

Impact et opportunités: L'écosystème de l'IA au Canada en 2023

Rapport produit par Deloitte pour le compte du CIFAR, d'Amii, de Mila et de L'Institut Vector

« Le Canada est devenu un tremplin pour les entreprises axées sur l'intelligence artificielle (IA) du monde entier. Notre ouverture aux nouveaux arrivants, notre main-d'œuvre hautement qualifiée, la stabilité de notre système bancaire, notre accès aux marchés mondiaux et notre engagement à maintenir un niveau de vie inégalé nous ont permis de transposer nos idées et notre curiosité en solutions concrètes et adaptées aux problèmes et aux occasions du monde réel.

Notre réussite future repose sur l'adoption d'une culture entrepreneuriale, inclusive et responsable, propice à la génération et à la mise en œuvre durable de ces idées.

Tout en travaillant à notre réussite, nous devons nous préoccuper des défis qui se posent dans l'ensemble de l'écosystème de l'IA, notamment le déploiement responsable et éthique de l'IA, les investissements ciblés dans le développement des entreprises propulsées par l'IA, l'acquisition de talents et la maîtrise de l'IA. Si nous surmontons ces obstacles, nous pourrions créer un environnement qui encourage l'innovation et offre une plateforme facilitant la progression d'initiatives fondées sur l'IA. Nos efforts collectifs d'aujourd'hui détermineront notre position sur la scène mondiale de demain. C'est ainsi que nous préparerons l'avenir en ce qui concerne l'IA éthique et l'utilisation des données pour avoir une véritable influence sur nos collectivités, notre pays et notre planète. »



Anthony Viel

Leader de la direction
Deloitte Canada

« Plus que jamais, l'IA et les solutions d'IA générative suscitent l'intérêt du public et la volonté d'expérimenter, et notre nation constate l'évolution d'opportunités inédites de créer un écosystème de l'IA qui inspire et différencie le Canada à l'échelle internationale. Jamais nous n'avons eu une telle occasion de mettre en valeur nos atouts, en faisant valoir notre réserve croissante de talents et de chercheurs de classe mondiale, en



Jas Jaaj

Associé directeur, IA générative
Leader mondial, Innovation en
affaires, Deloitte Canada

offrant un contexte propice aux investissements ou en favorisant une culture entrepreneuriale qui concrétise nos idées et nos connaissances. Le présent rapport annuel propose une réflexion sur l'avenir qui nous attend et décrit comment collectivement, nous pouvons générer de nouvelles idées et élaborer des stratégies de marché cruciales. Nous vivons une ère fascinante d'innovation de l'IA qui présente son lot de défis, d'où l'importance d'adopter des pratiques responsables et dignes de confiance en matière d'IA. Je crois que la maîtrise de l'IA peut nous aider à démystifier les technologies de cette discipline pour le grand public et à poursuivre notre exploration de solutions qui répondront aux besoins de nos collectivités. »

Table des matières

Résumé	4
Introduction	6
Coup d'œil sur l'écosystème de l'intelligence artificielle au Canada	8
Écosystème de l'intelligence artificielle au Canada en cinq grands thèmes	9
Marché des talents et de l'emploi	9
Recherche et développement	10
Investissements et indicateurs économiques	11
Vers une société prête pour l'IA	14
IA éthique et diversité	18
Gros plan sur l'incidence de la COVID-19 sur l'écosystème de l'IA au Canada	19
Gros plan sur la place du Canada dans le domaine de l'IA générative	20
Prochaine étape : agir dès maintenant pour être un leader mondial	24
Pleins feux sur le CIFAR et les instituts d'IA nationaux	26
Notes de fin	34
Collaborateurs	36

Résumé

Actuellement, le Canada est sans contredit un des plus grands acteurs mondiaux dans le domaine de l'IA, ce que nous devons à nos talents, à nos investissements et à notre esprit d'entreprise. Nous pouvons être fiers de surpasser bon nombre de nos pairs du Groupe des Sept (G7) (France, Allemagne, Italie, Japon, Royaume-Uni et États-Unis) et d'autres pays. Nous avons accompli beaucoup de choses, mais nous arrivons rapidement à un tournant de notre progression en tant que grande puissance de l'IA et avons un choix crucial à faire.

Nous pouvons agir avec plus d'audace et plus rapidement et investir davantage pour dépasser les stades de l'exploration et de l'expérimentation afin d'ancrer solidement l'IA dans l'économie canadienne, demeurant ainsi un chef de file qui a le pouvoir, le prestige et l'influence nécessaires pour façonner directement l'avenir de l'IA. Ou bien nous nous reposons sur nos lauriers, agissons avec prudence et modération dans nos efforts visant à saisir les occasions offertes par l'IA, ce qui nous fera peu à peu perdre notre statut de leader au profit de pays prêts à exploiter le pouvoir de l'IA en progressant de façon plus rapide, audacieuse et décisive.

Quelle voie choisirons-nous?



Le rapport *Impact et opportunités: L'écosystème de l'IA au Canada en 2023* est le fruit d'une collaboration entre Deloitte, l'Institut canadien de recherches avancées (CIFAR), Amii, Mila et l'Institut Vecteur qui donne un aperçu de l'état de l'écosystème de l'IA au Canada pour la période de 2022-2023 (soit du 1er avril 2022 au 31 mars 2023). Il a pour objectif d'aider l'ensemble du marché à comprendre comment l'évolution du contexte canadien de l'IA redéfinit notre compréhension et notre adoption des technologies d'IA et change la façon dont notre pays est perçu dans le monde.

Même si seulement 26 % des entreprises sondées ont au moins un projet de mise en œuvre de l'IA sur les rails, comparativement à 34 % à l'échelle mondiale, 42 % ont lancé des projets pilotes exploratoires, une proportion égale à celle des autres pays. Seulement 36 % des entreprises ayant participé au sondage mondial affirment que le niveau de maturité de leurs processus de gestion et de gouvernance des données est moyen ou élevé.

Principales constatations pour la période de 2022-2023

Marché des talents et de l'emploi

La cohorte canadienne de talents en IA a augmenté en moyenne de 38 % par année au cours de chacune des cinq dernières années, surpassant ainsi celles des États-Unis, du Royaume-Uni, de l'Allemagne, de la France et de la Suède; le nombre de professionnels de l'IA actifs au Canada a crû de 29 % en 2022-2023. Un sondage mené auprès d'entreprises employant des personnes dans le domaine de l'IA a révélé qu'environ 50 % de ces emplois étaient « bien rémunérés », offrant des salaires annuels d'environ 82 000 \$ ou plus.

Recherche et développement

En 2022-2023, 2,57 G\$ ont été investis dans la recherche et le développement de l'IA au Canada, ce qui est supérieur à plusieurs pays actifs dans ce domaine, notamment l'Allemagne et le Japon pour la recherche en IA et l'Australie et la France pour le financement du développement de l'IA. Le nombre de brevets d'IA déposés par des inventeurs canadiens a augmenté de 57 % en 2022, ce qui est supérieur à la croissance moyenne observée l'année précédente. Dans les autres pays du G7, la croissance moyenne a été de 23 % pour la même période. Révise: Notre force dans ce domaine reflète les communautés de recherche en IA qui se sont regroupées autour des nombreuses chaires CIFAR d'IA créées au Canada.

Vers une société prête pour l'IA

Il y a encore beaucoup de place pour la croissance et l'expansion de l'IA au Canada. En 2022-2023, 46 entreprises d'IA ont vu le jour au pays, ce qui fut aussi le cas l'année précédente, alors que le nombre de sociétés d'IA créées à l'échelle mondiale a diminué de 16,6 %.

Investissements et indicateurs économiques

Dans un contexte de ralentissement des investissements mondiaux, les investissements en capital de risque (CR) dans l'IA au Canada ont totalisé 8,64 G\$ en 2022-2023, portés par une hausse marquée au quatrième trimestre de 2022. Le Canada se situe au troisième rang des pays du G7 sur le plan des investissements en CR dans l'IA par habitant, derrière les États-Unis et le Royaume-Uni. Par rapport aux cinq années précédentes, le Canada a affiché une croissance 3,6 fois plus élevée du CR investi dans l'IA au début de 2022. Globalement, les investissements en CR dans l'IA au Canada représentaient 28 % de l'ensemble des investissements nationaux en 2022-2023, ce qui est plus élevé que l'Allemagne, le Royaume-Uni et l'Italie. Les investissements totaux dans des incubateurs et des accélérateurs pour la période du 1er avril 2022 au 31 mars 2023 ont augmenté de 76 % au Canada comparativement à la même période de l'année précédente (1er avril 2021 au 31 mars 2022), ce qui témoigne du fort appui qu'obtiennent ici les entreprises d'IA en démarrage. Toutefois, seulement 55 % des entreprises sondées prévoient accroître leurs investissements dans l'IA au cours du prochain exercice financier, ce qui est en deçà de la moyenne mondiale.

IA éthique et diversité

Parmi les entreprises sondées, 86 % sont préoccupées par les risques liés à l'éthique de l'IA, et 51 % citent en exemple les partis pris algorithmiques potentiels de l'IA et/ou le risque d'obtenir des résultats médiocres. Au chapitre de l'adoption de principes d'IA responsable, il y a matière à amélioration : 52 % des répondants adhèrent « toujours » ou « parfois » à des principes de gestion des risques liés à la cybersécurité de l'IA et de conception de l'IA centrée sur l'humain, alors que 35 % seulement adhèrent « toujours » ou « parfois » à des principes de documentation du cycle de vie de leurs modèles d'IA. Fait encourageant, 68 % des répondants indiquent que les valeurs de diversité, d'équité et d'inclusion sont des facteurs importants ou très importants pris en compte lors de l'embauche, de la formation et de la rétention des talents en IA.



L'heure du choix a sonné : sommes-nous prêts à aller au-delà de l'expérimentation et de l'exploration de l'IA?

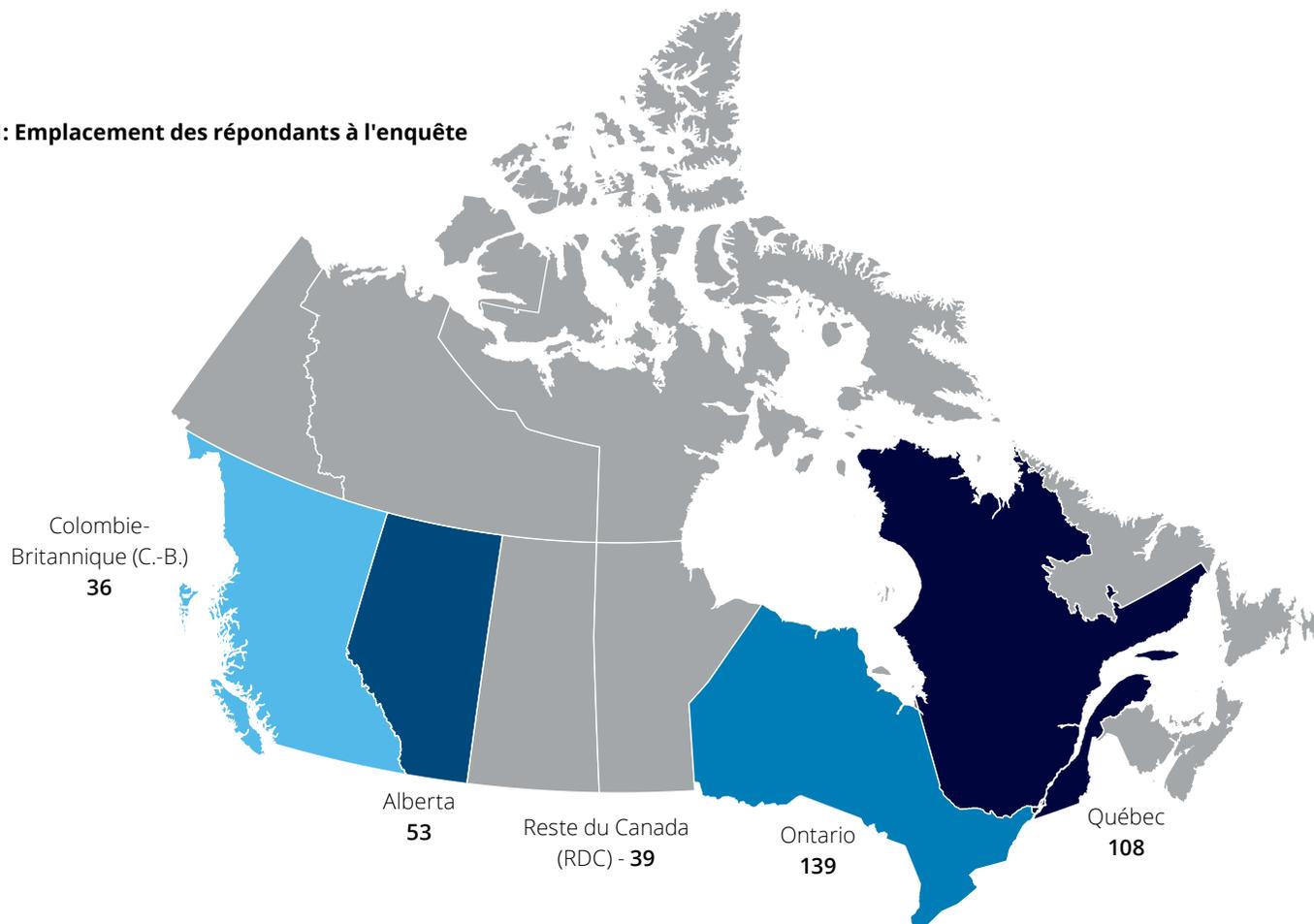
L'écosystème de l'IA du Canada est sain et en croissance. Or nous ne pouvons pas nous reposer sur nos lauriers. Pour réaliser notre potentiel et nous assurer que le Canada demeure un acteur puissant dans le secteur mondial de l'IA au cours des prochaines années, nous devons prendre la décision collective de penser et d'agir autrement. Nous devons unir nos efforts pour tirer parti de notre incroyable réserve de talents hautement qualifiés en IA, de notre contexte d'investissement favorable et de notre réseau d'instituts d'IA nationaux de classe mondiale (Amii à Edmonton, Mila à Montréal et l'Institut Vecteur à Toronto) et de chercheurs mondialement reconnus afin de concevoir une approche en matière d'IA unique au Canada qui puisera dans ce que nous avons de meilleur et assurera la mise en œuvre et l'utilisation responsables, éthiques et sécuritaires de l'IA. Nous présentons ci-dessous nos recommandations sur les secteurs à cibler et les façons de prendre un bon départ.

- **Renforcer la maîtrise de l'IA au Canada.** Pour favoriser l'adoption de l'IA, les leaders, les influenceurs et les décideurs canadiens, tous niveaux confondus, doivent mieux comprendre ce qu'est l'IA, et ce qu'elle n'est pas, et comment ils peuvent l'utiliser pour atteindre leurs objectifs.
- **Investir dans les projets d'IA évolutifs.** Les investisseurs doivent rechercher et financer des projets d'IA qui leur permettront de se distinguer sur le marché saturé de l'IA et de se transformer en entreprises en croissance et prospères à l'échelle mondiale.
- **Profiter du CIFAR et des instituts d'IA du Canada.** Les entreprises d'IA canadiennes doivent tenter de mieux exploiter les connaissances, l'expertise et les réseaux qu'offrent le CIFAR et nos trois instituts d'IA nationaux afin d'établir des relations avec des investisseurs et d'autres groupes du secteur de l'IA et d'aller au-delà de l'expérimentation et des projets pilotes. Ce vaste réseau de collaborateurs peut être mis à contribution à grande échelle pour assurer le développement responsable de l'IA et

l'adoption de mesures qui seront efficaces, mais ne freineront pas l'innovation et la croissance. Il est essentiel de collaborer tant avec des entreprises qu'avec des chercheurs.

- **Conserver nos talents en IA au Canada.** Pour que le Canada demeure un chef de file mondial de l'IA, il est impératif que les talents que nous recrutons et formons restent ici. Pour ce faire, les employeurs du secteur de l'IA doivent offrir aux gens de talent des possibilités de carrière pertinentes et satisfaisantes sur le plan personnel et professionnel – et reconnaître que pour offrir ce type de carrière, les sociétés canadiennes doivent être plus compétitives à l'échelle mondiale.
- **Établir et maintenir une forte présence sur la scène mondiale.** Le Canada doit s'affirmer en allant plus loin que la recherche sur l'IA. Nos dirigeants doivent participer de façon claire et visible aux discussions entourant la réglementation de l'IA et en faire plus pour promouvoir notre écosystème national de l'IA. Nous devons faire savoir au monde entier que le Canada est le meilleur endroit pour faire avancer l'IA et en exploiter les possibilités.
- **Repérer des cas d'utilisation qui rehaussent la valeur.** Généralement, les cas d'utilisation de l'IA ne peuvent pas offrir une valeur optimale parce qu'ils ne ciblent pas des problèmes d'affaires cruciaux. Les dirigeants doivent donc repérer et prioriser les cas d'utilisation qui vont dans le sens des priorités stratégiques en matière d'IA et offrent des solutions à des problèmes d'affaires spécifiques, par exemple l'amélioration du service à la clientèle et l'automatisation des tâches à forte intensité de main-d'œuvre.
- **Poursuivre nos vastes collaborations afin de favoriser le développement et l'utilisation responsables de l'IA.** Partout dans le monde, gouvernements, organismes de réglementation et leaders sectoriels s'efforcent de suivre le rythme de l'évolution de l'IA et d'établir des règles et des principes pour veiller à ce que les technologies d'IA soient développées et utilisées de manière responsable et éthique.

