nécessaires. Considérées ensemble, les réponses sur le recours aux compétences et la confiance révèlent des renseignements importants et instructifs concernant les compétences requises pour l'innovation et sur la marge de manœuvre dont disposent la population étudiante et les travailleuses et travailleurs – avec le soutien des employeurs, des éducatrices et éducateurs et d'autres organisations – pour améliorer ces compétences. En outre, lorsque nous comparons les réponses des organisations concernant leurs besoins en compétences avec la confiance que les stagiaires déclarent avoir dans ces compétences, nous obtenons une autre série de signaux concernant les compétences qui pourraient nécessiter un perfectionnement supplémentaire.

Recours aux compétences porteuses d'innovation et degré de confiance dans ces dernières.

En ce qui concerne les compétences techniques, les réponses des stagiaires révèlent de nombreux écarts entre la fréquence d'utilisation et la confiance. Conformément aux réponses des organisations, les stagiaires ont déclaré utiliser fréquemment des compétences relatives aux données de base et au numérique, notamment en ce qui concerne les logiciels de productivité (65 %), les feuilles de calcul et les visualisations (62 %). Pourtant, la confiance déclarée des stagiaires dans ces compétences n'a atteint que 54 % et 51 %, respectivement. De même, 64 % des stagiaires ont déclaré avoir participé à des

Au cours de leurs études et de leur carrière, les personnes aux études et celles sur le marché du travail doivent faire un certain nombre de choix difficiles quant aux compétences à développer, notamment en matière d'innovation. Les choix sont difficiles, car le perfectionnement des compétences exige des investissements en temps et en ressources, sans avoir de certitude quant au rendement.

revues de la littérature dans le cadre de leur projet d'innovation, mais seulement 44 % des stagiaires ont dit se sentir très confiants ou confiantes dans leurs compétences en la matière. En fait, il existe des écarts entre les taux d'utilisation et de confiance pour presque toutes les compétences techniques que nous avons demandé aux stagiaires de prendre en compte.

La compétence complémentaire la plus fréquemment utilisée en matière d'innovation, selon les stagiaires, est la pensée critique et la résolution de problèmes. Soixante-dix pour cent des stagiaires ont déclaré utiliser fréquemment cette compétence, mais seulement 43 % se sentent très confiants ou confiantes en la matière. La pensée critique et la résolution de problèmes étant omniprésentes dans les activités et les étapes de l'innovation, l'amélioration de la confiance en la matière est un impératif pour le perfectionnement des compétences porteuses d'innovation. Les stagiaires ont également déclaré utiliser fréquemment de nombreuses compétences sociales et émotionnelles, telles que l'écoute (61 %), la curiosité (58 %), la responsabilité (58 %), la collaboration et le travail d'équipe (56 %). Pourtant, là encore, pour toutes ces compétences, la confiance est nettement inférieure à la fréquence d'utilisation.

Il est intéressant de noter que les niveaux de confiance les plus bas sont observés dans deux des compétences de gestion – la gestion d'équipe (19 %) et la gestion de projet (24 %). En ce qui concerne la gestion d'équipe, cela ne semble pas être un problème particulièrement important puisque seulement 26 % de la population étudiante a déclaré avoir utilisé des compétences en gestion d'équipe pendant le stage, mais comme 43 % a déclaré avoir utilisé des compétences en gestion de projet, il peut y avoir un besoin de perfectionnement à cet égard. Dans l'ensemble, il existe de nombreux domaines à améliorer dans le perfectionnement des compétences de la population étudiante.

Besoin des organisations et confiance des stagiaires dans les compétences porteuses d'innovation



Il existe également des divergences entre les compétences requises déclarées par les organisations et la confiance des stagiaires dans leur capacité à mettre ces compétences à profit. Dans ce cas, nous comparons la part des organisations qui ont déclaré qu'il était très important pour les stagiaires de posséder une compétence donnée avec la part de la population étudiante qui a déclaré se sentir très confiante dans cette compétence.

En ce qui concerne les *compétences techniques*, les écarts les plus importants touchent la revue de la littérature (60 % d'importance contre 44 % de confiance), les principes et les méthodes scientifiques (48 % d'importance contre 34 % de confiance), les données avancées (33 % d'importance contre 21 % de confiance), et les mathématiques et statistiques (32 % d'importance contre 22 % de confiance).

En revanche, il existe certaines compétences de base en matière de données et de numérique pour lesquelles la confiance de la population étudiante dépasse les besoins déclarés des employeurs. Les stagiaires sont très confiantes et confiants dans leurs compétences en matière de données de base (51 %) et dans l'utilisation de logiciels de productivité (54 %), mais seulement 40 % des organisations ont déclaré qu'il était

très important que les stagiaires aient des compétences en matière de données de base et 31 % en ce qui concerne les logiciels de productivité. Ce n'est pas la preuve d'un surplus de compétences, mais plutôt un bon signe que plusieurs étudiantes et étudiants peuvent utiliser les compétences dont les organisations ont besoin.

Les dix compétences techniques les plus importantes pour les employeurs correspondent directement aux dix compétences pour lesquelles la population étudiante indique le plus haut degré de confiance, bien que ce soit dans un ordre très différent. On peut donc penser qu'il existe un chevauchement considérable entre l'offre et la demande de compétences. Toutefois, des améliorations sont également possibles en ce qui concerne le perfectionnement des compétences.

