Rapport sommaire

Accélérer la transformation numérique dans le secteur canadien de la fabrication de pointe

Rapport sommaire sur les feuilles de route pour l'adoption des technologies numériques dans les industries manufacturières canadiennes

ICTC CTIC

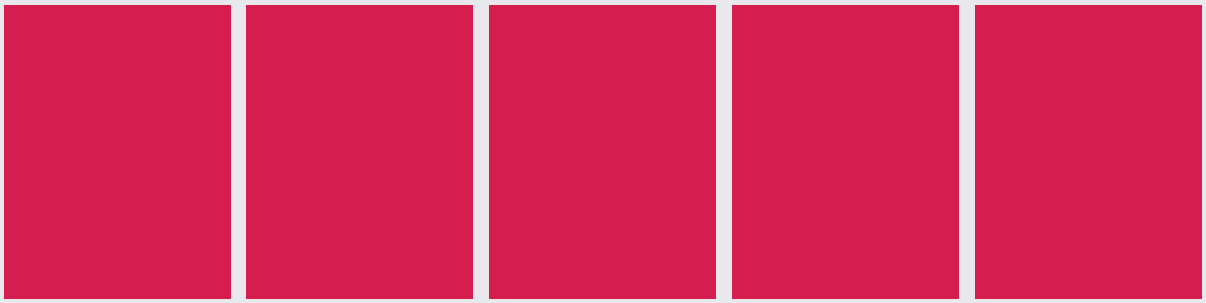
NGen

Produite par le Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC) en partenariat avec Fabrication Nouvelle Génération Canada (NGen)

Préface :

NGen et le CTIC sont fiers de présenter cette série de feuilles de route pour l'adoption des technologies numériques, ainsi que le rapport sommaire qui l'accompagne, qui couvre cinq industries manufacturières de pointe au Canada (automobile, aérospatiale, biofabrication, produits métalliques, et aliments et boissons). Les feuilles de route détaillent les étapes pratiques et les facteurs commerciaux à prendre en considération pour les entreprises canadiennes de fabrication de pointe, en particulier les petites et moyennes entreprises, souhaitant adopter des technologies numériques de pointe, notamment l'intelligence artificielle (IA), l'analyse de mégadonnées, l'informatique en nuage, la cybersécurité, les jumeaux numériques, les capteurs et l'Internet des objets (IdO) ainsi que la robotique de pointe et l'automatisation industrielle. Ce rapport sommaire expose les raisons qui ont motivé l'élaboration de cette série de feuilles de route et compare l'état actuel de l'adoption des technologies numériques dans les industries manufacturières de pointe étudiées.

Feuilles de route pour l'adoption des technologies numériques offertes aux fabricants canadiens dans cette série :



Produits aérospatiaux | Automobile | Biofabrication | Produits métalliques | Aliments et boissons

À propos du CTIC :

Le Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC) est un centre d'expertise national neutre et sans but lucratif dont la mission est de renforcer l'avantage numérique du Canada dans l'économie mondiale. Depuis plus de 30 ans, le CTIC fournit des recherches prospectives, des conseils stratégiques pratiques et des solutions de développement des capacités pour les personnes et les entreprises. L'objectif du CTIC est de faire en sorte que la technologie soit utilisée pour stimuler la croissance économique et l'innovation et que la main-d'œuvre canadienne demeure concurrentielle à l'échelle mondiale.

ictc-ctic.ca/fr info@ictc-ctic.ca

À propos de NGen :

Fabrication de prochaine génération Canada (NGen) est l'organisation à but non lucratif gérée par l'industrie, qui dirige la Grappe d'innovation mondiale pour la fabrication de pointe au Canada et est l'un des cinq réseaux nationaux soutenus par l'ambitieuse Initiative canadienne des Grappes d'innovation mondiales. Les activités de NGen reposent sur le principe que la transformation numérique dans la fabrication de pointe enrichira la vie des Canadiens en offrant de meilleurs produits et de bons emplois tout en générant la croissance économique essentielle à un avenir meilleur.

www.ngen.ca info@ngen.ca

Pour citer ce rapport sommaire :

Erik Henningsmoen, Accélérer la transformation numérique dans le secteur canadien de la fabrication de pointe – Rapport sommaire sur les feuilles de route pour l'adoption des technologies numériques dans les industries manufacturières canadiennes. Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC). Ottawa, Canada. Mai 2026.

Recherches et rédaction effectuées par Erik Henningsmoen, analyste principal de la recherche et des politiques, Maryna Ivus, gestionnaire du service économique, et Todd Legere, analyste de la recherche et des politiques, avec le soutien précieux d'Emma Forbes, étudiante stagiaire, et de l'équipe Recherche et politiques du CTIC.

Résumé

Les technologies numériques émergentes, notamment l'intelligence artificielle (IA), l'analyse des mégadonnées, l'informatique en nuage, la cybersécurité, les jumeaux numériques, les capteurs et l'Internet des objets (IdO) ainsi que la robotique et l'automatisation industrielle sont susceptibles de bouleverser profondément le secteur de la fabrication, tout en offrant une valeur ajoutée considérable et de nouvelles perspectives aux entreprises manufacturières canadiennes tournées vers l'avenir. Ces technologies numériques sont prometteuses pour aider les entreprises manufacturières à obtenir des avantages tangibles, notamment des économies de coûts, une croissance des revenus, une augmentation de l'innovation en matière de produits et de procédés ainsi qu'une réduction des risques.

Une enquête menée en 2025 par le Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC) auprès des fabricants canadiens a révélé que ceux qui adoptaient les technologies numériques et s'engageaient dans une transformation numérique étaient motivés par la volonté d'accroître leur rentabilité, de répondre aux attentes des clients et d'améliorer la qualité de leurs produits.

Les fabricants qui parviennent à intégrer efficacement les nouvelles technologies numériques tirent des avantages significatifs par rapport à leurs concurrents qui sont plus lents ou moins efficaces dans l'intégration de ces technologies dans leurs opérations de fabrication. La transformation numérique est une approche ciblée, stratégique et globale visant à adopter les technologies numériques à l'échelle d'une entreprise, qui s'avère être une compétence commerciale essentielle pour les fabricants canadiens.

Ce rapport présente les principales conclusions d'une étude sur les pratiques de fabrication de pointe au Canada, résultat d'un partenariat entre le CTIC et Fabrication de prochaine génération Canada (NGen). Cette étude a été menée en collaboration avec des représentants du secteur manufacturier, notamment des cadres supérieurs, des chefs de file technologiques et des consultants spécialisés dans la fabrication de pointe.

Outre ce rapport sommaire, l'étude a également donné lieu à cinq feuilles de route pour l'adoption des technologies numériques, qui couvre les industries canadiennes de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, de la fabrication de produits aérospatiaux, de la biofabrication, de la fabrication de produits métalliques et de la fabrication d'aliments et de boissons.

Des feuilles de route sectorielles pour l'adoption des technologies numériques, adaptées aux différentes industries manufacturières canadiennes, peuvent faciliter la mise en œuvre de ces technologies, tout en comblant le fossé entre la vision et la stratégie globales en matière d'investissement technologique et la mise en œuvre réussie sur le terrain.

La révolution technologique numérique qui touche actuellement le secteur manufacturier canadien survient à un moment où celui-ci fait face à une grande incertitude économique. À l'instar d'autres secteurs de l'économie canadienne, le secteur manufacturier est confronté à un retard en matière de productivité, à une croissance du PIB faible ou nulle dans des industries manufacturières essentielles, ainsi qu'à un faible niveau d'adoption des technologies numériques. De plus, un nombre important de fabricants canadiens évoluant dans des secteurs économiques stratégiques n'ont actuellement aucun projet d'adopter des technologies numériques clés telles que l'IA, les jumeaux numériques, l'informatique en nuage et l'IdO.

L'étude du CTIC révèle que l'adoption des technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien se heurte à des défis et à des obstacles notables. Seuls 23 % des fabricants canadiens interrogés par le CTIC ont mené à bien leurs projets de mise en œuvre des technologies numériques au cours des cinq dernières années. Parmi les obstacles courants rencontrés par les fabricants engagés dans la transformation numérique, on peut citer les coûts d'acquisition élevés, l'incertitude du marché et les rendements économiques incertains. Le recrutement, le perfectionnement et la rétention d'une main-d'œuvre qualifiée dans le domaine des technologies numériques appliquées à la fabrication constituent d'autres défis soulevés par les fabricants canadiens.

La mise en place d'initiatives de développement et de formation de la main-d'œuvre et de stratégies de gestion du changement ainsi que l'adoption d'une culture d'apprentissage peuvent aider les fabricants canadiens à surmonter les défis et les obstacles liés à la transformation numérique.

Table des matières

Résumé **3**
Remerciements **5**
Introduction : Les technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien **6**
Les cinq industries abordées 6
Qu'est-ce que la transformation numérique? 8
Qu'est-ce qu'une feuille de route technologique? 8
Quelles étaient les sept technologies numériques clés étudiées? 10
Comment ces sept technologies numériques clés ont-elles été sélectionnées? 13
Raisons expliquant la nécessité des feuilles de route pour l'adoption des technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien **14**
Les défis économiques et liés à l'adoption des technologies auxquels est confronté le secteur manufacturier canadien 15
Les moteurs de la mise en œuvre et de l'utilisation des technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien **18**
Facteurs commerciaux favorisant l'adoption des technologies numériques 19
Intérêt des fabricants canadiens pour les technologies numériques clés 20
Utilisation des technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien 24
› *Intelligence artificielle* *24*
› *Analyse de mégadonnées* *25*
› *Cybersécurité* *26*
› *Informatique en nuage* *27*
› *Jumeaux numériques* *28*
› *Capteurs et Internet des objets (IdO)* *29*
› *Robotique et automatisation industrielle* *30*
Défis et obstacles liés à la main-d'œuvre dans le cadre de l'adoption des technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien **31**
Défis et obstacles 32
Préoccupations liées au perfectionnement de la main-d'œuvre 33
Réflexions sur le leadership, la culture organisationnelle et la gestion du changement 35
Conclusion **37**
Annexe : Méthodes de recherche **38**

Remerciements

Cette étude et les feuilles de route sectorielles qui y sont associées ont été élaborées en consultation avec des chefs de file de la transformation numérique issus de l'ensemble du secteur manufacturier canadien, notamment à travers 33 entretiens avec des experts et une série de cinq tables rondes sectorielles. Des représentants d'entreprises de fabrication, des fournisseurs de technologies numériques spécialisés dans le secteur manufacturier, des consultants et d'autres experts ont tous contribué à cette étude.

Le CTIC et NGen remercient tous ceux qui ont consacré temps et efforts de réflexion à ce projet, y compris les personnes et organisations suivantes qui ont accepté que leurs noms soient mentionnés :

- **Ahmad Aminzadeh,** Ph. D., chercheur principal et spécialiste en R et D dans le domaine de la fabrication intelligente, Centre for Advanced Materials Joining (CAMJ), Université de Waterloo
- **Alex Tsoulis,** conseiller principal en développement des entreprises et technologies de pointe, Mitsubishi Heavy Industries Canada Aerospace (MHICA)
- **Alexandra Barlow,** vice-présidente des programmes, Réseau canadien d'innovation en alimentation
- **Andrew McKinnon,** directeur des politiques, Accelerate ZEV
- **Andy Manel,** cofondateur et responsable de la stratégie et de l'innovation, Bold New Edge
- **Bianca Parsons,** directrice exécutive, Alberta Food Processors Association (AFPA)
- **Brian Gallant,** directeur général, Space Canada
- **Cameron Bergen,** directeur général, mode40
- **Carter Will,** chef de la direction, Next Level Advanced Manufacturing
- **Christopher J. Barbosa,** PhD, Vice-président chargé du développement technologique, Acuitas Therapeutics, Inc.
- **Chris Erickson,** directeur général, Datifex Inc.
- **Daly Brown,** cofondateur et directeur général, Metropolitan Technologies
- **David Miller,** directeur de la R et D en charges utiles, Wyvern
- **Eric LeBlanc,** responsable de production, Levy's Machine Works Ltd.
- **Glen Price,** président, Venturepark
- **Greg Overwater,** Ing., directeur principal de la sécurité, de l'innovation et de la réglementation, Constructeurs mondiaux d'automobiles du Canada
- **Greg Wood,** cofondateur et vice-président, MASV
- **John Preece,** responsable du développement sectoriel, Sciences de la vie, Ville de Toronto
- **Joya Sauder,** agente principale des services aux entreprises, Développement économique Canada pour les Prairies
- **Jumana Fathima,** directrice de l'intelligence artificielle, Kiwi Charge
- **Kayle Mather,** Ing., PMP, MBA, vice-présidente de la stratégie et de l'innovation, Canadian Electric Vehicles Ltd. (CanEV)
- **Kulbir Colin Singh Dhillon,** directeur exécutif, Centre for Designing Change (CDC)
- **Lavina Gully,** directrice nationale de l'innovation, Réseau canadien d'innovation en alimentation
- **Liz Akeroyd,** directrice du développement des entreprises, Arrow Engineered Products
- **Matthew Fortier,** directeur général, Accelerate ZEV
- **Mike Knobben,** directeur du développement des entreprises, AutoAlign AI
- **Nick Raddatz,** responsable des comptes internationaux, Apera
- **Philippe Masson,** ing., directeur de l'amélioration continue, AV&R Vision et Robotique Inc.
- **Richard Burton,** directeur général, Levy's Machine Works Ltd.
- **Robert Merson,** chef de projet, OmniaBio (Centre pour la commercialisation de la médecine régénératrice)
- **Robin Lefler,** directrice générale, Ionic Automation
- **Roger Campbell,** directeur général, Canada Tubeform Inc.
- **Ryder Britton,** fondateur, Velocity Bolting
- **Shawn Moen,** directeur général et cofondateur, 9 Mile Legacy Brewing Ltd.
- **Stephanie Willerth,** directrice générale, Axolotl Biosciences
- **Warren Ali,** directeur du développement industriel, Vector Institute
- **Wenjie Yang,** responsable de la chaîne d'approvisionnement, B-Temia Inc.
- **Yao Li,** responsable du développement de logiciels, FPS Food Process Solutions Corp
- **Yi Li, Ph. D.,** cofondatrice et vice-présidente exécutive, Maple Advanced Robotics Inc.

Introduction

Les technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien

Le secteur manufacturier canadien est entré dans une ère de profondes mutations technologiques, sous l'effet de technologies numériques novatrices et émergentes telles que l'intelligence artificielle (IA) et la robotique de pointe, ainsi que de la nécessité d'investir dans ces technologies et de les intégrer aux usines et dans l'ensemble des entreprises de fabrication.

Ces technologies sont prometteuses pour apporter aux entreprises manufacturières des avantages tangibles, comme des économies de coûts, une croissance des revenus, une augmentation de l'innovation en matière de produits et de procédés, ainsi qu'une réduction et une gestion améliorée des risques. Cependant, comme bon nombre des technologies numériques actuellement adoptées par les fabricants canadiens sont encore toutes nouvelles et évoluent rapidement, il existe une incertitude quant à l'évaluation des retombées et du rendement du capital investi (RCI), et les cas d'utilisation dans un environnement industriel restent flous ou n'ont pas encore fait leurs preuves.

Cette situation survient à un moment où le Canada est confronté à une crise de productivité dans l'ensemble de son économie tandis que le milieu des affaires canadien doit faire face à une évolution rapide de la dynamique des marchés. Les principales industries manufacturières canadiennes ont connu des années de stagnation économique. L'adoption de nouvelles technologies numériques pourrait-elle contribuer à surmonter la crise économique, à réduire l'incertitude et à améliorer la productivité?

Le présent rapport rend compte d'une étude menée par le Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC) en collaboration avec Fabrication de prochaine génération Canada (NGen) visant à analyser la transformation numérique dans le secteur manufacturier canadien et l'adoption des principales technologies numériques dans cinq de ses industries (fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, fabrication de produits aérospatiaux, biofabrication, fabrication de produits métalliques et fabrication d'aliments et de boissons). Cette étude a abouti à l'élaboration d'une série de cinq feuilles de route pour l'adoption des technologies numériques, une pour chaque industrie abordée, ainsi qu'à ce rapport sommaire sur les tendances communes à ces cinq industries.

Les cinq industries abordées

Compte tenu de leur importance dans le secteur manufacturier canadien, le CTIC et NGen ont choisi de mener une étude et d'élaborer des feuilles de route sur l'adoption des technologies numériques pour les industries de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, de la fabrication de produits aérospatiaux, de la biofabrication, de la fabrication de produits métalliques et de la fabrication d'aliments et de boissons. La figure 1 présente les cinq industries manufacturières abordées dans l'étude, accompagnées de descriptions correspondantes basées sur les codes de classification du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) de Statistique Canada.

Figure 1. Les cinq industries manufacturières canadiennes abordées dans l'étude et leur définition statistique

Industrie	Description
Fabrication d'automobiles et de pièces automobiles	Fabrication de véhicules automobiles, de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles ainsi que de pièces pour véhicules automobiles
Fabrication de produits aérospatiaux	Fabrication d'aéronefs et de leurs pièces, moteurs et systèmes de propulsion, et de véhicules spatiaux, ainsi que révision et conversion en usine des aéronefs
Biofabrication	Laboratoires de recherche et développement en biotechnologie et en biologie, laboratoires de recherche et développement en génétique, fabrication de médicaments et de produits connexes, et fabrication de dérivés du sang
Fabrication de produits métalliques	Ateliers d'usinage et fabrication d'articles de quincaillerie, de ressorts et de produits en fil métallique, d'écrous et de boulons, et de produits d'architecture et d'éléments de charpentes métalliques
Fabrication d'aliments et de boissons	Fabrication et transformation d'aliments, boulangeries, et fabrication de boissons, brasseries, distilleries et vineries

Source : Statistique Canada[1].