Figure 1: Emplacement des répondants à l'enquête



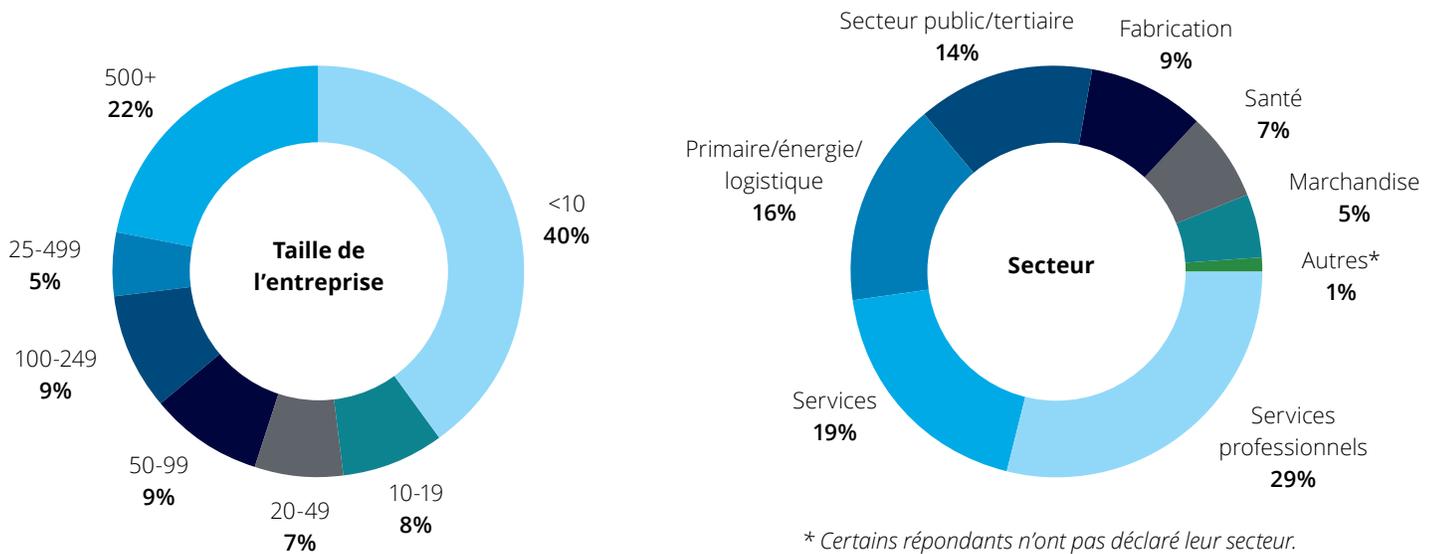
Introduction

Le rapport *Impact et opportunités: L'écosystème de l'IA au Canada en 2023* est le fruit d'une collaboration entre Deloitte, le CIFAR et les trois instituts d'IA nationaux (Amii, Mila et Institut Vecteur). Premier en son genre, il donne une vue d'ensemble de l'état des écosystèmes de l'IA au Canada pour la période de 2022-2023, durant laquelle les applications d'IA et d'IA générative ont montré le rôle crucial qu'elles pouvaient jouer dans notre vie quotidienne. Notre intention est de décrire aux Canadiens comment les progrès réalisés par notre pays, un chef de file de l'IA, promettent de redéfinir notre compréhension et notre adoption des technologies d'IA et de changer la façon dont le Canada est perçu dans le monde. En priorisant le développement, le lancement et l'adoption de technologies d'IA, nous pouvons aspirer au plein potentiel qu'elles peuvent offrir et nous assurer que tous les Canadiens bénéficient de leurs avantages de façon sécuritaire et responsable.

Ce rapport présente cinq principales constatations sur l'écosystème canadien de l'IA, classées dans cinq thèmes : marché des talents et de l'emploi; recherche et développement; évolution vers une société prête pour l'IA; investissements et indicateurs économiques; et IA éthique et diversité. Il donne aussi un aperçu de la croissance de l'IA générative au pays et du rôle de l'IA durant la pandémie de COVID-19 et résume les répercussions des travaux du CIFAR et des trois instituts d'IA nationaux.

Des participants et des entreprises de diverses tailles évoluant dans divers secteurs ont été sélectionnés en fonction de leur pertinence pour cette recherche. Tous les participants individuels étaient issus d'entreprises qui développent des actifs d'IA, offrent des services d'IA, utilisent l'IA pour fournir leurs services ou prévoient utiliser l'IA dans leur organisation au cours des deux prochaines années.

Figure 2: Répondants à l'enquête : Taille de l'entreprise, localisation, secteur



Notre méthodologie

Le CIFAR, Amii, Mila et l'Institut Vecteur, en collaboration avec Deloitte, ont utilisé une méthodologie en trois volets afin de recueillir les données pour ce rapport.

Nous avons obtenu les paramètres des membres de l'écosystème en utilisant les données fournies par le CIFAR et les instituts d'IA nationaux. De plus, Deloitte a réalisé une étude de marché en consultant des bases de données brevetées par le gouvernement, PitchBook, OMPI et les bases de données d'études de marché NetBase Quid. Le groupe complet a ensuite validé les conclusions de l'étude de marché et les a comparées aux rapports de l'Association canadienne du capital de risque et d'investissement (ACCRI), d'équipes internes de Deloitte et de médias.

Enfin, nous avons confié à Modus Research le mandat de réaliser un sondage auprès de 375 hauts dirigeants et cadres d'entreprises de partout au Canada du 11 au 23 mars 2023. Le questionnaire a été préparé par un groupe de chefs d'entreprise créé par Modus Research en collaboration avec Deloitte.

Coup d'œil sur l'écosystème de l'intelligence artificielle au Canada

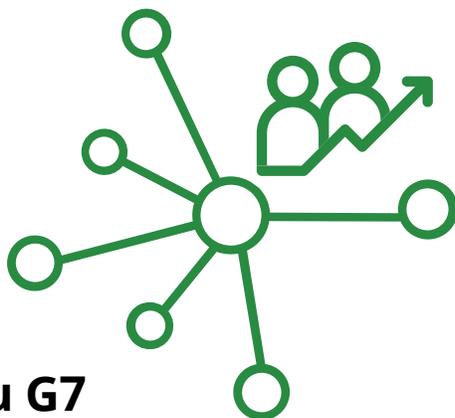
Le Canada jouit d'un écosystème de l'IA dynamique composé de divers acteurs, notamment des entreprises d'IA en démarrage et établies, des fournisseurs de technologies d'IA générative (voir ci dessous), des laboratoires de recherche, des incubateurs, des accélérateurs, des sociétés de capital de risque et des autorités de réglementation. D'éminents instituts d'IA nationaux tels Mila, Amii et l'Institut Vecteur, ainsi que le CIFAR, une organisation mondiale de recherche sise au Canada, jouent aussi un rôle vital dans la réussite des projets canadiens de recherche et développement en IA.

Le secteur de l'IA bénéficie d'un soutien gouvernemental important et constant par l'intermédiaire de la Stratégie pancanadienne en matière d'intelligence artificielle du CIFAR et du programme canadien des grappes d'innovation mondiales, tous deux lancés en 2017. Des investissements ont été faits dans les sociétés canadiennes d'IA et d'IA générative, et le Canada arrive au troisième rang des pays du G7 au chapitre des investissements en CR par habitant.



670
Startup IA*

4ème au niveau mondial
en IA générative
Entreprises
par personne



3e parmi les pays du G7
du financement total par
habitant recueilli pour
entreprises d'IA générative

30
IA générative
Entreprises*

* actif au cours des 5 dernières années, ayant reçu au moins une transaction d'investissement au cours des 5 dernières années de plus de 1 million de dollars américains)

Écosystème de l'intelligence artificielle au Canada en cinq grands thèmes

Marché des talents et de l'emploi

Il est impossible de bâtir un écosystème de l'IA florissant et une économie vigoureuse propulsée par l'IA sans avoir suffisamment de talents très qualifiés et d'emplois gratifiants dans ce domaine; heureusement, le Canada figure parmi les meilleurs au monde à cet égard. Chaque année, le pays forme une réserve de plus en plus grande de talents aptes à occuper un éventail de plus en plus vaste de fonctions liées à l'IA. Si les entreprises canadiennes continuent à adopter l'IA et à l'intégrer à leur organisation au même rythme qu'aujourd'hui, la demande de talents en IA explosera.

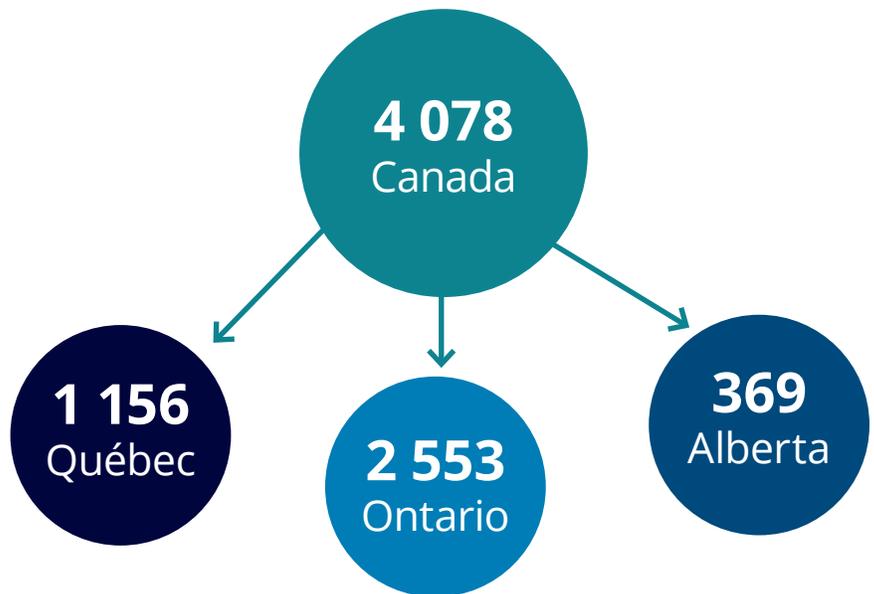
Le Canada, source importante de talents en IA de classe mondiale

Parmi les chercheurs en IA qui forment l'élite mondiale (soit la tranche supérieure de 0,5 %), 6 % vivent au Canada.¹ Le pays emploie actuellement de nombreux chercheurs en IA de haut niveau issus d'écoles supérieures de partout dans le monde, dont 25 % ont obtenu leur diplôme aux États-Unis, 12,5 % au Royaume-Uni et 12,5 % dans d'autres pays européens. De plus, pour la période de 2017 à 2022, le Canada s'est classé cinquième sur le plan du taux de croissance moyen sur 12 mois de la concentration de talents en IA.² La cohorte canadienne de talents en IA a augmenté en moyenne de 38 % sur 12 mois entre 2017 et 2022, ce qui est supérieur à la croissance observée aux États-Unis (36 %), au Royaume-Uni (34 %), en Allemagne (30 %), en France (29 %) et en Italie (28 %).³ Le Canada arrive aussi premier au monde en ce qui concerne l'embauche de femmes à des postes liés à l'IA, affichant la plus haute variation en pourcentage sur 12 mois du nombre de femmes occupant de tels postes dans le monde depuis 2019 (67 % en 2022 seulement).⁴

L'IA est un puissant créateur d'emplois au Canada

L'emploi dans le secteur canadien des services professionnels, scientifiques et techniques a connu une croissance sur 12 mois de 11,06 % en 2022-2023, soit le quatrième taux de croissance le plus élevé au pays, tous secteurs confondus, cette année-là.⁵ Il y avait 140 418 professionnels de l'IA actifs en 2022-2023, ce qui représente une augmentation estimative de 29 % par rapport à l'année précédente.⁶ Qui plus est, le Forum économique mondial prévoit une croissance d'environ 40 % des emplois spécialisés en IA et en AM dans le monde au cours des cinq prochaines années, ce qui en fait la profession

Figure 3: PHQs étaient inscrits à des programmes d'études affiliés à un institut d'IA ou ont terminé ces programmes en 2022-2023



Remarque : Comprend les étudiants à la maîtrise et au doctorat et les boursiers postdoctoraux. Les PHQ englobent les personnes qui sont capables d'utiliser des outils logiciels et des techniques intelligentes pour résoudre des problèmes d'IA ou d'apprentissage machine (AM), et qui comprennent les concepts étudiés

à la croissance la plus rapide parmi les 106 types d'emploi évalués durant cette étude.⁷

Il est probable que bon nombre de ces emplois en IA et en AM sont bien rémunérés. Les entreprises sondées pour ce rapport qui ont des postes liés à l'IA affirment qu'environ 50 % de ces emplois sont « bien rémunérés », offrant des salaires annuels d'environ 82 000 \$, et sont occupés par des PHQ diplômés d'un programme lié à l'IA.⁸ Malgré cela, de nombreux postes liés à l'IA ne sont toujours pas pourvus au Canada. Le sondage révèle qu'en moyenne, 7 % des postes liés à l'IA au sein d'entreprises canadiennes, soit plus de 2 300, n'ont pas été pourvus.⁹

Recherche et développement

Les chercheurs en IA du Canada sont des membres très respectés et appréciés du milieu international de la recherche en IA. Qu'ils travaillent seuls ou en collaboration avec des collègues du Canada ou d'autres pays, ils font régulièrement les manchettes en raison d'articles qu'ils ont publiés ou de demandes de brevets qu'ils ont déposées. Les technologies d'IA générative ne seraient pas ce qu'elles sont aujourd'hui sans l'apport des chercheurs canadiens. Cependant, à l'heure où d'autres pays font d'importants progrès, sommes-nous prêts à investir les sommes nécessaires pour conserver notre statut de chef de file?

Le nombre de brevets d'IA déposés diminue à l'échelle mondiale, mais augmente beaucoup au Canada

Les innovateurs canadiens de l'IA font de grandes percées : le nombre de brevets d'IA déposés au pays a augmenté de 25 % en 2021-2022, ce qui représente 158 nouveaux brevets pour cette période, et de 57 % en 2022-2023, soit 248 nouveaux brevets.¹⁰ Ces taux placent le Canada au deuxième rang des pays du G7 en 2022-2023, derrière l'Italie (63 %), mais devant le Royaume-Uni (32 %) et l'Allemagne (14 %).

La Stratégie pancanadienne en matière d'intelligence artificielle du CIFAR et le programme des grappes d'innovation mondiales sont les principaux facteurs ayant contribué au nombre élevé de demandes de brevets déposées au Canada, car ils offrent beaucoup de fonds et de soutien aux chercheurs et aux développeurs en IA du pays.¹¹ Les instituts d'IA nationaux jouent également un rôle clé en soutenant d'autres façons l'innovation de l'IA à l'échelle canadienne. En plus de former des PHQ dans le cadre de programmes d'études supérieures affiliés et de servir de plateformes de lancement pour de nombreuses entreprises d'IA en démarrage, ils ont comme priorité de mettre au point des logiciels libres que les innovateurs de l'IA peuvent utiliser dans leurs propres travaux, ce qui favorise un

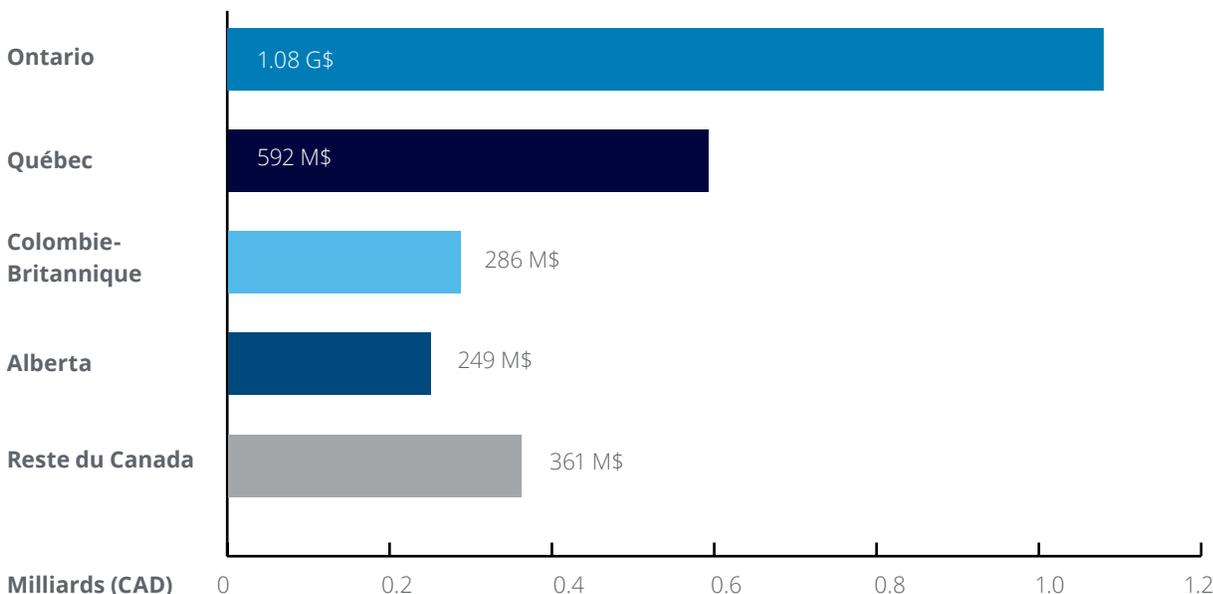
environnement de partage et d'amélioration qui, en retour, stimule l'innovation.

Depuis le lancement de la Stratégie pancanadienne en matière d'intelligence artificielle en 2017, les experts en IA financés par Ottawa ont obtenu 232 brevets.¹² Un rapport publié par l'Office de la propriété intellectuelle du Canada en 2021 estimait que les entreprises étaient responsables de 82 % des innovations d'IA brevetées, les établissements d'enseignement, de 15 % et les ministères, de 3 %.¹³ L'augmentation du nombre de demandes de brevets déposées avec succès dans le secteur privé indique que l'objectif de la stratégie de sensibiliser aux enjeux de propriété intellectuelle porte ses fruits, alors que cet aspect avait été plutôt ignoré avant 2017.