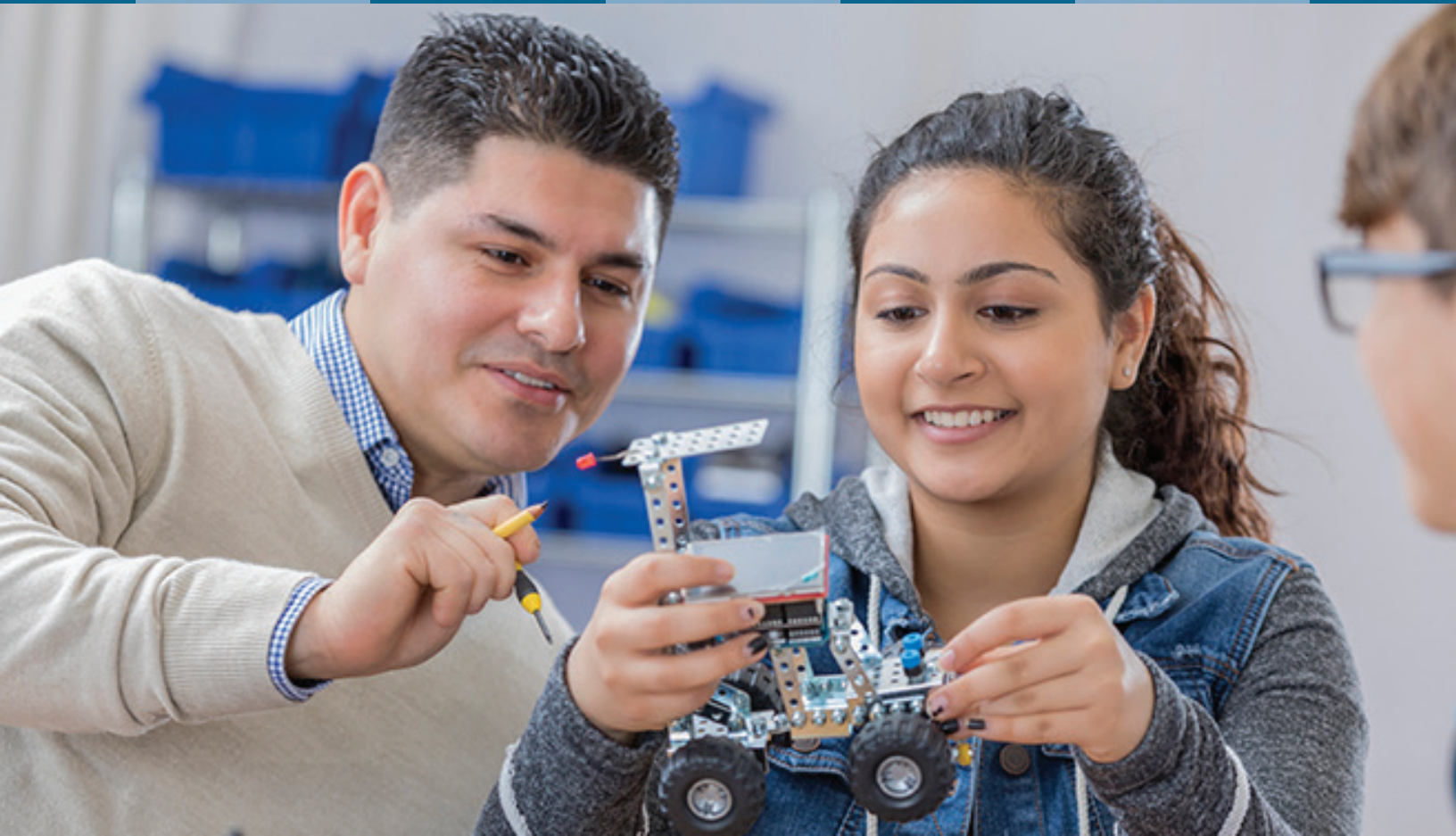


Figure 12
Recours aux compétences techniques et degré de confiance de la population étudiante
 Pourcentage de la population étudiante (n = 608)

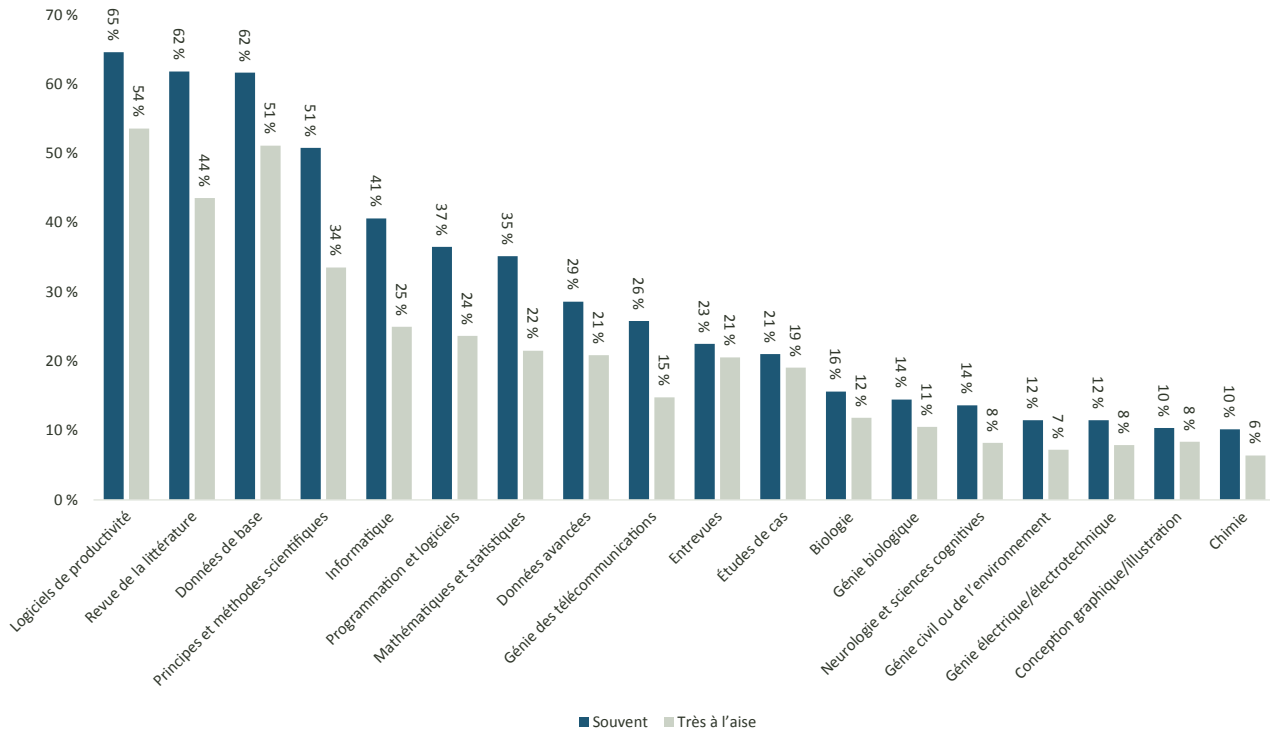


Figure 13
Recours aux compétences complémentaires et degré de confiance de la population étudiante
 Pourcentage de la population étudiante (n = 608)

