

# Vers une Charte sur l'Intelligence Artificielle au CVM

## INTRODUCTION

Le cégep du Vieux Montréal s'est fixé comme objectif de mieux comprendre l'intelligence artificielle (IA), mais également de réfléchir au rôle qu'il devrait jouer comme établissement d'enseignement supérieur en ce qui a trait au développement et aux impacts de l'IA. Pour ce faire, le cégep s'est engagé dans une démarche de réflexion collective.

Une première étape de sensibilisation et de consultation relativement à l'IA a été menée auprès de la communauté du CVM dès 2019 lors d'une 1<sup>re</sup> journée institutionnelle, de laquelle a été construit un [portait de l'IA](#) au CVM en 2020. Une 2<sup>e</sup> journée institutionnelle en janvier 2021 a permis d'approfondir l'utilisation de l'IA dans le contexte d'enseignement supérieur du CVM. Ayant à cœur l'intégration d'une IA responsable au CVM, un consensus de l'ensemble de la communauté a mené à la signature de la [Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle](#) (ci-après nommée *Déclaration de Montréal*).

En plus d'être signataire de la *Déclaration de Montréal*, le CVM a développé une [Charte sur l'IA](#). Le document actuel contextualise le développement de cette charte en présentant brièvement l'IA dans le monde de l'éducation, en soulignant ses bénéfices, ses applications, sa portée et les préoccupations qui lui sont associées à différents niveaux. Le document se conclut par le rôle que la charte joue dans l'encadrement de l'IA responsable au CVM. Il est à noter que le présent document se veut informatif quant aux connaissances actuelles de l'IA dans le monde de l'éducation et n'a pas pour objectif de positionner le CVM de manière favorable ou non favorable face à ces nouveautés ni d'encourager l'utilisation de l'IA du fait de sa simple existence. Le but de ce document est plutôt de contextualiser et d'appuyer le rôle de la *Charte sur l'IA* du CVM. Cette *Charte* vise à s'assurer de l'encadrement responsable de l'IA lorsque celle-ci est introduite au Collège.

## L'IA DANS LE MONDE DE L'ÉDUCATION

### Qu'est-ce que l'IA ?

L'IA désigne « l'ensemble des techniques qui permettent à une machine de **simuler l'intelligence humaine**, notamment pour apprendre, prédire, prendre des décisions et percevoir le monde environnant »<sup>1</sup>. L'IA dite « **faible** », qui est d'ailleurs la plus répandue, imite une portion du fonctionnement de l'intelligence humaine, c'est-à-dire une tâche spécifique dans un domaine restreint. Nous sommes en constant contact avec des systèmes d'IA faible lorsque nous utilisons certaines applications nous facilitant la vie, telles que la reconnaissance vocale ou faciale sur notre téléphone, des moteurs de recherche web, ou lorsque nous interagissons avec des systèmes de recommandation basés sur nos préférences. Quant à l'IA « **forte** », elle imite l'intégralité de l'intelligence humaine et peut se questionner, analyser ou comprendre ses propres raisonnements, mais « ne peut interpréter de façon juste ce qui apparaît hors contexte ... ou donner la rétroaction appropriée »<sup>2</sup>. L'IA « forte » pourrait néanmoins assez rapidement « résoudre des problèmes complexes dans n'importe quel environnement avec un niveau égal ou supérieur à l'intelligence humaine »<sup>3</sup>.

Les techniques et sous-disciplines de l'IA utilisées pour construire des systèmes d'IA font référence aux différentes capacités de ces systèmes, notamment : **l'apprentissage automatique** (ex. : apprentissage en profondeur, apprentissage par renforcement, etc.) et le **raisonnement automatique** (ex. : la planification, l'ordonnancement, la représentation et le raisonnement des connaissances, la recherche et l'optimisation)<sup>4</sup>. L'IA peut aussi être « mise en action dans le monde physique » par la **robotique**, une autre discipline impliquée dans le développement de l'IA (ex. : notamment par le contrôle, la perception, les capteurs et les actionneurs, ainsi que l'intégration de toutes les autres techniques dans les systèmes cyber-physiques)<sup>4</sup>. Un système informatique utilisant l'IA (ou un système d'IA) peut prendre plusieurs formes, que ce soit un logiciel (ex. : assistant personnel intelligent, moteurs de recherche, logiciel anti-plagiat) ou du matériel (ex. : robot, voiture autonome, objet connecté)<sup>5</sup>.

