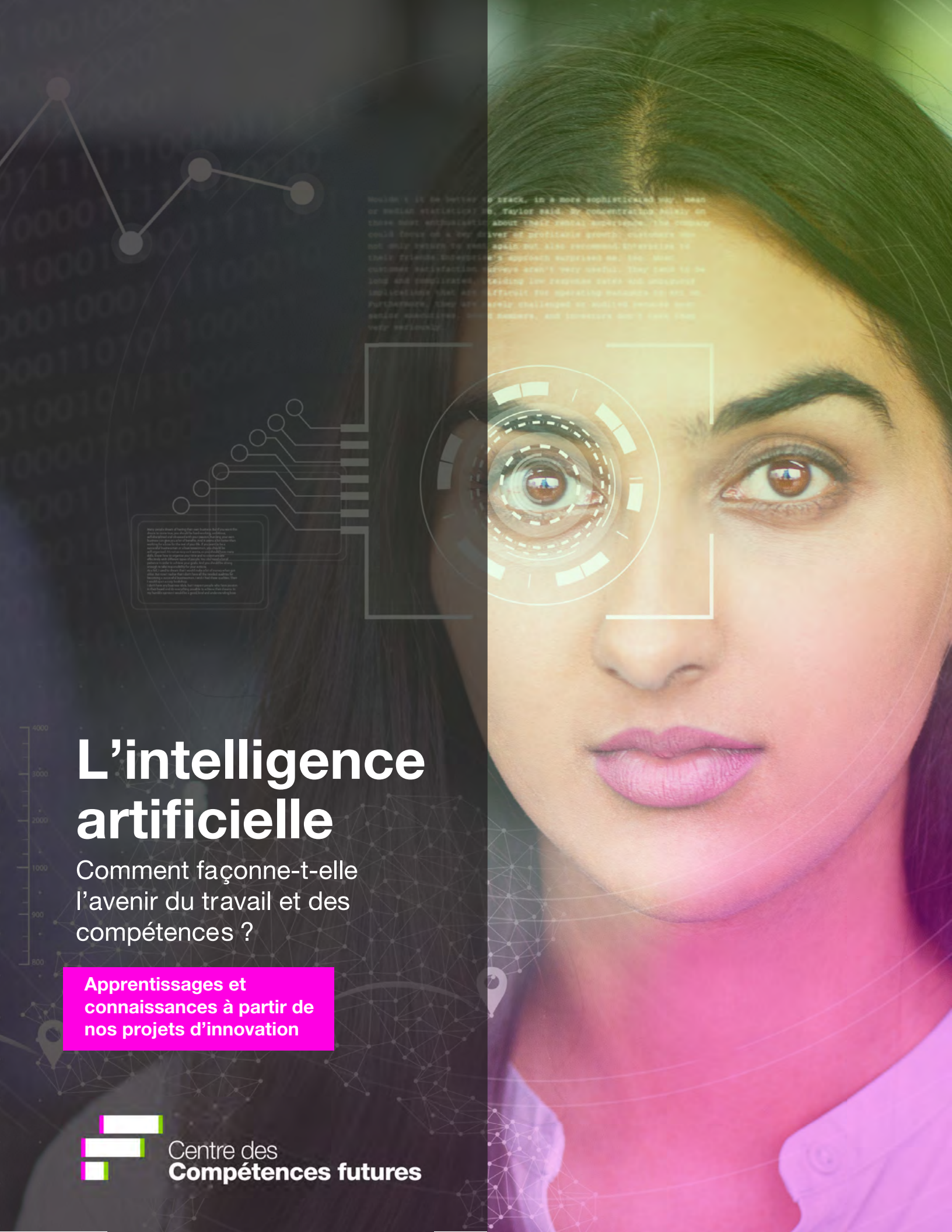




L'intelligence artificielle

Comment façonne-t-elle
l'avenir du travail et des
compétences ?

Apprentissages et
connaissances à partir de
nos projets d'innovation

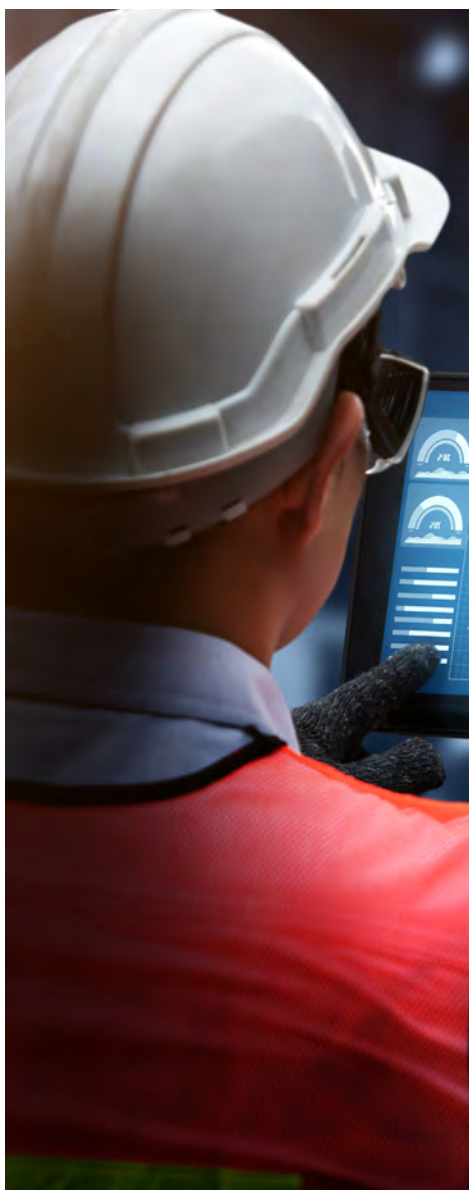


Centre des
Compétences futures

L'intelligence artificielle

Comment façonne-t-elle l'avenir du travail et des compétences ?

Alors que le Canada entre dans une phase de reprise économique après la crise de la COVID-19, le Centre des Compétences futures explore les effets de l'intelligence artificielle sur la main-d'œuvre actuelle et celle de l'avenir. Ce bulletin examine un ensemble de projets qui sont particulièrement axés sur l'intelligence artificielle, que ce soit au travers de leur mode d'exécution ou via leur réponse intentionnelle aux façons dont l'intelligence artificielle transforme le marché du travail.