Définition de la fabrication de pointe

Selon Deep Tech Canada, la fabrication de pointe désigne « tout procédé de fabrication qui adopte de nouvelles technologies novatrices pour créer de nouveaux produits ou améliorer des procédés ». L'organisme précise toutefois que, contrairement à la fabrication traditionnelle, les entreprises actives dans ce secteur ont recours à des « techniques de fabrication qui utilisent les progrès scientifiques et techniques récents pour produire des produits finis de haute technologie[2] ». Dans un rapport publié en 2015, le Boston Consulting Group définit les technologies de fabrication de pointe comme un ensemble de procédés de fabrication hautement flexibles, fondés sur les données et rentables[3].

Le Trillium Network for Advanced Manufacturing remarque quant à lui que, bien qu'il n'existe pas de définition précise et consensuelle de ce qu'est la fabrication de pointe, celle-ci devrait présenter les caractéristiques suivantes[4] :

- Les entreprises du secteur de la fabrication de pointe emploient une main-d'œuvre hautement qualifiée sur le plan technologique et recrutent massivement pour des postes liés aux STIM (sciences, technologie, ingénierie et mathématiques);
- Les entreprises du secteur de la fabrication de pointe sont à forte intensité de R et D et réalisent des investissements en R et D supérieurs à la moyenne;
- Les entreprises de fabrication de pointe affichent des taux de productivité relativement élevés et s'appuient sur des technologies de production et de conception de pointe dans la conduite de leurs activités;
- Les entreprises de fabrication de pointe ont recours à des technologies de production de pointe et réalisent des dépenses en capital supérieures à la moyenne.

1 Statistique Canada (gouvernement du Canada), « Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) Canada 2022 version 1.0 », dernière mise à jour le 6 août 2024, https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p3VD_f.pl?Function=getVD&TVD=1369825.

2 Deep Tech Canada, « Qu'est-ce qu'une fabrication de pointe? », consulté le 13 avril 2026, https://deeptechcanada.ca/fr-ca/industry-trends/what-constitutes-advanced-manufacturing/.

3 Harold L. Sirkin, et al., « Why Advanced Manufacturing Will Boost Productivity », Boston Consulting Group, 30 janvier 2015, https://www.bcg.com/publications/2015/lean-and-manufacturing-production-why-advanced-manufacturing-boost-productivity.

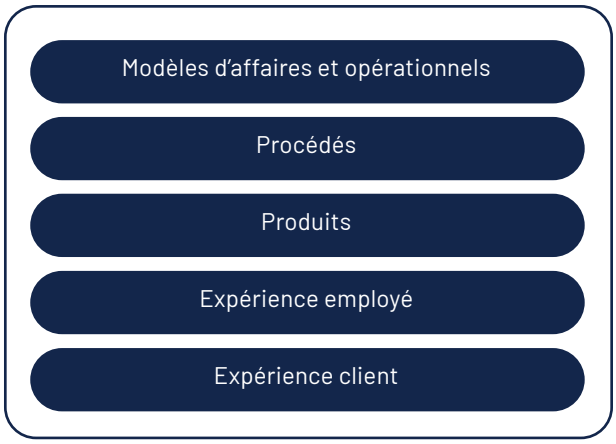
4 Brendan Sweeney, « Does a consensus definition of advanced manufacturing exist? », Trillium Network for Advanced Manufacturing, 27 avril 2021, https://trilliummfg.ca/initiatives/news/definition-of-advanced-manufacturing/.

Qu'est-ce que la transformation numérique?

La transformation numérique désigne une approche ciblée, stratégique et à long terme visant à numériser l'ensemble des activités d'une organisation. Dans le secteur manufacturier canadien, la transformation numérique consiste à intégrer les technologies numériques émergentes telles que l'IA, les jumeaux numériques et l'informatique en nuage à l'ensemble des activités et du modèle économique d'une entreprise manufacturière.

Au-delà du simple achat et de l'adoption de nouvelles technologies, la transformation numérique vise à remanier l'ensemble d'une entreprise. Comme le décrit IBM, la transformation numérique implique l'évaluation et la modernisation des procédés, des produits, des opérations et de l'infrastructure technologique d'une organisation pour permettre une innovation continue, rapide et axée sur le client[5]. Selon IBM, la transformation numérique s'opère à tous les niveaux d'une entreprise et touche les activités, les procédés et les produits ainsi que l'expérience client et l'expérience employé (figure 2).

Figure 2. Domaines de la transformation numérique à l'échelle de l'entreprise



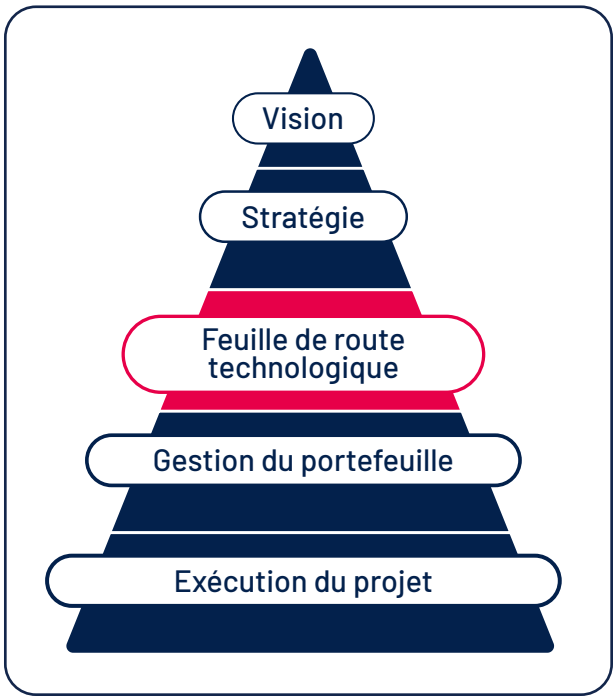
Source : Adaptation d'IBM, 2024[6].

La transformation numérique implique un changement profond dans la manière dont les entreprises manufacturières mènent leurs activités. Il convient d'élaborer une stratégie de gestion du changement qui tienne compte, entre autres, de la communication interne et externe, de la formation et du perfectionnement du personnel, de l'évaluation des contraintes pesant sur l'aménagement et la structure de l'organisation, ainsi que des tensions potentielles qui pourraient affecter la culture de l'organisation dans le cadre d'une transformation numérique.

Qu'est-ce qu'une feuille de route technologique?

Les feuilles de route technologiques jouent un rôle d'intermédiaire, reliant les projets et initiatives technologiques individuels à la vision et à la stratégie de l'organisation (figure 3). C'est pourquoi les feuilles de route technologiques peuvent être utilisées à l'échelle d'une entreprise ou d'un secteur économique, comme celui du secteur manufacturier, pour cerner les possibilités, mobiliser les ressources et susciter l'adhésion des parties prenantes.

Figure 3. Les feuilles de route technologiques dans la hiérarchie de l'innovation stratégique d'une entreprise



Source : Adaptation de McKinsey & Company, 2017[7].

La série de feuilles de route pour l'adoption des technologies numériques élaborées par le CTIC et NGen a été conçue à l'échelle sectorielle; elle est suffisamment détaillée pour fournir des exemples concrets et un contexte spécifiques à l'industrie concernant l'adoption des technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien, tout en restant suffisamment générale pour permettre à chaque fabricant canadien d'y trouver des informations et des conseils pertinents pour orienter son propre parcours de transformation numérique.

5 IBM, « What is digital transformation? », 9 septembre 2024, https://www.ibm.com/think/topics/digital-transformation.
6 Ibid.
7 McKinsey & Company, « Building an integrated technology road map to drive successful innovation », 21 février 2017, https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/building-an-integrated-technology-road-map-to-drive-successful-innovation.

Par conséquent, chaque feuille de route de cette série comprend une étude de cas approfondie sur la manière dont des entreprises manufacturières réelles partout au Canada intègrent actuellement les technologies numériques dans leurs processus de fabrication et sur leur approche de la transformation numérique de leurs activités.

Chaque feuille de route présente également des exemples d'outils de planification concrets destinés à aider les fabricants canadiens à planifier et à mener à bien leur transformation numérique, comme les suivants :

- **Matrice des cas d'utilisation des technologies numériques :** mise en évidence des applications concrètes des sept technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien;
- **Cadre de mesure du retour du capital investi (RCI) :** présentation d'exemples d'indicateurs permettant d'évaluer le RCI lié à l'adoption des technologies numériques dans des domaines tels que l'efficacité opérationnelle, la productivité de la main-d'œuvre et du capital, l'accès au marché, l'innovation, la santé et la sécurité, ainsi que les facteurs ESG (environnementaux, sociaux et de gouvernance), et de les aligner sur les objectifs stratégiques de l'organisation et les investissements consentis;
- **Liste de contrôle pour la gestion du changement et cadre de gestion par étapes pour les projets de transformation numérique :** présentation d'une approche systématique et progressive visant à élaborer des stratégies de gestion du changement organisationnel et à mettre en place des projets pilotes technologiques pour soutenir la transformation numérique;
- **Outils de gestion des risques :** présentation des risques auxquels les entreprises manufacturières peuvent être actuellement confrontées lorsqu'elles entreprennent une transformation numérique sur le marché d'aujourd'hui ainsi qu'un exemple de registre des risques et de scénarios déclencheurs de gestion des risques;
- **Perspectives sur les talents et la formation de la main-d'œuvre pour soutenir la transformation numérique :** aperçu des compétences numériques de base requises pour la fabrication de pointe, des modèles de formation et de mise en œuvre destinés aux fabricants ainsi que des stratégies organisationnelles visant à perfectionner les compétences numériques au sein de la main-d'œuvre du secteur manufacturier;
- **Conseils pour établir des partenariats stratégiques visant à faire progresser la transformation numérique :** présentation des principaux secteurs d'activité concernés et d'exemples de modèles de partenariat ainsi que des éléments clés à prendre en compte en matière de partage des données lors de la mise en place de partenariats stratégiques.

Quelles étaient les sept technologies numériques clés étudiées?

Bien que les sept technologies numériques fondamentales ci-dessous ne soient pas les seules technologies numériques émergentes susceptibles d'influer sur le secteur manufacturier canadien dans les années à venir, elles constituent des technologies indispensables à son progrès dans un avenir proche.

Intelligence artificielle (IA) et apprentissage automatique (AA)	Les systèmes alimentés par l'IA peuvent rapidement analyser de grands volumes de données, aidant à optimiser les procédés et à prédire les résultats, ainsi qu'à automatiser les tâches de prise de décision qui nécessiteraient normalement la cognition humaine. Les modèles d'apprentissage automatique peuvent ingérer des données d'entraînement et apprendre à faire des prédictions, ou à corriger des décisions, sans programmation explicite et codée matériellement.
Analyse de mégadonnées	Méthodes et outils utilisés pour collecter, sélectionner, traiter, intégrer et analyser des volumes extrêmement importants de données dans une opération de fabrication afin d'obtenir des informations et d'améliorer la prise de décision.
Informatique en nuage	Services informatiques à la demande, hors site, permettant d'accéder à des données et de les stocker, de traiter des informations et pouvant servir d'applications logicielles via Internet. L'informatique en nuage permet également aux fabricants de faire évoluer dynamiquement leur infrastructure informatique selon les besoins.
Cybersécurité (TI et TO)	Protéger les réseaux et données sensibles contre les menaces. Dans un environnement manufacturier, la cybersécurité inclut la protection à la fois des technologies de l'information (TI), telles que les réseaux et les données, ainsi que la technologie opérationnelle (TO), comme les machines, les systèmes de contrôle et les capteurs.
Jumeaux numériques	Représentation virtuelle ou modèle d'un actif réel, tel qu'une machine, une chaîne de production, un produit manufacturé ou une installation de fabrication entière, mis à jour de façon continue avec de nouvelles données et permettant au jumeau numérique de refléter l'état de l'actif réel.
Capteurs et Internet des objets (IdO)	Réseaux de machines, de capteurs et d'autres dispositifs électroniques pouvant être reliés en réseau pour collecter et partager des données en temps réel dans une usine ou une chaîne d'approvisionnement, souvent appelé Internet des objets (IdO) ou Internet industriel des objets (IIdO).
Robotique et automatisation industrielle	Les technologies d'automatisation sont utilisées depuis longtemps dans certaines applications de fabrication de produits métalliques, mais la robotique de pointe, y compris les cobots et les robots humanoïdes, peut être utilisée dans la fabrication dans diverses applications et intégrée grâce à des technologies telles que l'IA et les réseaux IdO.

Bien que chacune des sept technologies numériques ait, à elle seule, des conséquences sur l'état de la fabrication de pointe au Canada, l'interaction entre ces sept technologies produit véritablement un plus grand impact. Ces sept technologies peuvent être connectées numériquement pour une opération de fabrication ou même pour l'ensemble d'une chaîne d'approvisionnement manufacturière, ce qui produit des gains significatifs en matière d'excellence et d'efficacité opérationnelles, de productivité, de sécurité, d'innovation et de réactivité au marché.

Par exemple, les capteurs déployés dans une opération de fabrication, sur des robots industriels et d'autres machines, peuvent collecter des quantités considérables de données en temps réel (c'est-à-dire qu'ils effectuent une analyse de mégadonnées), qui peuvent être stockées dans un environnement infonuagique. Ces données peuvent être utilisées pour créer des jumeaux numériques de pièces de machinerie et robots individuels, de procédés de fabrication, voire d'installations de fabrication en entier. Les données

peuvent également être utilisées pour entraîner des modèles d'IA et effectuer des inférences afin de gérer et d'optimiser les opérations de fabrication.

C'est en adoptant ces technologies numériques sous forme de piles technologiques intégrées que les fabricants tirent le meilleur parti de leur potentiel commercial. Comme l'illustre la figure 4, la transformation numérique des activités d'une entreprise manufacturière s'accomplit au moyen de technologies réparties sur trois niveaux de maturité.

Les fabricants canadiens et les experts du secteur interrogés par le CTIC ont indiqué que les entreprises qui se fixent des délais réalistes pour l'adoption des technologies numériques et qui les mettent en place progressivement au moyen de programmes pilotes ont généralement plus de chances de réussir. Ceci est particulièrement vrai pour les entreprises qui utilisent des installations existantes et qui doivent donc moderniser leurs technologies de manière progressive, parallèlement à leurs activités de production courantes ou lors du réoutillage de leurs installations.

Figure 4. Niveaux de maturité technologique numérique de la fabrication de pointe

Étape de la transformation numérique	Niveau de maturité	Technologies numériques clés	Niveau de maturité de la transformation numérique de l'entreprise
Première étape	Technologies fondamentales	› Informatique en nuage/système ERP en nuage › Cybersécurité	Base : mettre en place l'infrastructure numérique nécessaire
Étape intermédiaire	Technologies d'optimisation opérationnelle	› Capteurs et IdO › Analyse de mégadonnées	Intégration et optimisation : établir des procédés de collecte et d'analyse des données pour une infrastructure numérique de base; déployer une plateforme de données pour les technologies de transformation
Étape finale	Technologies de transformation avancées	› IA/AA › Robotique et automatisation industrielle › Jumeaux numériques	Transformation : adopter des technologies numériques de pointe pour transformer les opérations de fabrication de l'entreprise

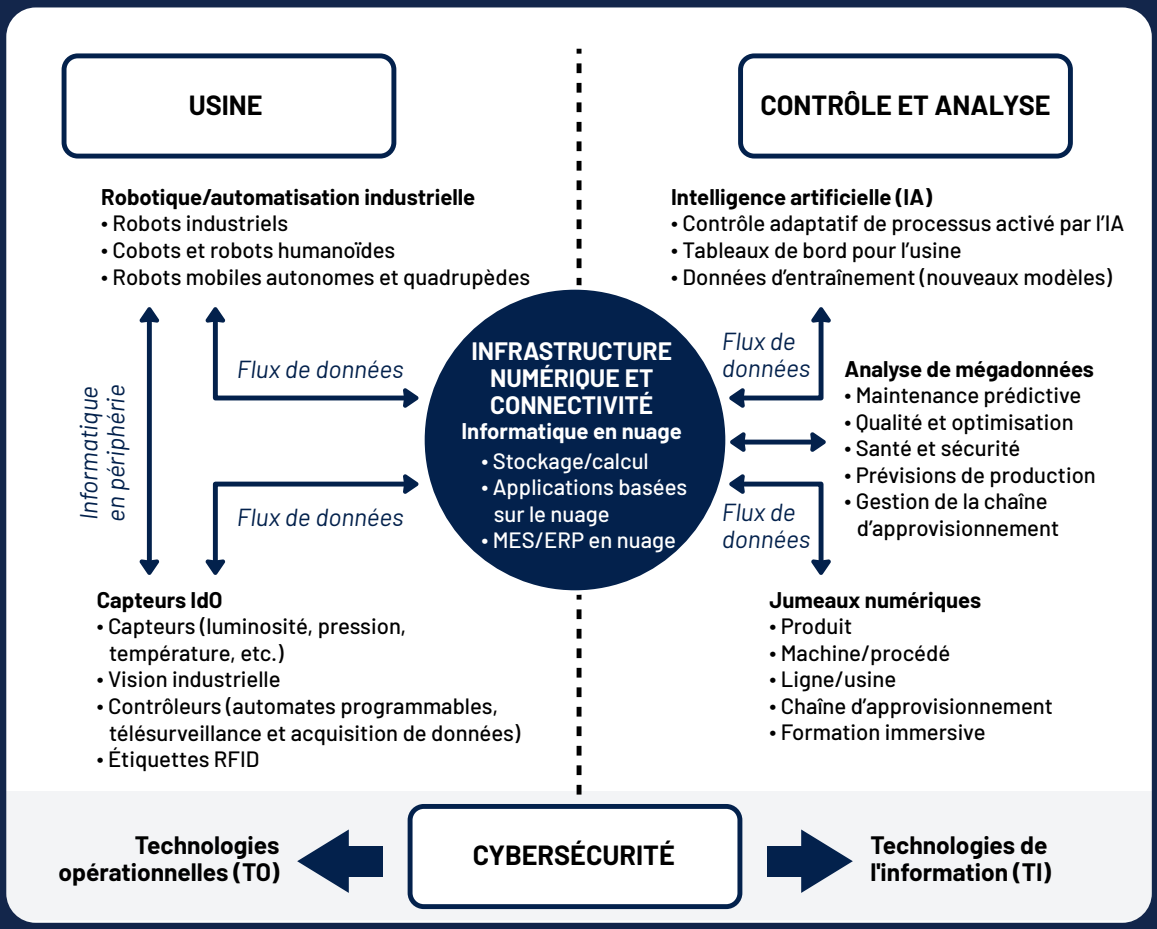
Source : Analyse du CTIC, 2026.