Le Canada est profondément intégré au milieu international de la recherche

Les chercheurs canadiens en IA ont cosigné environ 83 % de leurs publications en 2022-2023 avec des collègues d'autres pays, la majorité (environ 40 %) ayant été écrites en collaboration avec des chercheurs des États-Unis, de l'UE et de la Chine.¹⁴ Le Canada est aussi le pays du G7 affichant le plus grand nombre de rapports de recherche publiés sur l'IA par habitant en 2022-2023. Même si les pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ont vu leur part de publications sur l'IA à forte incidence diminuer depuis 2013, le Canada a publié annuellement 4 % de toutes les études en IA à forte incidence parues dans le monde au cours de la dernière décennie.¹⁵ Notre force dans ce domaine reflète la croissance de notre influence mondiale. Par ailleurs, en 2017, des chercheurs de l'Université de Toronto, en partenariat avec Google, ont publié une étude déterminante sur l'architecture de Transformer,¹⁶ le réseau de neurones qui alimente les modèles d'IA générative actuels.

Figure 4: Financement de la R&D en matière d'IA, exercice 2022



Le Canada investit massivement dans la recherche et le développement de l'IA

En 2022-2023, le financement externe de la recherche et les dépenses en R&D budgétées représentaient des investissements de 2,57 G\$ dans la recherche et le développement en IA au Canada.¹⁷ À l'échelle mondiale, le Canada arrive cinquième sur 62 pays pour ses « capacités » en IA – un paramètre de mesure de l'envergure et de l'intensité de l'IA. Il devance Israël, l'Allemagne, la Suède, la France et le Japon sur le plan de la recherche en IA et surpasse les autres pays de l'OCDE, notamment la France et l'Australie, en matière de financement du développement de l'IA.¹⁸

La phase 1 de la Stratégie pancanadienne en matière d'intelligence artificielle de 125 M\$ a permis de financer les projets d'avancement de la recherche, de la formation et de l'innovation du CIFAR, d'Amii, de Mila et de l'Institut Vecteur, ce qui comprend 86,5 M\$ pour les chaires en IA du CIFAR des trois instituts d'IA. Comme il est indiqué dans le budget de 2021 du gouvernement fédéral, lorsque la phase 2 de cette stratégie sera terminée, 448,5 M\$ auront été versés aux instituts d'IA, dont 180 M\$ afin de soutenir les activités de commercialisation et des programmes comme les grappes d'innovation mondiales.

Investissements et indicateurs économiques

Les investisseurs demeurent très attirés par l'écosystème dynamique de l'IA du Canada. Bien que les investissements en CR aient beaucoup diminué dans le monde en 2022-2023, les entreprises d'IA canadiennes ont continué d'en recevoir, ce qui leur a permis de poursuivre leurs recherches et de faire croître leur organisation. Le financement public de l'IA a aussi augmenté au Canada, car les gouvernements fédéral et provinciaux tiennent à investir dans l'avenir du pays.

Toutefois, les données semblent indiquer que de nombreuses entreprises canadiennes ne sont pas enclines à augmenter leurs propres investissements dans l'IA. Le Canada devra probablement surmonter cet obstacle pour récolter tous les avantages qu'offre l'IA.

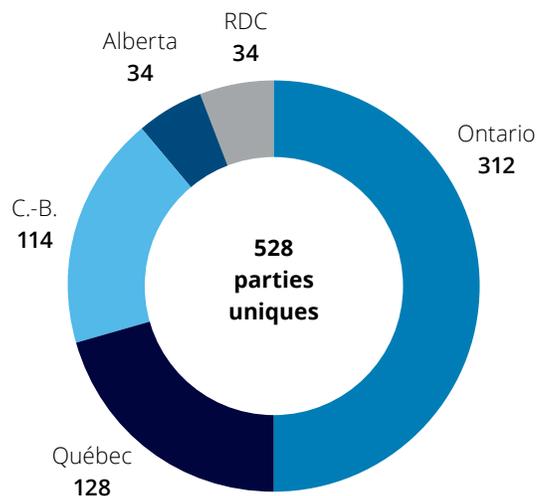
Les perspectives d'investissement dans l'IA au Canada sont positives

Un groupe important, diversifié et bien équilibré d'investisseurs finance le secteur canadien de l'IA. En 2022-2023, 528¹⁹ parties uniques ont investi dans des sociétés canadiennes d'IA. Globalement, les investissements nationaux ont représenté 28 % du total des investissements en RC dans l'IA au Canada en 2022-2023, ce qui est plus élevé que l'Allemagne (24 %), le Royaume-Uni (20 %) et l'Italie (22 %).²⁰

Le capital de risque investi dans l'IA au Canada a augmenté au quatrième trimestre de 2022 mais diminué à l'échelle mondiale

En 2022, les investissements en CR dans l'IA sur 12 mois ont chuté

Figure 5: Investisseurs uniques dans les entreprises canadiennes d'IA au cours de l'exercice 2022, par province



Remarque : le nombre d'investisseurs uniques peut ne pas correspondre au nombre total d'investissements dans des entreprises d'IA au Canada, car certains investisseurs peuvent financer plusieurs entreprises d'IA dans plusieurs provinces.

à l'échelle mondiale pour la première fois en dix ans : d'un sommet record de 211 G\$ US en 2021, ils sont passés à 122 G\$ US l'année suivante, ce qui représente une baisse de 42 %. Ce déclin est fort probablement attribuable au ralentissement économique et à l'essoufflement du secteur des technologies, qui est aux prises avec une baisse de la demande et de la valeur des entreprises, une diminution marquée des valeurs boursières et des mises à pied à grande échelle durant 2022.

Pour mieux comprendre les activités d'investissement en CR au Canada durant cette période, il est important de faire la distinction entre les catalyseurs au sein de l'écosystème de l'IA, les développeurs d'IA et les utilisateurs qui sont à l'extérieur de l'écosystème :

- Les **catalyseurs** sont des entreprises offrant des services et des solutions qui soutiennent et facilitent le développement de l'IA, des bases de données à l'analytique des données, en passant par l'infonuagique.²²
- Les **développeurs** sont des entreprises axées sur le développement de services et de solutions d'IA et d'apprentissage machine, notamment des plateformes de services fondées sur l'IA, des logiciels de traitement du langage naturel (TLN) et des solutions de robotique autonome.²³
- Les **utilisateurs** sont des entreprises d'autres secteurs, tels que les technologies financières, la santé numérique et les chaînes d'approvisionnement, qui souhaitent améliorer leurs activités en utilisant des technologies axées sur l'IA.²⁴

Figure 6: Nombre de catalyseurs, de développeurs et d'utilisateurs ayant reçu des investissements en capital-risque au cours de l'exercice 22, par province

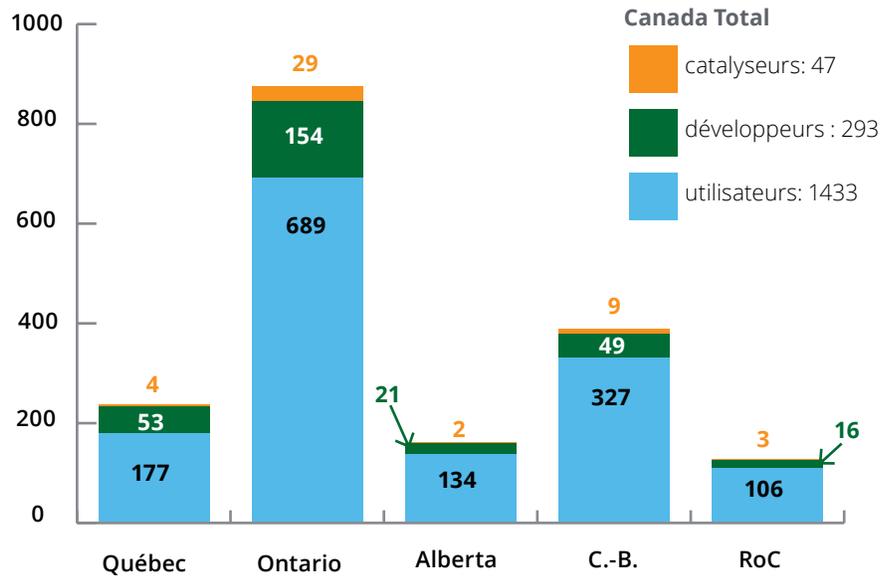
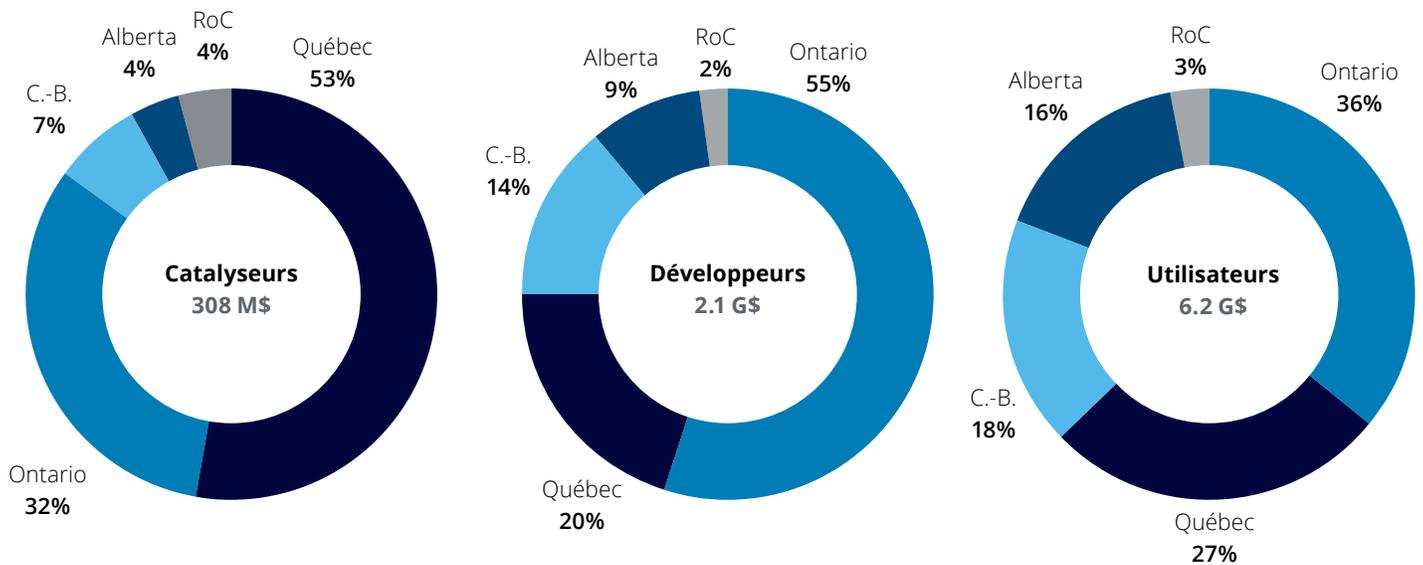


Figure 7 : Investissements en capital-risque par type d'organisation d'IA



L'Ontario est la province canadienne comptant la plus grande proportion de catalyseurs (62 %), de développeurs (53 %) et d'utilisateurs (48 %).

À l'échelle nationale, le capital de risque investi dans l'IA a totalisé 8,64 G\$ en 2022-2023, dont la grande majorité (6,23 G\$) a servi à financer des utilisateurs de l'IA répartis de façon assez uniforme au pays.

Le Canada se situe au troisième rang des pays du G7 sur le plan des investissements en CR par habitant dans les catalyseurs, les développeurs et les utilisateurs de l'IA, devancé seulement par les États-Unis et le Royaume-Uni.²⁵ Un examen plus attentif révèle qu'en ce qui concerne les catalyseurs de l'IA, le Canada est à égalité avec le Royaume-Uni, qui investit 1,09 fois plus que le Canada. Pour ce qui est des investissements en CR dans nos développeurs de l'IA, il y a place à l'amélioration, ceux des États-Unis sont 3,27 fois plus élevés, et ceux du Royaume-Uni, 1,49 fois plus importants. En ce qui a trait aux investissements en CR dans les utilisateurs de l'IA, le Canada a encore beaucoup de rattrapage à faire, car ses investissements par habitant sont plus de deux fois inférieurs à ceux des États-Unis et du Royaume-Uni. Pour que notre pays demeure concurrentiel dans un monde axé sur l'IA, des fonds beaucoup plus importants devront être investis.

L'incidence économique de l'IA au Canada est inférieure à la moyenne mondiale

Une proportion de 55 % des répondants à notre sondage au Canada prévoient augmenter leurs investissements dans l'IA au cours du prochain exercice, les entreprises canadiennes accusant toujours un retard d'environ 21 %²⁶ par rapport à la moyenne mondiale.

Tableau 1: États membres du G7 : Investissements en capital-risque dans l'IA par habitant, classement

Pays	Rang (Catalyseurs)	Rang (Développeurs)	Rang (Utilisateurs)
États-Unis	1	1	1
Royaume-Uni	2	2	2
Canada	3	3	3
France	4	4	5
Allemagne	5	5	4
Europe (hors Royaume-Uni)	6	6	6
Japon	7	7	8
Italie	8	8	7

Il est impératif de repérer et d'utiliser les meilleures pratiques pour assurer la réussite de projets. Le quart des répondants à notre sondage rapportent un délai de recouvrement plus long que prévu de leurs investissements dans des applications d'IA. En moyenne, les entreprises très performantes ont instauré/adopté 15 % plus de meilleures pratiques pour leurs projets que les entreprises peu performantes.

La réduction des coûts et/ou l'amélioration de l'efficacité des flux de travail sont les principaux objectifs que les répondants visent en investissant dans l'IA, tandis que la création de nouveaux produits ou services est l'aspect dans lequel ils investissent le moins. L'automatisation intelligente et la prédiction ou l'optimisation sont les applications de l'IA les plus populaires chez les répondants et celles qui offriront le plus de valeur selon eux au cours des 5 à 10 prochaines années. Par ailleurs, les applications biométriques et de simulation, par exemple les jumeaux numériques et les mondes virtuels, ne semblent pas être considérées comme des investissements rentables.

Tableau 2: Les principales entreprises canadiennes d'IA ayant recueilli le plus de capitaux au cours de l'exercice 2022

catalyseurs de l'IA	développeurs de l'IA	utilisateurs de l'IA
Smile Digital Health , <i>Toronto</i> (système de dossiers médicaux, base de données cliniques)	Peak Power , <i>Toronto</i> (services énergétiques, technologies propres)	Ratio Labs Inc. , <i>Toronto</i> (Paiements B2B, technologie financière)
Kaloom , <i>Montréal</i> (données massives, SaaS, Gestion des réseaux)	Xanadu , <i>Toronto</i> (technologie de l'informatique en nuage, informatique quantique)	Blockstream , <i>Montréal</i> (crypto-monnaie, chaîne de blocs, technologie financière)
Thentia Cloud , <i>Toronto</i> (technologie gouvernementale, technologie juridique, base de données, logiciels de productivité)	Vention , <i>Montréal</i> (multimédia, logiciels de conception)	Neo Financial , <i>Calgary</i> (technologie financière, mobile)
Flare Systems , <i>Montréal</i> (cybersécurité, base de données, gestion des réseaux)	Certn , <i>Victoria</i> (Technologie RH, logiciels de productivité)	LayerZero , <i>Vancouver</i> (chaîne de blocs, technologie financière)
DrugBank , <i>Edmonton</i> (technologie, médias et télécommunications (TMT), santé numérique)	Nesto , <i>Montréal</i> (logiciel financier, technologie immobilière)	Airex Energy , <i>Laval</i> (technologies climatiques, technologies propres)
Jobber , <i>Alberta</i> (Logiciel en nuage, CRM et gestion d'équipe)		

Vers une société prête pour l'IA

Le Canada est un pays qui regorge d'entreprises d'IA en démarrage. Des dizaines de nouvelles entreprises ont vu le jour au cours des deux dernières années et plus de 600 sociétés d'IA canadiennes sont actuellement en exploitation.²⁷ Les trois instituts d'IA nationaux du Canada jouent un rôle déterminant en formant des talents en IA et en favorisant des collaborations qui aident ces jeunes pousses à croître. Or, une fois ces entreprises lancées, elles font face aux défis propres à toute organisation qui souhaite prendre de l'expansion, à savoir les coûts financiers, la forte concurrence, les investissements additionnels et la pénurie de talents possédant les compétences requises. Ces obstacles doivent être surmontés pour que les sociétés d'IA canadiennes prometteuses puissent réellement prendre leur envol.

Par ailleurs, un autre défi de taille pourrait représenter un obstacle encore plus important à la croissance de l'économie de l'IA au Canada : celui de convaincre le milieu des affaires canadien d'adopter l'IA plus rapidement. Ce dernier accuse déjà du retard par rapport aux autres pays sur le plan du lancement ou de l'utilisation de l'IA, car de nombreuses entreprises semblent vouloir éviter les risques liés à l'utilisation d'applications d'IA complètes et poursuivre leurs programmes pilotes en cours. La commercialisation des produits et services d'IA au Canada demeure extrêmement lente. Si les entreprises canadiennes ne peuvent pas retrouver leur audace, leur goût de l'aventure et leur volonté à prendre des risques avisés, nous pourrions rater notre chance de créer l'une des premières grandes économies axées sur l'IA dans le monde.