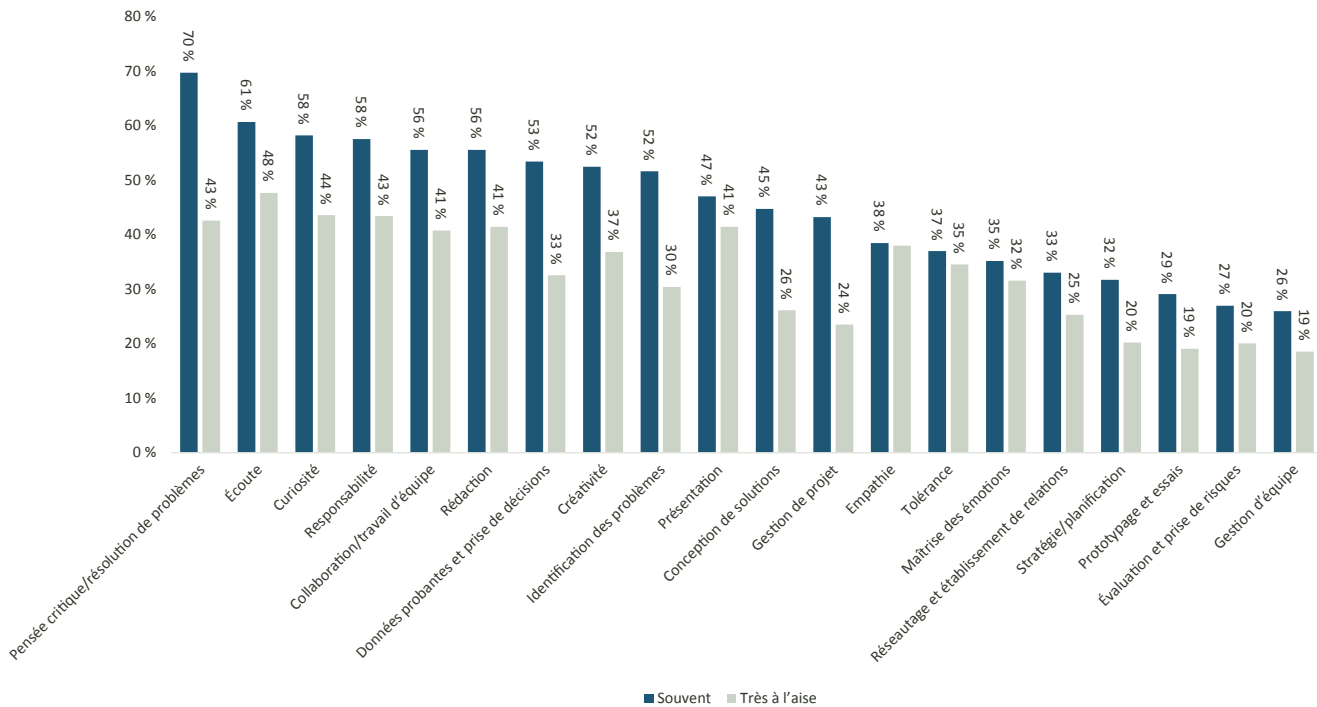


Figure 14

Le décalage entre le degré de confiance dans les compétences techniques principales et les besoins des organisations

Pourcentage d'employeurs (n = 164) et pourcentage de la population étudiante (N = 608)

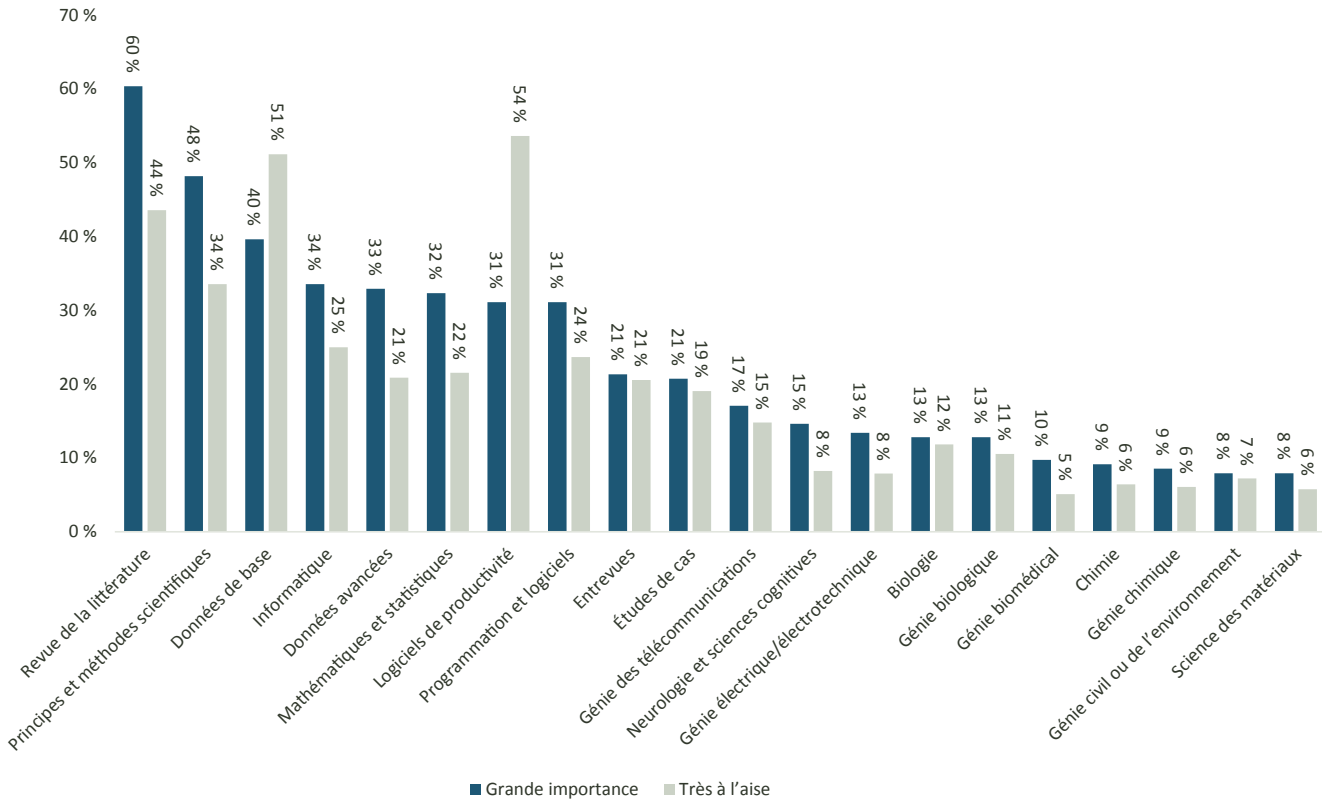


Tableau 4 : Comparaison des dix compétences techniques les plus fréquemment sélectionnées