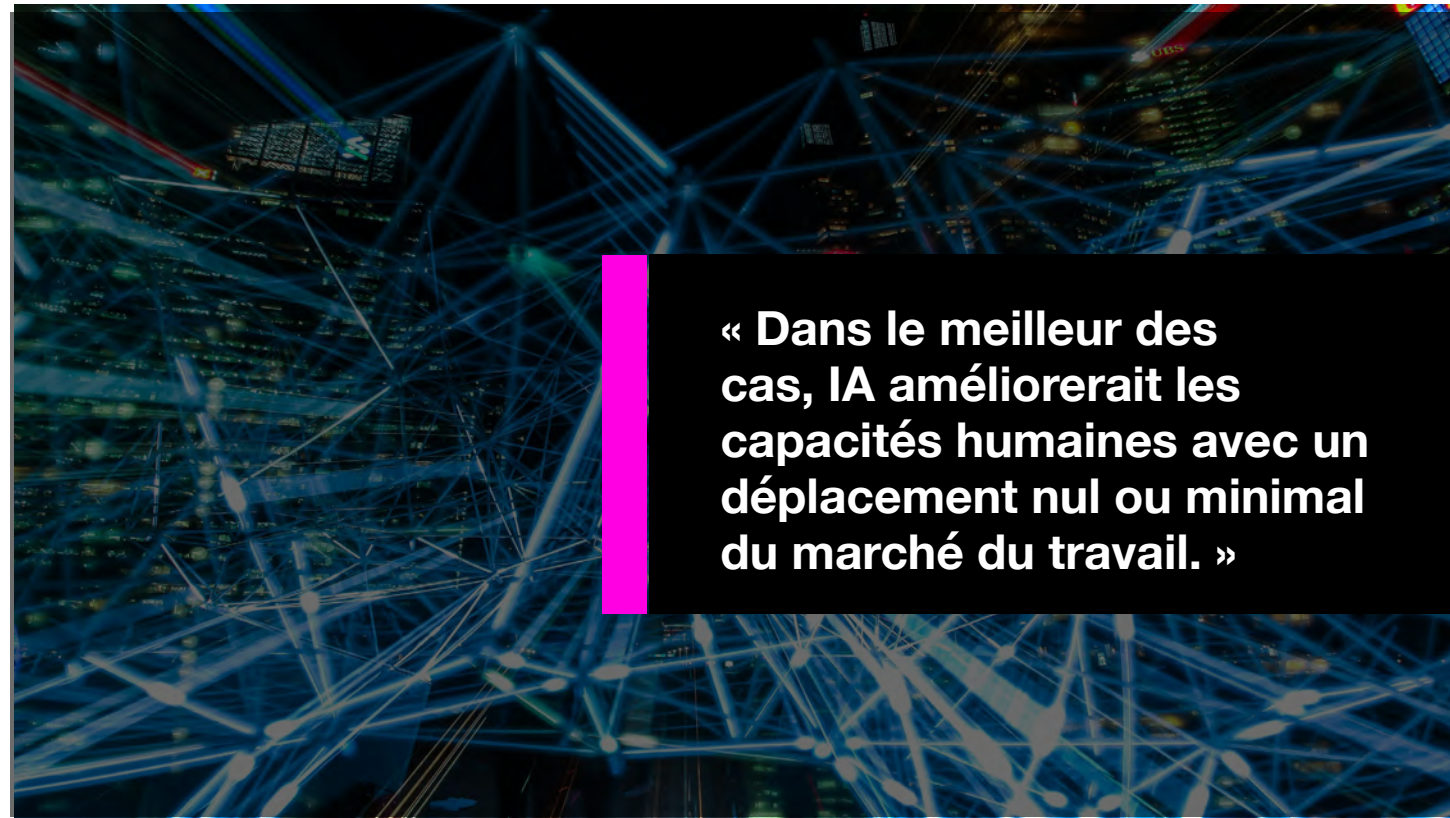
Questions d'apprentissage

- Quels seront les effets de l'intelligence artificielle sur les emplois et qui sera le plus touché ?
- Dans quelle mesure l'automatisation liée à l'intelligence artificielle entraînera-t-elle des déplacements d'emplois et qu'est-ce qu'on pourrait faire à ce sujet ?
- Comment pouvons-nous stimuler l'adoption du numérique au profit de la main-d'œuvre canadienne et de la croissance de notre économie ?
- Comment pouvons-nous atténuer le risque d'augmenter les préjugés et de perpétuer les inégalités en utilisant l'intelligence artificielle ?

L'intelligence artificielle, un groupe de technologies transformatrices, a amené un large éventail de possibilités dans l'imagination du public. Dans le meilleur des cas, l'intelligence artificielle améliorerait les capacités humaines avec un déplacement nul ou minimal du marché du travail, voire crée de nouveaux et meilleurs emplois, tout en améliorant l'efficacité économique. Dans le pire des cas, les algorithmes de l'intelligence artificielle pourraient automatiser la plupart ou la totalité du travail humain, laissant dans son sillage une société socialement inadaptée à la merci des technocrates ou de la technologie elle-même. Dans un autre scénario, un scénario hybride, l'intelligence artificielle pourrait effectivement rendre le travail humain superflu, mais au lieu de briser la société, elle offrirait davantage de temps libre aux travailleurs et les libèrerait pour qu'ils puissent s'adonner à leurs passions.

Qu'est-ce que l'Intelligence Artificielle (IA) ?

- Nous utilisons le terme « IA » pour désigner les technologies qui utilisent de nouvelles programmations et de nouveaux logiciels pour identifier des modèles, produire des aperçus, améliorer le travail basé sur la connaissance et automatiser les tâches habituelles.
- Les capacités et les applications de l'IA sont en évolution constante. Elles ont rapidement dépassé l'automatisation des tâches habituelles pour s'orienter vers des technologies qui s'efforcent d'imiter ou de dépasser les capacités humaines.



« Dans le meilleur des cas, IA améliorerait les capacités humaines avec un déplacement nul ou minimal du marché du travail. »

Pourtant, malgré toutes ces visions d'un avenir potentiellement transformé par l'IA, il est impossible de savoir quel scénario, ou lequel d'entre eux, se réalisera. La technologie de l'IA évolue à un rythme exponentiel, s'accéléralant rapidement et surpassant notre capacité à donner un sens à ces changements. Derrière la vitesse croissante de développement de l'IA se cache un progrès énorme en matière de puissance de traitement numérique, facilité par une vaste mutation technologique du matériel au logiciel (Wolfe, 2019). Il n'est donc pas étonnant que l'IA ait suscité des prédictions aussi colorées quant à son impact potentiel sur la société, le travail et la nature du travail. Mais il ne faut pas confondre le potentiel de l'IA et son incidence. Le premier peut être orienté, et le second est loin d'être inévitable. La croissance exponentielle signifie que même les plus grands experts en IA peuvent échouer à prédire ce que l'IA fera ou ne fera pas. Au début des années 2000, par exemple, la conduite d'une voiture était considérée comme hors du champ de l'automatisation, mais aujourd'hui, elle devient une réalité (Norton, 2017).

« Malgré toutes ces visions d'un avenir potentiellement transformé par l'IA, il est impossible de savoir quel scénario, ou lequel d'entre eux, se réalisera. »

Comment les décideurs politiques abordent-ils le sujet de l'IA ?

- Le gouvernement du Canada a lancé une variété d'initiatives afin de positionner le Canada face aux opportunités ainsi que les risques que l'IA représente pour notre économie et notre société. En 2019, le Canada a élaboré une Charte du numérique, qui énonce les mesures à prendre pour régir l'économie numérique. Le budget 2021 indique clairement que ces éléments constituent une priorité croissante, avec un investissement dans la Stratégie pancanadienne en matière d'IA quadruplé par rapport aux niveaux de 2017, un investissement accru dans le Fonds stratégique pour l'innovation et l'annonce d'un nouveau Programme canadien d'adoption du numérique qui vise à financer les petites et moyennes entreprises pour les aider à adopter de nouvelles technologies.
- Le Conseil consultatif en matière d'intelligence artificielle du gouvernement du Canada a été créé en 2019. Il joue un rôle important en conseillant les décideurs canadiens sur les questions essentielles concernant l'incidence de l'IA sur la société canadienne. Cette année, le Conseil explore l'expansion de la base de talents du Canada dans le secteur de l'IA et les effets des changements liés à l'IA sur la main-d'œuvre.
- Dans notre [plan stratégique](#) actuel, le Centre des Compétences futures reconnaît que l'automatisation et l'IA font partie des cinq tendances clés qui façonnent les tendances actuelles et futures du marché du travail. Par conséquent, les nombreux projets qui constituent notre portefeuille visent à créer un apprentissage adapté au contexte de l'IA et des compétences.