Modèle d'intégration des technologies numériques à la fabrication de pointe

La figure 5 présente, de manière générale, la façon dont les sept technologies numériques abordées dans cette feuille de route peuvent être intégrées les unes aux autres dans l'ensemble d'une entreprise de fabrication. Ce processus implique notamment d'intégrer et de connecter les équipements physiques présents dans l'usine aux plateformes de contrôle et d'analyse dans le respect des normes de cybersécurité pour veiller à ce que les réseaux informatiques (TI) et les réseaux opérationnels (TO) soient protégés contre les menaces.

Le modèle présenté ci-dessus à la figure 5 est destiné à exprimer des aspirations, afin de donner un aperçu de ce qui est possible à long terme. À l'heure actuelle, la plupart des fabricants canadiens engagés dans la transformation numérique de leurs activités n'ont pas encore atteint ce niveau d'intégration totale. Au contraire, ceux-ci ont tendance à adopter progressivement, au fil du temps, toute une série de technologies numériques.

Figure 5. Modèle d'intégration des technologies numériques à la fabrication de pointe



Source : Analyse du CTIC, 2026.

Comment ces sept technologies numériques clés ont-elles été sélectionnées?

Afin d'établir les sept technologies numériques clés abordées dans cette étude, le CTIC et NGen ont mené une analyse documentaire des technologies numériques émergentes jugées les plus pertinentes pour le secteur de la fabrication de pointe au Canada.

Le tableau 6 présente les technologies numériques émergentes que les principaux acteurs du secteur des technologies industrielles, notamment Eaton, Hitachi Solutions, IBM, Microsoft et SAP, ont cernées comme essentielles pour mener à bien la transformation numérique dans le secteur de la fabrication de pointe. Les listes des technologies numériques qui stimulent la fabrication de pointe, déterminées par ces entreprises de premier plan, concordent largement avec les sept technologies numériques retenues par le CTIC et NGen dans le cadre de cette étude et destinées à être intégrées dans les feuilles de route pour l'adoption des technologies numériques dans le secteur manufacturier.

Tableau 6. Les technologies numériques stimulant la fabrication de pointe

Eaton	Hitachi Solutions	IBM	Microsoft	SAP
› Fabrication additive › Réalité augmentée › Simulation d'usine › Robotique › Solutions connectées	› Intelligence artificielle (IA) › Mégadonnées et analytique › Informatique en nuage › Cybersécurité › Internet industriel des objets › Simulations › Visualisation	› Intelligence artificielle et apprentissage automatique › Informatique en nuage › Cybersécurité › Informatique en périphérie › Jumeaux numériques › Internet des objets	› Intelligence artificielle et apprentissage automatique › Mégadonnées et analytique › Informatique en nuage › Cybersécurité › Jumeaux numériques › Informatique en périphérie › Internet des objets	› Fabrication additive/ impression 3D › Réalité augmentée › Robots autonomes › Analyse des mégadonnées et de l'intelligence artificielle › Informatique en nuage › Cybersécurité › Intégration horizontale et verticale › Internet industriel des objets › Simulation/ jumeaux numériques

Source : Eaton, Hitachi Solutions, IBM, Microsoft et SAP[8].

8 Eaton, « Industrie 4.0 : L'usine du futur devient l'usine d'aujourd'hui », consulté le 2 mars 2026, https://www.eaton.com/ca/fr-ca/digital/industry-4-0.html; Hitachi Solutions, « Industry 4.0 & the Future of Manufacturing », consulté le 2 mars 2026, https://global.hitachi-solutions.com/blog/industry-4-0-technologies-outcomes-and-the-future-of-manufacturing/; IBM, « What is Industry 4.0 », consulté le 2 mars 2026, https://www.ibm.com/think/topics/industry-4-0; Microsoft, « What is Industry 4.0? », consulté le 2 mars 2026, https://www.microsoft.com/en-us/industry/manufacturing/resources/industry-4-0-technologies; SAP, « What is industry 4.0 », consulté le 2 mars 2026, https://www.sap.com/canada/products/scm/industry-4-0/what-is-industry-4-0.html.

Raisons expliquant la nécessité des feuilles de route pour l'adoption des technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien

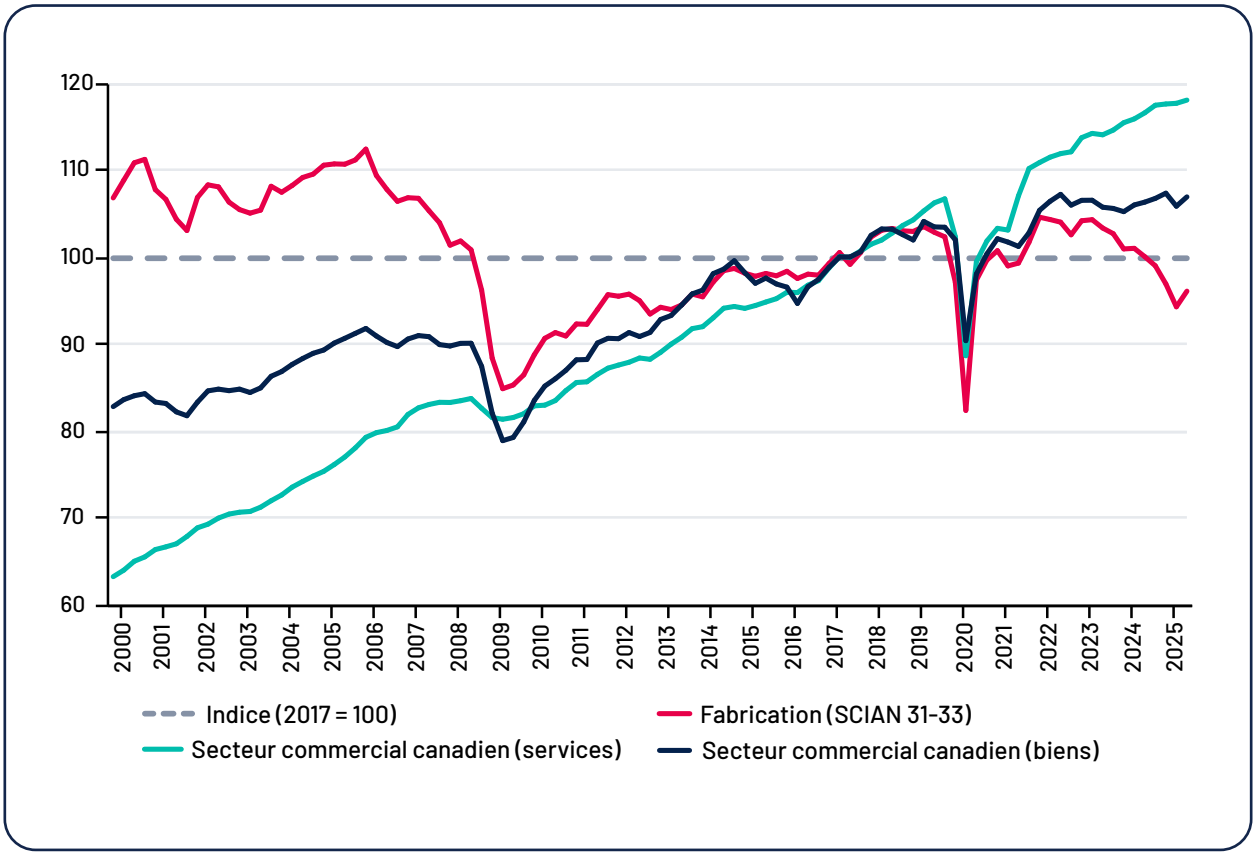
Points à retenir

- À l'instar d'autres secteurs de l'économie canadienne, le secteur manufacturier canadien souffre d'un retard de productivité, qui est en baisse par rapport à 2017.
- Outre l'industrie canadienne de la biofabrication, les industries manufacturières abordées dans cette étude (à savoir la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, la fabrication de produits aérospatiaux, la fabrication de produits métalliques et la fabrication d'aliments et de boissons) connaissent une croissance du PIB faible, voire nulle, depuis 2011.
- L'enquête menée par le CTIC auprès des fabricants canadiens révèle que 57 % des répondants du secteur manufacturier en étaient à l'étape initiale, la moins avancée, de la mise en œuvre des technologies numériques.
- Un nombre important de fabricants canadiens signalent n'avoir aucun projet d'adopter des technologies numériques clés telles que l'IA, les jumeaux numériques, l'informatique en nuage et l'IdO.

Les défis économiques et liés à l'adoption des technologies auxquels est confronté le secteur manufacturier canadien

Le Canada fait face à des problèmes de productivité persistants dans l'ensemble de son économie[9]. Par rapport à tous ses secteurs producteurs de biens et de services, celui de la fabrication a une productivité relativement à la traîne depuis 2020 (figure 7).

Figure 7. Indice de la productivité du travail dans le secteur manufacturier au Canada (2017 = 100)

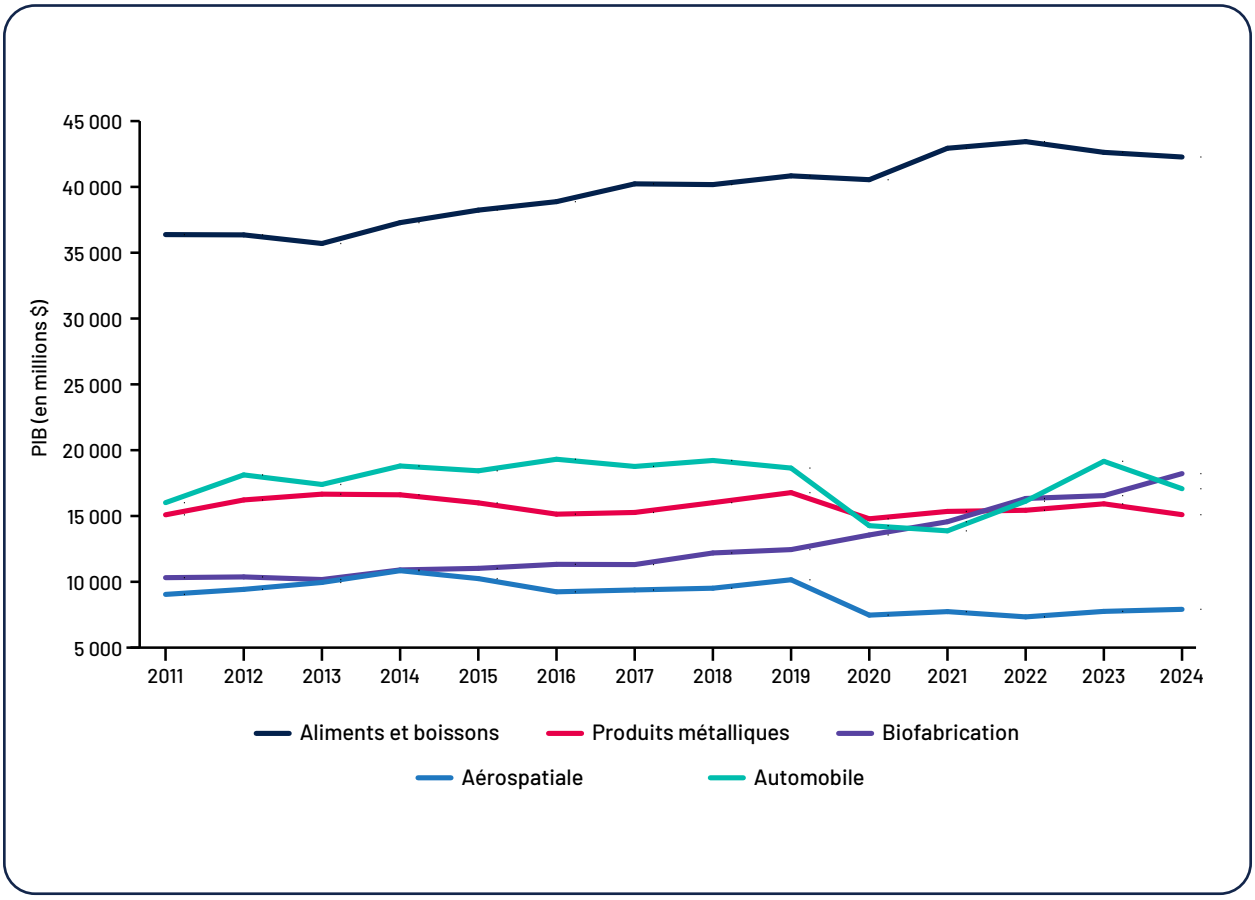


Source : Statistique Canada, tableau : 36-10-0207-01[10]. Remarque : Les valeurs sont indexées sur 2017 = 100.

9 Voir : Carolyn Rogers, « L'heure a sonné : réglons le problème de productivité du Canada », Banque du Canada, 26 mars 2024, https://www.banqueducanada.ca/2024/03/heure-sonne-reglons-probleme-productivite-canada/.

10 Statistique Canada (gouvernement du Canada), « Indices de la productivité du travail et mesures connexes, selon les industries du secteur des entreprises, désaisonnalisées », tableau : 36-10-0207-01, dernière mise à jour le 13 avril 2026, https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610020701.

Figure 8. Valeur du PIB des industries canadiennes de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, de la fabrication de produits aérospatiaux, de la biofabrication, de la fabrication de produits métalliques et de la fabrication d'aliments et de boissons (2011 à 2024)



Source : Statistique Canada, tableau : 36-10-0434-01[12].

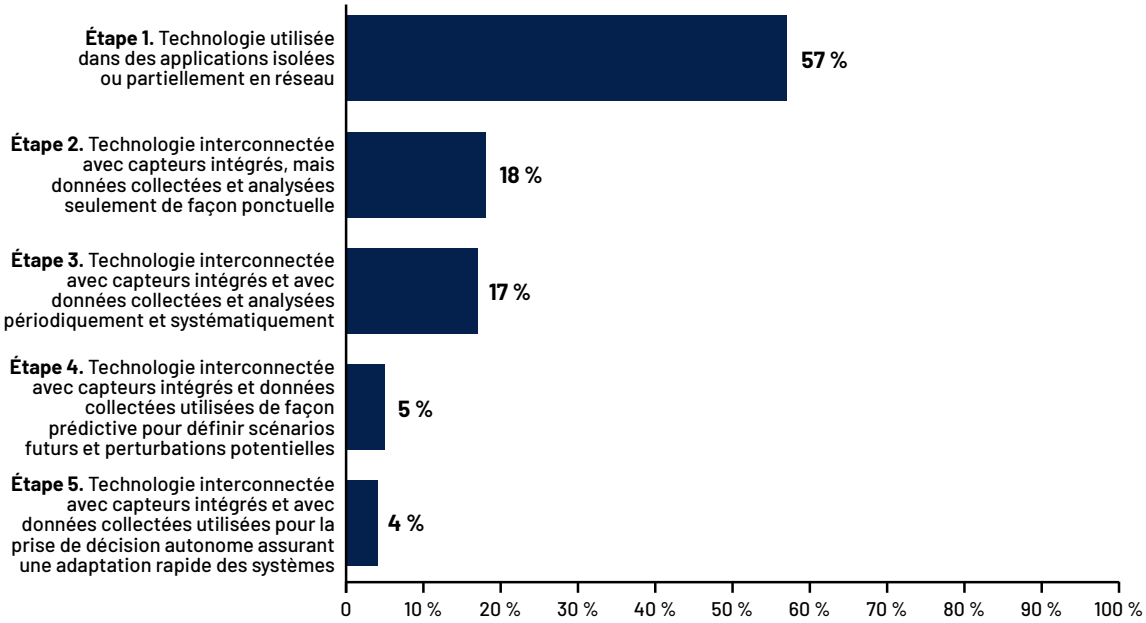
Ces problèmes de productivité qui touchent l'ensemble du secteur manufacturier canadien surviennent à un moment où certaines branches de ce secteur connaissent un ralentissement économique. Selon les données de Statistique Canada, depuis 2011, des industries telles que la fabrication d'automobiles et de produits métalliques ont connu une stagnation, tandis que la fabrication de produits aérospatiaux a subi un déclin suivi d'une lente reprise, et que la fabrication d'aliments et de boissons a enregistré une croissance lente, mais constante au fil des ans. De son côté, le secteur de la biofabrication a connu une forte croissance au cours de cette même période[11]. La figure 8 présente l'évolution du PIB entre 2011 et 2024 des cinq industries manufacturières abordées dans le présent rapport.