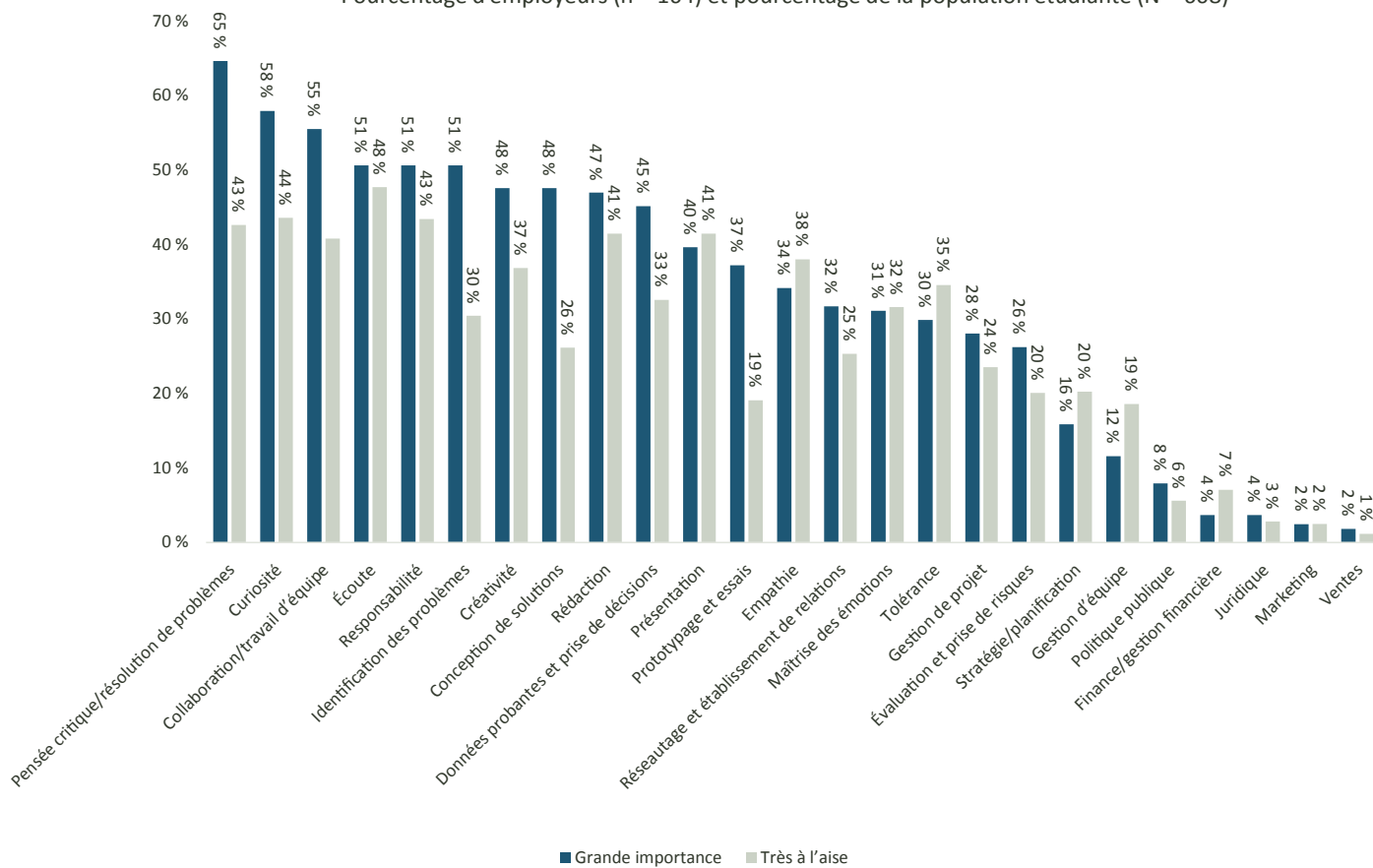
Employeurs : Grande importance	Population étudiante : Très à l'aise
Revue de la littérature	Logiciels de productivité (par exemple, Microsoft Office)
Principes et méthodes scientifiques	Données de base (par exemple, feuilles de calcul/analyse/visualisation)
Données de base (par exemple, feuilles de calcul/analyse/visualisation)	Revue de la littérature
Informatique	Principes et méthodes scientifiques
Données avancées (par exemple, modélisation, apprentissage machine)	Informatique
Mathématiques et statistiques	Programmation et logiciels
Logiciels de productivité (par exemple, Microsoft Office)	Mathématiques et statistiques
Programmation et logiciels	Données avancées (par exemple, modélisation, apprentissage machine)
Entrevues	Entrevues
Études de cas	Études de cas

Pour ce qui est des compétences complémentaires, les écarts les plus importants entre les besoins des organisations et la confiance de la population étudiante concernent la pensée critique et la résolution de problèmes (65 % d'importance contre 43 % de confiance), et un certain nombre de compétences liées à la pensée conceptuelle, notamment la conception de solutions (48 % d'importance contre 26 % de confiance), l'identification de problèmes (51 % d'importance contre 40 % de confiance) et le prototypage et les essais (37 % d'importance contre 19 % de confiance). La collaboration et le travail en équipe présentent également un écart significatif (55 % d'importance contre 42 % de confiance).

Il est à noter que, alors que la confiance de la population étudiante dans les principales compétences sociales et émotionnelles pourrait être plus élevée, il y a peu d'écarts notables entre la proportion d'organisations qui signalent que certaines compétences sociales et émotionnelles sont très importantes pour les stagiaires et la confiance déclarée par les stagiaires dans ces compétences. Cela est particulièrement évident pour l'empathie (34 % d'importance contre 38 % de confiance), la maîtrise des émotions (31 % d'importance contre 32 % de confiance) et la tolérance (30 % d'importance contre 35 % de confiance).

Figure 15
Possibilité d'amélioration sur le plan de la confiance de la population étudiante dans les compétences complémentaires

Pourcentage d'employeurs (n = 164) et pourcentage de la population étudiante (N = 608)





Comme pour les compétences techniques, il existe un chevauchement considérable entre les dix plus importantes compétences complémentaires pour les employeurs et les dix compétences pour lesquelles la population étudiante se sent le plus en confiance. Toutefois, des améliorations sont là encore possibles dans des domaines clés. Par exemple, l'importance accordée par les employeurs au jugement et à la prise de décision, à la résolution et à l'identification des problèmes, et au travail d'équipe (pour ne citer que quelques domaines) dépasse de loin la confiance de la population étudiante dans l'utilisation de ces compétences.

Tableau 5 : Comparaison des 10 compétences complémentaires les plus fréquemment sélectionnées

Employeurs : Grande importance	Population étudiante : Très à l'aise
Pensée critique/résolution de problèmes	Écoute
Curiosité	Curiosité
Collaboration et travail d'équipe	Responsabilité
Identification des problèmes	Pensée critique/résolution de problèmes
Écoute	Rédaction
Responsabilité	Présentation
Conception de solutions	Collaboration et travail d'équipe
Créativité	Empathie
Rédaction	Créativité
Données probantes et prise de décisions	Tolérance

Encore une fois, bien que les questions posées aux stagiaires sur la confiance en certaines compétences et leur utilisation et aux organisations sur l'importance de ces compétences ne soient pas directement alignées, la mise en correspondance des réponses à ces questions révèle certaines lacunes qui méritent réflexion. Il est clair qu'il est possible d'améliorer un certain nombre de compétences chez les stagiaires et la population étudiante afin de renforcer l'avantage du Canada en matière de compétences en innovation. Les meilleurs plans de perfectionnement des compétences partent probablement des expériences personnelles de la population étudiante et sont individualisés en fonction de ses besoins et de ses aspirations en matière d'innovation.