Ce dont nous **sommes** certains, c'est que l'IA transforme actuellement et continuera de transformer le travail tel que nous le connaissons. Cette transformation présente à la fois des risques et des opportunités importants pour l'avenir.

1. Même en dehors du secteur des nouvelles technologies, il existe des possibilités de combiner l'IA et l'intelligence humaine dans de nouveaux secteurs et domaines de croissance, tels que les soins de santé et les services financiers.
2. L'automatisation représente un risque important pour les travailleurs canadiens. Selon un [rapport](#) du Diversity Institute et de l'Institut C.D. Howe (2020), environ 40 % de personnes occupent des emplois présentant un risque moyen d'automatisation, tandis que 22 % occupent des emplois présentant un risque élevé. Le fardeau de l'automatisation risque d'être ressenti de manière inégale par les différents groupes sociaux. Au Canada, la proportion de personnes noires et d'Autochtones employés dans des emplois à haut risque d'automatisation est supérieure à la moyenne canadienne (Wyonch, 2020).
3. En 2017, le magazine The Economist a publié une citation qui est maintenant célèbre : les données sont le « nouveau pétrole » du XXI^e siècle. Si les données sont les ressources essentielle d'une économie numérisée, les algorithmes d'IA peuvent être considérés comme des raffineries de nouvelle génération qui transforment les données en idées et en produits à valeur ajoutée (Conference Board du Canada, 2020). L'adoption de la technologie de l'IA a le potentiel de produire des gains d'efficacité économique substantiels, stimulant ainsi la compétitivité mondiale du Canada.
4. La technologie de l'IA ne se crée pas du jour au lendemain. Elle a besoin de l'intervention humaine pour sa conception, son ingénierie, ses essais, sa fabrication, son installation, son application, son entretien et sa réparation (Stanford, 2020). Ce besoin créera de nouvelles postes qui pourraient compenser au moins une partie des pertes d'emplois causées par l'automatisation.
5. L'innovation majeure de l'IA réside dans sa capacité à apprendre à partir de données et à prendre des décisions sur la base de celles-ci. Cependant si les données reflètent initialement des hypothèses biaisées (par exemple sur la race), l'IA peut prendre des décisions « algorithmiquement biaisées » qui reproduisent les inégalités. Nous en avons déjà observé des exemples alarmants à travers l'application de l'IA dans des technologies telles que la reconnaissance faciale. Lorsque les modèles d'IA sont construits en utilisant uniquement certains groupes de personnes (c'est-à-dire les blancs, les hommes, etc.), le modèle est biaisé en faveur de ces groupes dans sa conception même. À l'inverse, une IA conçue de manière responsable peut également atténuer les préjugés et favoriser un marché du travail plus inclusif. Un modèle d'IA bien conçu pourra atténuer les préjugés conscients et inconscients de la prise de décision humaine.
6. Il est donc nécessaire de s'assurer que nous disposons des compétences nécessaires dans l'ensemble de nos systèmes sociaux pour développer et utiliser les technologies d'IA d'une manière conforme à nos valeurs sociales. Pourtant, la technologie se développe plus rapidement que les politiques, donc nous devons également nous assurer que les décideurs politiques ont les compétences et la maîtrise du numérique pour réglementer, soutenir et surveiller l'IA de façon efficace. Le Centre des Compétences futures continuera à explorer les possibilités de développer les compétences en IA parmi les principaux organismes de réglementation et de politique au Canada.

Ce que nous apprenons

Dans ce contexte critique et avec un portefeuille de projets en pleine expansion, le Centre des Compétences futures travaille en étroite collaboration avec ses partenaires pour mettre en évidence les leçons les plus importantes et pertinentes pour les politiques et les pratiques. Voici quelques exemples des premières leçons :

1. L'IA va perturber de nombreux secteurs, mais différentes catégories de salariés ressentiront ses effets de manière inégale

Tant au sein des secteurs qu'entre eux, les travailleurs ressentiront les effets de l'IA de manière inégale en fonction des facteurs sociaux, des compétences, des niveaux de spécialisation et de la composition des tâches de leur emploi. Nous savons que les automatisations liées à l'IA sont plus susceptibles de se substituer à des tâches manuelles, répétitives ou « habituelles ». Étant donné que les emplois et les rôles impliquent des tâches différentes, l'IA remplacera sans aucun doute des tâches au sein des postes, mais pas nécessairement des emplois entiers.

L'IA n'automatisera pas certains postes en ignorant d'autres. En fait, elle modifiera fondamentalement la nature même du travail et de la formation dans de nombreuses professions. Conscients que les effets de l'IA seront multidimensionnels, nous utilisons dans nos recherches une variété de perspectives sectorielles et démographiques. Cela nous permet d'élaborer des recommandations politiques qui abordent à la fois les effets généralisés de l'IA et

les interventions ciblées nécessaires pour les personnes susceptibles de subir les transformations numériques les plus importantes dans leur travail.

Actuellement, le Centre des Compétences futures étudie les différents effets de l'IA sur les salariés et le travail dans les secteurs des soins de santé, des assurances et du camionnage, ainsi que la mesure dans laquelle le fait de doter les salariés de compétences hybrides peut les aider à mieux gérer les transformations induites par l'IA.

« Les automatisations liées à l'IA sont plus susceptibles de se substituer à des tâches manuelles, répétitives ou « habituelles ». »

Les soins de santé et l'intelligence artificielle

Dans le secteur des soins de santé, l'utilisation de systèmes de prise de décision clinique assistée par l'IA et de systèmes de raisonnement clinique simulés par l'IA s'est énormément développée ces dernières années. Le cardiologue américain M. Eric Topol prédit que « presque tous les types de cliniciens, du médecin spécialiste à l'ambulancier, utiliseront à l'avenir les technologies de l'IA, et en particulier l'apprentissage profond » (2019). Un grand nombre de ces systèmes d'IA fonctionnent comme des outils que les professionnels de la santé peuvent utiliser pour améliorer leur jugement clinique. La réalisation de tous les avantages de l'IA pour les salariés ainsi que les patients nécessitera un engagement efficace de la part des salariés de la santé eux-mêmes tandis qu'ils découvrent ces nouveaux outils.

Par conséquent, le projet du Centre des Compétences futures sur ***l'IA dans les soins de santé*** aboutira à la création d'un programme national de certification. Ce partenariat avec le Michener Institute et le Vector Institute permettra de développer ce programme grâce aux connaissances acquises, en formant 5 000 professionnels de la santé à l'apprentissage de l'IA de base et 180 à l'apprentissage de l'IA avancée. Actuellement, le projet élabore un programme de formation basé sur une évaluation des besoins des professionnels de la santé et des responsables de l'enseignement de l'IA. Ce programme de formation se concentre sur diverses professions du secteur des soins de santé, reconnaissant que différents rôles se transformeront de différentes manières, en fonction de facteurs tels que la dépendance aux interactions personnelles, la dépendance

aux données, le nombre de tâches répétitives et le niveau de créativité requis dans la pratique quotidienne. Dans des professions comme la radiologie et la dermatologie, par exemple, une plus grande part des tâches sera automatisée que dans la dentisterie. Nous pensons que les praticiens possédant au moins une connaissance de base de l'IA seront non seulement en mesure d'appliquer les outils d'IA de manière plus efficace dans leur pratique quotidienne, mais aussi de participer à l'élaboration de l'avenir de leur profession, par exemple en donnant la priorité aux cas qui utiliseront l'IA. Les ensembles de compétences hybrides, qui tirent parti d'un mélange d'IA, de compétences cliniques et de compétences générales, deviendront de plus en plus précieux.