La création de nouvelles sociétés d'IA se poursuit à un rythme constant au Canada

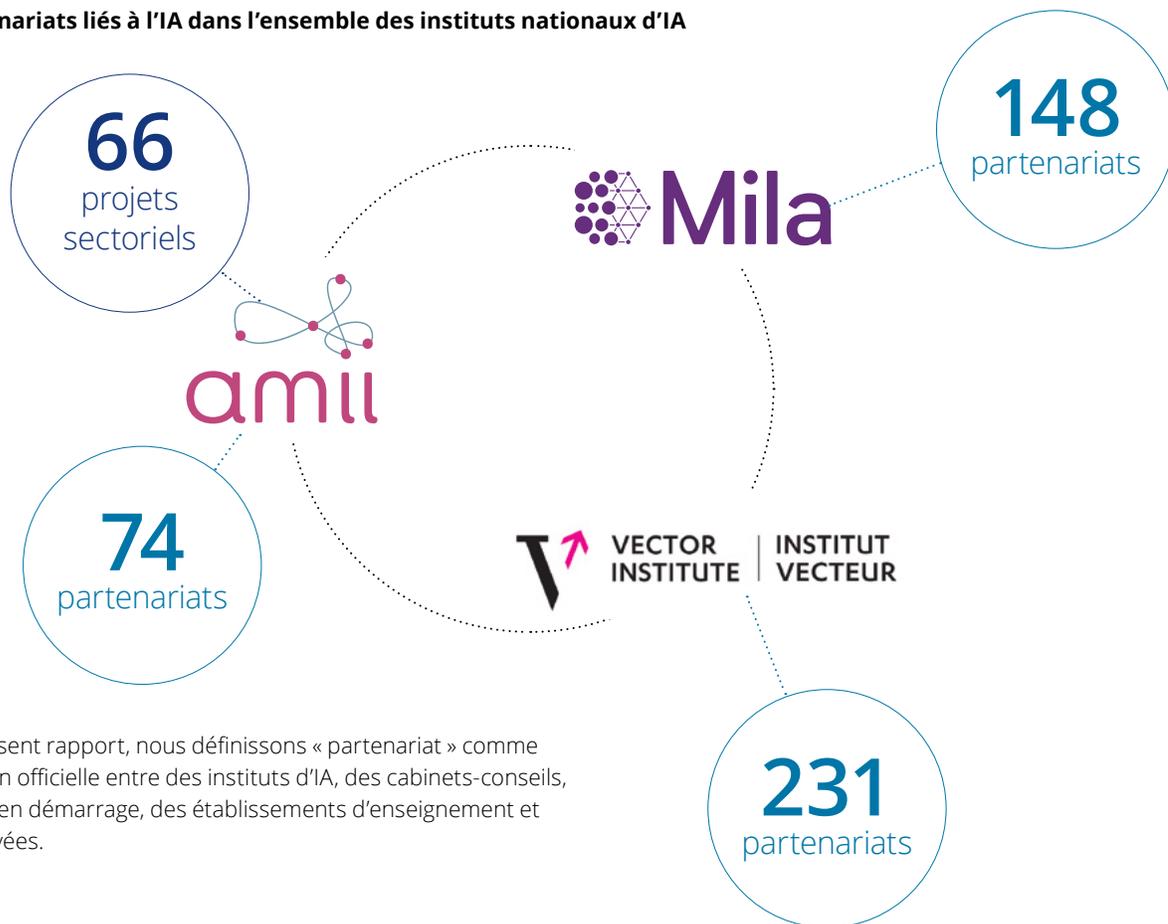
Nos trois instituts d'IA nationaux ont créé des programmes ou des équipes dont la mission est d'aider les chercheurs canadiens dans ce domaine à utiliser leurs idées et leur expertise pour fonder des entreprises. En 2022-2023, 46 nouvelles sociétés d'IA ont été créées au Canada (10,8 % de toutes les entreprises fondées cette année-là), soit le même nombre que l'année précédente.²⁸ Plus de la moitié (27) ont vu le jour en Ontario, probablement en raison du taux élevé d'investissements dans l'IA de cette province et de la croissance significative des subventions qui y sont offertes.

L'écosystème de l'IA du Canada est innovateur et florissant, et l'environnement d'affaires de l'IA y est à la fois attrayant et concurrentiel : le taux de croissance stable du nombre de nouvelles sociétés d'IA au Canada (on y dénombre actuellement plus de 600 entreprises d'IA en démarrage) contraste avec la baisse de 16,6 % observée à l'échelle mondiale en 2022-2023.²⁹

Les collaborations demeurent une des forces de l'écosystème de l'IA du Canada

Le Canada brille sur le plan des partenariats publics et privés dans le domaine de l'IA, sa stratégie gouvernementale en la matière se situant au deuxième rang parmi les pays du G7.³⁰ La Stratégie pancanadienne en matière d'intelligence artificielle a joué un rôle clé pour rassembler les membres de l'écosystème de l'IA de toutes les régions du pays.³¹ Grâce à nos instituts d'IA nationaux et aux

Figure 8: Partenariats liés à l'IA dans l'ensemble des instituts nationaux d'IA



*Aux fins du présent rapport, nous définissons « partenariat » comme une collaboration officielle entre des instituts d'IA, des cabinets-conseils, des entreprises en démarrage, des établissements d'enseignement et des sociétés privées.

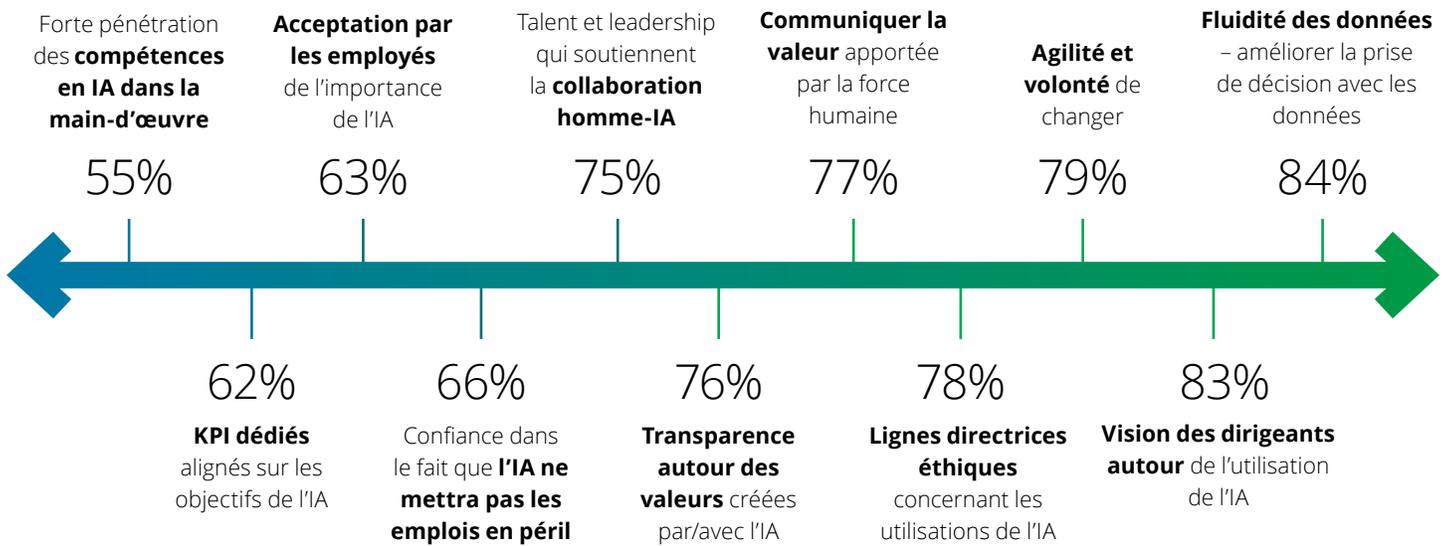


Figure 9: Importance des facteurs pour le développement d'une culture prête pour l'IA

grappes d'innovation mondiales, le gouvernement fédéral a créé un environnement qui soutient l'adoption de l'IA par les entreprises dans des secteurs clés, les organismes publics et les organismes sans but lucratif.

Sur la scène internationale, le Canada est actif au sein de groupes de travail intergouvernementaux composés d'experts de l'IA et de décideurs qui ont pour mandat de repérer et de résoudre les problèmes les plus urgents de notre société dans le contexte du développement et de l'utilisation de plus en plus répandus de l'IA. Le Global Partnership on Artificial Intelligence (GPAI) et le Réseau d'experts en IA de l'OCDE (ONE AI), qui se concentrent sur l'IA responsable, la gouvernance des données, les politiques en matière d'IA, l'innovation et la commercialisation, en sont deux bons exemples.³²

Le Canada a aussi créé le programme Accélérateurs technologiques canadiens (ATC), un programme pour les sociétés à fort potentiel qui ont une technologie prête à être commercialisée dans des secteurs comme l'IA. Le programme ATC offre aux participants un accès à 1 400 partenariats possibles dans 12 pôles technologiques mondiaux. Depuis sa création, ce programme a favorisé la création de 3 100 nouveaux emplois, mobilisé des capitaux de 818 M\$ et généré des revenus de 325 M\$, et il compte déjà plus de 840 anciens participants.³³

Le coût est le principal obstacle à la croissance pour les petites et moyennes entreprises

Les études et les discussions menées par les instituts d'IA nationaux du Canada indiquent que les coûts financiers et les investissements sont les principaux obstacles aux ambitions de croissance des petites et moyennes entreprises du secteur de l'IA (PME en IA). Les autres freins comprennent l'accès aux talents possédant les compétences requises et la détermination de cas d'utilisation appropriés de l'IA. La cinquième édition du rapport de Deloitte sur l'état de l'IA dans les entreprises mentionne que le financement insuffisant des solutions d'IA, les problèmes de rehaussement des compétences, les problèmes liés au choix des technologies d'IA appropriées et la difficulté à décrire la valeur commerciale des

solutions d'IA freinent la croissance des sociétés d'IA partout dans le monde.

Si les sociétés d'IA pouvaient résoudre leurs problèmes de croissance, elles pourraient étendre leurs activités plus rapidement. Il a été démontré que les services offerts par les instituts d'IA nationaux, par exemple le coaching et le mentorat, ont aidé les PME en IA et favorisé leur expansion. La concentration de plus en plus grande de talents en IA au Canada et la forte hausse des subventions dans ce domaine pourraient aussi aider les sociétés d'IA à surmonter de tels obstacles.

Le Canada accuse un léger retard sur le plan de l'adoption et de la commercialisation de l'IA

Le Canada se situe légèrement en deçà des moyennes mondiales en matière d'utilisation de l'IA, mais à égalité pour ce qui est de l'exploration de l'IA. Le quart environ (26 %) des représentants sondés pour notre rapport disent que leur entreprise a mis en œuvre au moins un projet d'IA, comparativement à 34 % à l'échelle mondiale. Toutefois, 42 % affirment que leur entreprise a lancé des projets pilotes pour explorer l'IA, ce qui est semblable aux taux observés ailleurs dans le monde.³⁴

La plupart des entreprises canadiennes en sont aux phases préliminaires du développement et de l'utilisation de l'IA. Soixante-sept pour cent des répondants affirment que leur entreprise a moins de deux ans d'expérience en matière de développement et de lancement ou d'utilisation de solutions d'IA. On trouve le même constat dans la 5e édition du rapport de Deloitte sur l'état de l'IA dans les entreprises : comparativement à la moyenne mondiale, le Canada compte un nombre relativement plus élevé d'entreprises se situant aux premières phases (caractérisées par un faible déploiement de l'IA et un faible nombre de résultats significatifs obtenus).

La commercialisation de l'IA progresse lentement. Les entreprises actives dans ce domaine affirment qu'en moyenne, deux de leurs produits ou services liés à l'IA ont été adoptés par d'autres entreprises.



Le tiers des entreprises canadiennes considèrent que leurs processus de gestion et de gouvernance des données sont relativement matures

Les bonnes pratiques de gestion des données sont cruciales. Elles garantissent que l'IA sera utilisée pour recueillir des perspectives d'affaires utiles, faire des gains d'efficacité opérationnelle et transformer les entreprises en véritables organisations propulsées par l'IA. Les processus adéquats de gestion et de gouvernance des données sont les premières bonnes pratiques à adopter. Cependant, les entreprises canadiennes doivent en faire plus pour faire connaître les principes et les stratégies liés aux données.

Un peu plus du tiers seulement (39 %) des entreprises sondées estiment que leurs processus de gestion et de gouvernance ont atteint un niveau moyen ou élevé de maturité, et à peu près la même proportion (32 %) ignorent le niveau de maturité exact de ces stratégies au sein de leur organisation.

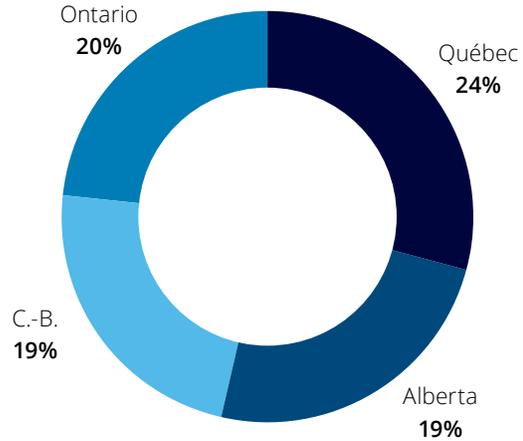
Les facteurs privilégiés pour créer une culture prête pour l'IA peuvent surprendre

Pour exploiter le potentiel de l'IA, les entreprises doivent s'assurer que leur main-d'œuvre et leur culture sont prêtes pour l'IA; elles doivent acquérir les connaissances et compétences nécessaires pour comprendre ce potentiel et apprendre à travailler avec l'IA.

Or, même si 84 % des entreprises sondées considèrent que la maîtrise des données est le facteur le plus important pour créer une culture prête pour l'IA, seulement 55 % pensent que l'acquisition par la main d'œuvre de compétences solides en matière d'IA est importante pour atteindre cette maîtrise.

Pour créer une main-d'œuvre et une culture prêtes pour l'IA, les entreprises doivent aussi aider leurs travailleurs à comprendre que l'IA est une façon de transformer leur travail, et non de les

Figure 10 : Maturité élevée de la gestion des données et de la gouvernance



Remarque : Dans le reste du Canada, 43 % des entreprises admettent que le niveau de maturité de ces processus est faible, ce qui est particulièrement élevé. Les pourcentages de maturité des données sont calculés en fonction du nombre d'entreprises interrogées dans chaque province. Les chiffres de ce tableau ne totalisent pas 100 %.

transformer eux-mêmes. Lorsque les entreprises adoptent l'IA, elles peuvent confier aux machines et aux humains les tâches qui leur conviennent le mieux, augmentant ainsi au besoin les capacités des uns et des autres. Les tâches et les affectations qui nécessitent de la créativité, de l'empathie, du jugement et de l'intelligence émotionnelle seront encore confiées à des humains, qui auront plus de temps pour les accomplir puisque l'IA les aura libérés de certaines tâches auxquelles elle peut exceller telles que l'analyse et le traitement des données, la reconnaissance d'images et l'analyse de sentiments. Il en résultera invariablement une augmentation globale de l'efficacité et de la productivité de l'organisation.

Figure 11 : Top 3 des applications d'IA déployées

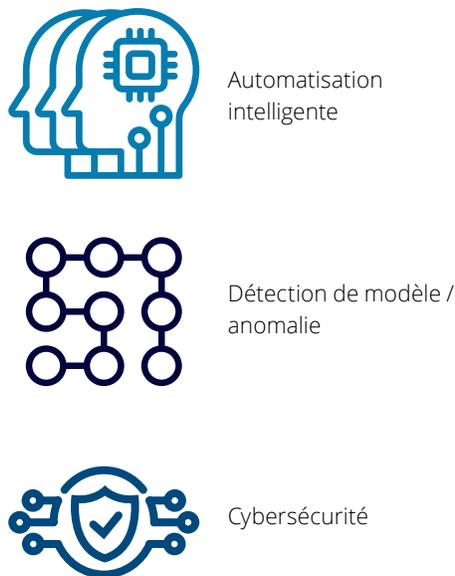
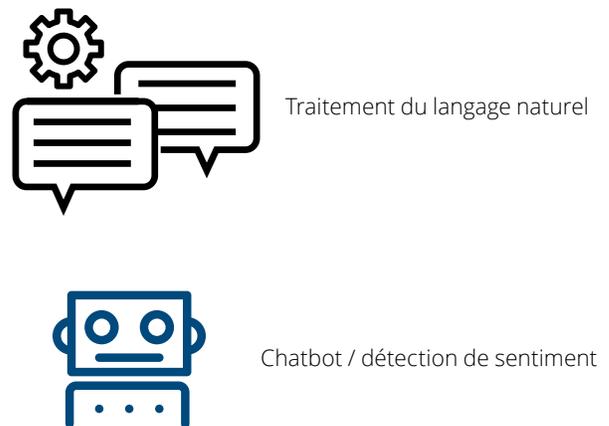


Figure 12 : Principales applications d'IA en développement



Remarque : Compte tenu de l'enthousiasme actuel pour l'IA générative et des grands modèles de langage (LLM) qui la sous-tendent, nous nous attendons à ce que le nombre d'entreprises développant et déployant ces deux applications d'IA orientées langage augmente l'année prochaine.

IA éthique et diversité

Tout en continuant à investir massivement dans les priorités stratégiques liées à l'IA, les entreprises doivent trouver un équilibre entre les occasions de créer de la valeur et les risques qui y sont associés. Les outils d'IA ne cessent d'évoluer, et il en va de même du contexte réglementaire. Quand le gouvernement fédéral redéposera le projet de loi C-27 : loi sur la mise en œuvre de la Charte du numérique, dont la Loi sur l'intelligence artificielle et les données est une composante importante, celui-ci contiendra probablement des dispositions additionnelles concernant l'émergence de nouvelles technologies et des règles entourant leur emploi. Malheureusement, les instances qui réglementent l'utilisation des nouvelles technologies sont dépassées par la croissance exponentielle de ces dernières.

Les entreprises qui adoptent des principes d'IA fiables peuvent prendre des mesures pour soutenir le développement, le déploiement et l'utilisation éthiques et responsables de leurs systèmes d'IA. Ces principes leur permettront non seulement de minimiser les risques, ce qui aura un effet positif sur leur réputation, la confiance du public et la confiance dans les technologies, mais aussi d'exploiter l'immense potentiel de l'IA et de monétiser efficacement ses capacités. À l'heure où le contexte de l'IA ne cesse d'évoluer, il est impératif d'intégrer des pratiques responsables en matière d'IA à toutes les étapes du cycle de développement de produits.