Implications pour le perfectionnement des compétences en innovation



Il n'est pas simple de faire l'inventaire des compétences nécessaires à l'innovation. Il existe des compétences *générales* dont toutes les personnes participant à l'innovation ont besoin et qui jouent un rôle dans tous les types d'innovation et toutes les étapes, notamment la pensée critique, la résolution de problèmes, la communication et le travail d'équipe. Certaines personnes, mais pas toutes, au sein des équipes d'innovation doivent également posséder des compétences *spécialisées*, requises à différents moments et pour différents types d'innovation et d'activités d'innovation. Cette compréhension plus fine des compétences en innovation a des répercussions sur la manière dont les personnes innovatrices, les éducateurs et éducatrices et d'autres organisations envisagent, planifient et mettent en œuvre le perfectionnement des compétences.

Compétences générales pour l'innovation

Les personnes et les organisations qui souhaitent innover auront besoin de certaines compétences générales pour réussir. Notre enquête et notre analyse confirment certaines idées importantes issues de la littérature existante sur la nature de ces compétences, et nous livrent de nouveaux enseignements. Pour contribuer à l'innovation, les personnes et les organisations voudront se concentrer sur le perfectionnement de la créativité, de la communication et du travail d'équipe afin d'assurer la bonne circulation et l'échange des idées et des points de vue qui favorisent l'innovation. De plus, des compétences telles que la pensée critique, la capacité à résoudre des problèmes, la curiosité, le jugement et la capacité à prendre des décisions sont importantes pour toutes les organisations et personnes innovantes. Il s'agit des compétences fondamentales et générales nécessaires à l'innovation. Mais deux autres types de compétences générales pour l'innovation gagnent en importance : les compétences en données de base et la culture numérique, ainsi que certaines compétences sociales et émotionnelles.

Compétences en données de base et culture numérique

Quels que soient le type et l'étape d'innovation, les compétences en données de base et la culture numérique sont essentielles. Les organisations et les stagiaires qui prennent part à l'innovation notent fréquemment que l'utilisation de logiciels de productivité de base, la compréhension et l'interprétation de renseignements basés sur des données, et la navigation dans les recherches en ligne, les médias sociaux et d'autres outils numériques sont désormais des activités d'innovation standards pour lesquelles tout le personnel doit avoir les compétences et les connaissances nécessaires. Les compétences avancées en données et les compétences numériques avancées – telles que la programmation, l'informatique et l'analyse statistique avancée – sont plus susceptibles d'être considérées comme des compétences spécialisées requises par certaines personnes participant à l'innovation, mais pas par toutes, et comme étant plus pertinentes pour certains types et certaines étapes d'innovation que pour d'autres.

Compétences sociales et émotionnelles

Certaines compétences qui ont été classées dans la catégorie générale des « compétences sociales et émotionnelles » sont des compétences générales, universellement requises pour l'innovation – notamment la collaboration, le travail d'équipe, l'écoute et la responsabilité. Les futures innovatrices et les futurs innovateurs voudront affiner ces compétences afin de s'assurer de disposer de l'ensemble des compétences fondamentales pour innover. Par ailleurs, d'autres compétences sociales et émotionnelles sont moins susceptibles d'être considérées comme importantes pour les innovatrices et innovateurs, notamment l'empathie, la maîtrise des émotions et la tolérance. Cela ne veut pas dire que ces compétences ne sont pas importantes pour l'emploi et les organisations saines en général, mais les personnes innovatrices ont tendance à ne pas les considérer comme étant très importantes pour l'innovation en soi.

De plus, même si les personnes innovatrices considèrent certaines compétences sociales et émotionnelles comme importantes, la catégorie ou l'étiquette « compétences sociales et émotionnelles » n'a que peu de résonance pour elles. Cela semble indiquer que les étudiantes et étudiants, les travailleuses et travailleurs, les éducatrices et éducateurs et les autres parties prenantes pourraient devoir adopter d'autres manières de parler des compétences sociales et émotionnelles dans le cadre de leurs interactions avec l'industrie et les autres employeurs.

Compétences spécialisées pour l'innovation

Comme nous l'avons découvert lors de nos enquêtes auprès des personnes innovatrices et comme nous l'avons souligné tout au long du rapport, au-delà des compétences fondamentales générales que toutes les personnes innovatrices doivent posséder, il existe certaines compétences spécialisées qui diffèrent selon le type et l'étape d'innovation. Cela représente à la fois des occasions et des défis pour celles et ceux qui perfectionnent des compétences en innovation. D'une part, grâce à une compréhension plus fine et contextualisée des compétences nécessaires à l'innovation, les personnes et les organisations peuvent élaborer des plans d'éducation et d'embauche calibrés avec plus de précision pour certains types d'innovation. D'autre part, la fragmentation des compétences en innovation entre les types et les étapes d'innovation signifie qu'il peut être plus difficile d'élaborer et de dispenser des programmes d'enseignement des compétences en innovation qui soient pertinents pour toutes les parties prenantes (population étudiante, travailleuses et travailleurs et organisations).

Compétences pour différents types d'innovation

Les organisations participant au développement de nouvelles technologies ou de nouveaux produits indiquent qu'elles ont davantage besoin de compétences techniques générales et particulières – telles que les principes et méthodes scientifiques et une myriade de

compétences en données avancées et de compétences numériques avancées – tandis que celles qui participent à des innovations de processus ou de services indiquent qu'elles ont davantage besoin de compétences générales en conception et expérimentation. Les employeurs participant aux innovations de développement technologique et de produit soulignent toutefois l'importance des compétences de prototypage et d'essai. Et il est vrai que les différentes compétences techniques pour les différents types d'innovation sont davantage mentionnées en fonction de leur importance perçue que d'une dichotomie requis/non requis. De plus, l'importance accordée aux compétences complémentaires, comme la pensée critique, le jugement, la curiosité et la rédaction, varie moins d'un type d'innovation à l'autre. Néanmoins, les personnes étudiantes ainsi que les travailleuses et travailleurs qui veulent participer à des types d'innovation précis – ou qui veulent travailler pour des organisations qui privilégient certains types d'innovation plutôt que d'autres – auront intérêt à mettre l'accent sur le perfectionnement de certaines compétences techniques plutôt que d'autres.