Avec ce projet, nous investissons pour comprendre ce qu'il faut faire pour améliorer de manière efficace les compétences des salariés du secteur de la santé en vue d'une utilisation sûre, efficace et compatissante de l'IA dans différentes professions et tâches. Nous voulons apprendre comment les possibilités de formation et de recyclage amélioreront la capacité des différents professionnels de la santé à s'adapter et à modifier leur champ d'exercice face aux changements technologiques.

Les assurances et l'intelligence artificielle

Une profonde transformation numérique est également en cours dans le secteur de la finance, et en particulier dans celui de l'assurance. L'adoption des technologies d'IA a connu une croissance exponentielle dans ce domaine au cours des dernières années, propulsée par les progrès de l'apprentissage automatique, qui peut analyser et apprendre des données, identifier des modèles et

prendre des décisions avec une intervention humaine minimale (Earnix, 2021). Étant donné la dépendance du secteur de l'assurance à l'égard de l'analyse prédictive des risques, de nombreuses tâches effectuées par les professionnels de l'assurance seront susceptibles d'être automatisées par l'IA.

Une [étude](#) de Deloitte prévoit que les assureurs, les agents, les actuaires et les responsables des sinistres travailleront côte à côte avec des systèmes d'IA automatisés pour réaliser de nouveaux gains d'efficacité, ce qui souligne la nécessité pour ces salariées de développer des compétences hybrides. On prévoit que les actuaires, par exemple, effectueront davantage de tâches de planification stratégique lorsque l'IA automatisera certaines de leurs tâches d'analyse de données. D'autres catégories professionnelles risquent toutefois de faire l'objet d'une restructuration des emplois et d'une automatisation des tâches, notamment les techniciens en assurance, les représentants du service à la clientèle, les adjoints administratifs, les représentants du personnel et les techniciens comptables. La composition des tâches des emplois n'est pas le seul facteur qui détermine le niveau de risque d'automatisation. Les catégories professionnelles sont également prises en compte ainsi que des facteurs sociaux tels que le sexe.

Notre projet de recherche-action en partenariat avec l'Université Laval, [Faire face au défi de la transformation numérique dans le secteur des assurances : femmes au travail](#), explore comment aborder la stratification des effets de l'IA pour les femmes dans le secteur de l'assurance. L'étude porte sur la région de Chaudière-Appalaches au Québec, qui compte 11 000 des 23 000 emplois en assurance au Canada. Dans cette région, les femmes représentent 65 % de la main-

d'œuvre, mais seulement 58 % des postes de direction dans le secteur de l'assurance. Malgré l'augmentation significative des niveaux d'éducation, les femmes au Canada continuent d'être sous-représentées dans les programmes STIM (sciences, ingénierie, mathématiques et informatique) de l'enseignement supérieur. Certaines études suggèrent qu'en moyenne, les hommes ont tendance à avoir des compétences technologiques plus développées que les femmes dans leur domaine. À l'ère de la transformation numérique, ces facteurs peuvent limiter la capacité des femmes à s'adapter aux changements technologiques dans leur carrière.

Dans le cadre de ce projet, l'Université Laval et le Centre de développement en assurances et services financiers, un organisme à but non lucratif représentant des compagnies d'assurance situées dans la région de Québec et de Chaudière-Appalaches, rassemblent des données auprès de travailleurs de trois organismes d'assurance partenaires. Les chercheurs rassemblent également des données sur l'automatisation des tâches, en s'appuyant sur les descriptions de postes publiées au Canada et à l'étranger. En combinaison, ces chercheurs utilisent ces ensembles de données pour évaluer la nature et l'ampleur de la transformation numérique dans les postes occupés par des femmes ayant un niveau d'éducation moins élevé qui travaillent dans des postes administratifs ou de service à la clientèle où les tâches habituelles peuvent être automatisées, et qui sont donc les plus susceptibles d'être touchées par les changements technologiques introduits dans leurs emplois. La méthodologie de recherche s'appuiera sur les dernières avancées de l'IA en matière de mégadonnées, ouvrant la porte à des données considérées auparavant comme trop complexes à traiter et à de nouvelles métriques pour classer les compétences

des employés. Ce projet fait avancer notre compréhension de l'impact déséquilibré de l'automatisation des tâches sur ces deux groupes de salariés. Grâce à cette analyse, un programme de formation pilote sera mis au point pour améliorer les compétences des participantes identifiées comme étant à risque, ainsi qu'un programme de soutien consacré au développement de leur carrière. Nous évaluerons les effets de la formation, tant pour les salariées que pour les organisations partenaires, ainsi que le potentiel de l'offrir dans d'autres industries.

Le camionnage et l'intelligence artificielle

L'industrie du camionnage est prête à être transformée par l'automatisation des technologies à l'avenir. En même temps, elle est actuellement confrontée à une main-d'œuvre vieillissante et à une grave pénurie de chauffeurs professionnels qualifiés. Le taux de vacance d'emploi dans le secteur du camionnage et de la logistique est le deuxième plus élevé de toutes les industries canadiennes, derrière la production agricole (Statistique Canada, 2021). Selon un rapport de [Statistique Canada](#) (2019), 32 % des camionneurs ont 55 ans ou plus, alors que le même groupe d'âge ne représente que 21 % de l'ensemble de la population active canadienne.

Pour tenter de retenir ces travailleurs, près de la moitié des employeurs offrent des avantages comme des modalités de travail flexibles, une réduction du travail physique et des meilleurs équipements (Trucking HR Canada, 2020). Mais cela ne règle pas l'ensemble du problème. Un grand nombre de ces salariés prennent leur retraite ou doutent d'avoir les bonnes compétences pour répondre aux exigences changeantes d'une industrie où les véhicules autonomes se profilent à l'horizon. Les nouveaux employés potentiels qui pourraient combler les postes laissés vacants par les salariés qui prennent leur retraite

ont les mêmes inquiétudes. Ils se posent également des questions concernant l'équilibre entre la vie professionnelle et la vie privée, la sécurité et l'image globale de l'industrie de camionnage. Recruter des femmes et des jeunes salariés a été particulièrement difficile dans ce secteur. La nature de la perturbation technologique dans le camionnage est donc double. Les technologies d'automatisation menacent de remplacer ou de restructurer la main-d'œuvre humaine à l'avenir, et l'anxiété face à l'avenir pose aujourd'hui des problèmes de rétention et de recrutement dans l'industrie.

En réponse à ces défis, notre projet inaugural [Renforcer les compétences de l'industrie du camionnage](#), en partenariat avec le Atlantic Trucking Human Resource Sector Council (Conseil sectoriel des ressources humaines de l'industrie du camionnage de l'Atlantique), déploie une formation innovante par casque de réalité virtuelle intégrant une technologie d'IA pour les camionneurs. Ce simulateur, le premier du genre conçu particulièrement pour l'industrie du camionnage, peut suivre les yeux de l'utilisateur et améliorer les compétences de conduite grâce à des reprises illimitées. Cette formation permet non seulement aux camionneurs de développer leurs compétences de conduite essentielles, mais aussi de les préparer à un milieu de travail de plus en plus automatisé et numérisé.