Risques de partis pris et de résultats erronés de l'IA au cœur des préoccupations

Parmi les entreprises sondées, 86 % sont préoccupées par les risques éthiques liés à l'IA. Un peu plus de la moitié (51 %) ont des inquiétudes quant aux partis pris algorithmiques ou aux résultats médiocres potentiels de l'IA. Les risques que l'automatisation rendue possible grâce à l'IA élimine des emplois inquiètent 27 % des répondants seulement.

Les petites entreprises (moins de 10 employés) sont plus nombreuses à craindre le risque de mauvais usage de l'IA pour manipuler les idées et les comportements (42 %) que les entreprises de 500 employés ou plus (21 %).

Les sociétés d'IA adoptent des pratiques d'IA responsable

Le Canada est un chef de file mondial de l'IA responsable; cet aspect est un facteur primordial et un avantage clé pour nos chercheurs en IA. Des principes d'IA éthique, responsable et centrée sur les droits de la personne sont adoptés et respectés dans tous les secteurs. En 2019, le gouvernement du Canada a établi une liste de 117 fournisseurs pouvant lui offrir des services d'IA responsables et efficaces (ce nombre a augmenté depuis).³⁵

Dans quelle mesure les entreprises canadiennes adhèrent-elles à ces principes d'utilisation éthique et responsable de l'IA? Toutes ont des progrès à faire : même si la moitié (52 %) des entreprises sondées disent respecter toujours ou parfois des principes de gestion des risques liés à la cybersécurité de l'IA et de conception de l'IA centrée sur l'humain, seulement 35 % adhèrent toujours ou parfois aux principes établis de documentation du cycle de vie de leurs modèles d'IA.

Les sociétés d'IA canadiennes prennent des mesures pour diversifier la représentation

Presque tous les répondants au sondage (68 %) indiquent que les valeurs de diversité, d'équité et d'inclusion sont des facteurs importants ou très importants pris en compte lors de l'embauche, de la formation et de la rétention des talents en IA.

Par conséquent, le CIFAR et ses partenaires des trois instituts d'IA nationaux s'engagent à créer un milieu plus diversifié, équitable et inclusif dans le cadre de 30 programmes nationaux visant cet objectif et du plan d'action sur l'équité, la diversité et l'inclusion du CIFAR.

De plus, ces organisations s'engagent à ce qu'au moins 25 % des titulaires de chaires en IA Canada-CIFAR soient des chercheurs s'identifiant comme des femmes ou des personnes non binaires, et qu'au cours des cinq prochaines années, au moins 40 % des nouveaux titulaires de ces chaires et 30 % de leurs stagiaires s'identifient comme des « membres de groupes méritant l'équité ».³⁶



Gros plan sur l'incidence de la COVID-19 sur l'écosystème de l'IA au Canada

La pandémie de COVID-19 a transformé et accéléré la façon dont les Canadiens vivent, travaillent et interagissent, ce qui a fait naître plusieurs nouvelles occasions opérationnelles et réglementaires importantes liées à l'utilisation de l'IA.

Durant la crise, l'IA a été utilisée pour atténuer certaines des pressions additionnelles exercées par la pandémie sur les systèmes de soins de santé. Par exemple, au Canada, l'IA a contribué à la création de modèles prédictifs capables d'identifier les patients présentant un risque élevé de COVID-19 ainsi que d'algorithmes permettant de poser plus rapidement des diagnostics plus précis. On prévoit que le marché mondial des technologies d'IA dans le secteur de la santé atteindra un taux de croissance annuel composé (TCAC) des revenus d'environ 45 % entre 2023 et 2033.³⁷

La transition vers le télétravail a aussi contribué à la multiplication des agents conversationnels, des assistants virtuels et d'autres technologies d'IA facilitant la communication et la collaboration entre les travailleurs. Des technologies d'IA ont aussi été utilisées pour optimiser les opérations des chaînes d'approvisionnement, prédire la demande et les niveaux de stocks et déceler/gérer les interruptions d'approvisionnement – tous des défis mondiaux qui ont dû être relevés au plus fort de la pandémie.

Des projets de développement de nouveaux cadres réglementaires pour l'utilisation de l'IA ont aussi été lancés en réponse aux difficultés apparues durant la pandémie. Par exemple, dans le secteur de la santé, la nécessité de réglementer les dispositifs médicaux et solutions médicales reposant sur l'IA a rapidement augmenté. Par conséquent, Santé Canada, en collaboration avec la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis et la Medicines and Healthcare products Regulatory Agency du Royaume-Uni, a conçu un cadre réglementaire afin de garantir la sécurité et l'efficacité de ces dispositifs et logiciels.

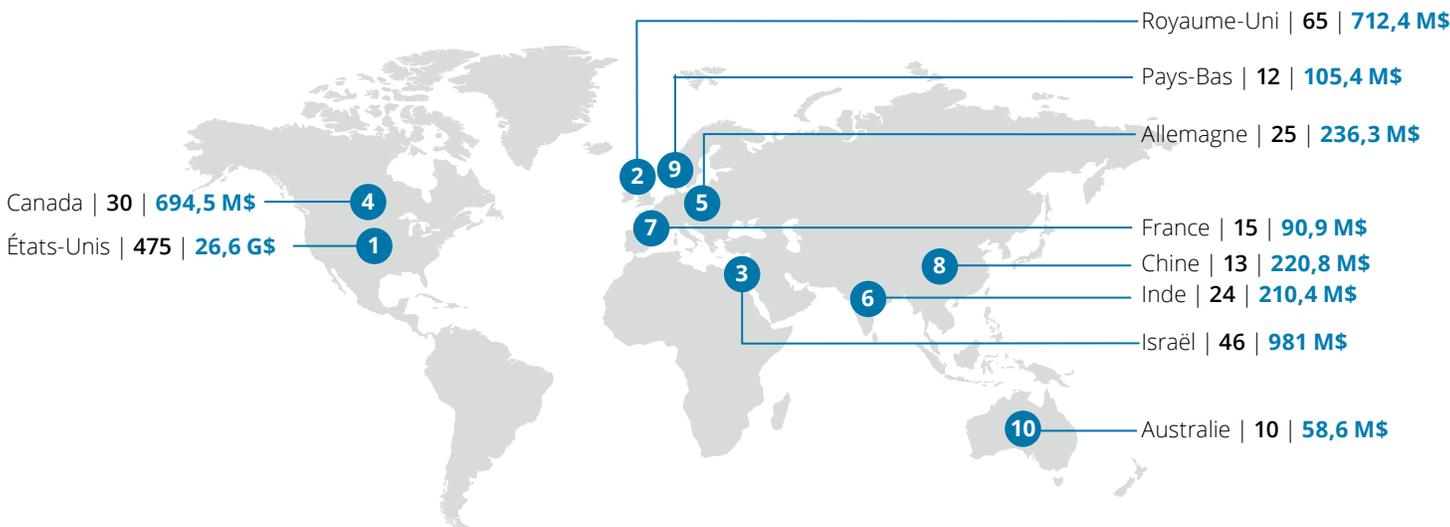
Étant donné l'utilisation accrue de technologies numériques et fondées sur l'IA pour les communications à distance et le télétravail, la confidentialité des données et la cybersécurité suscitent aussi plus d'inquiétudes. Cela a rendu encore plus nécessaire l'adoption de règles pour protéger les données personnelles et assurer l'utilisation éthique et transparente de l'IA.

Gros plan sur la place du Canada dans le domaine de l'IA générative

L'IA générative, qui mise sur la capacité des machines à produire du contenu comme du texte, des vidéos et de l'audio, est apparue au milieu des années 2010, mais elle a commencé à susciter plus d'intérêt et à obtenir plus de financement à la fin de 2022, lorsque des outils beaucoup plus évolués ont vu le jour. Qui plus est, le public a rapidement adopté cette technologie, comme en témoigne le fait qu'en cinq jours seulement, l'outil ChatGPT d'OpenAI a atteint un million d'utilisateurs.

La rapidité de l'innovation de l'IA générative est possible grâce à l'amélioration des technologies infonuagiques, du génie logiciel, de l'apprentissage profond et de l'apprentissage machine de façon plus générale, du traitement du langage naturel et des grands modèles de langage (GML). De plus, les chefs de file et les entreprises en démarrage du secteur des technologies utilisent des modèles d'IA générative pour concevoir diverses applications pour les utilisateurs.

Figure 13: Les 10 premiers pays classés par nombre d'entreprises GenAI



Remarque : Le montant en dollars représente le financement total recueilli (USD)



L'évolution de l'IA générative s'accélère au Canada

L'écosystème de l'IA générative du Canada est concurrentiel à l'échelle mondiale; en effet, le Canada est l'un des pays les plus innovateurs en matière de recherche et de commercialisation de l'IA. Le Canada se classe quatrième pour le nombre de sociétés d'IA générative et troisième pour le financement total par habitant. Au 30 juin 2023, le Canada comptait 30 sociétés d'IA générative, ce qui est plus que l'Allemagne ou l'Inde. Avec des investissements dans les sociétés d'IA générative qui s'élèvent à 694,5 millions de dollars US, notre pays se rapproche de leaders mondiaux comme Israël et le Royaume-Uni.

Tableau 3: Les 10 premiers pays classés par nombre d'entreprises GenAI

Pays	Nombre d'entreprises GenAI	Total des fonds recueillis (\$ US)
États-Unis	475	26,6 G\$
Royaume-Uni	65	712.4 M\$
Israël	46	981 M\$
Canada	30	694.5 M\$
Allemagne	25	236.3 M\$
Inde	24	210.4 M\$
France	15	90.9 M\$
Chine	13	220.8 M\$
Pays-Bas	12	105.4 M\$
Australie	10	58.6 M\$

Tableau 4: Les 10 premiers pays classés par nombre d'entreprises GenAI par habitant

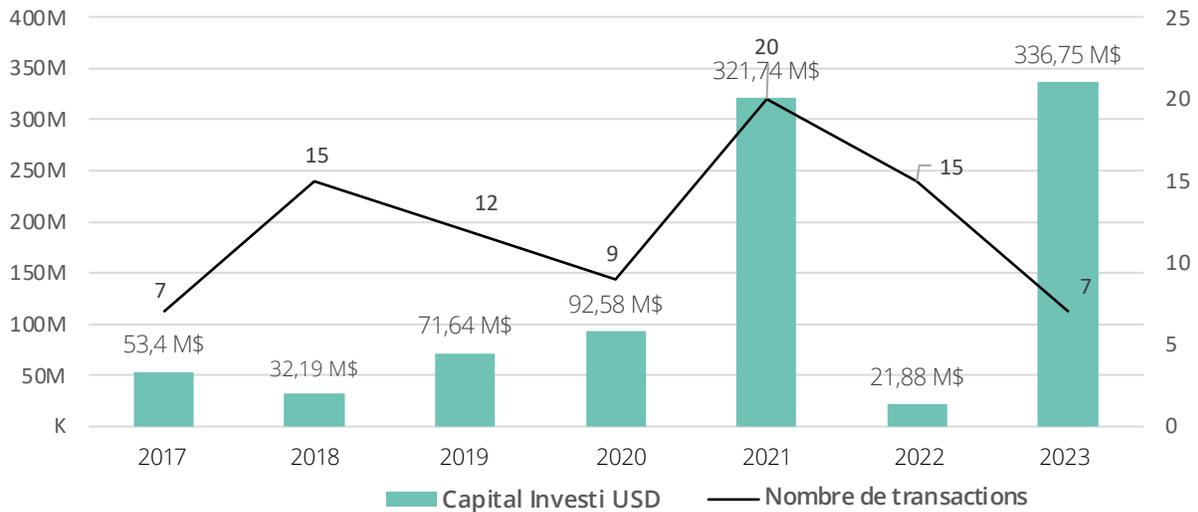
Pays (taille de la population)	Nombre d'entreprises GenAI	Nombre d'entreprises GenAI par million d'habitants
Israël (9,364 M)	46	4.91
États-Unis (331,9 M)	475	1.43
Royaume-Uni (67,33 M)	65	0.965
Canada (38,25 M)	30	0.784
Pays-Bas (17,53 M)	12	0.685
Australie (25,69 M)	10	0.389
Allemagne (83,2 M)	25	0.3
France (67,75 M)	15	0.221
Inde (1,408 G)	24	0.017
Chine (1,412 G)	13	0.00921

Tableau 5: Les 10 premiers pays classés en raison du financement total recueilli par habitant

Pays (taille de la population)	Total des fonds recueillis (\$ US)	Total funding raised per capita
Israël (9,364 M)	981 M\$	104.76
États-Unis (331,9 M)	26,6 G\$	80.14
Canada (38,25 M)	694,5 M\$	18.16
Royaume-Uni (67,33 M)	712,4 M\$	10.58
Pays-Bas (17,53 M)	105,4 M\$	6.01
Allemagne (83,2 M)	236,3 M\$	2.84
Australie (25,69 M)	58,6 M\$	2.28
France (67,75 M)	90,9 M\$	1.34
Chine (1,412 G)	220,8 M\$	0.16
Inde (1,408 G)	210,4 M\$	0.15

Note en bas de page aux fins de l'illustration : L'information tirée de ces tableaux est datée du 30 juin 2023. En raison de l'évolution rapide des chiffres totaux et des sociétés correspondantes au cours de la période couverte par le rapport, nous avons inclus de l'information provenant de l'extérieur de la plage de dates afin de refléter de manière plus exhaustive l'écosystème en évolution.

Figure 14: Total des capitaux levés et nombre de transactions en lien avec les compagnies d'IA Generative, 2017-2023



Remarque: Source: PitchBook Data, Inc.

Au milieu de 2023, le total des capitaux mobilisés par les sociétés d'IA générative canadiennes (près de 340 M\$ US) était déjà supérieur à tous les fonds obtenus en 2021, ce qui indique une tendance à la hausse de l'intérêt des investisseurs.

Facteurs à prendre en considération au fil de notre progression dans ce domaine

Le marché de l'IA générative devrait atteindre 98,1 G\$ US d'ici 2026.³⁸ Cette technologie présente un immense potentiel de transformation des activités opérationnelles dans tous les secteurs, mais étant donné sa relative nouveauté, les risques qu'elle présente ne sont pas encore bien connus, et de nouveaux problèmes émergent à mesure que le nombre d'utilisateurs augmente. Il est donc temps de s'attaquer aux enjeux liés à l'utilisation et à la prolifération de l'IA générative, par exemple les partis pris algorithmiques de l'IA, la confidentialité des données et la cybersécurité, ainsi que les répercussions juridiques et réglementaires possibles de cette technologie.

Premièrement, il est essentiel que l'IA générative soit utilisée de façon sécuritaire et éthique. Il y a un risque que la corruption des données d'apprentissage ou la création de nouveaux modèles d'IA à partir de données partiales augmente la désinformation à moins que notre connaissance de l'IA et notre compréhension de l'IA de confiance ne s'améliorent.

La confidentialité des données est aussi un enjeu, car les utilisateurs pourraient sans le savoir fournir aux modèles d'IA générative des données sensibles qui pourraient ensuite faire l'objet de fuites ou d'un accès non autorisé par des cybercriminels.

C'est pourquoi il est essentiel d'avoir un cadre et des processus de gouvernance de l'IA clairs et fiables, car ces outils peuvent aider à créer, à utiliser et à commercialiser de façon responsable des applications d'IA générative.

Prochaine étape : agir dès maintenant pour être un leader mondial

L'écosystème de l'IA au Canada a considérablement évolué depuis 2017, ce qui nous place à l'avant-scène de l'innovation et de la recherche dans ce domaine. Nous formons actuellement des talents qui auront les connaissances et les compétences en IA requises pour faire avancer la recherche dans le domaine de l'IA et mettre en marché des solutions d'IA emballantes. Nous attirons d'importants investissements dans l'IA. Nous favorisons l'essor d'un écosystème de l'IA caractérisé par des entreprises en démarrage et des institutions de classe mondiale afin de soutenir un nombre croissant de sociétés propulsées par l'IA. À l'heure actuelle, le Canada est un véritable chef de file mondial de l'IA.

Cependant, nous ne pouvons pas nous reposer sur nos lauriers. Nous devons faire plus pour nous assurer que le Canada demeure un chef de file du secteur mondial de l'IA. Nous devons investir encore plus dans l'IA, pour aider les entreprises d'IA canadiennes à aller au-delà de la recherche et de l'exploration et passer à l'application et à la commercialisation en déployant l'IA tout au long du cycle de vie des produits. Nous devons faire en sorte que les entreprises canadiennes commercialisent leurs innovations de manière dynamique, prennent de l'expansion à l'étranger et réussissent à l'échelle mondiale.