Compétences pour différentes étapes et activités

De manière générale, les organisations dont les projets d'innovation se situent à l'étape de l'identification et de l'exploration des problèmes sont plus susceptibles d'avoir besoin de compétences en pensée critique et créativité, ainsi que de certaines compétences sociales et émotionnelles, tandis que celles dont les projets d'innovation se situent à l'étape de la conception, de l'élaboration et du test de solutions sont plus susceptibles d'avoir besoin de compétences en sciences et en ingénierie. Cela permet d'observer une distinction générale entre les compétences nécessaires pour collecter et analyser des renseignements sur les problèmes et les occasions, comme les compétences de diagnostic, et celles qui sont nécessaires pour élaborer des solutions, comme les compétences de conception et d'ingénierie. Dans de



nombreux cas, une bonne ingénierie ou conception nécessitera de bonnes compétences en diagnostic chez la même personne; les différences entre les compétences nécessaires aux différentes étapes n'impliquent alors pas que des personnes distinctes doivent acquérir des sous-ensembles de compétences. Elle signifie simplement que les personnes et les équipes ont probablement besoin de compétences différentes selon l'étape, ce qui pourrait avoir une incidence sur la gestion, mais pas nécessairement sur le perfectionnement des compétences.

Gestion de l'innovation

L'innovation se fait en équipe, et il n'est pas nécessaire que chaque membre de l'équipe possède toutes les compétences requises pour que l'équipe dans son ensemble réussisse. On peut d'ailleurs le constater dans le cas des compétences de gestion. Les organisations que nous avons interrogées ont systématiquement cité une série de compétences en gestion comme étant très importantes pour leurs activités d'innovation – notamment la gestion de projet, la gestion d'équipe et la gestion financière – mais elles ne considéraient pas qu'il était important que les stagiaires Mitacs en début de carrière les possèdent.

On a beaucoup écrit sur l'importance de la gestion de l'innovation et sur les difficultés qu'éprouve le Canada à cet égard, ce qui a amené certaines observatrices et observateurs à conclure que la gestion de l'innovation devrait occuper une place plus importante dans la formation et l'éducation des gestionnaires de demain. Nos résultats donnent à penser que cette recommandation doit être nuancée de deux manières. Premièrement, bien que la gestion soit essentielle, les personnes qui se destinent à innover ne doivent pas toutes devenir des expertes ou des experts en gestion. Nous devons nous abstenir d'intégrer un volet de gestion à l'éducation et à la formation de chaque personne innovatrice en devenir. Deuxièmement, les responsabilités

de gestion semblent incomber principalement à celles et ceux qui ont de l'expérience plutôt qu'aux nouvelles recrues et aux membres de fraîche date de l'équipe. Nous devons donc nous garder de supposer que la formation en gestion – même pour celles et ceux qui se spécialisent dans des fonctions de gestion – sera suffisante pour assumer des rôles de gestion de l'innovation.



Recommandations

Les résultats de l'enquête et de l'analyse qui en a découlé nous amènent à formuler une série de recommandations à l'intention des employeurs, des personnes aux études et sur le marché du travail, des organisations spécialisées en formation et perfectionnement des compétences, et des chercheuses et chercheurs qui se penchent sur les compétences pour l'innovation. Ce rapport étant le premier d'une série en cours, nous nous attendons à ce que ces recommandations évoluent et soient affinées au fil de l'apparition de nouveaux éléments. Néanmoins, les parties prenantes peuvent prendre certaines mesures dès maintenant pour améliorer l'avantage du Canada en innovation.

Recommandations pour les employeurs

1 Répertoire systématiquement les compétences générales et spécialisées requises pour les types précis d'innovation et d'activités innovantes de l'organisation.

- Les différents types, étapes et activités d'innovation requièrent des compétences spécialisées différentes. En consultant leur personnel actuel, les organisations devraient étudier de près leurs activités d'innovation et les compétences nécessaires pour les mener à bien.
- Les compétences générales sont essentielles, mais souvent négligées. En complément de l'attention qu'ils portent aux compétences spécialisées, les employeurs devraient répertorier les compétences générales nécessaires à l'innovation, comme les compétences de base en données et numériques, les compétences en recherche, la connaissance des principes scientifiques et certaines compétences sociales et émotionnelles, telles que la collaboration, l'écoute, la communication et la responsabilité.

2 Créer des stratégies de recrutement, de perfectionnement et d'acquisition de compétences qui garantissent que les compétences spécialisées et générales nécessaires à l'innovation sont disponibles selon les besoins.

- Il est possible de s'adjoindre certaines des compétences requises grâce au processus de recrutement, tandis que d'autres peuvent être développées au sein du personnel existant. Après avoir cerné les compétences spécialisées et générales nécessaires à l'innovation dans leur entreprise, les employeurs doivent revoir les pratiques d'embauche et de recrutement existantes pour s'assurer de rechercher efficacement des personnes possédant les compétences requises.
- Ils devraient également investir dans la formation et le perfectionnement des compétences, tant pour les nouvelles recrues que pour le personnel en place. Étant donné que les outils et les techniques d'innovation évoluent au fil du temps et que personne ne possède toutes les compétences requises en permanence, les stratégies de formation continue et de perfectionnement des compétences sont essentielles.

3 Adopter une approche axée sur l'équipe pour perfectionner et acquérir des compétences en matière d'innovation, ainsi que recruter des personnes avec ces compétences.

- Les équipes d'innovation doivent avoir une grande variété de compétences spécialisées, mais chaque membre d'une équipe donnée ne possède pas forcément toutes les compétences spécialisées, et ce n'est pas nécessaire. Les employeurs doivent faire la distinction entre les compétences requises au sein de l'équipe, et non par chaque membre de l'équipe – comme la gestion financière, le codage avancé ou les ventes spécialisées – et les compétences requises par chaque membre de l'équipe – comme la communication, le travail en équipe et la gestion de projet.

Recommandations pour les personnes étudiantes et les travailleuses et travailleurs

4 Répertoire systématiquement les compétences spécialisées et générales requises pour les types d'innovation recherchés par les secteurs et les employeurs d'intérêt.

- Les différents types, étapes et activités d'innovation requièrent des compétences spécialisées différentes. Les personnes étudiantes, ainsi que les travailleurs et travailleuses doivent réfléchir au type d'innovation auquel ils ou elles souhaitent contribuer et aux compétences nécessaires pour y parvenir.
- Les compétences générales sont essentielles, mais souvent négligées. Les personnes étudiantes et les travailleuses et travailleurs devraient compléter leurs compétences spécialisées avec des compétences générales, notamment les compétences en données de base et numériques, les compétences en recherche, la connaissance des principes scientifiques et certaines compétences sociales et émotionnelles, telles que la collaboration, l'écoute, la communication et la responsabilité.

5 Créer un plan de perfectionnement des compétences qui garantit de disposer des compétences spécialisées et générales nécessaires à l'innovation.

- Un plan de perfectionnement des compétences dressera la liste des compétences requises à court, moyen et long terme, et envisagera les moyens pratiques de les acquérir.

Recommandations pour les organisations de perfectionnement des compétences

6 Créer ou recenser des occasions, des cours et du matériel pédagogique de perfectionnement des compétences qui font la distinction entre les besoins en compétences spécialisées et en compétences générales pour l'innovation.