Nous vérifions actuellement si cette formation peut améliorer le rendement et la satisfaction au travail des participants, ce qui se traduirait par un meilleur maintien de l'effectif dans le secteur. Ce projet s'appuie également sur les conclusions de la [Série Compétences de l'avenir](#) du Centre des Compétences futures et de son partenaire, le Diversity Institute. Le projet repose particulièrement sur le postulat l'IA peut s'appliquer de manière efficace et fournir un retour d'information instantané concernant les performances (1) dans les domaines où la précision est importante, ainsi que (2) pour établir un profil de compétences,

en particulier pour les organisations qui cherchent à améliorer les compétences et à retenir des employés (Cukier, McCallum, Harrington & Patterson, 2020). Pour évaluer l'efficacité de cette approche de formation, nous prenons en compte les évaluations des compétences, les enquêtes et les données administratives avant et après la formation. Les premières données du projet indiquent une forte satisfaction chez les participants et les employeurs à l'égard du programme. Nous nous attendons à ce que les prochaines conclusions soutiennent le recrutement de nouveaux employés dans le secteur du camionnage grâce à des outils pédagogiques novateurs qui soutiennent des styles d'apprentissage variés. Une fois la démonstration faite, celle-ci pourrait encourager les employeurs à adopter davantage la technologie et à soutenir son expansion. Nous continuerons à partager l'apprentissage et les résultats au fur et à mesure de l'évolution du projet.



« l'IA peut s'appliquer de manière efficace et fournir un retour d'information instantané concernant les performances dans les domaines où la précision est importante. »

2. L'automatisation induite par l'IA entraînera un certain déplacement des travailleurs, et ces derniers auront besoin de soutien pour s'intégrer dans de nouvelles professions.

L'adoption de l'automatisation a tendance à s'accélérer pendant les récessions, car les employeurs recherchent des modèles d'entreprise plus simples qui minimisent les coûts, en particulier les coûts de main-d'œuvre. Cette tendance a eu lieu lors de la récession de 2008, et une récente [enquête](#) (en anglais seulement) de McKinsey (2020) auprès de 800 cadres provenant du monde entier a révélé que la moitié d'entre eux ont accéléré l'automatisation dans leur entreprise en raison de la pandémie de COVID-19. Malgré les investissements dans l'automatisation, celle-ci ne se traduit pas uniformément par des pertes d'emplois. Par exemple, un [rapport](#) récent de Statistique Canada (2020), a montré que les entreprises canadiennes qui ont investi dans les robots entre 1996 et 2017 emploient 15 % de salariés de plus que la moyenne de leur secteur.

Toutefois, un examen plus approfondi révèle que certains salariés ont profité plus que d'autres de cette période. Les emplois ont augmenté principalement pour ceux qui occupent des postes exigeant soit un diplôme universitaire ou ceux qui n'exigent qu'un diplôme d'études secondaires ou moins. Les salariés occupant des emplois nécessitant une formation professionnelle ou une accréditation de métier étaient plus susceptibles de perdre leur emploi et de ne pas être remplacés après l'arrivée de l'automatisation. Les premiers signes d'une reprise économique en forme de K étaient déjà évidents à l'époque avec les travailleurs de la partie supérieure du K ayant moins de difficultés à conserver leur emploi et ceux de la partie inférieure du K étant plus

vulnérables à la réduction de la main-d'œuvre et à l'automatisation.

Si l'IA peut effectivement compléter le travail humain dans de nombreux cas, les salariés occupant certains emplois, en particulier ceux dont la composition des tâches est hautement automatisable, devront sans doute trouver un nouvel emploi. Pour ces salariés, la mise à niveau de leurs compétences pour travailler avec l'IA dans leur profession actuelle ne suffira pas. Ils auront besoin de soutien et de formation afin d'accéder à d'autres professions.

Le CCF travaille en étroite collaboration avec plusieurs secteurs où la suppression d'emploi a été accélérée par la pandémie de COVID-19. Un [rapport](#) (en anglais seulement) préparé en 2020 par le Conference Board du Canada a identifié le commerce de détail parmi les trois principales industries ayant la plus forte concentration d'emplois susceptible d'automatisation, avec « peu ou pas d'options de transition vers des professions à moindre risque sans avoir recours à la formation ». Rien qu'au cours des deux premiers trimestres de 2020, 1,3 million d'emplois canadiens dans le secteur du commerce de détail ont été perdus et les perturbations technologiques risquent d'entraîner d'autres suppressions d'emploi. Les Canadiens et Canadiennes optent de plus en plus pour les achats en ligne, ce qui incite les entreprises de vente au détail à adopter des technologies d'IA qui font converger les magasins en ligne et les magasins traditionnels (le Conference Board du Canada). Les caissiers supportent le plus haut niveau de risque, la technologie de caisse automatique permettant d'automatiser une grande partie de leurs tâches.

Conscient de ces réalités, le CCF travaille actuellement avec les salariés de première ligne du secteur de la vente au détail par

l'entremise de notre projet [Requalification des travailleurs déplacés du secteur de la vente au détail](#) en partenariat avec Venture for Canada. Notre investissement dans ce projet d'une durée d'un an et demi vise à combler une lacune urgente dans les programmes de formation et de remplacement des salariés du commerce de détail déplacés. Cette initiative conçoit et teste un programme de formation holistique qui peut être facilement déployé et mis à l'échelle. La formation vise à orienter les jeunes déplacés du secteur de la vente au détail vers deux voies potentielles : (1) une transition vers des emplois liés à la vente ou à la satisfaction de la clientèle dans des entreprises technologiques canadiennes ou (2) une formation pour occuper des emplois visant à servir les consommateurs canadiens dans des entreprises de vente au détail informatiques et numériques canadiennes. Le projet se concentre sur deux groupes de jeunes mal desservis et à haut risque : les jeunes racialisés et autochtones dans le commerce de détail. Ce projet vise à élaborer des méthodes et des cadres de requalification pour les secteurs à haut risque d'automatisation afin d'aider les salariés à acquérir les qualifications et les compétences nécessaires pour réussir dans les secteurs à forte croissance. Les connaissances acquises dans le secteur de la vente de détail seront essentielles pour d'autres secteurs présentant de fortes concentrations de travailleurs susceptibles d'être déplacés, notamment l'hébergement et la restauration, la fabrication, la construction, les soins de santé et l'assistance sociale. Bien que l'automatisation puisse presque certainement faire partie de l'avenir de tous ces secteurs, elle n'est peut-être pas encore entièrement présente, et les employeurs qui comprennent les préoccupations et les craintes des employés sont peut-être mieux placés pour faire face aux pénuries de main-d'œuvre à court terme.



« Les Canadiens et canadiennes optent de plus en plus pour les achats en ligne, ce qui incite les entreprises de vente au détail à adopter des technologies d'IA qui font converger les magasins en ligne et les magasins traditionnels. »

3. Notre réussite actuelle et future dans le domaine de l'IA exige non seulement des compétences individuelles, mais aussi des changements dans la culture et les pratiques organisationnelles.