En ce qui concerne l'intégration des technologies numériques, dans l'ensemble des cinq industries abordées dans cette étude, la majorité des entreprises qui ont participé à l'enquête du CTIC sur l'adoption des technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien ont indiqué en être aux premières étapes : 57 % d'entre elles utilisent ces technologies sous forme d'applications isolées ou partiellement en réseau (étape 1), 18 % employaient des capteurs embarqués interconnectés, mais n'analysaient les données collectées que de manière ponctuelle (étape 2), tandis que 17 % utilisant des capteurs embarqués interconnectés et analysaient régulièrement et systématiquement les données (étape 3). Seules 5 % des entreprises ont indiqué utiliser les données collectées à partir de capteurs en réseau pour l'analyse prédictive (étape 4) et 4 % pour soutenir la prise de décision autonome (étape 5), comme l'illustre la figure 9.

11 Statistique Canada (gouvernement du Canada), « Produit intérieur brut (PIB) au prix de base, par industrie, moyenne annuelle, niveau d'industrie la plus détaillée (x 1 000 000) », tableau : 36-10-0434-06, publié le 26 janvier 2026, https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610043406.

12 Ibid.

Figure 9. Étapes de mise en œuvre des technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien

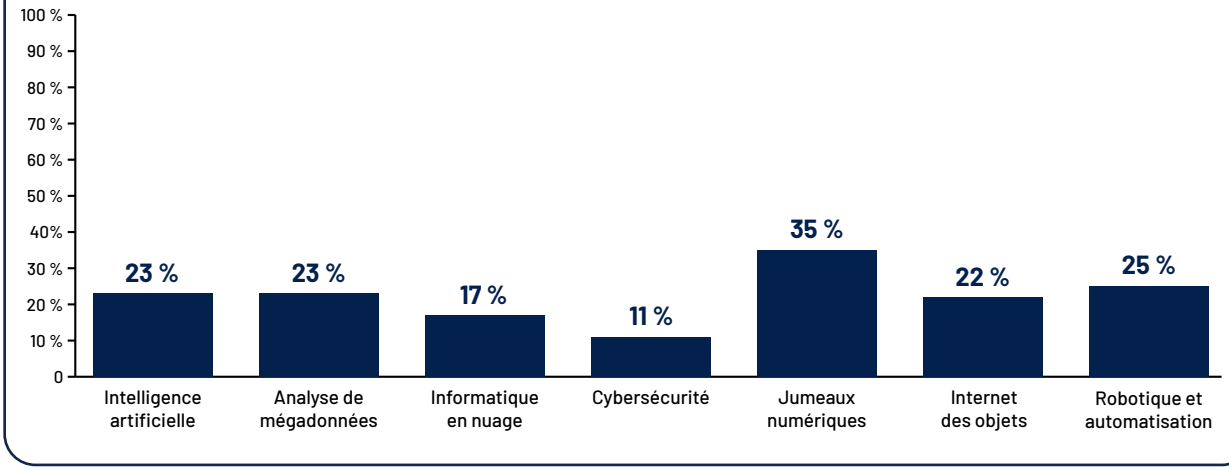


Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Le fait qu'un grand nombre de fabricants canadiens se situent aux premières étapes de l'intégration des technologies numériques (étapes 1 et 2), ainsi que la forte proportion d'entreprises déclarant ne pas avoir actuellement l'intention d'adopter les technologies numériques clés, laisse penser que beaucoup d'entre eux pourraient accuser un retard dans l'adoption de ces technologies et ne pas être en mesure, de ce fait, de profiter pleinement des avantages de la transformation numérique de leurs opérations de fabrication. Cette tendance pourrait, à terme, nuire à la compétitivité de ces industries sur le marché mondial, alors que les entreprises étrangères concurrentes accélèrent leur transformation numérique.

De plus, un nombre important de fabricants canadiens qui ont participé à l'enquête du CTIC ont indiqué n'avoir actuellement aucun projet d'adopter des technologies numériques clés telles que l'IA (23 %), l'informatique en nuage (17 %), l'IdO (22 %) et les jumeaux numériques (35 %), comme l'illustre la figure 10.

Figure 10. Fabricants canadiens déclarant ne pas actuellement avoir l'intention d'adopter les technologies numériques clés



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Les moteurs de la mise en œuvre et de l'utilisation des technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien

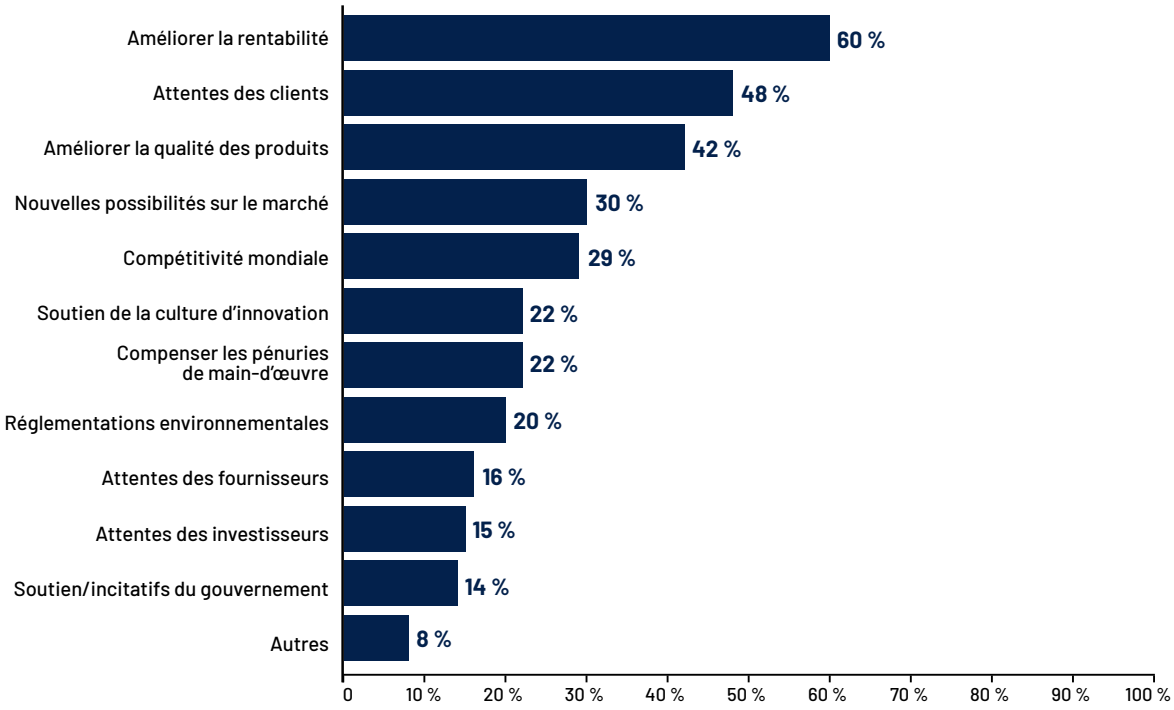
Points à retenir

- L'enquête menée par le CTIC auprès des fabricants canadiens révèle que les principaux facteurs motivant l'adoption des technologies numériques sont notamment la volonté d'accroître la rentabilité, de répondre aux attentes des clients et d'améliorer la qualité des produits.
- Les sept technologies numériques clés déterminées par le CTIC et NGen comme essentielles à la fabrication de pointe suscitent toutes un intérêt considérable chez les fabricants canadiens, même si les dirigeants du secteur manufacturier ne considèrent pas la technologie numérique comme une solution miracle aux problèmes de leur entreprise.
- Ces sept technologies numériques clés sont adoptées à des degrés divers dans les industries de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, de la fabrication de produits aérospatiaux, de la biofabrication, de la fabrication de produits métalliques et de la fabrication d'aliments et de boissons.

Facteurs commerciaux favorisant l'adoption des technologies numériques

Dans l'ensemble des cinq industries manufacturières abordées dans cette étude, les fabricants ayant participé à l'enquête du CTIC ont indiqué que l'amélioration de la rentabilité (60 %), la satisfaction des attentes des clients (48 %) et l'amélioration de la qualité des produits (42 %) constituaient les principaux facteurs motivant leur adoption des technologies numériques. Selon les répondants, d'autres facteurs importants étaient la recherche de nouvelles possibilités sur le marché (30 %) et la gestion de la compétitivité mondiale (29 %), comme l'illustre la figure 11.

Figure 11. Facteurs les plus importants favorisant l'adoption des technologies numériques pour les fabricants canadiens



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Intérêt des fabricants canadiens pour les technologies numériques clés

Les fabricants canadiens se tournent vers les technologies numériques pour relever les défis auxquels ils sont confrontés. Les fabricants qui ont participé à l'enquête du CTIC ont fait part d'un vif intérêt pour les sept technologies numériques abordées dans l'étude.

Dans l'ensemble des cinq industries manufacturières qui font l'objet de cette étude, la plupart des répondants ont estimé que des technologies telles que l'IA, l'analyse de mégadonnées, l'informatique en nuage, la cybersécurité, les jumeaux numériques, la robotique et l'automatisation industrielle, ainsi que les capteurs et l'IdO, étaient moyennement utiles pour relever leurs défis commerciaux actuels. La réalité augmentée et la réalité virtuelle (RA/RV), qui sont étroitement liées aux jumeaux numériques, ont été largement plébiscitées comme étant la technologie numérique la plus utile (figure 12).

Figure 12. Utilité perçue des technologies numériques pour relever les défis actuels – Synthèse des données issues des industries de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, de la fabrication de produits aérospatiaux, de la biofabrication, de la fabrication de produits métalliques et de la fabrication d'aliments et de boissons

Technologies numériques	Plus utile : 5	4	3	2	Moins utile : 1	Total
Intelligence artificielle (IA)	11 %	15 %	37 %	28 %	9 %	100 %
Réalité augmentée et réalité virtuelle (RA/RV)	29 %	26 %	26 %	20 %	0 %	100 %
Mégadonnées et analytique	10 %	14 %	33 %	33 %	11 %	100 %
Informatique en nuage	8 %	19 %	31 %	27 %	16 %	100 %
Cybersécurité	7 %	12 %	27 %	29 %	24 %	100 %
Jumeaux numériques	14 %	17 %	31 %	31 %	7 %	100 %
Robotique et automatisation industrielle	11 %	13 %	32 %	31 %	13 %	100 %
Capteurs et Internet des objets (IdO)	18 %	12 %	27 %	30 %	13 %	100 %

Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Figure 13. Utilité perçue des technologies numériques pour relever les défis actuels – Fabrication d'automobiles et de pièces automobiles

Technologies numériques	Plus utile : 5	4	3	2	Moins utile : 1	Total
Intelligence artificielle (IA)	6 %	23 %	51 %	14 %	6 %	100 %
Réalité augmentée et réalité virtuelle (RA/RV)	21 %	21 %	38 %	21 %	0 %	100 %
Mégadonnées et analytique	12 %	9 %	44 %	26 %	9 %	100 %
Informatique en nuage	9 %	14 %	34 %	29 %	14 %	100 %
Cybersécurité	9 %	11 %	31 %	23 %	26 %	100 %
Jumeaux numériques	12 %	15 %	47 %	24 %	3 %	100 %
Robotique et automatisation industrielle	9 %	9 %	37 %	29 %	17 %	100 %
Capteurs et Internet des objets (IdO)	21 %	12 %	35 %	21 %	12 %	100 %

Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Cette tendance générale a été observée dans les cinq industries, notamment dans celle de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, où toutes les technologies numériques ont été jugées moyennement utiles par les répondants. Les capteurs et l'IdO ainsi que la RA/RV ont toutefois été jugés comme les technologies les plus utiles (figure 13).

Dans le secteur de la fabrication de produits aérospatiaux, les technologies numériques ont été jugées peu à moyennement utiles par les répondants, même si l'informatique en nuage, la robotique et l'automatisation industrielle ainsi que les capteurs et l'IdO ont tout de même été jugées moyennement utiles. Peu de répondants du secteur de la fabrication de produits aérospatiaux ont jugé l'une ou l'autre de ces technologies numériques comme étant la plus utile (figure 14).

Figure 14. Utilité perçue des technologies numériques pour relever les défis actuels – Fabrication de produits aérospatiaux

Technologies numériques	Plus utile : 5	4	3	2	Moins utile : 1	Total
Intelligence artificielle (IA)	0 %	8 %	33 %	42 %	17 %	100 %
Réalité augmentée et réalité virtuelle (RA/RV)	8 %	25 %	17 %	50 %	0 %	100 %
Mégadonnées et analytique	9 %	9 %	27 %	55 %	0 %	100 %
Informatique en nuage	0 %	8 %	50 %	17 %	25 %	100 %
Cybersécurité	0 %	0 %	33 %	42 %	25 %	100 %
Jumeaux numériques	10 %	20 %	30 %	40 %	0 %	100 %
Robotique et automatisation industrielle	0 %	9 %	45 %	18 %	27 %	100 %
Capteurs et Internet des objets (IdO)	8 %	17 %	42 %	33 %	0 %	100 %

Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

De même, les répondants de l'industrie de la biofabrication ont jugé que la plupart des technologies numériques présentaient une utilité faible à moyenne, à l'exception de la RA/RV, qui a été jugée très utile par 21 % des personnes interrogées et moyennement utile par 46 % d'entre elles (figure 15).

Tant dans l'industrie de la fabrication d'aliments et de boissons que dans celle de la fabrication de produits métalliques, la plupart des technologies numériques ont été jugées par les répondants comme moyennement utiles ou peu à moyennement utiles. En revanche, parmi les répondants de l'industrie de la fabrication d'aliments et de boissons, 58 % ont jugé que la technologie de RA/RV était la plus utile. Parmi les fabricants de produits métalliques, 30 % ont jugé que la technologie de RA/RV était la plus utile, tandis que 32 % ont estimé que celle des capteurs et de l'IdO était la plus utile (figures 16 et 17).

Figure 15. Utilité perçue des technologies numériques pour relever les défis actuels – Biofabrication

Technologies numériques	Plus utile : 5	4	3	2	Moins utile : 1	Total
Intelligence artificielle (IA)	8 %	15 %	19 %	46 %	12 %	100%
Réalité augmentée et réalité virtuelle (RA/RV)	21 %	46 %	17 %	17 %	0 %	100%
Mégadonnées et analytique	0 %	19 %	23 %	46 %	12 %	100%
Informatique en nuage	4 %	15 %	19 %	46 %	15 %	100%
Cybersécurité	4 %	19 %	11 %	41 %	26 %	100%
Jumeaux numériques	10 %	10 %	29 %	33 %	19 %	100%
Robotique et automatisation industrielle	8 %	24 %	24 %	36 %	8 %	100%
Capteurs et Internet des objets (IdO)	12 %	15 %	27 %	35 %	12 %	100%

Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Figure 16. Utilité perçue des technologies numériques pour relever les défis actuels – Fabrication d'aliments et de boissons

Technologies numériques	Plus utile : 5	4	3	2	Moins utile : 1	Total
Intelligence artificielle (IA)	24 %	12 %	28 %	24 %	12 %	100 %
Réalité augmentée et réalité virtuelle (RA/RV)	58 %	21 %	17 %	4 %	0 %	100 %
Mégadonnées et analytique	17 %	13 %	33 %	29 %	8 %	100 %
Informatique en nuage	12 %	27 %	35 %	12 %	15 %	100 %
Cybersécurité	7 %	22 %	26 %	30 %	15 %	100 %
Jumeaux numériques	19 %	19 %	19 %	43 %	0 %	100 %
Robotique et automatisation industrielle	16 %	12 %	36 %	28 %	8 %	100 %
Capteurs et Internet des objets (IdO)	12 %	15 %	15 %	38 %	19 %	100 %

Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Figure 17. Utilité perçue des technologies numériques pour relever les défis actuels – Fabrication de produits métalliques

Technologies numériques	Plus utile : 5	4	3	2	Moins utile : 1	Total
Intelligence artificielle (IA)	14 %	11 %	46 %	25 %	4 %	100 %
Réalité augmentée et réalité virtuelle (RA/RV)	30 %	19 %	30 %	22 %	0 %	100 %
Mégadonnées et analytique	11 %	18 %	29 %	21 %	21 %	100 %
Informatique en nuage	10 %	24 %	28 %	24 %	14 %	100 %
Cybersécurité	11 %	4 %	36 %	21 %	29 %	100 %
Jumeaux numériques	17 %	25 %	21 %	25 %	13 %	100 %
Robotique et automatisation industrielle	18 %	11 %	25 %	36 %	11 %	100 %
Capteurs et Internet des objets (IdO)	32 %	4 %	20 %	28 %	16 %	100 %

Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Les résultats de l'enquête menée auprès des fabricants canadiens sur l'utilité des technologies numériques clés indiquent que, bien que ces technologies suscitent un vif intérêt et soient considérées comme un moyen de relever les défis commerciaux, elles ne sont pas perçues comme la solution miracle dans le secteur manufacturier. La grande majorité des technologies numériques abordées dans l'enquête du CTIC ont été jugées moyennement utiles ou moins que moyennement utiles par les répondants.