- Tous les individus, qu'ils soient aux études ou sur le marché du travail, auront besoin de compétences

générales pour contribuer à l'innovation et les occasions de perfectionnement devraient les leur fournir. Toutefois, comme les différents types et étapes d'innovation nécessitent différentes compétences spécialisées, les personnes étudiantes ainsi que les travailleuses et travailleurs devraient également disposer de parcours de perfectionnement des compétences adaptés.

- Travailler avec les employeurs, les établissements d'enseignement postsecondaire et d'autres fournisseurs de formation pour élaborer des programmes de formation et d'amélioration des compétences afin de répondre aux besoins des employeurs et ceux de la population étudiante.

7 Aider les employeurs à cerner et à définir les compétences en innovation requises pour les différents secteurs, rôles et types d'innovation.

8 Aider les étudiantes et étudiants, ainsi que les travailleuses et travailleurs à élaborer des plans de perfectionnement des compétences en innovation précis, pratiques et axés sur les besoins en compétences spécialisées et générales en innovation.

9 Veiller à ce que la manière de nommer les compétences s'aligne sur le langage utilisé par les employeurs.

- Par exemple, si les employeurs reconnaissent que certaines compétences sociales et émotionnelles sont essentielles, il y en a peu pour utiliser l'expression particulière « compétences sociales et émotionnelles » pour les décrire. Ainsi, les CV, les descriptions de cours et les autres documents mentionnant les compétences qui utilisent des termes comme « compétences sociales et émotionnelles » pourraient ne pas être compris par les employeurs, même si les compétences qu'ils tentent de souligner sont, en fait, importantes pour les employeurs.

Recommandations pour les chercheuses et chercheurs

10 Recueillir et analyser des données sur les compétences en matière d'innovation auprès d'un plus grand nombre d'employeurs – et de différents types –, afin d'élargir notre compréhension des compétences spécialisées et générales requises pour l'innovation.

- On a de plus en plus conscience des types de compétences nécessaires à l'innovation dans les domaines et secteurs d'activité des STIM, mais on connaît moins ceux des domaines et secteurs d'activité des sciences humaines et sociales (SHS), ainsi que ceux des secteurs d'activité qui évoluent à l'intersection des STIM et des SHS.

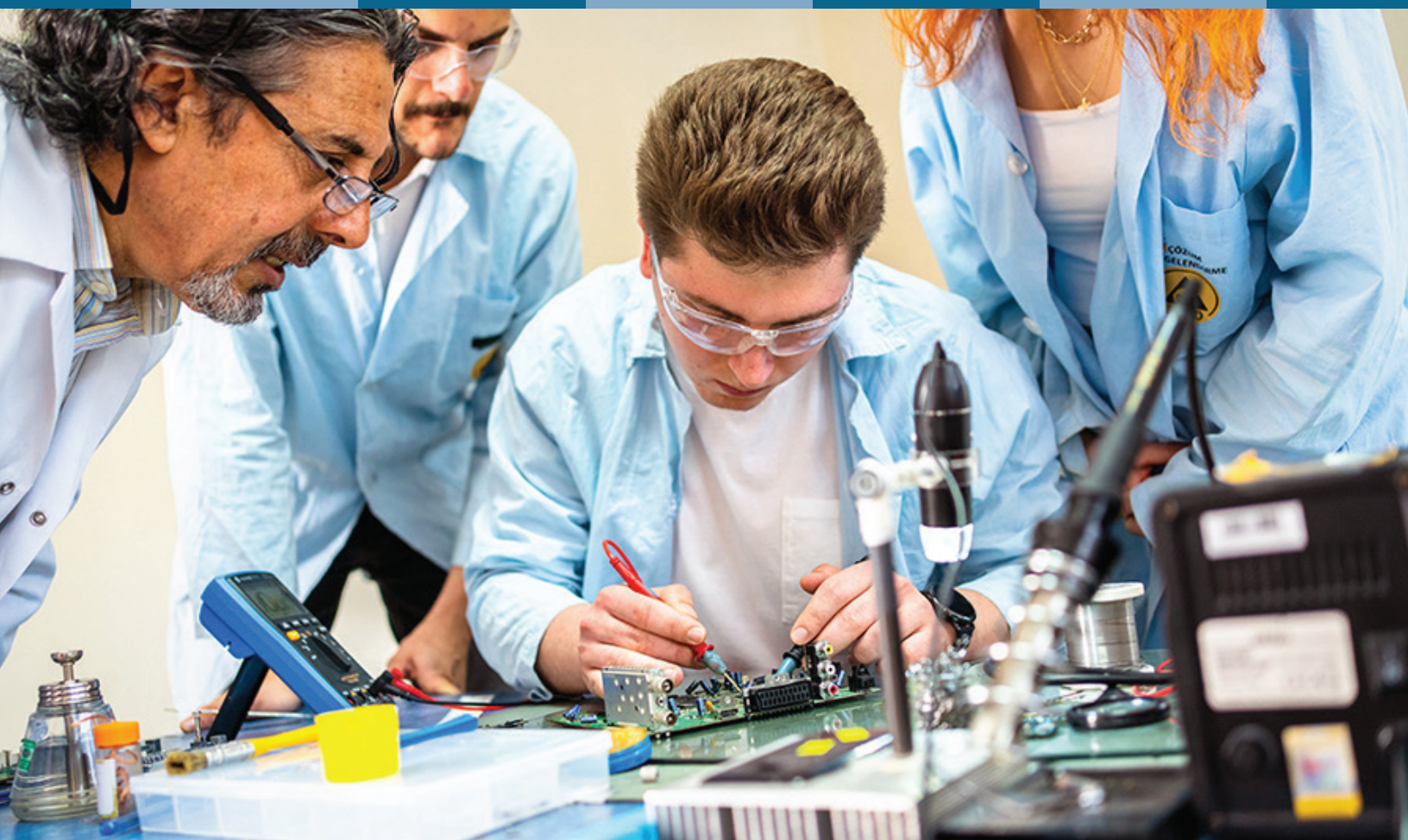
11 Pour circonscrire plus précisément les compétences spécialisées et générales utilisées dans l'innovation, concevoir et exécuter des études d'observation plus directes afin de compléter les études basées sur des enquêtes.

- Les organisations ont tendance à savoir ce qu'elles font et ce dont elles ont besoin, mais ne savent pas toujours comment le formuler clairement. Des études d'observation permettraient aux chercheuses et chercheurs de voir quelles compétences sont utilisées, même si les organisations et les travailleuses et travailleurs ne se rendent pas compte – ou ne sont pas en mesure d'exprimer – qu'elles et ils les utilisent.