*Les capacités des systèmes d'IA font référence à trois groupes :*

- *L'apprentissage automatique*
- *Le raisonnement automatique*
- *La robotique*

Par ailleurs, **le fonctionnement de l'IA dépend souvent des instructions** que les systèmes de l'IA reçoivent **pour traiter et interpréter l'ensemble des données** (dans certains cas, l'IA peut fonctionner sans instructions explicites). Les données utilisées par l'IA peuvent être structurées selon un modèle prédéfini ou peuvent être non structurées telles que les données d'une image ou d'un texte. Les données peuvent provenir de différentes sources ; dans le contexte de l'éducation, différents types de plateformes numériques peuvent en fournir, tels qu'un progiciel de gestion intégré (PGI) comme Clara, un environnement numérique d'apprentissage (ENA) comme Moodle, des applications externes comme Duolingo ou d'autres systèmes comme le service régional d'admission du Montréal métropolitain<sup>6</sup>. Ces plateformes numériques permettent aux systèmes d'IA de fonctionner grâce à la quantité massive de données qu'elles fournissent.

**La quantité et la qualité des données peuvent d'ailleurs représenter des enjeux importants** si leur gestion n'est pas encadrée correctement<sup>7,8</sup>. D'une part, l'humain qui identifie, récolte et traduit les données peut affecter leur qualité, en imposant ses perceptions, ses angles morts et ses préjugés<sup>9</sup>. D'autre part, l'IA peut aussi, selon son raisonnement, proposer la meilleure action à entreprendre, agir en conséquence en modifiant son comportement ou son environnement sans l'intervention d'un humain<sup>5</sup>. Soulevant des dilemmes éthiques et politiques, l'IA devrait ainsi toujours être accompagnée d'une « réflexion argumentée en vue du bien-agir »<sup>10</sup>, c'est-à-dire un cadre éthique approprié permettant de s'interroger, par exemple, sur la sensibilité, la représentativité, l'anonymisation et la méthodologie de collecte des données des technologies liées à l'IA et les actions à entreprendre au besoin.

Tous ces éléments composant l'IA (ex. : capacités des systèmes, quantité et qualité des données, dilemmes éthiques, etc.) sont imbriqués à **différentes étapes du cycle de vie des systèmes d'IA**, celui-ci étant composé de quatre phases (voir Figure 1)<sup>11</sup>. Tout d'abord, la phase de « conception, données et modèles » implique la planification et la conception du système d'IA, la collecte et le traitement des données qu'il utilisera ainsi que la construction et l'interprétation des algorithmes. La deuxième phase correspond à la « vérification et validation » du système basé sur les objectifs prévus d'utilisation. La troisième phase de « déploiement » désigne l'introduction des systèmes d'IA dans l'organisation réceptrice et l'évaluation de l'appréciation de ceux-ci par les utilisateurs. Finalement, la phase « d'exploitation et de suivi » concorde avec l'utilisation du système et l'acceptation de celui-ci dans le contexte de l'organisation réceptrice. Cette phase implique aussi un suivi continu des recommandations et des impacts du système d'IA.



Figure 1: Les quatre phases du cycle de vie des systèmes d'IA (OECD 2019)

Ce cycle de vie est pertinent pour le développement de la *Charte sur l'IA* du CVM car toutes les phases impliquent des enjeux éthiques et politiques. Dans le cadre de la *Charte sur l'IA* du CVM, la phase 1 et 2 réfèrent au « développement » de l'IA, la phase 3 au « déploiement » de l'IA, et la phase 4 à la phase « utilisation » de l'IA.

### Bénéfices, applications et portée de l'IA en éducation

L'IA est une **technique de valorisation des données** pour augmenter l'efficacité, la sécurité et la qualité des processus dans presque tous les secteurs. Bien que l'IA génère de nouvelles problématiques, elle est déjà capable de résoudre des problèmes complexes dans les domaines de la santé, du bien-être, de la sécurité, de l'environnement, de l'énergie, des infrastructures, des transports, de l'éducation et d'autres secteurs<sup>12</sup>.