Cet enthousiasme modéré de la part des fabricants semble indiquer que, si les dirigeants du secteur manufacturier canadien voient un potentiel dans les technologies numériques, ils sont également conscients des défis, des obstacles et des risques liés à l'adoption de nouvelles technologies et à la transformation numérique de leur entreprise. Les réponses pourraient également mettre en évidence les obstacles auxquels se heurtent souvent les fabricants canadiens lorsqu'ils cherchent à adopter efficacement de nouvelles technologies numériques et à les intégrer dans leur entreprise de fabrication.

Utilisation des technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien

Les fabricants canadiens ayant participé à l'enquête du CTIC ont indiqué utiliser l'ensemble des sept technologies numériques clés abordées dans l'étude; toutefois, les taux d'adoption et les investissements prévus variaient selon les cinq industries manufacturières abordées (fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, fabrication de produits aérospatiaux, biofabrication, fabrication de produits métalliques et fabrication d'aliments et de boissons).

Les écarts observés dans les taux d'utilisation des technologies numériques et dans les investissements prévus reflètent les priorités et les cas d'utilisation spécifiques de chacune des cinq industries en matière d'adoption des technologies numériques.

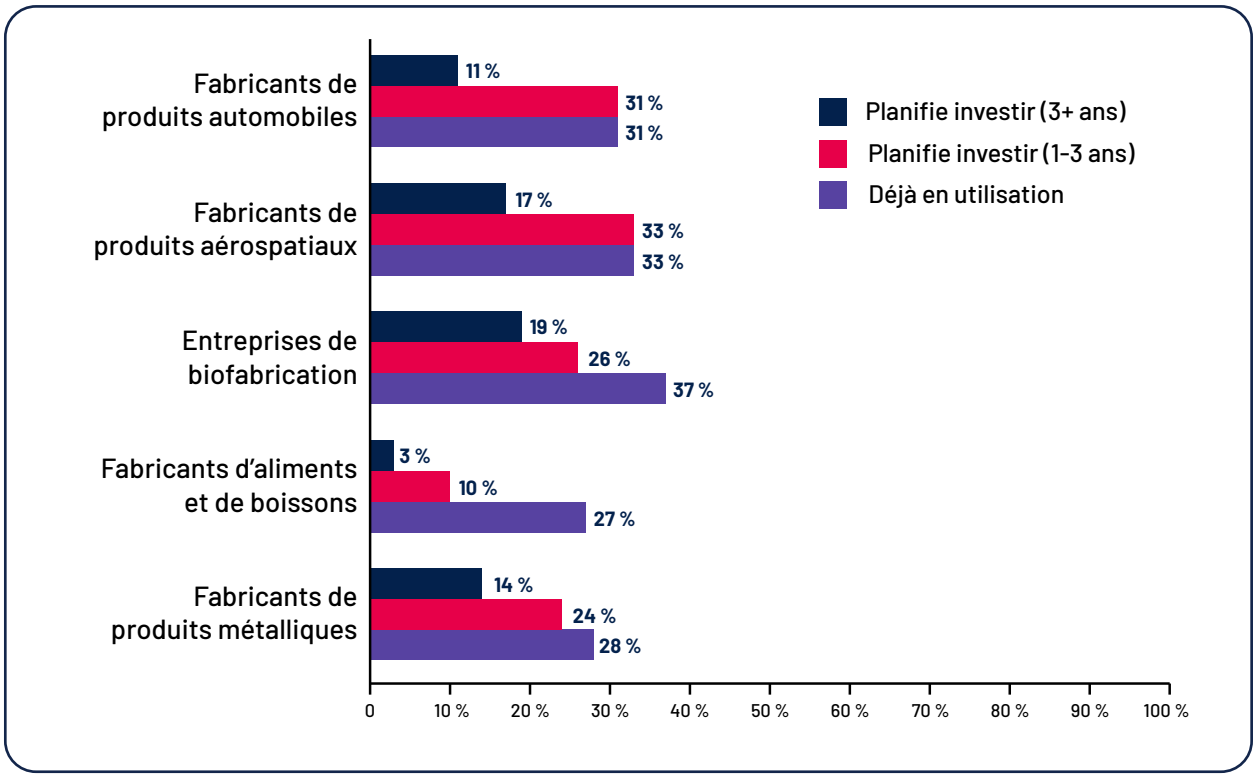
Intelligence artificielle

Dans l'industrie de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, 31 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser actuellement l'IA, tandis que 31 % prévoyaient d'investir dans cette technologie d'ici un à trois ans, et 11 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus. Chez les fabricants de produits aérospatiaux, 33 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser l'IA, tandis que 33 % prévoyaient d'investir dans cette technologie d'ici un à trois ans, et 17 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus.

Les entreprises de biofabrication ont affiché les taux d'adoption de l'IA les plus élevés parmi les cinq industries, 37 % des personnes interrogées déclarant utiliser actuellement l'IA. Parmi les entreprises de biofabrication interrogées, 26 % prévoyaient d'investir dans l'IA d'ici un à trois ans et 19 % dans trois ans ou plus.

Les fabricants d'aliments et de boissons ainsi que ceux de produits métalliques ont les taux d'adoption de l'IA les plus faibles : seuls 27 % et 28 % des répondants respectifs ont déclaré utiliser actuellement l'IA; seuls 10 % et 14 % prévoyaient d'adopter cette technologie d'ici un à trois ans. Enfin, 3 % des fabricants d'aliments et de boissons et 14 % des fabricants de produits métalliques interrogés prévoyaient d'adopter l'IA dans trois ans ou plus (figure 18).

Figure 18. Taux d'adoption de l'IA dans le secteur manufacturier canadien



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

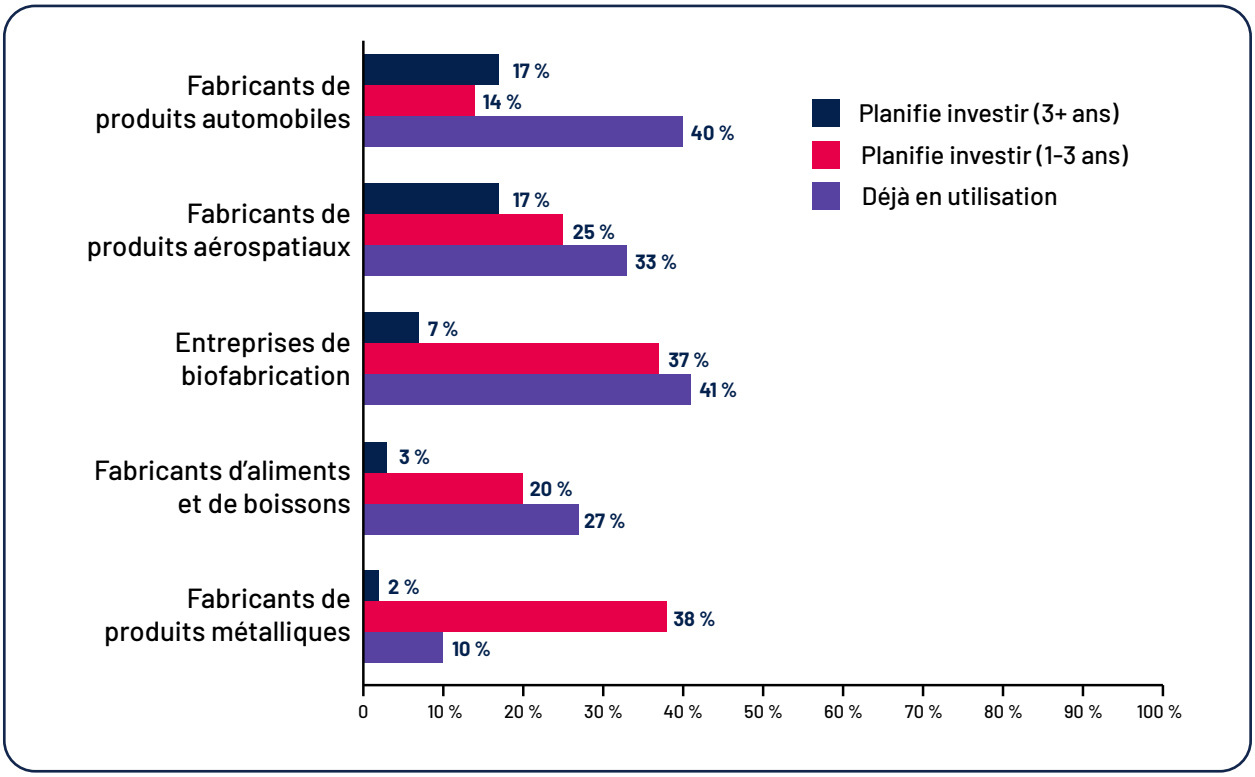
Analyse de mégadonnées

Dans l'industrie de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, 40 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser actuellement l'analyse de mégadonnées, tandis que 17 % prévoyaient d'investir dans cette technologie d'ici un à trois ans, et 17 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus. Chez les fabricants de produits aérospatiaux, 33 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser l'analyse de mégadonnées, tandis que 25 % prévoyaient d'investir dans cette technologie d'ici un à trois ans, et 17 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus.

Même scénario que pour l'IA, la biofabrication affiche le taux d'adoption de l'analyse de mégadonnées le plus élevé parmi les cinq industries étudiées : 41 % des répondants ont déclaré y avoir actuellement recours, tandis que 37 % prévoyaient d'investir dans cette technologie d'ici un à trois ans et 17 % dans trois ans ou plus.

Les fabricants d'aliments et de boissons ainsi que ceux de produits métalliques ont les taux d'adoption de l'analyse de mégadonnées les plus faibles : seuls 27 % et 10 % des répondants respectifs ont déclaré utiliser actuellement cette technologie; 20 % et 38 % prévoyaient de l'adopter d'ici un à trois ans. Enfin, 3 % des fabricants d'aliments et de boissons et 2 % des fabricants de produits métalliques interrogés prévoyaient d'adopter l'analyse de mégadonnées dans trois ans ou plus (figure 19).

Figure 19. Taux d'adoption de l'analyse de mégadonnées dans le secteur manufacturier canadien



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Cybersécurité

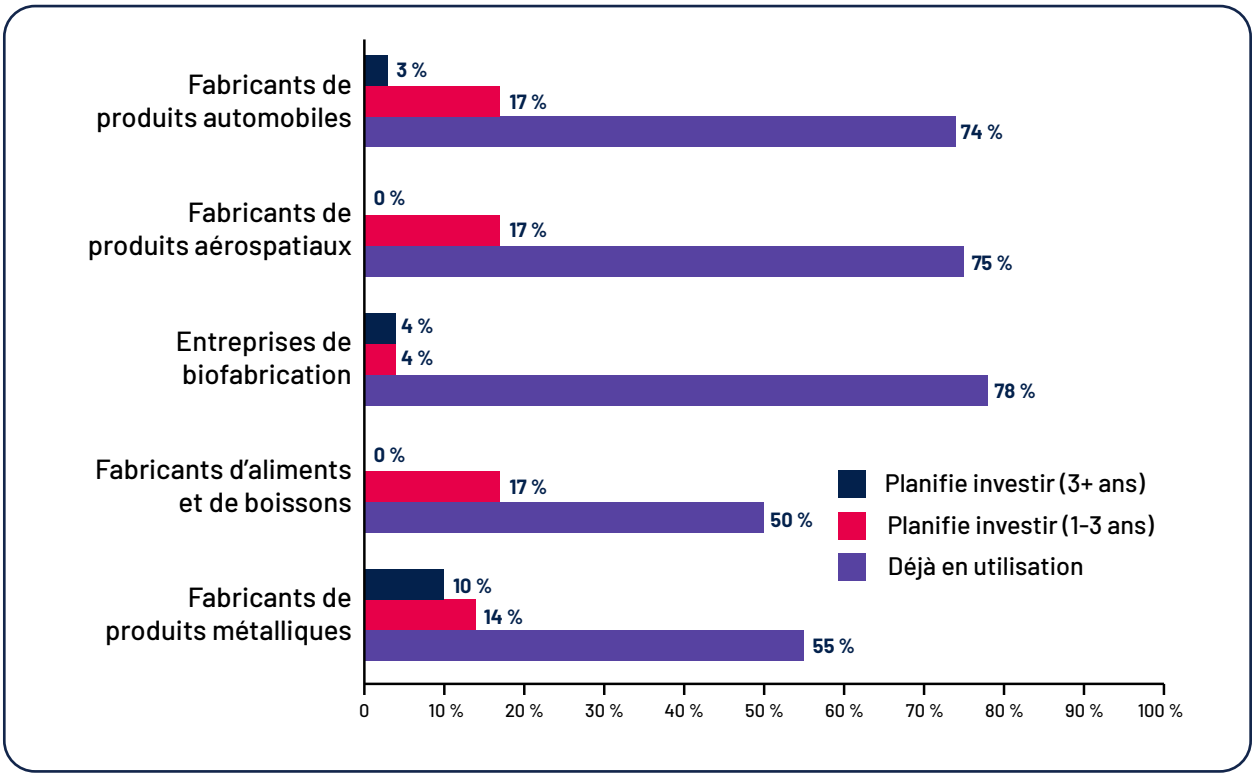
Parmi toutes les technologies numériques clés abordées dans cette étude, la cybersécurité est celle qui a été la plus largement adoptée dans les cinq industries manufacturières.

Dans l'industrie de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, 74 % des personnes interrogées ont déclaré avoir un programme de cybersécurité en place, tandis que 17 % prévoyaient d'investir dans la cybersécurité d'ici un à trois ans, et 3 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus. Dans l'industrie de la fabrication de produits aérospatiaux, 75 % des personnes interrogées ont déclaré avoir un programme de cybersécurité en place, tandis que 17 % prévoyaient d'investir dans la cybersécurité d'ici un à trois ans, et aucun fabricant de produits aérospatiaux ne prévoyait de le faire dans trois ans ou plus.

Les entreprises de biofabrication ont affiché les taux d'adoption de la cybersécurité les plus élevés parmi les cinq industries, 78 % des personnes interrogées déclarant avoir un programme de cybersécurité en place. Parmi les entreprises de biofabrication interrogées, 4 % prévoyaient d'investir dans la cybersécurité d'ici un à trois ans et 4 % dans trois ans ou plus.

Les fabricants d'aliments et de boissons ainsi que ceux de produits métalliques ont les taux d'adoption de la cybersécurité les plus faibles : seuls 50 % et 55 % des répondants respectifs ont déclaré avoir un programme de cybersécurité en place; seuls 17 % et 14 % prévoyaient d'investir dans la cybersécurité d'ici un à trois ans. Aucun des fabricants d'aliments et de boissons et 10 % des fabricants de produits métalliques interrogés ne prévoyaient d'investir dans la cybersécurité dans trois ans ou plus (figure 20).

Figure 20. Taux d'adoption de la cybersécurité dans le secteur manufacturier canadien



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

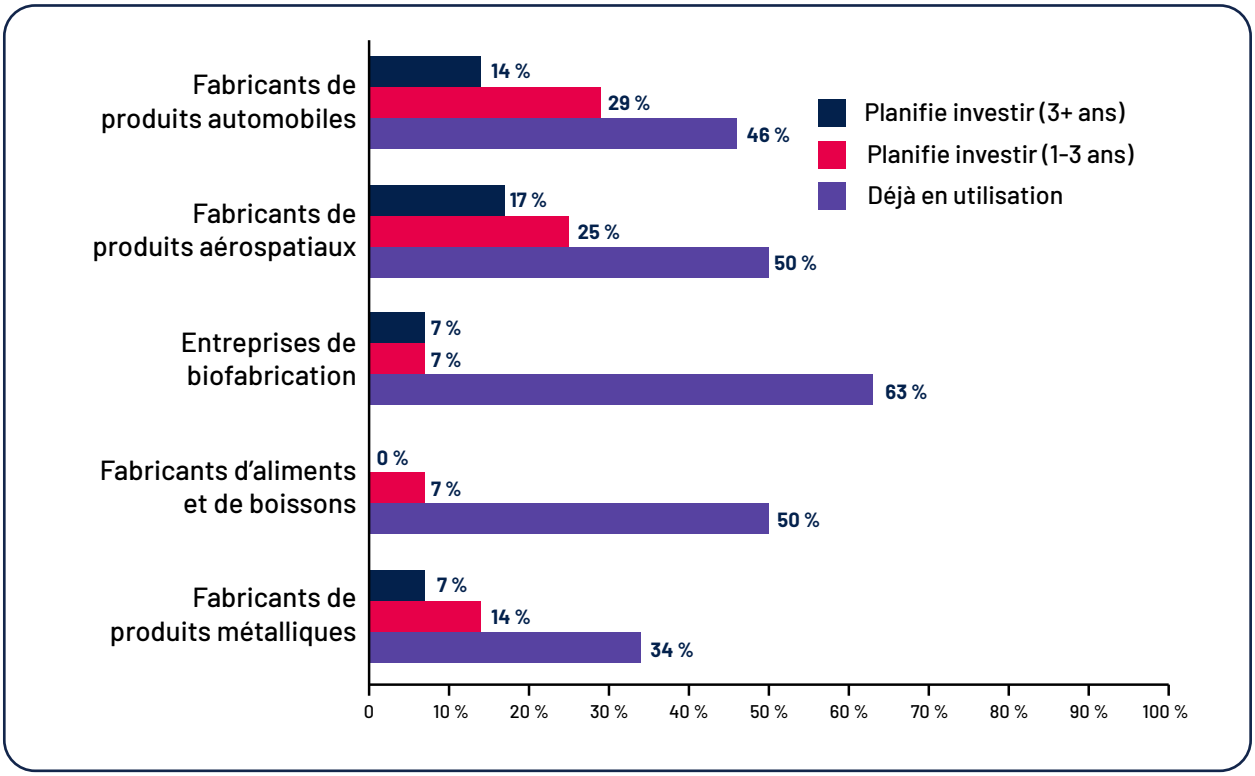
Informatique en nuage

Dans l'industrie de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, 46 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser actuellement une infrastructure d'informatique en nuage, tandis que 29 % prévoyaient d'investir dans l'informatique en nuage d'ici un à trois ans, et 14 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus. Chez les fabricants de produits aérospatiaux, 50 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser une infrastructure d'informatique en nuage, tandis que 25 % prévoyaient d'investir dans l'informatique en nuage d'ici un à trois ans, et 17 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus.