Pour ce faire, le milieu canadien de l'IA doit adopter une approche en plusieurs volets et prendre les mesures suivantes :

- **Renforcer la maîtrise de l'IA au sein des entreprises, des gouvernements et des collectivités du Canada.** L'adoption de l'IA dans l'ensemble de l'économie canadienne est une étape essentielle pour créer un écosystème de l'IA national qui contribue à la prospérité du pays. Pour favoriser cette adoption, les leaders, les influenceurs et les décideurs canadiens doivent mieux comprendre ce qu'est l'IA, et ce qu'elle n'est pas, et comment ils peuvent l'utiliser pour atteindre leurs objectifs.
- **Investir dans les projets d'IA évolutifs.** Il est essentiel que les investisseurs recherchent et financent des projets d'IA qui leur permettront de se distinguer sur le marché saturé de l'IA et de se transformer en entreprises en croissance et prospères à l'échelle mondiale.
- **Profiter du CIFAR et des instituts d'IA du Canada.** Le CIFAR, Amii, Mila et l'Institut Vecteur jouent un rôle déterminant dans l'exécution de la Stratégie pancanadienne en matière d'intelligence artificielle. Les entreprises d'IA canadiennes doivent tenter de mieux exploiter les connaissances, l'expertise et les réseaux qu'offrent le CIFAR et nos trois instituts d'IA nationaux afin de rejoindre des investisseurs et d'autres groupes du secteur de l'IA et d'aller au-delà de l'expérimentation et des projets pilotes. Non seulement cela permettra-t-il aux entreprises de réaliser leurs ambitions, mais cela montrera au reste du monde les vastes relations et la coopération qui existent au sein de l'écosystème canadien de l'IA.
- **Conserver nos talents en IA au Canada.** La demande de talents en IA était déjà élevée à l'échelle mondiale, mais avec l'arrivée de l'IA générative, elle a explosé. Pour que le Canada demeure un chef de file de l'IA, il est impératif que les talents que nous recrutons et formons restent ici. Pour ce faire, les employeurs du secteur de l'IA doivent offrir aux gens de talent des possibilités de carrière pertinentes et satisfaisantes sur le plan personnel et professionnel.
- **Établir et maintenir une forte présence sur la scène mondiale.** Les chercheurs en IA canadiens contribuent de façon significative aux publications scientifiques dans ce domaine, mais le Canada doit manifester sa présence à l'échelle mondiale d'autres façons, notamment en participant de façon claire et visible aux discussions entourant la réglementation de l'IA. Nos gouvernements, nos investisseurs, nos instituts d'IA nationaux et nos sociétés d'IA doivent redoubler d'ardeur pour promouvoir l'écosystème canadien de l'IA et faire savoir au monde entier que le Canada est le meilleur endroit pour faire avancer l'IA et en exploiter les possibilités.
- **Repérer des cas d'utilisation qui rehaussent la valeur.** La détermination des cas d'utilisation appropriés demeure un goulot d'étranglement de l'adoption de l'IA. Si les enjeux cruciaux pour l'entreprise ne sont pas cernés, les cas d'utilisation de l'IA ne pourront pas offrir une véritable valeur. Les dirigeants doivent donc repérer et prioriser les cas d'utilisation qui vont dans le sens de leurs priorités stratégiques et offrent des solutions à des problèmes d'affaires spécifiques, par exemple l'amélioration du service à la clientèle et l'automatisation des activités à forte intensité de main-d'œuvre.
- **Poursuivre nos vastes collaborations afin de favoriser le développement et l'utilisation responsables de l'IA.** Partout dans le monde, gouvernements, organismes de réglementation et leaders sectoriels s'efforcent de suivre le rythme de l'évolution de l'IA et d'établir des règles et des principes garantissant que les technologies d'IA seront conçues et utilisées de façon responsable et éthique. Le CIFAR et les trois instituts d'IA nationaux jouent déjà un rôle majeur au Canada et à l'échelle mondiale en orientant les discussions essentielles que nous devons avoir et en s'assurant que des mesures responsables et efficaces sont prises sans pour autant freiner l'innovation et la croissance. Il est temps que le Canada exploite ce potentiel et améliore encore plus sa position de leader mondial de l'IA.

Il est temps pour le Canada d'exploiter ce potentiel et de renforcer sa position de leader mondial en matière d'IA.



Pleins feux sur :

CIFAR 📍 Toronto, Ontario cifar.ca/ai | cifar.ca/fr/ia



À sa création il y a 40 ans, le CIFAR (Institut canadien de recherches avancées) se composait d'un petit groupe d'universitaires canadiens. Aujourd'hui, c'est un chef de file de la communauté mondiale de la recherche dont les programmes de pointe s'intéressent autant à la science quantique qu'à l'économie, à la microbiologie et à l'espace.

Le leadership du CIFAR en IA remonte à son tout premier programme lancé en 1982 et s'est maintenu au fil des percées importantes dans le domaine de l'apprentissage profond des chercheurs de l'Alberta, de l'Ontario et du Québec affiliés à l'institut. En 2017, ces réalisations ont inspiré le gouvernement fédéral à mieux exploiter le potentiel canadien en demandant au CIFAR de diriger la première stratégie nationale en IA entièrement subventionnée au monde.

Depuis, dans le cadre de la [Stratégie pancanadienne en matière d'intelligence artificielle](#) et du programme des chaires en IA Canada-CIFAR, le CIFAR et les trois instituts d'IA nationaux – Amii en Alberta, Mila à Montréal et l'Institut Vecteur à Toronto – ont attiré 122 chercheurs en IA de classe mondiale dans l'écosystème canadien. Ces professionnels ont reçu le même soutien et, à leur tour, ont lancé la carrière de milliers d'étudiants formés dans les instituts d'IA, ce qui a permis au Canada de devenir un chef de file mondial de la recherche en IA.

Faits saillants : Marché des talents et de l'emploi

L'importance des facteurs de diversité, d'équité et d'inclusion dans la conception, la réglementation et l'utilisation de l'IA n'a jamais été aussi évidente, car le monde entier commence à comprendre les avantages – et les risques – économiques et sociaux de l'IA. Le CIFAR exerce un leadership au Canada en concevant et finançant des programmes de formation de prochaine génération qui favorisent l'accès de groupes sous-représentés à la science, à la technologie, à l'ingénierie et aux mathématiques (STIM), ce qui assure l'apport de

points de vue et de connaissances variés en matière de conception, de mise en œuvre et d'expansion bénéfique de ces technologies. De plus, il facilite et anime des discussions nationales et internationales de chercheurs et de décideurs sur des questions cruciales touchant l'utilisation responsable de l'IA, la technologie qui risque le plus de transformer notre époque.

Les 122 titulaires de chaires en IA Canada-CIFAR, qui sont des leaders reconnus mondialement dans ce domaine, supervisent plus de 1 600 étudiants de cycle supérieur qui se préparent eux-mêmes à jouer un rôle de premier plan en recherche et dans le milieu universitaire et à étendre davantage la réserve de talents aptes à réaliser des avancées au Canada.

Le Canada se situe au deuxième rang au monde en ce qui concerne le nombre de chercheurs d'élite en IA : 10 % des chercheurs les plus souvent cités sur les enjeux de l'IA et de l'apprentissage machine résident au Canada. Nombre d'entre eux conservent leurs fonctions universitaires tout en travaillant dans le secteur privé, ce qui assure une solide relève et crée un climat propice à l'échange d'idées sur la concrétisation des résultats de recherche. En 2022, le Canada était au deuxième rang au chapitre de l'augmentation du nombre de chercheurs en IA parmi les pays du G7.

Au Canada, les possibilités offertes aux talents en IA existent depuis longtemps et sont solidement ancrées. L'École d'été sur l'apprentissage profond et l'apprentissage par renforcement du CIFAR en est un exemple. Créée il y a près de 20 ans, cette école prestigieuse et mondialement reconnue accueille des informaticiens en début de carrière et a déjà formé plus de 2 500 participants canadiens et étrangers triés sur le volet.

Faits saillants : IA éthique et diversité

Pour favoriser un écosystème de l'IA plus inclusif au Canada,



« Depuis le lancement de la stratégie pancanadienne en matière d'IA il y a six ans, le Canada a connu une croissance extraordinaire dans son secteur de l'IA. Ce rapport confirme que le Canada est considéré par la communauté internationale de la recherche en IA comme une riche source d'idées nouvelles et de collaboration, se classant au deuxième rang mondial pour les contributions à des articles de recherche en IA par habitant. Ce n'est pas un hasard si le Canada est bien placé pour jouer un rôle de premier plan dans le développement et la commercialisation d'avancées telles que l'IA générative. C'est le résultat du leadership de longue date du Canada et de ses investissements dans les progrès et les

compétences qui rendent ces nouvelles possibilités possibles. Il est tout aussi important que le Canada soit également un chef de file mondial en ce qui concerne la priorité qu'il accorde à une législation intelligente et fondée sur des principes régissant l'utilisation de l'IA, afin de garantir que cette puissante technologie aura des retombées sociales et économiques positives pour tous. »



Elissa Strome
directrice générale,
Stratégie pancanadienne en
matière d'IA du CIFAR

notamment en abolissant les obstacles qui empêchent les jeunes Autochtones d'accéder aux STIM, le CIFAR s'est associé à Actua, un organisme national facilitant l'accès aux STIM, pour créer un programme d'éducation en IA culturellement inclusif s'adressant aux élèves autochtones du secondaire. Dans le but de réduire les obstacles à la participation des personnes noires et autochtones aux programmes de formation en IA en partenariat avec le CIFAR, la Bourse Inclusivité en IA du CIFAR couvre les frais de participation des étudiants qui s'identifient comme des Noirs ou des Autochtones. Reconnaisant l'apport des communautés autochtones aux connaissances scientifiques depuis des milliers d'années, le CIFAR fait aussi équipe avec Ridge Road, une société-conseil en éducation dirigée par des Autochtones, pour concevoir des formations sur les perspectives autochtones à l'intention des chercheurs en IA. Ces formations sont actuellement adaptées afin d'être intégrées aux

programmes de formation en IA du CIFAR destinés à la prochaine génération.

Faits saillants : Vers une société prête pour l'IA

En 2021, le groupe de travail sur la sensibilisation du public mis sur pied par le Conseil consultatif en matière d'intelligence artificielle du Canada a sondé des milliers de Canadiens pour savoir ce qu'ils pensent de l'IA. Le rapport de ce sondage recommandait notamment d'offrir gratuitement à tous les Canadiens un cours en ligne pour acquérir des connaissances en IA. Afin de répondre aux besoins actuels et futurs en matière de compréhension de l'IA, le CIFAR a lancé le programme d'apprentissage en ligne [Objectif IA](#), une formation gratuite qui s'adapte au rythme de chaque apprenant et est offerte en anglais et en français. Les sujets abordés comprennent les données scientifiques qui sous-tendent l'IA, ses répercussions sociétales et ses applications futures.

Pleins feux sur les instituts d'IA

Amii

Edmonton, Alberta amii.ca/

(Alberta Machine Intelligence Institute)

Créé en 2002, Amii (Alberta Machine Intelligence Institute) est le plus vieil institut d'IA au pays et l'épicentre de l'excellence en IA dans l'Ouest canadien. Guidé par sa raison d'être – l'intelligence artificielle pour le bien et pour tous –, Amii bâtit des ponts entre la recherche de haut niveau et la commercialisation de l'IA.

Amii finance les recherches sur l'IA et l'apprentissage machine de plus de 30 chargés de recherche, dont 36 titulaires d'une chaire en IA Canada-CIFAR, ainsi que 8 titulaires d'une chaire en IA Canada-CIFAR dans des universités de l'Ouest canadien.

Récemment, Amii a investi 30 M\$ à l'Université de l'Alberta, son principal partenaire de recherche, pour recruter dans le monde 20 chercheurs en IA spécialisés dans les domaines de la santé, de l'énergie, de l'espace, de l'IA quantique et du leadership autochtone. Ces recrues sont bien positionnées pour perpétuer l'héritage de l'Alberta en recherche sur l'IA, car elles feront progresser la recherche fondamentale sur l'IA et s'attaqueront aux enjeux les plus complexes du monde tels que l'insécurité alimentaire, les changements climatiques et les soins de santé.

Les investissements d'Amii dans la recherche contribuent aussi à l'avancement de la science de l'IA et à l'acquisition de connaissances propices aux succès commerciaux qui changent le monde. En 2022, Amii a collaboré avec plus de 100 entreprises : elle a aidé des entreprises en démarrage à accélérer le développement de produits d'IA et des PME et de grandes entreprises à déterminer dans quels domaines l'IA peut avoir le plus d'incidence, offert de la formation à des équipes d'entreprises et affecté ses talents aux problèmes à forte incidence de l'industrie.

Faits saillants : Marché des talents et de l'emploi

Depuis 2017, Amii choisit des centaines de professionnels en début de carrière parmi des milliers dans le monde et travaille avec eux pendant qu'ils terminent leurs études en IA en tant de chargé de recherche d'Amii ou de titulaire d'une chaire en IA Canada-CIFAR. Il offre des programmes à tous ces professionnels techniques poursuivant des études supérieures dans le cadre de son initiative Accélérateur de carrière en IA; par exemple, le programme intégré d'apprentissage au travail (WILO) permet aux participants de faire des stages rémunérés à temps partiel et d'acquérir de l'expérience pratique au sein d'Amii et de ses entreprises clientes.



Amii offre aussi des options de perfectionnement en enseignement de compétences en IA. Au cours de la dernière année, plus de 800 participants ont assisté à ses populaires formations Fondements de ML, et les cours en ligne ouverts à tous (MOOC) de l'institut ont attiré plus de 14 000 participants depuis leur création en 2019.

Faits saillants : IA éthique et diversité

Pour que l'IA réalise son potentiel, elle doit avoir des répercussions positives sur tous. Cette philosophie transparait dans la mission d'Amii : l'intelligence artificielle pour le bien et pour tous. Amii se consacre au développement, au déploiement et à l'utilisation de l'IA éthique ainsi qu'à l'avancement d'un écosystème de l'IA diversifié et sain.

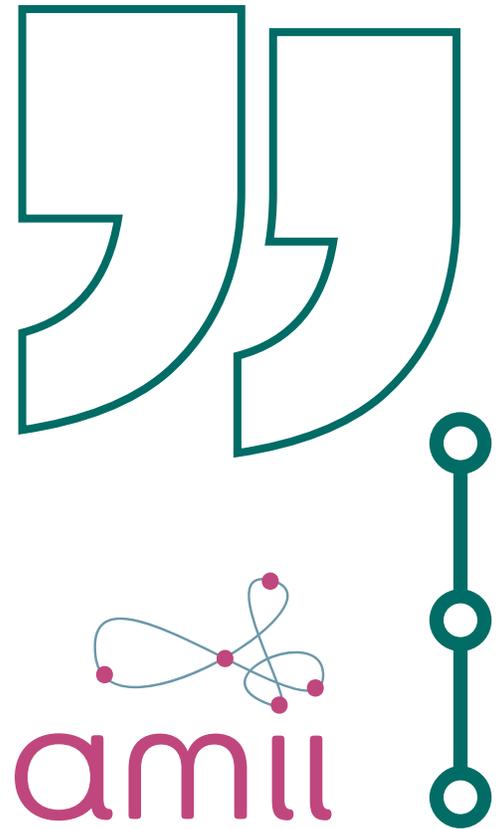
De plus en plus, les entreprises devront acquérir une compréhension universelle de base de l'IA, surtout en ce qui concerne son utilisation responsable. Amii favorise l'acquisition de connaissances élargies sur l'IA dans le cadre de son programme de formation, qui comprend le cours obligatoire sur le cadre d'IA fondé sur des principes, qui vise à aider le personnel à comprendre et à adopter des pratiques d'IA raisonnées. Amii fait aussi équipe avec le Conseil stratégique des DPI (CSDPI) pour offrir un cours sur la gouvernance de l'IA qui permettra aux entreprises en démarrage et aux PME de se doter de bases solides de gouvernance éthique pour ses produits issus de l'IA.

« Nous savons que l'IA n'est pas une mode passagère; c'est une force en constante évolution qui redéfinira les industries et la société et dans laquelle les personnes et les entreprises devront investir. Guidé par sa mission – l'intelligence artificielle pour le bien et pour tous – Amii poursuivra ses ambitieux projets afin d'améliorer les connaissances en IA de tous, de faire progresser la recherche fondamentale dans ce domaine afin qu'elle contribue à résoudre les problèmes les plus urgents et complexes du monde d'aujourd'hui et



Cam Linke
CEO
Amii

de fournir à l'industrie des outils d'IA responsable et éthique lui permettant de garder une longueur d'avance et d'exploiter son pouvoir transformateur. Jamais il n'y a eu aussi peu d'obstacles au démarrage de projets d'IA appliquée : le moment est venu d'agir. La question n'est plus de décider si nous participerons ou non à l'IA, mais plutôt de déterminer si nous serons à l'avant-plan ou à la traîne. »



Amii donne accès à des ressources fiables et à un écosystème de l'IA diversifié en organisant des activités et des ateliers et en offrant aux communautés technologiques d'Edmonton et de toute l'Alberta des locaux à la fine pointe de la technologie. Les événements exclusifs TechAid et Upper Bound de l'institut sont axés sur le renforcement des communautés locales par des mesures économiques et philanthropiques et recueillent des fonds pour Centraide, Boyle Street Community Services et d'autres organismes de bienfaisance. Le programme de bourses pour les talents d'Amii, qui aide à payer les frais d'inscription à l'événement Upper Bound, a décerné plus de 500 000 \$ à 800 membres de la communauté de l'IA dans 22 pays, dont 81 % s'identifient comme des membres de groupes sous-représentés dans les STIM.

En 2022, Amii a collaboré avec pipikwan pêhtâkwan, un cabinet de communications d'Edmonton appartenant à des Autochtones, afin d'explorer comment l'IA peut éliminer des espaces en ligne les propos haineux envers les Autochtones, comme ceux dont le cabinet a fait l'objet dans les médias sociaux et d'autres forums en ligne lors de sa participation à des initiatives autochtones. Ce projet (encore à l'étape d'entraînement des données) utilise des solutions d'IA et d'apprentissage machine pour recueillir et classer le contenu offensant en ligne afin que l'employé chargé de repérer, d'évaluer et

de traiter celui-ci soit bien préparé et puisse y réagir adéquatement. Essentiellement, l'objectif est de créer un niveau de sécurité additionnel et de diminuer les dommages et les traumatismes causés aux employés en tant qu'êtres humains.

Faits saillants : Vers une société prête pour l'IA

Amii permet à des entreprises d'utiliser l'apprentissage machine pour accroître leurs capacités internes et accélérer l'adoption de l'AI tout en minimisant ses risques.