Dans le milieu de l'éducation, l'application de l'IA semble en croissance<sup>13</sup> en dépit des risques qu'elle implique ; les études montrent qu'elle permettrait d'accroître la capacité des systèmes éducatifs<sup>14</sup>. Une revue systématique d'études empiriques mondiales, publiées en anglais et en espagnol entre 2007 et 2018, révèle quatre applications de technologies d'IA dans le domaine de l'éducation supérieure : 1. le profilage et la prédiction, 2. la mesure et l'évaluation, 3. les systèmes d'apprentissage adaptatifs et personnalisés, et 4. le tutorat intelligent<sup>15</sup>. Ceux-ci s'observent dans les services d'appui académique, et les services institutionnels et administratifs.

*L'application de l'IA dans le milieu de l'éducation :*

- 1. Le profilage et la prédiction*
- 2. La mesure et l'évaluation*
- 3. Les systèmes d'apprentissage adaptatifs et personnalisés*
- 4. Le tutorat intelligent*

**Les bénéfices de ces applications se situeraient tout au long de la trajectoire académique des étudiants**, qu'il s'agisse de l'admission, de l'inscription, de l'apprentissage et l'enseignement, de l'évaluation et la sanction<sup>2,16</sup>, ainsi que de la persévérance scolaire<sup>17</sup>. Par exemple, une IA identifierait automatiquement les cours dans lesquels de nombreux étudiants échouent ; ainsi, le personnel administratif passerait plus du temps, non pas dans la collecte manuelle de ces données, mais dans la construction de recommandations pour y remédier. Dans le cadre de l'évaluation d'examen, un système d'IA pourrait remplacer l'identification manuelle des forces et des lacunes communes des étudiants. Dans le respect de son autonomie et de son jugement professionnel, l'enseignante ou l'enseignant pourrait ainsi exploiter ces résultats d'analyse afin de personnaliser l'apprentissage des étudiants<sup>13</sup>, et ainsi les accompagner adéquatement et en temps réel, selon leurs divers besoins. D'autres exemples où l'IA pourrait être impliquée seraient la planification et la bonification des cours, l'analyse des difficultés d'apprentissage, et la rétroaction (pour plus d'exemples, voir <sup>18</sup>). L'utilisation de l'IA en éducation nécessite néanmoins un encadrement robuste dû à plusieurs enjeux<sup>19</sup> nommés dans la section ci-après.

Au-delà de l'aspect utilitaire de l'IA, sa portée s'observe dans les **différentes transformations qu'elle engendre pour le monde de l'éducation**. L'IA trouve de plus en plus sa place dans de nombreux milieux de travail<sup>20</sup> et différentes professions<sup>21,22</sup> ce qui aura inévitablement un effet sur les curriculums, les programmes et les compétences requises pour les futurs métiers. Bien que l'intégration de l'IA dans l'industrie canadienne reste faible à l'heure actuelle, certaines professions incluant des tâches de nature répétitive impliquent déjà des systèmes d'IA, notamment pour les avocats dans les veilles de jurisprudence ou pour les médecins lors de diagnostics<sup>23</sup>.

*L'IA aura inévitablement un effet sur les curriculums, les programmes et les compétences requises pour les futurs métiers.*

Le rapport du Conseil Interprofessionnel du Québec (2021)<sup>24</sup> a révélé **46 professions réglementées par un ordre au Québec pouvant être sujettes à une automatisation**, particulièrement à l'IA prédictive et à l'IA d'aide à la décision. Plusieurs de ces professions concernent celles enseignées au CVM, notamment les métiers de « techniciens professionnels » et « infirmiers ». Respectivement, 59% et 26% des tâches professionnelles et cléricales de ces métiers peuvent être automatisées<sup>25</sup> (ex. : [Techniques de l'informatique](#), [Technologie de l'architecture](#), etc.). De plus, le pourcentage de tâches automatisables dans la profession de conseillers

d'orientation s'élève à 14%, un chiffre non-négligeable étant donné le rôle que jouent ces professionnels dans la mission du CVM. Bien que certains emplois pourraient venir à disparaître dans les prochaines décennies dû à l'introduction de l'IA, ces pourcentages mettent aussi en valeur « l'intégration de nouveaux outils à la pratique professionnelle » afin d'optimiser la performance au travail et libérer les employées et les employés de tâches fastidieuses<sup>24</sup>.