Les entreprises de biofabrication ont affiché les taux d'adoption de l'informatique en nuage les plus élevés parmi les cinq industries, 63 % des personnes interrogées déclarant utiliser actuellement une infrastructure d'informatique en nuage. Parmi les entreprises de biofabrication interrogées, 7 % prévoyaient d'investir dans l'informatique en nuage d'ici un à trois ans et 7 % dans trois ans ou plus.

Pour les industries de la fabrication d'aliments et de boissons et de la fabrication de produits métalliques, 50 % et 34 % des répondants respectifs ont déclaré utiliser actuellement une infrastructure d'informatique en nuage; 7 % et 14 % prévoyaient d'investir dans l'informatique en nuage d'ici un à trois ans. Chez les fabricants de produits métalliques, 7 % des personnes interrogées ont déclaré avoir l'intention d'investir dans l'informatique en nuage au cours des trois prochaines années. Aucun des répondants de l'industrie de la fabrication d'aliments et de boissons n'a indiqué avoir l'intention d'investir dans l'informatique en nuage dans trois ans ou plus (figure 21).

Figure 21. Taux d'adoption de l'informatique en nuage dans le secteur manufacturier canadien



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

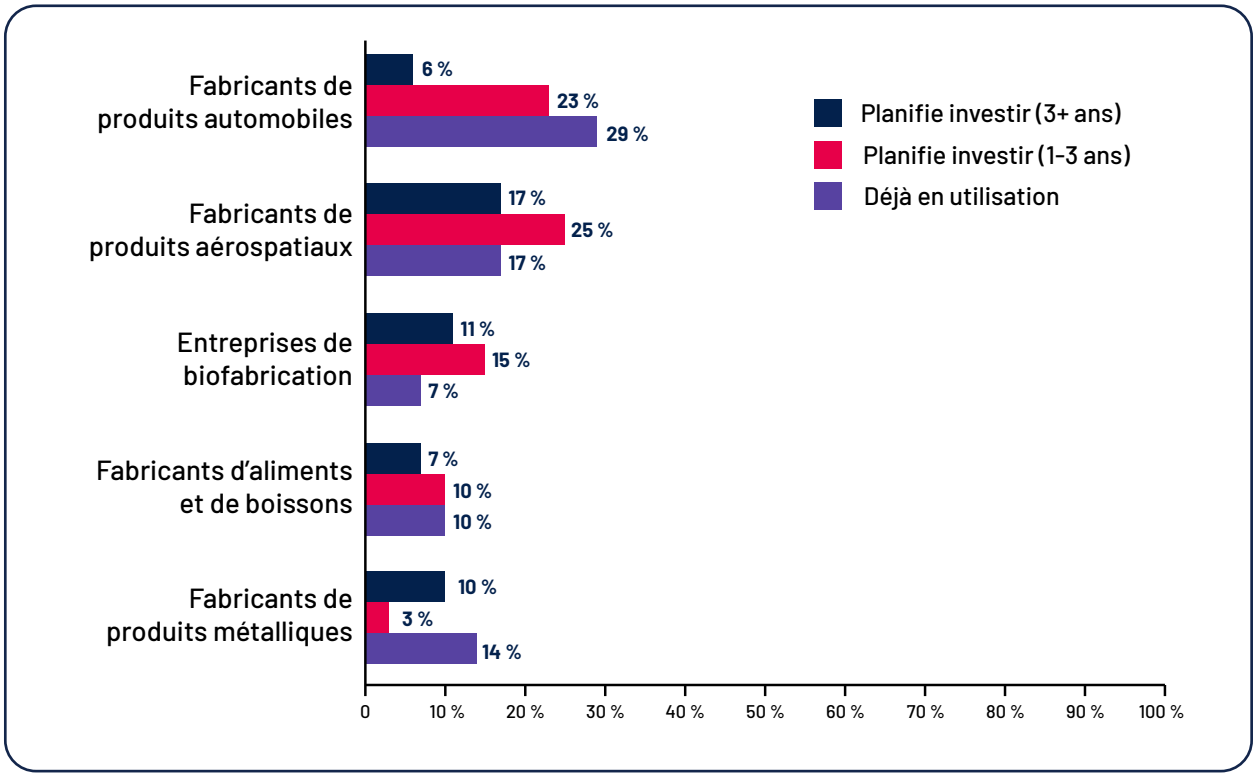
Jumeaux numériques

Dans l'industrie de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, 29 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser actuellement des jumeaux numériques, tandis que 23 % prévoyaient d'investir dans cette technologie d'ici un à trois ans, et 6 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus. Chez les fabricants de produits aérospatiaux, 17 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser des jumeaux numériques, tandis que 25 % prévoyaient d'investir dans cette technologie d'ici un à trois ans, et 17 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus.

Les entreprises de biofabrication qui ont répondu à l'enquête ont fait part d'un enthousiasme moindre pour les jumeaux numériques par rapport aux autres technologies numériques abordées dans cette étude : seules 7 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser actuellement des jumeaux numériques, tandis que 15 % des entreprises de biofabrication prévoyaient d'investir dans cette technologie d'ici un à trois ans, et 11 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus.

Pour les industries de la fabrication d'aliments et de boissons et de la fabrication de produits métalliques, 10 % et 14 % des répondants respectifs ont déclaré utiliser actuellement des jumeaux numériques; 7 % et 3 % prévoyaient d'investir dans cette technologie d'ici un à trois ans. Enfin, 7 % des fabricants d'aliments et de boissons et 10 % des fabricants de produits métalliques interrogés prévoyaient d'adopter les jumeaux numériques dans trois ans ou plus (figure 22).

Figure 22. Taux d'adoption des jumeaux numériques dans le secteur manufacturier canadien



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

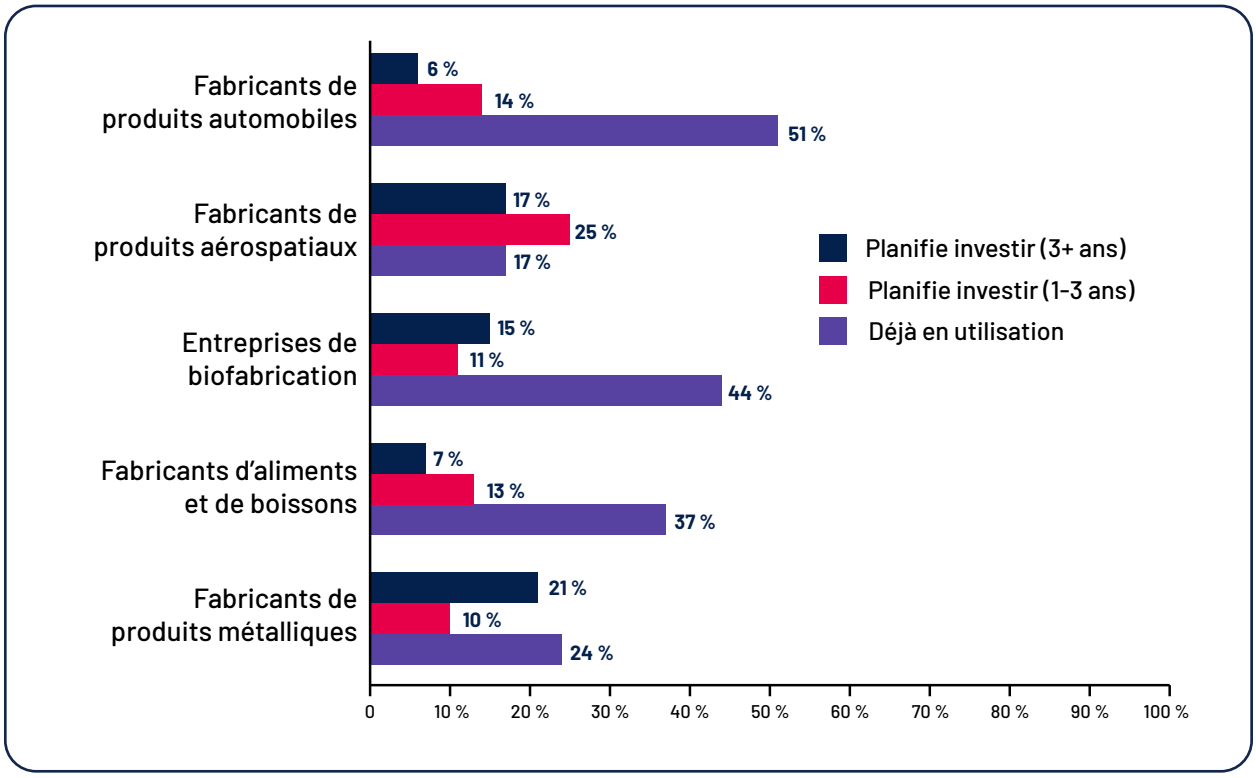
Capteurs et Internet des objets (IdO)

Dans l'industrie de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, 51 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser actuellement des capteurs et l'IdO, tandis que 14 % prévoyaient d'investir dans ces technologies d'ici un à trois ans, et 6 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus. Chez les fabricants de produits aérospatiaux, 17 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser des capteurs et l'IdO, tandis que 25 % prévoyaient d'investir dans ces technologies d'ici un à trois ans, et 17 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus.

Chez les fabricants de produits aérospatiaux, 40 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser des capteurs et l'IdO, tandis que 11 % prévoyaient d'investir dans ces technologies d'ici un à trois ans, et 15 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus.

Trente-sept pour cent des entreprises interrogées du secteur agroalimentaire et 24 % de celles du secteur de la métallurgie ont déclaré utiliser actuellement des capteurs et l'IdO, tandis que 13 % des entreprises du secteur agroalimentaire et 10 % de celles du secteur de la métallurgie prévoient d'investir dans les capteurs et les technologies IdO au cours des un à trois prochaines années. Enfin, 7 % des fabricants d'aliments et de boissons et 21 % des fabricants de produits métalliques interrogés prévoyaient d'adopter des capteurs et l'IdO dans trois ans ou plus (figure 23).

Figure 23. Taux d'adoption des capteurs et de l'IdO dans le secteur manufacturier canadien



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

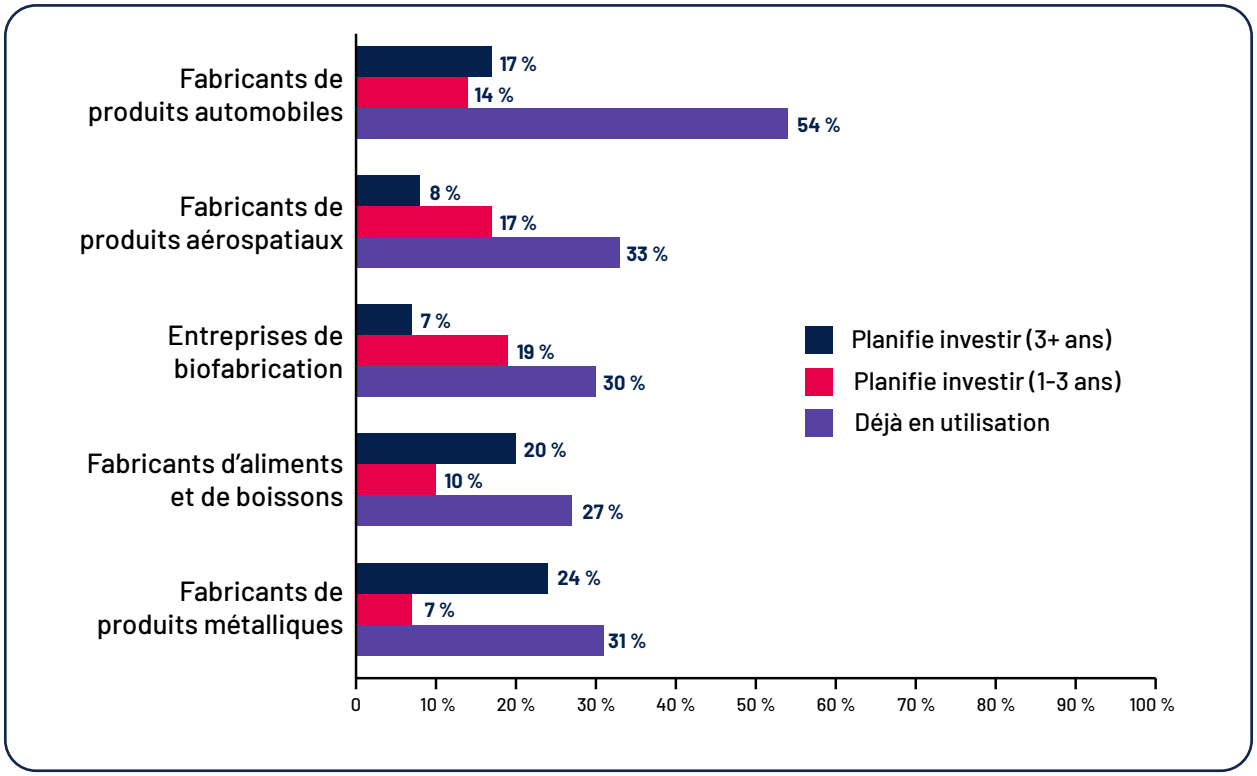
Robotique et automatisation industrielle

Le recours à la robotique est très répandu dans l'industrie de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles : 54 % des entreprises interrogées ont déclaré utiliser actuellement la robotique et l'automatisation industrielle, tandis que 14 % prévoyaient d'investir dans ces technologies d'ici un à trois ans et 17 % dans trois ans ou plus. Chez les fabricants de produits aérospatiaux, 33 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser la robotique et l'automatisation industrielle, tandis que 17 % prévoyaient d'investir dans ces technologies d'ici un à trois ans, et 8 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus.

Dans l'industrie de la biofabrication, 19 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser actuellement la robotique et l'automatisation industrielle, tandis que 19 % prévoyaient d'investir dans ces technologies d'ici un à trois ans, et 7 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus.

Chez les fabricants d'aliments et de boissons, 27 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser actuellement la robotique et l'automatisation industrielle, tandis que 10 % prévoyaient d'investir dans ces technologies d'ici un à trois ans, et 20 % prévoyaient de le faire dans trois ans ou plus. De même, 31 % des personnes interrogées dans l'industrie de la fabrication de produits métalliques ont déclaré utiliser actuellement la robotique et l'automatisation industrielle, tandis que 7 % prévoient d'investir dans ces technologies d'ici un à trois ans et 24 % dans trois ans ou plus (figure 24).

Figure 24. Taux d'adoption de la robotique et l'automatisation industrielle dans le secteur manufacturier canadien



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Défis et obstacles liés à la main-d'œuvre dans le cadre de l'adoption des technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien

Points à retenir

- L'enquête menée par le CTIC auprès des fabricants canadiens a révélé que seuls 23 % des répondants avaient réussi totalement leurs projets de mise en œuvre des technologies numériques au cours des cinq dernières années.
- Les principaux obstacles auxquels se heurtent les fabricants canadiens lorsqu'ils adoptent de nouvelles technologies numériques sont les coûts d'acquisition élevés, l'incertitude du marché et les rendements économiques incertains.
- Les fabricants canadiens consacrent une faible part de leurs effectifs aux initiatives de transformation numérique.
- La mise en place d'initiatives de développement et de formation de la main-d'œuvre et de stratégies de gestion du changement, ainsi que l'adoption d'une culture d'apprentissage peuvent aider les fabricants canadiens à surmonter les défis et les obstacles liés à la transformation numérique.

Défis et obstacles

L'adoption et l'intégration de nouvelles technologies numériques au sein d'une entreprise ne sont pas toujours des tâches aisées. En effet, dans les cinq industries manufacturières abordées dans cette étude, les fabricants ayant répondu à l'enquête du CTIC ont indiqué qu'au cours des cinq dernières années, seules 23 % de leurs initiatives de mise en œuvre des technologies numériques avaient été totalement réussies, tandis que 47 % l'avaient été partiellement.