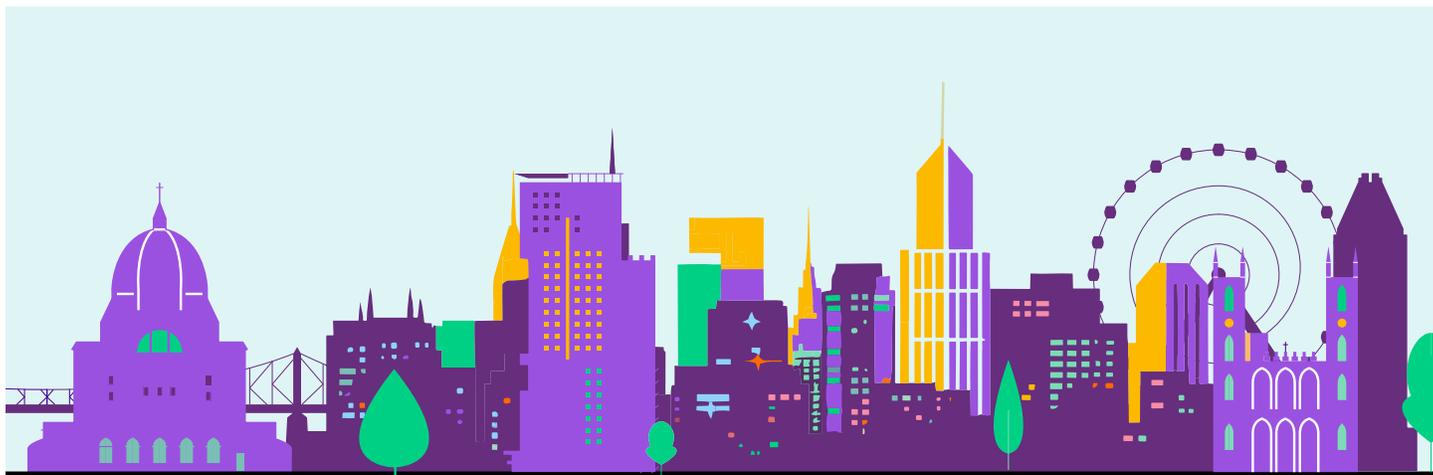
L'institut a récemment mis la touche finale à un prototype élaboré depuis deux ans avec Attabotics, une entreprise de Calgary qui conçoit et utilise des systèmes de cubes de rangement intelligents gérés par des robots autonomes dans des entrepôts. Ce projet a pour but de maximiser le rendement des entrepôts et d'accroître l'efficacité opérationnelle de la chaîne d'approvisionnement robotique au moyen de l'apprentissage par renforcement et de la robotique (les résultats surpassent les prévisions initiales). S'appuyant sur les travaux précédents d'Attabotics, Amii a utilisé des modèles d'apprentissage machine pour améliorer le système robotique de l'entreprise. Les robots peuvent prendre des décisions intelligentes sur les paquets à récupérer, ce qui améliore l'efficacité et réduit les arriérés, un exploit qui aurait été impossible sans l'IA.

Pleins feux sur les instituts d'IA

Mila

📍 Montréal, Québec

mila.quebec/en | mila.quebec/



Mila – Institut québécois d'intelligence artificielle est un chef de file de la recherche en IA au Canada et l'un des plus importants centres de recherche universitaire en apprentissage profond au monde. Dirigé par le professeur [Yoshua Bengio](#), corécepteur du prix Turing en 2018 pour ses travaux révolutionnaires sur l'apprentissage profond, Mila est situé au cœur du Mile-Ex, un quartier montréalais effervescent orienté vers l'innovation qui forme l'épicentre de l'écosystème québécois de l'IA.

Grâce à sa communauté d'experts incomparable, Mila a permis au Québec de devenir un chef de file mondial de la recherche en IA. Au cours des dernières années, plus de 3 000 articles scientifiques rédigés par des chercheurs de Mila ont été publiés dans d'importantes revues et présentés lors de conférences sur l'IA, dont des centaines lors des prestigieuses conférences NeurIPS, ICLR et ICML.

Les équipes de recherche de Mila se concentrent sur des projets qui relient l'IA aux domaines de la santé, des biotechnologies et de l'environnement.

Faits saillants : Marché des talents et de l'emploi

Mila est un organisme sans but lucratif issu de la collaboration de plusieurs grandes universités québécoises, dont l'Université de Montréal et l'Université McGill. Il rassemble plus de 200 éminents chercheurs en IA et accueille les plus grands professeurs d'IA de la province.

Mila mène des recherches en collaboration avec plus de 100 partenaires industriels au Québec, dans le reste du Canada et ailleurs dans le monde. Près du quart de ces entreprises sont actives dans les secteurs de la santé et des sciences de la vie, ce qui

témoigne de l'importance stratégique de l'IA dans ces domaines.

Pour aider les sociétés d'IA à comprendre le potentiel des technologies, Mila a travaillé avec des centaines de PME canadiennes depuis 2018, notamment dans le cadre du programme de visites interactives du Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches du Canada (PARI CNRC) et du programme Activation IA de Mila. Mila collabore aussi avec de grandes entreprises qui mènent des [projets d'IA complexes](#) afin de les soutenir dans leur parcours.

De plus, Mila offre un [programme](#) visant à développer la fibre entrepreneuriale de ses chercheurs afin qu'ils conçoivent des applications d'IA innovatrices. Depuis 2018, Mila a guidé plus de 30 entreprises en démarrage dans le cadre de ce programme.

Grâce aux 53 chaires en IA Canada-CIFAR détenues par ses chercheurs, Mila est reconnu mondialement pour son influence scientifique et son leadership en matière de recherche et d'IA responsable.

Faits saillants : IA éthique et diversité

Mila collabore depuis plusieurs années avec des organisations internationales telles que l'ONU, l'UNESCO et l'OCDE afin de créer des cadres réglementaires régissant les enjeux éthiques que peut soulever le développement de l'IA. Récemment, Mila a uni ses efforts à ceux de l'UNESCO pour rédiger un [livre](#) sur la gouvernance de l'IA, et à ceux d'ONU-Habitat pour préparer [un livre blanc sur l'utilisation responsable de l'IA par les villes](#) (en anglais).

Mila joue aussi un rôle important sur la scène mondiale en offrant des conseils sur la gouvernance et le développement responsable



Mila

« Avec sa communauté de quelque 1 500 chercheurs, experts et partenaires, Mila est au cœur de l'écosystème de l'IA au Québec et au Canada. L'influence mondiale du Québec en matière de recherche en IA et de gouvernance technologique nous permet d'attirer les talents les plus prometteurs de partout et de créer une des plus grandes communautés en IA dans le monde. Malgré certains défis, le Canada se positionne parmi les principales forces mondiales en matière d'IA, et, comme le démontre ce rapport, Mila est un acteur central ayant contribué à sa réussite. »



Valérie Pisano

présidente et cheffe de la direction Mila

et socialement bénéfique de l'IA. Il mène plusieurs initiatives supervisées par l'équipe d'IA pour l'humanité, notamment des programmes et des projets de recherche appliquée. Le [programme d'habilitation des dirigeants d'entreprise](#) axé sur la conception, le déploiement et l'utilisation de systèmes d'IA fiables en est un exemple récent.

Faits saillants : Vers une société prête pour l'IA

Le Québec compte plus de 750 entreprises spécialisées en IA, et ce réseau continue de croître, en partie grâce aux efforts du gouvernement provincial pour encourager l'adoption de l'IA. Par exemple, un conseil de l'innovation a été créé pour superviser

l'écosystème québécois de l'IA et offrir des programmes et outils tels que [Vitrine IA Québec](#), un portail virtuel vers les instituts et les sociétés d'IA de la province.

Depuis 2018, un grand nombre de sociétés technologiques internationales ont créé des laboratoires de recherche en IA à Montréal, dont plusieurs se trouvent au Mila. Conscient que l'IA est au cœur de tant de secteurs d'activité, Mila travaille avec d'autres organisations du pays afin d'attirer au Canada des entreprises étrangères qui participeront à notre essor économique et à l'expansion de l'écosystème de l'IA.

Pleins feux sur les instituts d'IA

Institut Vecteur

📍 Toronto, Ontario

vectorinstitute.ai/

L'Institut Vecteur est une société indépendante à but non lucratif créée en 2017 avec l'appui du gouvernement du Canada, de la province de l'Ontario, de commanditaires de l'industrie de partout au Canada et de pionniers de l'IA de l'Université de Toronto. Sa vision est de favoriser l'excellence et le leadership du Canada en matière de connaissances en IA et de création et d'utilisation de technologies d'IA pour stimuler la croissance économique du pays et améliorer le quotidien des Canadiens.

Situé en plein cœur du corridor de l'innovation Toronto-Waterloo, l'Institut Vecteur est un pilier de l'écosystème ontarien de l'IA qui oriente les efforts déployés par la province pour assurer à long terme l'innovation, la croissance et la productivité du Canada grâce à l'IA en mettant l'accent sur le potentiel transformateur de l'apprentissage profond, de l'apprentissage machine et de l'intelligence artificielle à plus grande échelle. Il travaille en collaboration avec des entreprises et des institutions publiques canadiennes afin qu'elles disposent des talents, des compétences et des ressources nécessaires pour se hisser parmi les meilleurs sur le plan de l'utilisation de l'IA. L'Institut Vecteur soutient les grappes

d'innovation en IA du pays et aide les entreprises en démarrage à devenir des leaders mondiaux tout en restant actives au Canada. Il attire aussi les plus grands talents mondiaux. Ses chercheurs et ses partenaires universitaires font partie d'une communauté dynamique d'experts en résolution de problèmes innovateurs issus de diverses disciplines qui participent à des recherches appliquées et motivées par la curiosité.

Faits saillants : Marché des talents et de l'emploi

Soucieux de soutenir et de conserver les talents en IA de l'Ontario, l'Institut Vecteur collabore avec les universités et les employeurs dans le cadre de programmes de maîtrise en IA pour répondre à la demande de spécialistes de l'IA. Depuis la création de ces programmes en 2018, plus de 1 000 étudiants ont obtenu un diplôme, dont 92 % sont restés en Ontario. Actuellement, 26 programmes de maîtrise en IA reconnus par l'Institut Vecteur sont offerts dans 11 universités de la province.

L'Institut Vecteur contribue aussi à la rétention des talents en IA en les mettant en contact avec les plus grands employeurs ontariens par l'intermédiaire du [Vector Digital Talent Hub](#) (qui affiche des postes dans le domaine de l'IA), d'activités de recrutement et de services d'orientation professionnelle.

Faits saillants : IA éthique et diversité

L'Institut Vecteur vise à favoriser le développement d'une IA à la fois sûre et digne de confiance. Il a récemment adopté six principes de confiance et de sécurité de l'IA qui guident les organisations souhaitant adopter leurs propres politiques d'IA.

Toute approche responsable en matière d'IA doit garantir que des perspectives équitables, diversifiées et inclusives sont représentées de la recherche jusqu'au déploiement et à l'utilisation de l'IA. Conscient qu'il reste du chemin à faire pour intégrer une plus grande diversité de points de vue à l'écosystème ontarien de l'IA, l'Institut Vecteur réalise diverses initiatives pour que les choses progressent :

- **[Programme de stages de recherche pour les Noirs et les Autochtones.](#)** Cette initiative met en relation des étudiants et des postdoctorants du Canada avec des membres de la faculté de l'Institut Vecteur afin de développer la recherche et d'élargir les perspectives de carrière dans le domaine de l'IA.
- **[Cours d'introduction à l'apprentissage automatique pour les étudiants noirs et autochtones de l'enseignement supérieur.](#)** Ce cours permet aux étudiants d'acquérir des compétences prêtes pour le marché en matière de construction de modèles, de techniques d'optimisation et d'autres concepts avancés liés à l'apprentissage machine.

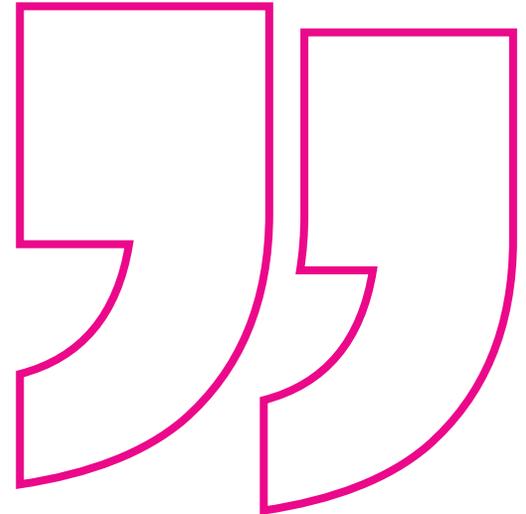


« L'influence de l'Institut Vecteur en Ontario se reflète dans les efforts de collaboration que nous déployons pour créer des parcours propices au développement des compétences en IA dont les employeurs ont besoin pour faire progresser notre économie. En se joignant à notre communauté, les spécialistes de l'IA sont plus enclins à rester en Ontario et à contribuer activement à notre dynamique écosystème de l'IA. La position unique de l'Institut Vecteur lui permet de

réunir chercheurs, commanditaires privés et partenaires du secteur de la santé en un réseau qui propulse leur essor et leur incidence. »



Tony Gaffney
président et directeur général
Institut Vecteur



VECTOR
INSTITUTE | INSTITUT
VECTEUR

- **Aidants et apprentissage machine.** Ce programme est développé et dispensé par l'Institut Vecteur grâce à des fonds fournis par le CIFAR. Il est conçu pour exploiter le talent des aidants familiaux en congé parental en leur offrant une introduction à l'IA axée sur la vision par ordinateur et le traitement du langage naturel et en les aidant à réintégrer le marché du travail.

Faits saillants : Vers une société prête pour l'IA

L'Ontario est l'un des carrefours de l'IA qui connaissent la croissance la plus rapide en Amérique du Nord, selon le rapport *Scoring Tech Talent 2023* de CBRE. En stimulant la croissance de PME établies, l'Institut Vecteur favorise l'expansion économique de l'Ontario et positionne la province comme la meilleure destination pour les talents en IA. Par exemple, au cours de la dernière année seulement,

27 nouvelles sociétés d'IA ont été créées en Ontario. À cela s'ajoutent les 30 commanditaires privés de l'Institut Vecteur et les quelque 30 centres hospitaliers, 30 organisations de la santé et des sciences de la vie et 20 universités de l'Ontario qui travaillent en partenariat avec l'équipe de la santé de l'Institut Vecteur.

De plus, le [programme FastLane de l'Institut Vecteur](#), qui permet aux jeunes pousses canadiennes d'accélérer leur parcours de commercialisation de l'IA et d'être plus compétitives dans l'économie mondiale, soutenait 176 PME du secteur de l'IA en date du 31 mars 2023.