Par conséquent, **un remodelage des curriculums et des programmes, un rehaussement des compétences<sup>26</sup> et le développement de formations pour les enseignantes et enseignants<sup>27,28</sup> sont à prévoir en matière d'IA**, tout en n'oubliant pas l'importance des sciences humaines et sociales<sup>2</sup>. Selon le rapport du Pôle montréalais d'enseignement supérieur en intelligence artificielle (PIA) (2021), 213 cours de 12 collèges et cégep au Québec incluent déjà l'IA comme composante principale et secondaire, majoritairement sur des thématiques liées à l'apprentissage automatique et la science des données<sup>29</sup>. Les compétences principales qui graveront autour du développement de l'IA seront néanmoins enseignées à l'université principalement. La formation collégiale devra de ce fait préparer les étudiantes et les étudiants aux futures professions découlant de ces parcours universitaires ainsi qu'aux nouveaux emplois, tels que ceux associés à la préparation et la maintenance des algorithmes et des données ou à la traduction des analyses de données<sup>30</sup>. La formation continue jouera aussi un rôle important pour requalifier les travailleurs d'aujourd'hui et former ceux de demain<sup>23</sup>, par exemple, apporter des connaissances aux gestionnaires sur les potentiels d'application de l'IA dans leurs modèles d'affaire<sup>26</sup>.

*213 cours de 12 collèges et cégep au Québec incluent déjà l'IA comme composante principale et secondaire dans leurs programmes.*

À ce jour, **l'IA est aussi présente au CVM sous différentes formes**. Par exemple, l'IA est déjà utilisée dans des outils de travail (ex. : [Anti-Oups !](#) d'Antidote 11 ; logiciel en animation 3D) et elle est approfondie en 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> session de Techniques de l'informatique en cours de « [Données, mégadonnées et intelligence artificielle I et II](#) ». Elle est aussi discutée en Philosophie<sup>31</sup> dans le cours de « L'Intelligence artificielle (IA) en question et face à ses enjeux éthiques ». Par l'initiative personnelle d'enseignantes et d'enseignants, plusieurs projets étudiants la mettent aussi en application (ex. : utilisation de la reconnaissance d'images). D'ailleurs, de plus en plus d'étudiantes et étudiants ont partagé leur réel désir d'utiliser l'IA<sup>32</sup>. Similairement, lors de la tournée départementale menée par le CVM de septembre 2019 à mai 2020, 95% des 148 enseignantes et enseignants sondés appuyaient l'importance de discuter d'IA avec les étudiantes et les étudiants. 84% d'entre eux souhaitaient recevoir des formations en IA<sup>31</sup>.

Les membres enseignants reconnaissent l'importance de l'IA dans le milieu de l'enseignement, mais soulèvent aussi des craintes, justifiées, sur son avenir. En effet, malgré les grandes possibilités qu'offre l'IA, il ne faut cependant pas négliger les inquiétudes et les risques qu'elle soulève.

### Préoccupations autour de l'IA

Au Collège, les promesses de l'IA peuvent paraître intéressantes sur le long terme, mais son introduction comporte **également des risques à plusieurs niveaux** ; ceux-ci sont présentés ci-dessous de manière non exhaustive.

*L'IA présente des risques notamment au niveau environnemental, institutionnel, organisationnel, individuel et technique.*

Au niveau environnemental, **le fonctionnement de l'IA dépend d'un système physique régi par un cycle de vie énergivore** (de l'extraction des matériaux aux déchets électroniques en fin de vie), et ce, en dépit de l'illusion d'immatérialité des technologies numériques<sup>33</sup>. Malgré la probabilité de contribuer au bien-être collectif, l'IA doit rester sobre et utile afin de ne pas envenimer les problématiques liées au dérèglement climatique, à l'effondrement de la biodiversité, à l'augmentation des inégalités, et à l'épuisement accéléré des ressources planétaires.