Malgré tous les gains d'efficacité et d'automatisation potentiels associés à l'IA, un climat d'incertitude masque souvent l'impact réel de la transformation associée à l'IA sur les emplois, les salariés et les organisations. La peur et la résistance à travailler avec l'IA peuvent ralentir le processus d'adoption des processus numériques dans l'ensemble de l'économie, réduisant ainsi la compétitivité mondiale du Canada. On estime par exemple que les entreprises canadiennes ont dépensé environ 40 % de moins par salarié en technologie que leurs homologues américaines au cours des dernières décennies (Ticoll, 2020). Il sera primordial de combler les écarts de compétences afin de ne pas nous laisser supplanter en matière d'adoption de l'IA. Cependant, il est tout aussi important d'encourager les cultures d'adoption de l'IA dans les organisations.

Changements organisationnels dans le secteur de la santé

L'une des principales hypothèses de notre [projet sur l'IA dans les soins de santé](#) est que la culture organisationnelle, plutôt que la technologie, est le principal obstacle à l'adoption des technologies d'IA dans les soins de santé. Ce phénomène est illustré par la loi de Martec, selon laquelle la technologie évolue de manière exponentielle (très rapidement), tandis que les organisations évoluent de manière logarithmique (beaucoup plus lentement). Si cet écart n'est pas comblé, les organisations risquent de se retrouver dans une situation où elles doivent constamment rattraper les progrès technologiques. Par

conséquent, les salariés n'ont pas une idée claire de l'impact de l'IA sur leur travail et sont moins susceptibles de s'investir dans la réussite de l'IA, qu'ils considèrent davantage comme une menace que comme une opportunité.

Dans le secteur des soins de santé, l'anxiété entourant l'adoption des systèmes d'IA découle non seulement de l'incertitude quant à l'impact de l'IA sur les emplois, mais aussi des préoccupations concernant les soins aux patients. En effet, les soins aux patients constituent la base et la mission principale du personnel de santé. Pour exploiter pleinement le potentiel de l'IA dans le domaine des soins de santé, il faut d'abord dissiper l'idée que les algorithmes de l'IA remplaceront les salariés de la santé dans l'accomplissement de leur devoir de soigner les patients; l'IA fournira plutôt une série d'outils techniques que les praticiens pourront utiliser pour améliorer leur propre jugement clinique et, en fin de compte, obtenir de meilleurs résultats pour les patients.

Une partie de la solution testée par le projet sur l'IA dans le secteur de la santé consiste à améliorer la formation des salariés de la santé pour qu'ils puissent utiliser efficacement l'IA. Nous pensons que les salariés possédant des compétences en matière d'IA seront plus enclins à « adhérer » aux changements technologiques, ce qui suscitera des cultures d'adoption plus dynamiques. Le projet intègre une composante éducative dans sa mise en œuvre afin de modifier l'état d'esprit des salariés de la santé en plus de leurs compétences. Il s'agit de répondre aux incertitudes des praticiens quant à l'impact de l'IA sur les différentes professions, à la manière dont les organisations se préparent à ces changements et à la façon de tirer parti de l'IA pour améliorer les soins aux patients.

Cependant le changement radical nécessaire pour exploiter pleinement les avantages de

l'IA doit avoir lieu au niveau de la direction de l'organisation. Par conséquent, le projet sensibilise tout particulièrement les responsables des soins de santé à l'IA et aux approches axées sur les données pour les organisations. Le changement de mentalité nécessaire pour les organisations concerne autant l'équité, la gouvernance des données, la transparence sur l'utilisation de l'IA et la gestion du changement que le progrès technologique. Les dirigeants doivent être en mesure d'aborder explicitement les façons dont les technologies seront intégrées dans les opérations et la culture de l'organisation.

L'un des canaux de communication mis à l'essai dans le cadre du projet est un centre d'innovation de mentorat et de coaching. Des participants de l'ensemble du Canada seront associés à des experts du domaine afin de recevoir des conseils sur l'intégration de l'IA dans leurs projets d'innovation en matière de soins de santé. Un plan d'éducation et un parcours de mentorat seront élaborés pour chaque jumelage mentor-mentoré dans le but de donner aux professionnels de la santé les moyens d'apporter des changements liés à l'IA dans leurs organisations. En fin de compte, nous nous attendons à ce que ces changements organisationnels renforcent l'efficacité de l'adoption du numérique, et nous évaluerons la diffusion et l'ampleur de l'innovation technologique en plus de l'acquisition de compétences individuelles; l'espoir est que ces deux domaines s'harmonisent.

Industrie 4.0

La fabrication traditionnelle et les pratiques industrielles dans de nombreux secteurs sont radicalement transformées par l'automatisation industrielle avancée, ou « Industrie 4.0 ». Dans des secteurs tels que la fabrication, le transport et les soins de santé, à mesure qu'ils

déploient ces technologies intelligentes, les employeurs exigeront de plus en plus une main-d'œuvre qualifiée.

Pour accélérer le rythme de l'adoption du numérique, notre projet [Systèmes intelligents et technologies numériques pour une nouvelle ère](#) en partenariat avec la W Booth School of Engineering Practice & Technology de l'Université McMaster, établit un réseau entre l'industrie, les municipalités et l'université. Le déploiement de ces technologies sur les sites des partenaires du réseau se fera par le biais d'études en alternance menées par des étudiants de McMaster. Jusqu'à présent, 58 projets ont été obtenus, couvrant une gamme de sujets allant de l'impression 3D et LoRaWAN pour les villes intelligentes, aux technologies numériques pour les soins de santé et l'utilisation du logiciel Power BI pour l'analyse des données. Du côté de l'offre, les organisations du réseau auront la possibilité de faire appel à une main-d'œuvre qualifiée dans le domaine numérique pour les aider à déployer des technologies intelligentes.

Le projet permettra l'utilisation de modules d'adoption des technologies et de prototypes construits en consultation avec les partenaires du réseau et McMaster. À ce jour, 10 modules de connectivité via l'IoT ont été conçus et sont en cours de test, et d'autres suivront. Tout au long du projet, le CCF étudiera l'impact du transfert de technologie sur les étudiants et sur l'ensemble de la communauté de McMaster. À l'instar de l'approche adoptée par le gouvernement fédéral avec les supergrappes d'innovation Digital et SCALE. AI, nous explorons le potentiel des espaces de ressources partagées dans lesquels les organisations peuvent adopter rapidement de nouvelles technologies, tout en stimulant le développement des compétences numériques. Nous cherchons à savoir si de telles interventions peuvent contribuer

à stimuler l'adoption des technologies numériques de manière à ce que l'économie et la main-d'œuvre canadiennes en bénéficient également.

Adoption de l'IA dans tous les secteurs -- salariés et dirigeants en milieu de carrière

Il a été estimé que 90 % des données mondiales ont été générées au cours des deux dernières années (Marr, 2018). Les technologies d'IA ont démontré une capacité révolutionnaire à donner du sens et à extraire des informations de ces quantités massives de données, offrant une énorme valeur ajoutée aux processus de prise de décision des entreprises. En conséquence, de nombreuses grandes et moyennes entreprises peuvent prévoir d'investir dans l'intelligence artificielle à court terme dans le but d'accroître leur productivité, d'améliorer l'expérience client ou de réduire les coûts d'exploitation. Mais dans de nombreuses entreprises, la capacité à tirer parti de l'IA est limitée par un manque de confort et de familiarité avec la technologie de l'IA.