Des plans de compétences pour réussir l'innovation

La principale contribution de ce rapport est une vision plus claire et plus détaillée des compétences requises pour l'innovation. L'innovation consiste à générer de la valeur par l'application de nouvelles idées et connaissances, mais cela peut se faire de différentes manières, dans différents contextes, et avec différentes activités réalisées à différentes étapes. En outre, l'innovation est un sport d'équipe, et non un événement individuel. Ainsi, s'il existe des compétences générales dont chaque innovatrice et innovateur a besoin, il existe également des compétences spécialisées que seulement une partie des membres de l'équipe d'innovation doit utiliser dans différents types d'innovation et à différentes

étapes. En clarifiant les compétences générales et spécialisées liées à l'innovation – et en indiquant leur importance pratique au sein des organisations et la confiance déclarée des stagiaires dans ces compétences – le rapport jette les bases pour la conception de meilleurs plans de perfectionnement des compétences en innovation.





- Agrawal, A., Gans, J. S., & Goldfarb, A.** (2017). Prediction, Judgment and Uncertainty. National Bureau of Economic Research.
- Agrawal, A., Gans, J. S., & Goldfarb, A.** (2018). Exploring the Impact of Artificial Intelligence: Prediction versus Judgment. National Bureau of Economic Research.
- Bakhshi, H., Frey, C. B., & Osborne, M.** (2015). Creativity vs Robots: The Creative Economy and the Future of Employment. Nesta.
- Breznitz, D.** (2021). Innovation in Real Places: Strategies for Prosperity in an Unforgiving World. Oxford University Press.
- Brynjolfsson, E., Rock, D., & Syverson, C.** (2021). The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies. *American Economic Journal*, 13(1).
- Comité d'experts sur l'enseignement et la formation en gestion de l'innovation.** (2018). Améliorer l'innovation grâce à de meilleures pratiques de gestion. Conseil des académies canadiennes.
- Conference Board du Canada.** (2014). Profil des compétences en commercialisation. Ottawa.
- Conference Board du Canada.** (2014). Profil des compétences en innovation 2.0. Ottawa.
- Deming, D.** (2017). The Growing Importance of Social Skills in the Labor Market. National Bureau of Economic Research.
- Deming, D., & Kahn, L. B.** (2017). Skill Requirements across Firms and Labor Markets: Evidence from Job Postings for Professionals. National Bureau of Economic Research.
- Giammarco, M., Higham, S., & McKean, M.** (2020). L'avenir est social et émotionnel : L'évolution des compétences recherchées au XXI^e siècle. Conference Board du Canada.
- Le comité d'experts sur les besoins futurs en compétences en STGM.** (2015). Assemblage requis : Compétences en STGM et productivité économique du Canada. Conseil des académies canadiennes.
- Micaëlli, J.-P., Forest, J., Coatanéa, É., & Medyna, G.** (2015). How to improve Kline and Rosenberg's chain-linked model of innovation: building blocks and diagram-based languages. *Journal of Innovation Economics & Management*, 3(15).
- MITACS.** (2022). Programmes. Récupéré sur <https://www.mitacs.ca/fr/programmes>
- Munro, D., & Edge, J.** (2015). Improving Innovation Management Decision-Making: Thinking0 Like an Innovator. Conference Board du Canada.
- Munro, D., & Watt, D.** (2014). Skills for Business Innovation Success: It's People Who Innovate. Ottawa: Conference Board du Canada.
- Munro, D., & Zachariah, J.** (2021). Inclusive Innovation Monitor: Tracking growth, inclusion, and distribution for a more prosperous, just society. The Brookfield Institute for Innovation and Entrepreneurship & Innovation Policy Lab.
- Muro, M., Liu, S., Whiton, J., & Kulkarni, S.** (2017). Digitalization and the American workforce. The Brookings Institution.
- OCDE.** (2018). Manuel d'Oslo 2018 : Lignes directrices pour le recueil, la communication et l'utilisation des données sur l'innovation, 4^{ème} édition.
- OCDE.** (2019). Stratégie 2019 de l'OCDE sur les compétences. OCDE.
- Salerno, M. S., Augusto de Vasconcelos Gomes, L., Oliveira da Silva, D., Barros Bagno, R., & Lara Teixeira Uchôa Freitas, S.** (2015). Innovation processes: Which process for which project? *Technovation*, 35, 59-70.
- Tambe, P., & Hitt, L. M.** (2012). Now IT's Personal: Offshoring and the Shifting Skill Composition of the U.S. Information Technology Workforce. *Management Science*, 58(4).
- Villeneuve, S.** (2019). Boosting Competitiveness of Canadian Businesses: Clearing a Path to Wide- scale AI Adoption Literature Review. The Brookfield Institute for Innovation & Entrepreneurship.
- Vu, V., Lamb, C., & Willoughby, R.** (2019). I, Human: Digital and soft skills in a new economy. The Brookfield Institute for Innovation and Entrepreneurship.



Catégories de compétences générales	Compétences particulières
Génie	Génie aérospatial
	Génie automobile
	Génie biologique
	Génie biomédical
	Génie chimique
	Génie civil ou de l'environnement
	Génie des télécommunications
	Génie électrique/électrotechnique
	Génie mécanique
	Autre
Science	Biochimie
	Biologie
	Chimie
	Informatique
	Mathématiques et statistiques
	Microbiologie
	Neurologie et sciences cognitives
	Physique
	Principes et méthodes scientifiques
	Science des matériaux
	Sciences de la Terre, atmosphériques et planétaires
	Autre
	Numérique et technologie (p. ex. : utilisation de logiciels; programmation; usinage/CAO)
Développement et conception de sites Web	
Données avancées (par exemple, modélisation, apprentissage machine)	
Données de base (par exemple, feuilles de calcul/analyse/visualisation)	
Logiciels de productivité (par exemple, Microsoft Office)	
Programmation et logiciels	
Techniques d'usinage/de fabrication (p. ex. : CNC, CAO)	
Autre	
Recherche qualitative (p. ex. : entretiens, études de cas)	Entrevues
	Études de cas
	Revue de la littérature
	Autre
Pensée conceptuelle et expérimentation	Conception de solutions
	Prototypage et essais
	Identification des problèmes
	Autre

Annexe A (suite)

Catégories de compétences générales	Compétences particulières
Ventes et marketing	Marketing Ventes
Gestion	Finance/gestion financière Gestion de projets Gestion d'équipe Stratégie/planification
Sociales, émotionnelles et communicationnelles	Collaboration/travail d'équipe Écoute Empathie Maîtrise des émotions Présentation Rédaction Réseautage et établissement de relations Responsabilité Tolérance
Pensée critique et créativité	Créativité Curiosité Données probantes et prise de décisions Évaluation et prise de risques Pensée critique/résolution de problèmes
Analyse juridique/des politiques	Analyse des politiques Analyse juridique