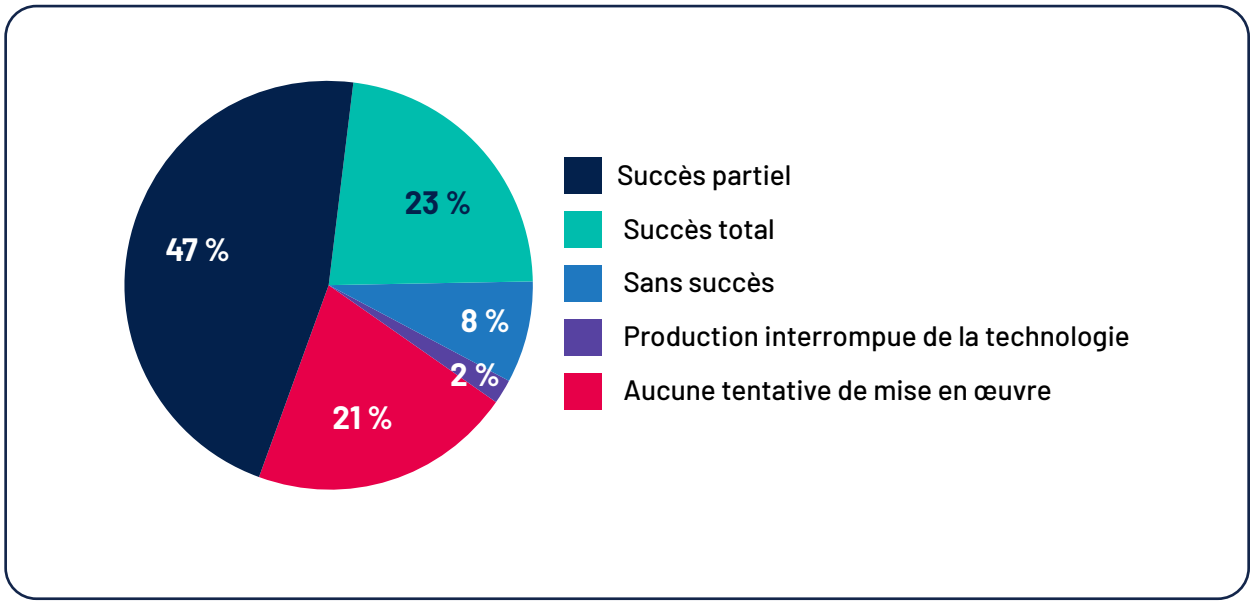
Des personnes interrogées, 8 % n'avaient pas réussi à adopter la technologie numérique, et 2 % avaient vu le fournisseur cesser de commercialiser la technologie qu'elles avaient adoptée. Toutefois, le plus inquiétant est sans doute que 21 % des répondants ont déclaré n'avoir pas cherché à mettre en œuvre de nouvelles technologies numériques au cours des cinq dernières années.

Ces résultats mitigés observés chez les fabricants canadiens relativement à l'adoption des technologies numériques mettent en évidence les obstacles, les défis et les risques inhérents à cette adoption (figure 25).

En ce qui concerne les obstacles courants qui rendent les fabricants canadiens réticents à investir davantage dans les technologies numériques, les personnes interrogées dans le cadre de l'enquête du CTIC ont indiqué que les coûts d'acquisition élevés des nouvelles technologies numériques (47 %), l'incertitude persistante du marché (35 %) et les rendements économiques incertains (32 %) constituaient leurs principales préoccupations.

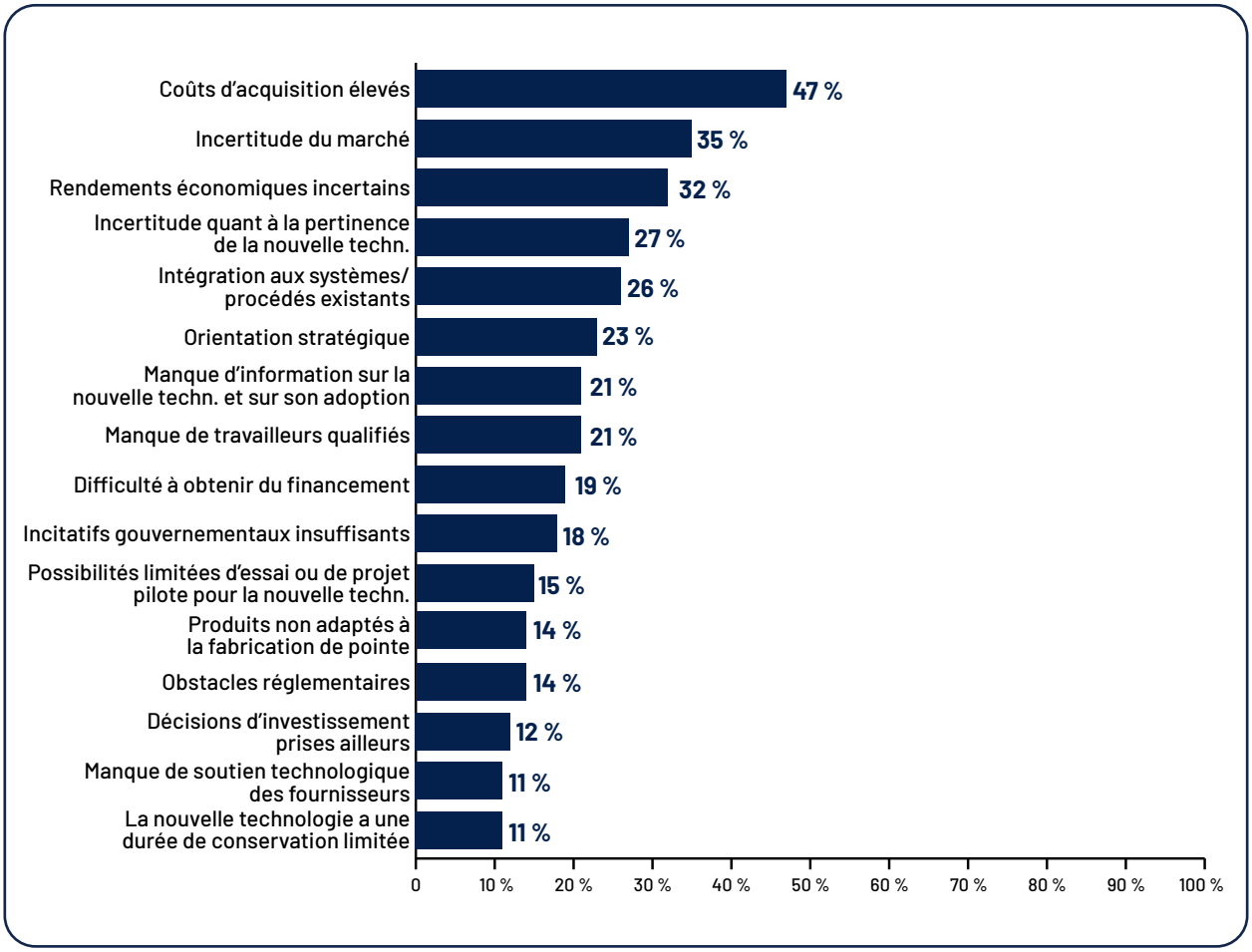
Parmi les autres préoccupations majeures liées à l'intégration des technologies numériques, on peut citer l'incertitude quant à la pertinence de la nouvelle technologie (27 %), la difficulté d'intégration d'une nouvelle technologie numérique aux systèmes et procédés existants (26 %) et un manque d'information sur la nouvelle technologie et sur son intégration aux opérations (21 %). Les préoccupations concernant le niveau d'acceptation des dirigeants et leur soutien à l'adoption de nouvelles technologies (23 %) ainsi que le manque de travailleurs qualifiés (21 %) étaient également fréquentes parmi les personnes interrogées, comme le montre la figure 26.

Figure 25. Résultats de la mise en œuvre des technologies numériques par les fabricants canadiens



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Figure 26. Principaux obstacles à l'adoption dans les technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien (2025)



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

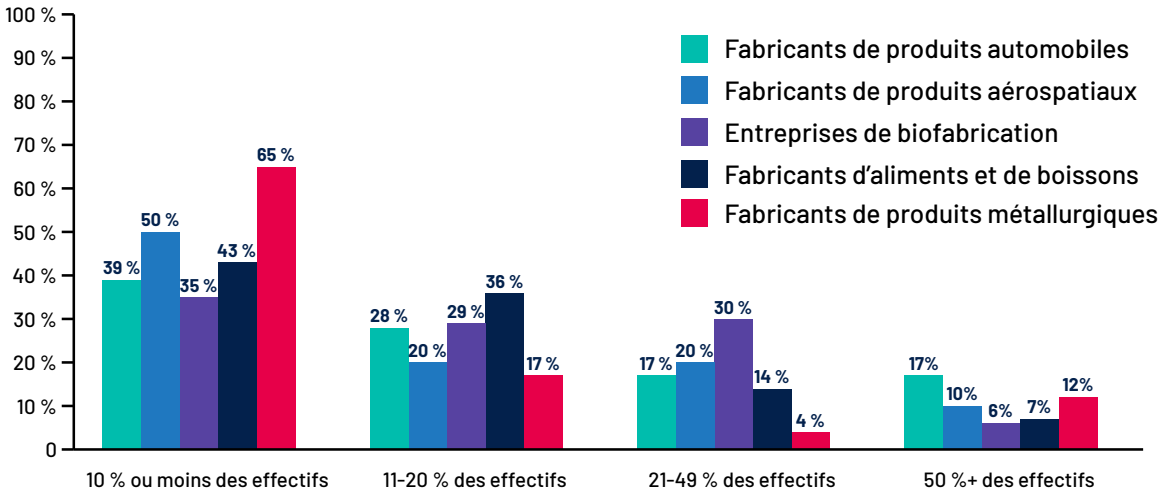
Préoccupations liées au perfectionnement de la main-d'œuvre

Parmi les fabricants canadiens interrogés dans le cadre de cette étude, le perfectionnement et la rétention d'une main-d'œuvre manufacturière industrielle outillée pour les technologies numériques constituaient une préoccupation majeure. Les entreprises manufacturières ont besoin de travailleurs qualifiés pour mettre en œuvre et exploiter les nouvelles technologies numériques qu'elles adoptent, mais le recrutement d'une main-d'œuvre dotée de qualifications numériques peut s'avérer difficile.

La majorité des fabricants ayant participé à l'enquête du CTIC consacraient 10 % ou moins de leurs effectifs à des projets de transformation numérique. Cette tendance s'est observée dans les industries de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, de la fabrication de produits aérospatiaux, de la biofabrication, de la fabrication d'aliments et de boissons et de la fabrication de produits métalliques (figure 27).

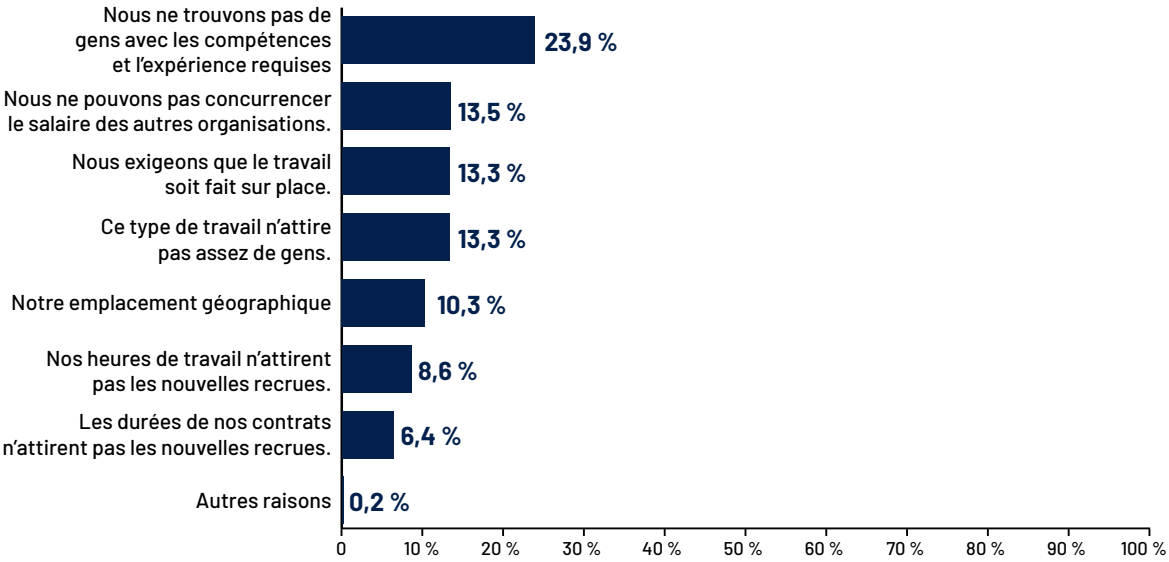
Le recrutement d'employés spécialistes des technologies peut être ardu sur le marché du travail canadien actuel. Selon une enquête menée en 2024 par le CTIC auprès d'employeurs canadiens sur le recrutement de personnel dans le secteur des technologies, le principal défi en matière de recrutement était l'incapacité à trouver des candidats possédant les compétences et l'expérience requises (24 %), ainsi que l'incapacité à répondre aux attentes salariales des candidats (14 %), l'obligation de travailler sur le lieu de travail (par opposition au télétravail) (13 %), et la difficulté à trouver des candidats intéressés par les postes et le type de travail proposés (13 %). Ces difficultés de recrutement touchent l'ensemble du marché du travail canadien, y compris le secteur manufacturier (figure 28).

Figure 27. Main-d'œuvre consacrée à la transformation numérique dans le secteur manufacturier canadien (2025)



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

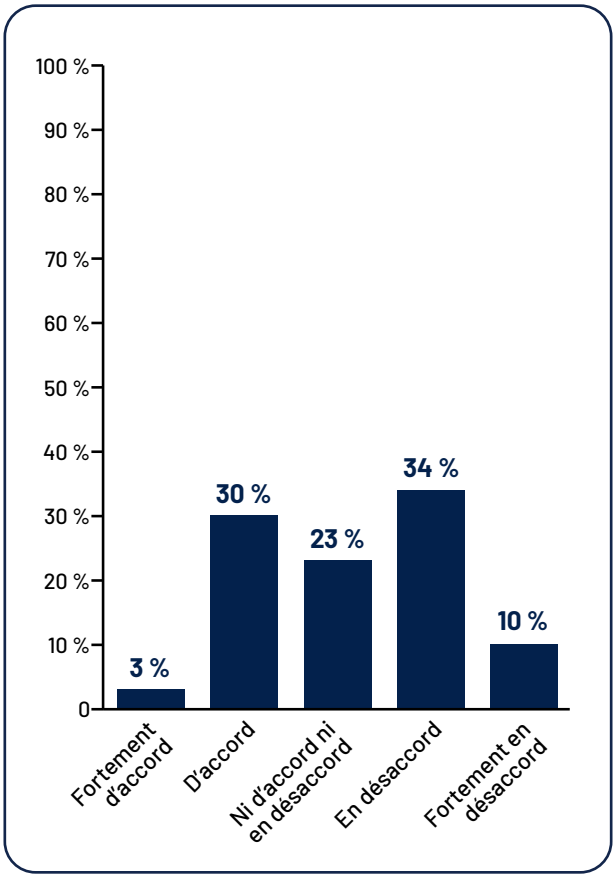
Figure 28. Défis des employeurs canadiens pour le recrutement d'employés technologiques au cours des 12 derniers mois



Source : Enquête auprès des employeurs sur l'économie numérique de 2024 du CTIC.

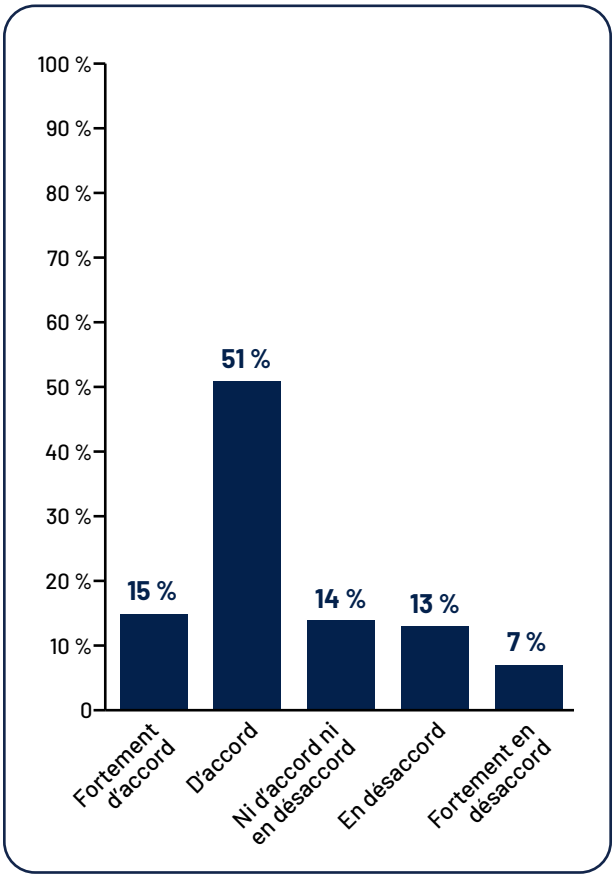
Du point de vue du développement et de la formation de la main-d'œuvre, seul un tiers (33 %) des fabricants ayant participé à l'enquête du CTIC a affirmé (c'est-à-dire qu'ils se sont dits d'accord ou fortement d'accord) disposer d'un plan de formation du personnel pour l'adoption et la mise en œuvre des nouvelles technologies numériques (figure 29). Cependant, les deux tiers des entreprises manufacturières interrogées (66 %) ont dit avoir confiance (c'est-à-dire qu'elles se sont dites d'accord ou fortement d'accord) que son personnel possédait les compétences nécessaires pour adopter et mettre en œuvre les nouvelles technologies numériques (figure 30). Il sera essentiel pour les fabricants canadiens de continuer à attirer, à former et à retenir des talents qualifiés dans le domaine du numérique, à mesure que les nouvelles technologies numériques se répandent dans le secteur manufacturier.