Pour relever ces défis, notre [partenariat](#) avec l'Université de Montréal et le groupe IVADO explore des approches personnalisées d'apprentissage intégré afin de former des professionnels et des dirigeants à mi-chemin de carrière sur la façon de tirer parti des technologies de l'IA dans leurs organisations. Au-delà des compétences techniques de datalogie, l'apprentissage profond et l'apprentissage automatique, les cours porteront également sur les préjugés et la discrimination dans le déploiement de l'IA dans les organisations, ainsi que sur les applications de l'IA dans les domaines des politiques publiques, de la science et de la santé. IVADO s'appuie sur son réseau de 69 partenaires industriels pour s'assurer que la formation est axée sur la demande.

Le projet vise à inscrire 50 000 participants à ses programmes pendant la durée du soutien offert par le CCF. Les cours ont été très appréciés jusqu'à présent, avec plus de 8 000 participants inscrits, et le cours « Biais et discrimination dans l'IA » a été classé parmi les 10 meilleurs cours gratuits sur l'IA responsable au Canada (The Good AI, 2021). Le programme offrira une certification en ligne et des liens vers des processus de certification professionnelle pertinents pour les secteurs des participants. Les efforts d'apprentissage se concentreront sur la production de connaissances sur l'expérience des participants aux cours, et contribueront à la compréhension de la manière de réduire la discrimination dans l'application de l'IA aux processus commerciaux.

« Le changement radical nécessaire pour exploiter pleinement les avantages de l'IA doit avoir lieu au niveau de la direction de l'organisation. »

4. L'IA peut favoriser une plus grande inclusion sur le marché du travail

Ce qui a rendu l'IA si révolutionnaire, c'est qu'elle apprend activement à prendre des décisions basées sur les données qui entrent dans le modèle. Au début de cette technologie, les pionniers de la technologie pensaient que cette qualité pourrait nous permettre de contourner les biais humains. Mais si les données reflètent des préjugés sociaux, les systèmes d'IA peuvent apprendre à prendre des décisions « algorithmiquement biaisées ». Nous en avons vu de nombreux exemples avec les logiciels de reconnaissance faciale de la police et des postes-frontières, certains algorithmes donnant des taux d'erreur 10 ou même 100 fois plus élevés pour les femmes noires que pour les hommes blancs (Israël, 2020). Nous reconnaissons que sans un processus de conception équitable et responsable, les préjugés peuvent être reproduits au sein des algorithmes d'IA et perpétuer - et amplifier davantage - les inégalités. C'est pourquoi nous expérimentons des systèmes d'IA délibérément conçus pour atténuer les préjugés sur le marché du travail.

Nous sommes impatients de constater les résultats issus de notre projet [Orienter les jeunes vers des emplois grâce à l'IA](#) en partenariat avec Civic Action et Accenture. Le projet exploite l'IA dans un outil d'affichage et d'évaluation des offres d'emploi afin de s'attaquer aux obstacles systémiques enracinés dans la première étape de l'embauche – l'affichage de poste. À l'aide du traitement du langage naturel (NLP), l'évaluation filtre les offres d'emploi pour détecter l'utilisation d'un jargon et de mots-clés non inclusifs comme « analyser », « points de service » ou « hommes ». L'outil d'affichage d'emplois gratuit contribuera à s'attaquer à ces obstacles en fournissant des recommandations concrètes aux employeurs

pour rendre leurs annonces d'emploi plus accessibles et inclusives. Les premiers résultats des tests auprès des utilisateurs indiquent des réactions positives; parmi les utilisateurs qui ont reçu des recommandations, 100 % ont déclaré que les recommandations de l'évaluation des offres d'emploi étaient organisées, faciles à comprendre, pertinentes et applicables. Au cours des deux prochaines années, le CCF suivra de près pour voir si cet outil offre des résultats plus équitables pour les jeunes demandeurs d'emploi.

Alors que la technologie de l'IA évolue rapidement, le CCF et d'autres acteurs de l'écosystème utilisateurs de données probantes peuvent jouer un rôle actif pour obtenir de meilleurs résultats pour les salariés, non seulement en réagissant à l'IA, mais aussi en la concevant et en l'appliquant de manière responsable.

« Sans un processus de conception équitable et responsable, les préjugés peuvent être reproduits au sein des algorithmes d'IA et perpétuer -- et amplifier davantage -- les inégalités. »

Thèmes d'apprentissage	Projets pertinents
Perturbations liées à l'IA pour divers groupes de travailleurs	Faire face au défi de la transformation numérique dans le secteur des assurances : femmes au travail – Université Laval En étroite collaboration avec d'importants partenaires de l'industrie dans la région de Chaudière-Appalaches au Québec, l'épicentre de l'industrie canadienne de l'assurance, ce projet explore les impacts stratifiés de l'automatisation de l'industrie de l'assurance sur les femmes et élabore un modèle de formation pour améliorer les compétences des personnes les plus à risque.
	Renforcer les compétences de l'industrie du camionnage – Trucking Human Resource Sector Council Atlantic Ce projet propose une formation de perfectionnement aux conducteurs au moyen d'un casque de réalité virtuelle intégrant une technologie d'intelligence artificielle, afin de favoriser la rétention des travailleurs dans un secteur de plus en plus automatisé.
	IA dans le domaine de la santé – Michener Institute, Vector Institute and University Health Network Ce projet vise à faire évoluer l'état d'esprit, les compétences et la boîte à outils des professionnels de la santé, en soutenant leur capacité à appliquer les outils d'IA dans leur pratique.
Culture et pratiques organisationnelles favorables à l'IA	Systèmes intelligents et technologies numériques pour une nouvelle ère – Université McMaster Un réseau d'organisations municipales, industrielles et universitaires développe des ressources d'adoption du numérique et offre des possibilités d'apprentissage intégré au travail aux étudiants en ingénierie de l'université McMaster.
	Des données aux décisions : formation en IA et certification professionnelle – Université de Montréal et IVADO Un programme de formation en ligne de courte durée, destiné aux professionnels et aux dirigeants à mi-chemin de carrière, sur la manière d'intégrer l'IA dans les organisations.
	Requalification des travailleurs déplacés du secteur de la vente au détail - Venture for Canada Ce projet soutient le recyclage des jeunes racialisés et autochtones travaillant dans le commerce de détail, déplacés par l'automatisation et la pandémie de COVID-19, dans des domaines liés à la technologie.
Soutien à la transition pour les salariés déplacés	Requalification des travailleurs déplacés du secteur de la vente au détail - Venture for Canada Ce projet soutient le recyclage des jeunes racialisés et autochtones travaillant dans le commerce de détail, déplacés par l'automatisation et la pandémie de COVID-19, dans des domaines liés à la technologie.
L'IA au service de l'inclusion	Orienter les jeunes vers des emplois grâce à l'IA - CivicAction Cet outil d'affichage des offres d'emploi alimenté par l'IA propose des recommandations automatisées aux employeurs afin de rendre leurs offres plus inclusives et accessibles.