Au niveau institutionnel, **les enjeux peuvent être réglementaires, de gouvernance ou de partenariats**. Par exemple, les données collectées par les collèges sont une mine d'information qui peuvent être utilisées lors de partenariats public-privé. Il est donc important de préserver le bien commun et les services publics du processus de marchandisation propre à l'économie de l'information<sup>34</sup>.

Au niveau organisationnel, l'IA offre différents types de collaboration « machine-travailleur », par exemple, en agissant comme assistante, gestionnaire ou collègue ; elle peut ainsi **affecter le sens du travail**<sup>35</sup>. En l'absence d'un encadrement, ces nouvelles relations pourraient, par exemple, donner une impression de déshumanisation des tâches<sup>36</sup>, et peut éventuellement « éroder les structures de responsabilisation »<sup>14</sup>. De plus, lorsque le système d'IA est défectueux, le dysfonctionnement des systèmes d'information peut résulter en la perte de données ou l'utilisation d'information incohérente, provoquant des risques éventuels pour l'organisation.

Les enjeux individuels peuvent quant à eux toucher à plusieurs aspects, notamment à la **protection de la vie privée et des données personnelles**, ainsi qu'au parcours - dictés par l'IA - des **étudiantes et étudiants profilés** comme à risque d'échec. Comme discuté dans la première section sur la qualité et la quantité des données, un système d'IA formé sur des données biaisées, par exemple représentant plus d'hommes que de femmes, pourrait être plus bénéfique pour les élèves de sexe masculin<sup>14</sup>. D'autres risques incluent l'autonomie des individus et les relations de pouvoir entre les étudiantes et étudiants et l'IA<sup>19</sup>.

Au niveau des risques liés à la machine et à son fonctionnement, le **phénomène de non-explicabilité**, dit de la « boîte noire », limite la compréhension du raisonnement de l'IA. Cette limitation rend opaques les recommandations que l'IA propose et par conséquent l'évaluation de leur validité<sup>4</sup>. En ce qui a trait aux fournisseurs d'IA, les équipes impliquées dans le développement de l'IA sont souvent peu représentatives de « la diversité et ... la singularité des milieux scolaires québécois »<sup>19,37</sup>. Cette considération reste néanmoins clef pour préserver « la finalité éducative »<sup>19</sup> des systèmes d'IA utilisés dans le monde éducatif.

En dépit d'une présence grandissante de l'IA dans certains secteurs, les nombreuses préoccupations qui découlent de son développement, déploiement et utilisation méritent un positionnement et un encadrement rigoureux de la part du CVM.

## VERS UNE CHARTE DE L'IA

Les transformations qu'entraîne l'IA méritent **toute notre attention**, compte tenu de l'ampleur des bénéfices et des risques qui leur sont associés. Planifier l'introduction de l'IA au CVM permet d'agir avec davantage de lucidité face aux changements occasionnés par celle-ci, notamment afin de sensibiliser, d'éduquer, de former à l'IA responsable et d'éviter les dérives de l'IA. Ainsi, l'adoption d'une [Charte sur l'IA](#) du CVM est primordiale afin d'encadrer le développement technologique, le déploiement social et l'utilisation responsables de l'IA par et pour l'ensemble de la communauté du Collège. La *Charte sur l'IA* permet de jeter les bases d'un langage commun autour des principes et des valeurs spécifiques à l'ensemble des activités liées à l'IA au Collège. Elle permet aussi de maintenir une vigilance et une réflexion constantes, afin de s'assurer que l'IA reste au service de pratiques sécuritaires, inclusives et respectueuses des personnes, du bien commun, et de la réussite des étudiants.