Notes de fin

1. MacroPolo, The Global AI Talent Tracker, <https://macropolo.org/digital-projects/the-global-ai-talent-tracker/>, consulté le 31 mai 2023.
2. OECD.AI Policy Observatory, AI talent concentration by country, <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-jobs-and-skills&selectedVisualization=ai-talent-concentration-by-country>, recherche au moyen des critères suivants : indicateur : variation en % sur 12 mois de la concentration de talents en IA; pays : Canada, consulté le 31 mai 2023.
3. OECD.AI Policy Observatory, AI talent concentration by country, <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-jobs-and-skills&selectedVisualization=ai-talent-concentration-by-country>, recherche au moyen des critères suivants : indicateur : variation en % sur 12 mois de la concentration de talents en IA; pays : pays du G7, consulté le 31 mai 2023.
4. OECD.AI Policy Observatory, AI talent concentration by country and gender, <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-jobs-and-skills&selectedVisualization=ai-talent-concentration-by-country-and-gender>, recherche au moyen des critères suivants : indicateur : variation en % sur 12 mois de la concentration de talents en IA; sexe : femme, consulté le 31 mai 2023.
5. Statistique Canada, Emploi selon l'industrie, données annuelles, https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1410020201&request_locale=fr, consulté le 31 mai 2023.
6. Données recueillies dans la plateforme LinkedIn Talent Insights (<https://business.linkedin.com/talent-solutions/talent-insights>) en utilisant les mots-clés « artificial intelligence », « machine learning » et « deep learning », parmi les utilisateurs inscrits à LinkedIn au Canada; ce groupe comprenait des professionnels ayant des compétences ou un poste dans ces domaines. Soulignons que LinkedIn Talent Insights fournit des données en temps réel plutôt que des données sur 12 mois; les données présentées ici ont été consultées le 29 mai 2023.
7. Forum économique mondial, The Future of Jobs Report 2023, pages 30 et 33, publié le 30 avril 2023, <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/digest/>.
8. Les participants au sondage devaient indiquer le pourcentage des emplois liés à l'IA de leur entreprise qui seraient classifiés comme des emplois « bien rémunérés » (0 %, jusqu'à 10 %, plus de 10 % à 30 %, plus de 30 % à 50 %, et plus de 50 %). Deloitte a établi une moyenne pondérée de leurs réponses. Une recherche dans la plateforme LinkedIn Talent Insights (<https://business.linkedin.com/talent-solutions/talent-insights>) faite le 29 mai 2023 au moyen des mots-clés « artificial intelligence », « machine learning » et « deep learning » a permis d'estimer ou de déduire un salaire annuel moyen de 82 128 \$ pour les professionnels occupant des postes liés à l'IA au Canada.
9. Les participants au sondage devaient indiquer quel pourcentage des postes liés à l'IA à combler au sein de leur entreprise n'avaient pas pu être comblés ou étaient encore à combler à la fin de 2022 (0 %, jusqu'à 10 %, plus de 10 % à 30 %, plus de 30 % à 50 %, et plus de 50 %). Deloitte a ensuite établi une moyenne pondérée des réponses afin d'estimer le pourcentage de postes liés à l'IA non comblés. Le nombre de postes liés à l'IA à pourvoir a été obtenu à partir de données de la plateforme LinkedIn Talent Insights (<https://business.linkedin.com/talent-solutions/talent-insights>) obtenues au moyen des mots-clés « artificial intelligence », « machine learning » et « deep learning », en limitant le lieu de recherche au Canada. Le résultat – 2 322 offres d'emploi liées à l'IA au moment de la recherche le 29 mai 2023 – a été utilisé comme estimation.
10. Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI), recherche avancée PATENTSCOPE, recherche avec les mots-clés suivants : IADC:(CA) AND DP:[[01.04.2022 TO 31.03.2023]] AND [EN_AB:(« machine learning ») OR EN_AB:(« artificial intelligence ») OR EN_AB:(« computer vision ») OR EN_AB:(« deep learning ») OR EN_AB:(« image recognition ») OR EN_AB:(« neural networks ») OR EN_AB:(« Auto Encoders ») OR EN_AB:(« Generative Adversarial Network ») OR EN_AB:(« reinforcement learning ») OR EN_AB:(« Natural Language processing ») OR EN_AB:(« natural language processing ») OR EN_AB:(« generative AI ») OR EN_AB:(« human computer interaction ») OR EN_AB:(« text recognition »)], plage de dates de [01.04.2021 TO 31.03.2022] pour les données de 2021-2022, <https://patentscope.wipo.int/search/en/advancedSearch.jsf>, consulté le 31 mai 2023.
11. Office de la propriété intellectuelle du Canada, Traitement de l'intelligence artificielle : Analyse de la situation du Canada, gouvernement du Canada, modifié le 17 février 2021, <https://ised-isde.canada.ca/site/office-propriete-intellectuelle-canada/fr/traitement-lintelligence-artificielle-analyse-situation-canada>.
12. Silcoff, Sean et Josh O'Kane, Canada has leading AI experts. But does Ottawa have the right plan to support an AI industry? The Globe and Mail, 23 janvier 2023, <https://www.theglobeandmail.com/business/article-canada-support-ai-industry/>.
13. Office de la propriété intellectuelle du Canada, Traitement de l'intelligence artificielle : Analyse de la situation du Canada, modifié le 17 février 2021, <https://ised-isde.canada.ca/site/office-propriete-intellectuelle-canada/fr/traitement-lintelligence-artificielle-analyse-situation-canada>.
14. OECD.AI Policy Observatory, Domestic and international collaboration in AI scientific publications, from Scopus, <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-research&selectedVisualization=domestic-and-international-collaboration-in-ai-scientific-publications-from-scopus>, consulté le 31 mai 2023.
15. OECD.AI Policy Observatory, AI scientific publications time series by country, from Scopus, <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-research&selectedVisualization=scientific-publications-time-series-by-country-2>, consulté le 31 mai 2023.
16. Vaswani, Ashish, et al. Attention is all you need, Cornell University arXiv, juin 2017, <https://arxiv.org/abs/1706.03762>.
17. Nous avons estimé les dépenses et le financement annuels de la R&D en regroupant les données de deux sources : les dépenses en R&D des entreprises d'après les résultats de notre sondage (calculées sous forme de moyenne pondérée) et les données sur les subventions et les contributions gouvernementales en R&D tirées du portail de données ouvertes du gouvernement du Canada (Subventions et contributions gouvernementales [canada.ca]) en utilisant les mots-clés « intelligence artificielle » et « apprentissage machine ».
18. Tortoise Media, The Global AI Index Ranking, The Global AI Index - Tortoise (tortoisemedia.com), 28 juin 2023.
19. Le nombre d'investisseurs uniques ne correspond pas nécessairement à la somme des chiffres régionaux, car certains investisseurs peuvent financer plusieurs entreprises dans plusieurs provinces.
20. OECD.AI Policy Observatory, Flow of VC investments in AI (from country of investor to industry and country of start-up), <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=investments-in-ai-and-data&selectedVisualization=flow-of-vc-investments-in-ai-from-country-of-investor-to-industry-and-country-of-start-up>, consulté le 31 mai 2023.

21. OECD. AI Policy Observatory, Worldwide VC investments in AI, <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=investments-in-ai-and-data>, consulté le 31 mai 2023.
22. Notre étude de marché sur les investissements dans les catalyseurs de l'IA comprenait une recherche dans PitchBook des transactions conclues au Canada entre le 1er avril 2022 et le 31 mars 2023. Secteurs, secteurs verticaux et mots-clés utilisés : « big data (vertical) » OR « cloud tech & DevOps (vertical) » OR « database (keyword) » OR « predictive analytics (keyword) ». Les termes de recherche de l'étude de marché sur les développeurs et les utilisateurs ont été exclus.
23. Notre étude de marché sur les investissements dans les développeurs de l'IA comprenait une recherche dans PitchBook des transactions réalisées au Canada entre le 1er avril 2022 et le 31 mars 2023. Secteurs, secteurs verticaux et mots-clés utilisés : « artificial intelligence & machine learning (vertical) » OR « robotics & drones (vertical) » OR « advanced analytics (vertical) » OR « autonomous cars (vertical) ». Les termes de recherche de l'étude de marché sur les catalyseurs et les utilisateurs ont été exclus.
24. Notre étude de marché sur les investissements dans les utilisateurs de l'IA comprenait une recherche dans PitchBook des transactions réalisées au Canada entre le 1er avril 2022 et le 31 mars 2023. Secteurs, secteurs verticaux et mots-clés utilisés : « adTtech », « B2B payments », « fintech », « e-commerce », « cryptocurrency/blockchain », « digital health », « health tech », « food tech », « insurtech », « legal tech », « marketing tech », « mobility tech », « real estate technology », « restaurant technology », « ride-sharing », « VR », « AR », « wearables & quantified self », « supply-chain tech », « TMT », « SaaS », « ag tech », « climate tech », « clean tech », « Internet of Things ». Les termes de recherche de l'étude de marché sur les catalyseurs et les développeurs ont été exclus.
25. Données sur la population extraites de Statistique Canada, du United States Census Bureau et de United Nations Department of Economic and Social Affairs: Population Division. Population data sourced from Statistics Canada, United States Census Bureau, and the United Nations Department of Economic and Social Affairs: Population Division.
26. Rapport de Deloitte sur l'état de l'IA dans l'entreprise, 5e édition, page 6, octobre 2022, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/deloitte-analytics/us-ai-institute-state-of-ai-fifth-edition.pdf>.
27. Top 10 AI companies in Canada 2023, CEO Review Magazine, 2 mars 2023, <https://ceoreviewmagazine.com/top-10-canada-ai-companies-in-canada/>.
28. Nous avons utilisé l'application d'études de marché NetBase Quid pour trouver les sociétés d'IA canadiennes fondées entre le 1er avril 2022 et le 31 mars 2023. Termes de recherche utilisés : « artificial intelligence » OR « machine learning » OR « data science » OR « natural language processing » OR « image recognition » OR « computer vision » OR « deep learning » OR « predictive analytics » OR « health information technology » OR « big data » OR « quantitative analytics » OR « quantitative computing » OR « AI » OR « ML » OR « DL » OR « NLP » OR « RL » OR « reinforcement learning » OR « bioinformatics » OR « virtual reality » OR « augmented reality » OR « intelligent systems » OR « human computer interaction » OR « robotics » OR « text recognition » OR « virtual world » OR « virtual assistant » OR « data mining » OR « generative AI ».
29. Nous avons utilisé l'application d'études de marché NetBase Quid pour trouver les sociétés d'IA canadiennes fondées entre le 1er avril 2021 et le 22 mars 2022 et entre le 1er avril 2022 et le 31 mars 2023. Termes de recherche utilisés : « artificial intelligence » OR « machine learning » OR « data science » OR « natural language processing » OR « image recognition » OR « computer vision » OR « deep learning » OR « predictive analytics » OR « health information technology » OR « big data » OR « quantitative analytics » OR « quantitative computing » OR « AI » OR « ML » OR « DL » OR « NLP » OR « RL » OR « reinforcement learning » OR « bioinformatics » OR « virtual reality » OR « augmented reality » OR « intelligent systems » OR « human computer interaction » OR « robotics » OR « text recognition » OR « virtual world » OR « virtual assistant » OR « data mining » OR « generative AI ».
30. Tortoise Media, The Global AI Index, <https://www.tortoisemedia.com/intelligence/global-ai/>, consulté le 31 mai 2023.
31. Innovation, Sciences et Développement économique Canada, Stratégie pancanadienne en matière d'intelligence artificielle, gouvernement du Canada, modifié le 20 juillet 2022, <https://ised-isde.canada.ca/site/strategie-ia/fr>.
32. Artificial Intelligence Index report 2021: AI policy and national strategies, Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence, mars 2021, <https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/03/2021-AI-Index-Report-Chapter-7.pdf>.
33. Service des délégués commerciaux, Accélérateurs technologiques canadiens, gouvernement du Canada, <https://www.deleguescommerciaux.gc.ca/cta-atc/index.aspx?lang=fra>, consulté le 31 mai 2023.
34. IBM, IBM Global AI Adoption Index 2022, <https://www.ibm.com/downloads/cas/GVAGA3JP>, consulté le 31 mai 2023. Treasury Board of Canada Secretariat, "List of interested artificial intelligence (AI) suppliers," Government of Canada, <https://www.canada.ca/en/government/system/digital-government/digital-government-innovations/responsible-use-ai/list-interested-artificial-intelligence-ai-suppliers.html#wb-auto-5>, accessed May 31, 2023.
35. Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, Liste des fournisseurs d'intelligence artificielle (IA) intéressés, gouvernement du Canada, <https://www.canada.ca/fr/gouvernement/systeme/gouvernement-numerique/innovations-gouvernementales-numeriques/utilisation-responsable-ai/liste-fournisseurs-intelligence-artificielle-ia-interesses.html>, consulté le 31 mai 2023.
36. Déclaration sur la collecte de données axée sur l'excellence en matière d'inclusion dans la Stratégie pancanadienne en matière d'IA, CIFAR, révisée le 24 janvier 2023, https://cifar.ca/wp-content/uploads/2023/02/CIFARDeclarationsurlacollecteedonneesaxee2023_FR.pdf.
37. Artificial intelligence (AI) in health care market is predicted to grow at a CAGR of ~45% during 2023–2033, Global Newswire: Research Nester, 21 octobre 2022, <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2022/10/21/2539065/0/en/Artificial-Intelligence-AI-in-Healthcare-Market-is-Predicted-to-Grow-at-a-CAGR-of-45-During-2023-2033-Significant-Decrement-in-the-Number-of-Physicians-and-Rising-Prevalence-of-Neu.html>
38. PitchBook, Emerging Tech Research Report - Vertical Snapshot: Generative AI, 22 mars 2023, <https://pitchbook.com..>

Collaborateurs

CIFAR

Elissa Strome

Directrice générale
Stratégie pancanadienne en matière d'IA
elissa.strome@cifar.ca

Kathleen Sandusky

Spécialiste responsable
Communications liées à l'IA
kathleen.sandusky@cifar.ca

Amii

Kirk Rockwell

VP, Stratégie publique et subventions
kirk.rockwell@amii.ca

Lynda Vang

Spécialiste en communication
lynda.vang@amii.ca

MILA

Carl Landry

Conseiller en intelligence d'affaires
carl.landry@mila.quebec

L'Institut Vecteur

Cameron Schuler

Directeur de la commercialisation et vice-président de l'innovation industrielle

Craig Stewart

Directeur général, Programmes d'IA appliquée

Bob Zhou

Analyste commercial du programme FastLane

Natalie Richard

Spécialiste en communication et rédactrice

Deloitte

Jas Jaaj

Associé directeur, IA générative
Leader mondial de l'innovation en affaires
jjaj@deloitte.ca

Audrey Ancion

Associée et leader de l'Institut d'IA de Deloitte
Intelligence artificielle
Consultation de Deloitte
aancion@deloitte.ca

Stefan Popowycz

Associé, Intelligence artificielle
Consultation de Deloitte
spopowycz@deloitte.ca

Aisha Greene

Directrice des ventes, IA générative
Directrice principale, Intelligence artificielle
Consultation de Deloitte
aigreene@deloitte.ca

Mandy Vanderslot

Conseillère principale, Intelligence artificielle
Consultation de Deloitte
mvanderslot@deloitte.ca

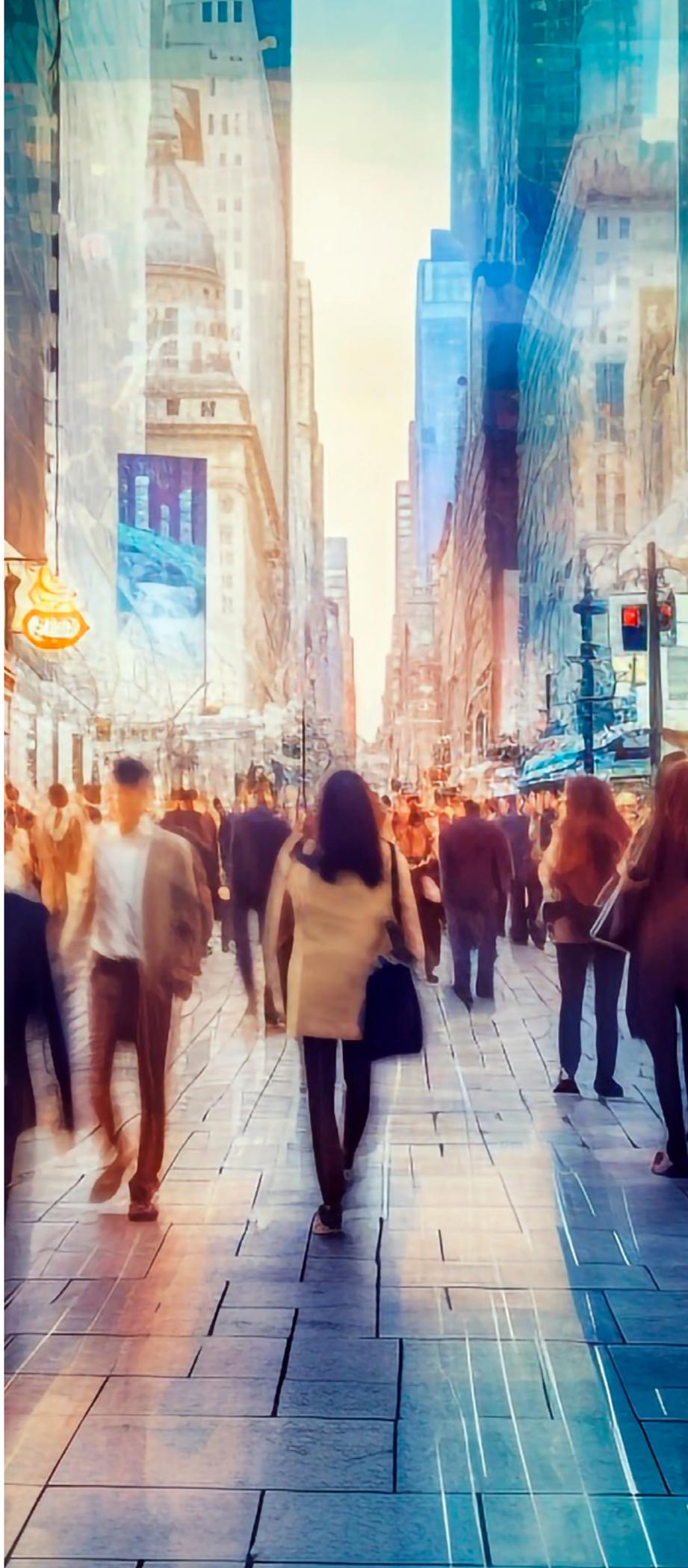
Jessica Li

Conseillère principale, Intelligence artificielle
Consultation de Deloitte
jeli@deloitte.ca

Victoria Xia

Conseillère, Technologies et rendement d'entreprise
Consultation de Deloitte
vicxia@deloitte.ca

Note : Toutes les images de ce rapport peuvent faire l'objet d'une licence sur [Adobe Stock](#). Elles ont été soumises par des artistes qui ont indiqué qu'ils avaient utilisé l'IA générative pour créer l'image. Les mots clés recherchés pour les images sont les suivants : "Canada" ou "Canada culture" ou "society" ou "business connection" ou "business growth". Les images peuvent avoir été modifiées par un graphiste.





www.deloitte.ca

Avis de non-responsabilité et droit de reproduction La présente publication ne contient que des renseignements généraux, et Deloitte n'y fournit aucun conseil ou service professionnel dans les domaines de la comptabilité, des affaires, des finances, du placement, du droit ou de la fiscalité, ni aucun autre type de service ou conseil. Elle ne remplace donc pas les services ou conseils professionnels et ne devrait pas être utilisée pour prendre des décisions ou des mesures susceptibles d'avoir une incidence sur votre entreprise. Avant de prendre des décisions ou des mesures qui peuvent avoir une incidence sur votre entreprise, vous devriez consulter un conseiller professionnel reconnu. Deloitte n'est pas responsable des pertes que subirait une personne parce qu'elle se serait fiée au contenu de la présente publication.

Deloitte désigne une ou plusieurs entités parmi Deloitte Touche Tohmatsu Limited, société fermée à responsabilité limitée par garanties du Royaume-Uni (DTTL), ainsi que son réseau de cabinets membres et leurs entités liées. DTTL et chaque cabinet membre de DTTL sont des entités juridiques distinctes et indépendantes. DTTL (appelé également « Deloitte mondial ») n'offre aucun service aux clients. Au Canada, Deloitte désigne une ou plusieurs entités parmi les cabinets membres canadiens de DTTL, leurs entités affiliées qui mènent leurs activités sous la dénomination « Deloitte » au Canada, ainsi que leurs sociétés affiliées respectives. Certains services peuvent ne pas être offerts aux clients d'attestation en vertu des règles et règlements qui s'appliquent aux services d'experts-comptables. Veuillez consulter la page www.deloitte.com/ca/apropos pour en apprendre davantage au sujet du réseau mondial de cabinets membres de Deloitte.