Prochaines étapes

Alors que la technologie continue de se développer de manière exponentielle, le CCF est heureux de collaborer avec ses partenaires d'innovation pour suivre l'évolution du monde du travail. Nous nous engageons à renforcer notre compréhension des mises en œuvre divergentes de l'automatisation, telles qu'elles se produisent pour différents salariés et types de travail. Les bouleversements technologiques sont plus rapides que jamais, et pour relever les défis à venir, il faudra un engagement continu de la part de l'industrie, des employeurs, des prestataires de formation et surtout des salariés. À cette fin, le CCF s'engage à collaborer avec ses partenaires pour concevoir et mettre en œuvre des plans d'apprentissage efficace et de génération de données probantes, afin de partager ce qui fonctionne, pour qui et dans quelles conditions. Afin de tenir un dialogue soutenu et de garantir l'application aux politiques et aux programmes, nous continuerons à partager ces leçons, au fur et à mesure que nous les apprenons.

« Les bouleversements technologiques sont plus rapides que jamais, et pour relever les défis à venir, il faudra un engagement continu de la part de l'industrie, des employeurs, des prestataires de formation et surtout des salariés. »



Bibliographie

- Cuckier, W., Harrington, S., Patterson, M., et McCallum, K. E. (3 novembre 2020). Série Compétences de l'avenir : La technologie au service de l'innovation dans l'écosystème des compétences et de l'emploi (compte rendu). Tiré du site Web : <https://fsc-ccf.ca/fr/recherche/la-technologie-au-service-de-linnovation-dans-lecosysteme-des-competences-et-de-lemploi/>
- Gresch, D. (28 mai 2020). Responding to Automation: How adaptable is Canada's labour market? (Résumé de la question, en anglais seulement.) Tiré du site Web : <https://www.conferenceboard.ca/e-library/abstract.aspx?did=10626>
- Israel, T. (9 novembre 2020). Facial recognition is transforming our borders, and we are not prepared [Article de journal Web, en anglais seulement]. Tiré du site Web : <https://policyoptions.irpp.org/fr/magazines/november-2020/facial-recognition-is-transforming-our-borders-and-we-are-not-prepared/>
- Marr, B. (21 mai 2018). How Much Data Do We Create Every Day? The Mind-Blowing Stats Everyone Should Read. Forbes. (En anglais seulement) Tiré du site Web : <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/05/21/how-much-data-do-we-create-every-day-the-mind-blowing-stats-everyone-should-read/?sh=66be84a360ba>
- Martane, V. (18 février 2021). 10 best free online Responsible AI courses in 2021 (en anglais seulement). Tiré du site Web : <https://thegoodai.co/2021/02/18/10-best-free-online-responsible-ai-courses-in-2021/>
- Nadeau, A., et Nasser, R. (29 octobre 2020). Artificial intelligence will underpin Canadian innovation and global competitiveness (en anglais seulement). Tiré du site Web : <https://www.conferenceboard.ca/insights/featured/innovation-technology/artificial-intelligence-will-underpin-canadian-innovation-and-global-competitiveness>
- Norton, A. (2017). Automation and inequality: The changing world of work in the global South. IIED (en anglais seulement). Tiré du site Web : <https://pubs.iied.org/11506iied>
- Ouellet-Léveillé, B., et Milan, A. (25 juillet 2019). Résultats du Recensement de 2016 : Les professions comptant des travailleurs âgés (compte rendu). Tiré du site Web : <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/75-006-x/2019001/article/00011-fra.htm>
- Stanford, J. (janvier 2020). Série Compétences de l'avenir : Un deuxième regard sur la technologie et l'avenir du travail (compte rendu). Tiré du document : <https://fsc-ccf.ca/wp-content/uploads/2020/01/UnDeuxiemeRegardSurLaTechnologie-Comp%C3%A9tencesDeLavenir-JAN2020-FR.pdf>
- Statistique Canada. Tableau 14-10-0326-02 Postes vacants, employés salariés, taux de postes vacants et moyenne du salaire horaire offert selon le sous-secteur de l'industrie, données trimestrielles non désaisonnalisées (Tableau de données). Tiré du site Web : https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1410032602&request_locale=fr
- Étude : Répercussions des robots sur l'emploi : données à l'échelle des entreprises (compte rendu) (2 novembre 2020). Tiré du site Web : <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/201102/dq201102d-fra.htm>
- L'ère de la convergence : accélérer l'effet de l'intelligence augmentée en assurance (compte rendu). Tiré du document : <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ca/Documents/deloitte-analytics/ca-fr-age-of-with-insurance-aoda.pdf>

The Road Ahead: Addressing Canada's Trucking and Logistics Industry Labour Shortages (compte rendu, en anglais seulement). (mars 2020). Tiré du document : https://truckinghr.com/wp-content/uploads/2020/03/THRC-Labour-Market-Information-Report_English-version.pdf

Ticoll, D. (juin 2020). Skilling Canadians for Leadership in the AI Economy (compte rendu). Tiré du document : <https://technationcanada.ca/wp-content/uploads/2020/10/Skilling-Canadians-FINAL-online.pdf>

Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence. Nature Medicine, 25(1), 44-56 (en anglais seulement). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30617339/>

What 800 executives envision for the postpandemic workforce. (2020). McKinsey Global Institute. Tiré du site Web : <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/what-800-executives-envision-for-the-postpandemic-workforce#>

Wolfe, D. (2019). A Digital Strategy for Canada: The Current Challenge. IRPP (Policy Options, en anglais seulement). Tiré du document : <https://irpp.org/wp-content/uploads/2019/01/A-Digital-Strategy-for-Canada.pdf>

Wyonch, R. (2020). La prochaine vague : Le marché du travail canadien face à l'automatisation. C.D. Howe Institute. Tiré du site Web : <https://fsc-ccf.ca/research/the-next-wave-automation-and-canadas-labour-market/>

Ziv, U. (25 janvier 2021). How AI is Transforming the Insurance Industry. (en anglais seulement.) Tiré du site Web : <https://earnix.com/newsroom/in-the-news/how-ai-is-transforming-the-insurance-industry/>

Joignez-vous à notre Communauté d'expertise

Venez apprendre et échanger avec nos partenaires de projets dans cet espace virtuel qui réunit des praticiens de **l'écosystème de la formation professionnelle**.



Le Centre des Compétences futures est un centre de recherche et de collaboration avant-gardiste qui se voue à préparer les Canadiennes et les Canadiens pour qu'ils aient du succès en emploi et qu'ils satisfassent aux besoins émergents en talents des employeurs. En qualité de communauté pancanadienne, le CCF réunit des experts et des organismes de différents secteurs afin de déterminer, d'évaluer et d'échanger de façon rigoureuse des approches novatrices au développement des compétences nécessaires pour favoriser la prospérité et l'inclusion. Le CCF participe directement à l'innovation grâce à des investissements dans des projets pilotes et de la recherche universitaire sur l'avenir du travail et les compétences au Canada. Le Centre des Compétences futures – Future Skills Centre est financé par le gouvernement du Canada dans le cadre du programme Compétences futures.



Auteur

Rachelle Taheri est associée de recherche au Centre des Compétences futures. Ses recherches portent notamment sur l'avenir du travail, les économies numériques et le commerce international. Rachelle est titulaire d'une maîtrise de la Munk School of Global Affairs and Public Policy de l'Université de Toronto et les marchés mondiaux sont son principal domaine de spécialisation.

If you would like to learn more about this bulletin and other skills research from FSC, visit us at fsc-ccf.ca or contact Rachelle at rachelle.taheri@fsc-ccf.ca.



Centre des
Compétences futures

fsc-ccf.ca