## BIBLIOGRAPHIE

---

- <sup>1</sup> Déclaration de Montréal. 2018. La Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle [Internet]. Montréal, Canada : Université de Montréal. [https://5da05b0d-f158-4af2-8b9f-892984c33739.filesusr.com/ugd/ebc3a3\\_28b2dfe7ee13479caaf820477de1b8bc.pdf?index=true](https://5da05b0d-f158-4af2-8b9f-892984c33739.filesusr.com/ugd/ebc3a3_28b2dfe7ee13479caaf820477de1b8bc.pdf?index=true).
- <sup>2</sup> Gaudreau H, Lemieux MM. 2020. L'intelligence artificielle en éducation : un aperçu des possibilités et des enjeux. Québec, Canada : Conseil supérieur de l'éducation. <https://www.cse.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2020/11/50-2113-ER-intelligence-artificielle-en-education-2.pdf>.
- <sup>3</sup> Krim M. 2017. Le vocabulaire pour comprendre l'intelligence artificielle. journaldunet.com [Internet]. [Accédé 15 juil 2022]. <https://www.journaldunet.com/solutions/dsi/1190593-le-vocabulaire-pour-comprendre-l-intelligence-artificielle/>.
- <sup>4</sup> Traduit de Independent High-level Expert Group on Artificial Intelligence. 2019. A definition of Artificial Intelligence: main capabilities and scientific disciplines | Shaping Europe's digital future [Internet]. [Accédé 4 mai 2023]. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines>.
- <sup>5</sup> Commission Européenne. 2018. Communication de la Commission au parlement européen, au conseil européen, au conseil, au comité économique et social européen et au comité des régions - L'intelligence artificielle pour l'Europe [Internet]. [Accédé 4 mai 2023]. [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2018\)237&lang=fr](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2018)237&lang=fr).
- <sup>6</sup> Zerouali Y. 2022. Tour d'horizon de l'utilisation des données et de l'intelligence artificielle dans le milieu de l'éducation. Forum Données et intelligence artificielle - Fédération des cégeps. En ligne (9 mars 2022). <https://fedecegeps.ca/forum-donnees-et-intelligence-artificielle/>.
- <sup>7</sup> Collin S., Marceau E. 2023. Enjeux éthiques et critiques de l'intelligence artificielle en enseignement supérieur. Éthique publique. 24(2). doi.org/10.4000/ethiquepublique.7619.
- <sup>8</sup> « Par exemple, les méthodes d'IA très consommatrices de données ont des conséquences pour les droits de l'homme (l'utilisation des êtres humains comme ressource), l'inclusion (la profusion de données disponibles sur différents groupes) et l'environnement (l'augmentation de la consommation d'énergie) » (p.15) – voir UNESCO. 2020. Vers un projet de Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle : document de travail. UNESCO Bibliothèque Numérique [Internet]. [Accédé 4 mai 2023]. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373199\\_fre](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373199_fre).
- <sup>9</sup> Dyens O. 2022. La terreur et le sublime : Humaniser l'intelligence artificielle pour construire un nouveau monde. Forum Données et intelligence artificielle - Fédération des cégeps. En ligne (9 mars 2022). <https://fedecegeps.ca/forum-donnees-et-intelligence-artificielle/>.
- <sup>10</sup> Commission de l'éthique en science et en technologie. 2020. Quelle est la différence entre éthique et morale? Commission de l'éthique en science et en technologie [Internet]. [Accédé 4 mai 2023]. <https://www.ethique.gouv.qc.ca/fr/ethique/qu-est-ce-que-l-ethique/quelle-est-la-difference-entre-ethique-et-morale/>.
- <sup>11</sup> OECD. 2019. L'intelligence artificielle dans la société [Internet]. Paris : Organisation de coopération et de développement économiques. [Accédé 4 mai 2023]. [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/l-intelligence-artificielle-dans-la-societe\\_b7f8cd16-fr](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/l-intelligence-artificielle-dans-la-societe_b7f8cd16-fr).
- <sup>12</sup> Dawson D, Schleiger E, Horton J, McLaughlin J, Robinson C, Quezada G, Scowcroft J, Hajkowicz S. 2019. Artificial Intelligence: Australia's ethics framework - a discussion paper [Internet]. Australie : Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO). [Accédé 4 mai 2023]. <https://www.csiro.au/en/research/technology-space/ai/AI-Ethics-Framework>.
- <sup>13</sup> Dilhac M-A, Abrassart, C., Voarino N. 2018. Rapport de la Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle [Internet]. Montréal, Canada: Université de Montréal. [https://www.declarationmontreal-iaresponsable.com/files/ugd/ebc3a3\\_d806f109c4104c91a2e719a7bef77ce6.pdf](https://www.declarationmontreal-iaresponsable.com/files/ugd/ebc3a3_d806f109c4104c91a2e719a7bef77ce6.pdf).
- <sup>14</sup> Traduit de The Institute for Ethical AI in Education. 2018. Interim Report: Summary Towards a Shared Vision of Ethical AI in Education [Internet]. Royaume-Uni : Université de Buckingham. <https://www.buckingham.ac.uk/wp-content/uploads/2020/02/Summary-The-Institute-for-Ethical-AI-in-Educations-Interim-Report-Towards-a-Shared-Vision-of-Ethical-AI-in-Education.pdf>.