Figure 29. D'accord/en désaccord - Mon organisation dispose d'un personnel possédant les compétences en technologies numériques nécessaires pour mettre en œuvre et adopter de nouvelles technologies.



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Figure 30. En accord/désaccord - Mon organisation dispose du personnel possédant les compétences en technologies numériques nécessaires pour mettre en œuvre et adopter de nouvelles technologies.

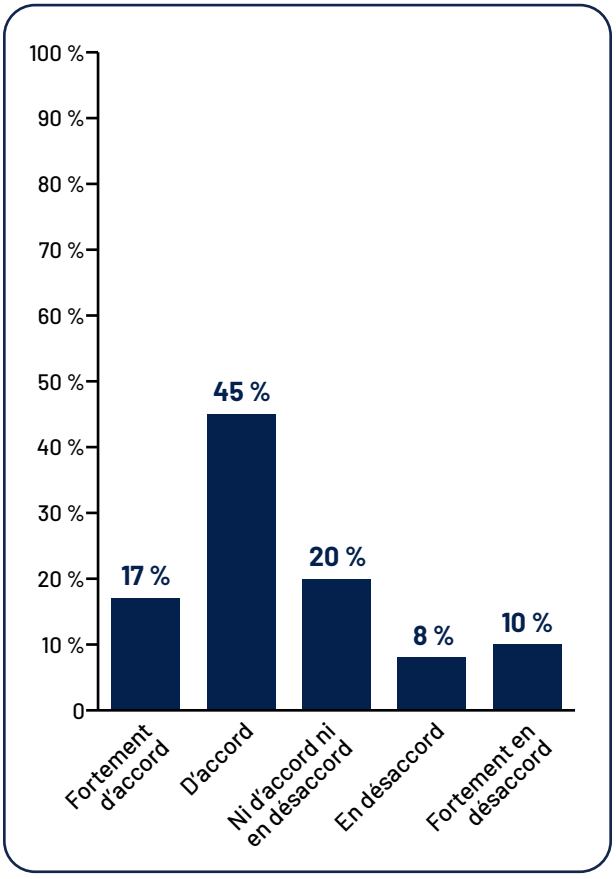


Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Réflexions sur le leadership, la culture organisationnelle et la gestion du changement

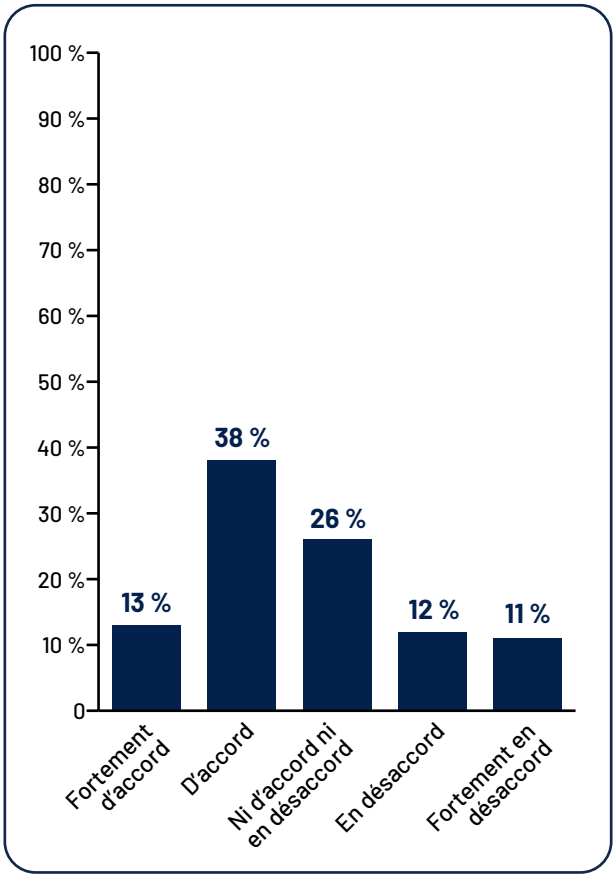
Les fabricants ayant participé à l'enquête du CTIC ont fait part d'un vif intérêt pour l'adoption de nouvelles technologies numériques et d'une volonté d'apprendre, mais la mise en place d'une planification formelle de la gestion du changement n'est pas largement répandue au sein des entreprises manufacturières canadiennes. Parmi les répondants du secteur manufacturier, 62 % ont indiqué que leur entreprise était très favorable (c'est-à-dire qu'ils se sont dits d'accord ou fortement d'accord) à l'adoption et à la maîtrise de nouvelles technologies numériques (figure 31), mais seuls 51 % des répondants estimaient (c'est-à-dire qu'ils se sont dits d'accord ou fortement d'accord) que les dirigeants encourageaient l'adoption des technologies numériques au sein de leur entreprise (figure 32).

Figure 31. En accord/désaccord - Mon organisation souhaite adopter, maîtriser et intégrer les nouvelles technologies numériques.



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Figure 32. En accord/désaccord - Les cadres de mon organisation dirigent et soutiennent les initiatives d'adoption de technologies numériques.



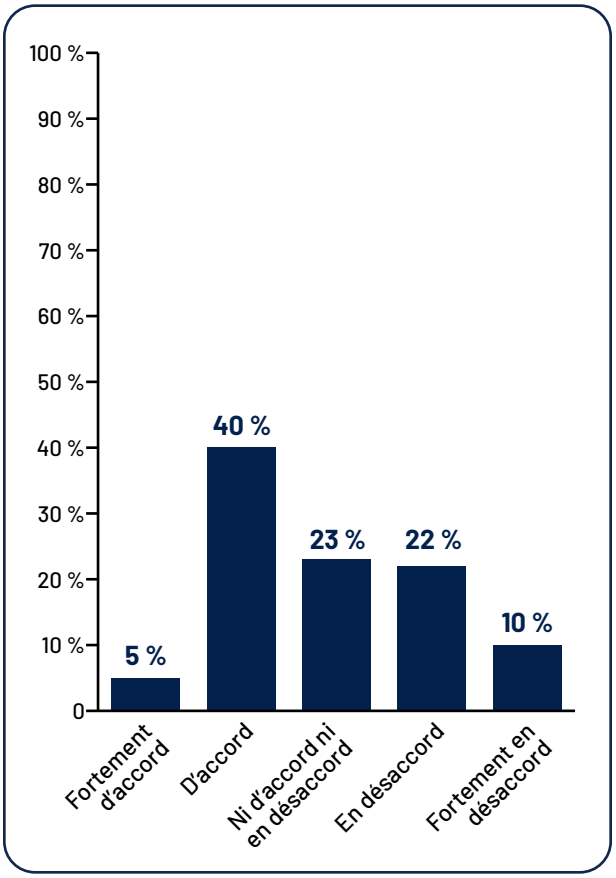
Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Seules 45 % des entreprises manufacturières interrogées ont déclaré (c'est-à-dire qu'elles se sont dites d'accord ou fortement d'accord) disposer d'une stratégie globale de gestion du changement pour soutenir l'adoption des technologies numériques (figure 33), et seules 46 % d'entre elles ont indiqué (c'est-à-dire qu'elles se sont dites d'accord ou fortement d'accord) tirer des avantages d'une solide culture du changement qui permet d'aligner la stratégie numérique sur les actions et les structures à l'échelle de l'entreprise (figure 34).

Les tendances qui se dégagent des données de l'enquête laissent supposer que de nombreux fabricants canadiens pourraient tirer profit de pratiques formelles en matière de gestion du changement et de leadership relatif à la transformation numérique, lesquelles les aideraient à surmonter les défis et les obstacles liés à l'adoption de nouvelles technologies numériques dans leurs opérations de fabrication. Une attention particulière au changement organisationnel et au leadership dans le contexte de la transformation numérique ne saurait que contribuer à améliorer les taux de réussite des initiatives de mise en œuvre des technologies numériques menées par les fabricants canadiens.

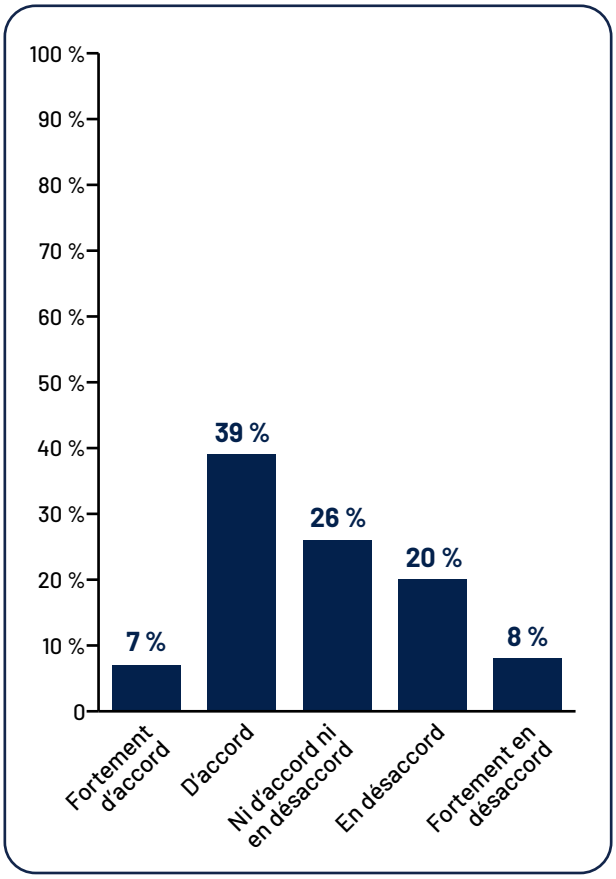
De même, en harmonisant les initiatives de développement de la main-d'œuvre avec le recrutement et en affectant davantage de travailleurs spécialisés en technologies aux initiatives d'adoption du numérique, les entreprises manufacturières canadiennes pourront tirer pleinement parti de la transformation numérique.

Figure 33. En accord/désaccord - Mon organisation a une stratégie globale pour l'adoption des technologies numériques.



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Figure 34. En accord/désaccord - Il existe une forte culture du changement sur laquelle sont alignées la stratégie, les actions et la structure numériques dans l'ensemble de l'organisation.



Source : Enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC, 2025.

Conclusion

Cette étude, qui comprend le présent rapport sommaire ainsi que la série de feuilles de route pour l'adoption des technologies destinées aux industries manufacturières canadiennes, met en évidence à la fois l'urgence et les possibilités liées à la transformation numérique dans le secteur manufacturier canadien. Si les technologies émergentes telles que l'IA, l'informatique en nuage, l'IdO, la robotique et l'automatisation industrielle offrent une voie à suivre claire pour l'amélioration de la productivité, de l'innovation et de la compétitivité mondiale, leur adoption dans le secteur manufacturier canadien reste inégale et, trop souvent, d'une portée limitée. Une part importante des entreprises, en particulier les petites et moyennes entreprises, en sont encore aux premières étapes de leur maturité numérique; nombre d'entre elles hésitent à investir dans les nouvelles technologies ou s'interrogent sur la rentabilité et les défis liés à leur intégration.

Cette étude souligne que la transformation numérique n'est pas simplement un changement technologique, mais qu'elle représente un remaniement organisationnel global qui nécessite une harmonisation stratégique, le perfectionnement de la main-d'œuvre et un engagement soutenu de la direction. Des obstacles tels que les coûts initiaux élevés, les rendements économiques incertains, l'intégration des technologies aux systèmes existants et la pénurie de main-d'œuvre qualifiée continuent de freiner les progrès. Parallèlement, le taux relativement faible de réussite totale des projets de mise en œuvre des technologies numériques laisse penser que de nombreuses entreprises auraient tout intérêt à adopter des approches plus structurées, notamment une adoption progressive, des essais pilotes et des feuilles de route technologiques formelles.

Il est important de noter que cette étude a démontré que la valeur ajoutée la plus importante des technologies numériques ne résulte pas d'une adoption isolée, mais de l'utilisation de piles technologiques intégrées qui relient les données, les systèmes et les procédés au sein d'une entreprise manufacturière. Ce constat met en lumière la nécessité d'une planification à long terme et d'une coordination interfonctionnelle au sein des entreprises. De plus, alors que les concurrents mondiaux accélèrent leurs propres efforts de transformation numérique, tout retard dans l'adoption de ces technologies risque d'éroder davantage la compétitivité et la productivité du secteur manufacturier canadien.

Le CTIC et NGen espèrent que cette étude et la série de feuilles de route élaborées pour les industries de la fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, de la fabrication de produits aérospatiaux, de la biofabrication, de la fabrication de produits métalliques et de la fabrication d'aliments et de boissons constitueront une première étape utile pour les fabricants canadiens actifs dans ces domaines, ainsi qu'une source d'inspiration pour l'élaboration de feuilles de route destinées à d'autres industries du secteur manufacturier canadien.

En définitive, l'accélération de la transformation numérique dans le secteur manufacturier canadien n'est pas une option : il s'agit d'une étape cruciale pour garantir la résilience économique à long terme, la capacité d'innovation et le leadership mondial dans le domaine de la fabrication de pointe.

Annexe : Méthodes de recherche

Le CTIC utilise des méthodes de recherche mixtes pour collecter et analyser des données primaires et secondaires. Vous trouverez ci-dessous un aperçu des méthodes utilisées dans cette étude.

Analyse documentaire et données secondaires

Avant de procéder à la collecte de données primaires, le CTIC a mené une analyse complète de la documentation sur la transformation numérique, les cas d'utilisation des technologies numériques dans la fabrication et l'état actuel de la fabrication de pointe au Canada. Les informations recueillies lors de l'analyse documentaire ont permis de guider les participants à la recherche dans le cadre de l'enquête sectorielle, les entretiens avec les répondants clés et les groupes de discussion, ainsi que de concevoir les feuilles de route finales et le rapport sommaire.

Définition statistique des cinq industries manufacturières abordées dans cette étude

Le CTIC a défini statistiquement les cinq industries abordées dans la présente étude à l'aide des codes de classification du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) 2022 de Statistique Canada. La figure 35 présente tous les codes SCIAN 2022 utilisés pour définir les cinq industries abordées dans l'étude.

Figure 35. Les cinq industries manufacturières abordées dans l'étude et leurs codes SCIAN 2022 correspondants

Industrie	Codes SCIAN 2022
Fabrication d'automobiles et de pièces automobiles	3361 à 3363
Fabrication de produits aérospatiaux	3364
Biofabrication	541710 et 325410
Fabrication de produits métalliques	332
Fabrication d'aliments et de boissons	311 et 3121

Enquête sectorielle

Le CTIC a mené une enquête auprès des fabricants canadiens (n = 133) en juin et juillet 2025. La figure 36 présente la ventilation des réponses pour chacune des cinq industries manufacturières abordées dans cette étude.

Figure 36. Réponses à l'enquête canadienne sur l'adoption des technologies numériques de fabrication du CTIC par industrie

Industrie	Nombre de réponses à l'enquête	Proportion des réponses (%)
Fabrication d'automobiles et de pièces automobiles	35	26 %
Fabrication de produits aérospatiaux	12	9 %
Biofabrication	27	20 %
Fabrication de produits métalliques	29	22 %
Fabrication d'aliments et de boissons	30	23 %
TOTAL	133	100 %

Entretiens avec les répondants clés

Le CTIC a réalisé 33 entretiens semi-structurés avec des répondants clés tels que des cadres supérieurs, des dirigeants techniques et d'autres experts du secteur canadien de la fabrication. Ces entretiens ont été menés entre juillet 2025 et janvier 2026. Les personnes interrogées provenaient des cinq industries manufacturières abordées dans l'étude et représentaient aussi bien de grandes entreprises que de petites et moyennes entreprises de partout au Canada.

Tables rondes sectorielles

Le CTIC a organisé une série de cinq tables rondes avec des chefs de file de chacune des industries abordées dans l'étude, représentant à la fois de grandes entreprises et de petites et moyennes entreprises des quatre coins du Canada. Au total, 31 participants ont assisté aux cinq séances. Ces tables rondes se sont déroulées en ligne en novembre 2025 et en janvier 2026. La figure 37 présente les dates des tables rondes et le nombre de participants.

Limites de la recherche

Le Canada compte une grande diversité d'entreprises manufacturières, grandes et petites, réparties sur l'ensemble du territoire. Celles-ci fabriquent de nombreux produits, en recourant à diverses méthodes et procédés de fabrication.

Même en limitant l'analyse du CTIC aux cinq industries manufacturières abordées dans cette étude (fabrication d'automobiles et de pièces automobiles, fabrication de produits aérospatiaux, biofabrication, fabrication de produits métalliques et fabrication d'aliments et de boissons), les sept technologies numériques examinées peuvent être mises en œuvre de multiples façons au sein d'une entreprise manufacturière. Par conséquent, les données, les analyses et les conclusions présentées dans cette étude peuvent ne pas refléter pleinement le parcours individuel de transformation numérique de chaque fabricant canadien.

Figure 37. Tables rondes du CTIC sur l'adoption des technologies numériques dans le secteur manufacturier canadien

Industrie	Date	Nombre de participants
Fabrication d'automobiles et de pièces automobiles	13 novembre 2025	5
Fabrication de produits aérospatiaux	13 janvier 2026	8
Biofabrication	15 janvier 2026	3
Fabrication de produits métalliques	14 janvier 2026	5
Fabrication d'aliments et de boissons	20 novembre 2025	10
TOTAL		31