- <sup>15</sup> Zawacki-Richter O, Marin VI, Bond M, Gouverneur F. 2019. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 16(39). doi:[10.1186/s41239-019-0171-0](https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0).
- <sup>16</sup> Voir Zerouali 2022, note 6 ; il est à noter que Dr Zerouali précisait, lors de la conférence, qu’il n’y avait pas d’exemple pratique d’IA utilisée dans le cadre de la « sanction ». Pour plus d’informations, [Livingstone et Sefton-Green \(2016\)](#) a documenté les potentielles dérives de l’IA dans les systèmes de gestion des comportements des étudiants.
- <sup>17</sup> Lallier A. 2021. ISA et Ali, l’intelligence artificielle au service de la persévérance scolaire [Internet]. [Accédé 4 mai 2023]. <https://fr.linkedin.com/pulse/isa-et-ali-lintelligence-artificielle-au-service-de-la-alain-lallier>.
- <sup>18</sup> Pour illustration, voir la [Fédération des cégeps](#) et [VTEducation](#).
- <sup>19</sup> Collin S., Marceau E. 2021. L’intelligence artificielle en éducation : enjeux de justice. *Formation-profession*. 29(2):1. doi:10.18162/fp.2021.a230.
- <sup>20</sup> Bruneault F, Sabourin Laflamme A, Mondoux A. 2022. Former à l’éthique de l’IA en enseignement supérieur : Référentiel de compétence [Internet]. Montréal, Canada : Pôle montréalais d’enseignement supérieur en intelligence artificielle (PIA). [Accédé 4 mai 2023]. [https://poleia.quebec/wp-content/uploads/2022/04/C03\\_EthiqueIA.ReferentielCompetence.pdf](https://poleia.quebec/wp-content/uploads/2022/04/C03_EthiqueIA.ReferentielCompetence.pdf).
- <sup>21</sup> de Marcellis-Warin N, Mondin C. 2021. Les pratiques numériques des professionnels au Québec - État des lieux et pistes de réflexion pour accompagner le virage numérique [Internet]. Pour le Conseil interprofessionnel du Québec ; [Accédé 4 mai 2023]. <https://cirano.qc.ca/fr/sommaires/2021RP-14>.
- <sup>22</sup> Commission de l’éthique en science et en technologie. 2019. Les effets de l’intelligence artificielle sur le monde du travail [Internet]. Canada : Commission de l’éthique en science et en technologie. [Accédé 4 mai 2023]. [https://www.ethique.gouv.qc.ca/media/hqepc3fm/cest\\_effets\\_intelligence\\_artificielle\\_travail\\_a.pdf](https://www.ethique.gouv.qc.ca/media/hqepc3fm/cest_effets_intelligence_artificielle_travail_a.pdf).
- <sup>23</sup> Groupe DDM. 2020. Place de l’intelligence artificielle dans les professions : enjeux pour la formation collégiale. [Internet]. Canada : Bibliothèque et Archives nationales du Québec ; [Accédé 4 mai 2023]. <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/4186236>.
- <sup>24</sup> Conseil Interprofessionnel du Québec. 2021. Présentation sommaire de l’encadrement actuel de l’intelligence artificielle - Document de réflexion [Internet]. Canada : Conseil Interprofessionnel du Québec. [https://cdn.ca.yapla.com/company/CPYY3Q7Y2h7Qix1Qml14X3Rf/asset/files/CIQ-Document-EncadrementIA\\_V3-compress%C3%A9%20\(1\).pdf](https://cdn.ca.yapla.com/company/CPYY3Q7Y2h7Qix1Qml14X3Rf/asset/files/CIQ-Document-EncadrementIA_V3-compress%C3%A9%20(1).pdf).
- <sup>25</sup> Une tâche automatisable implique qu’une technologie telle que l’IA pourrait accomplir un certain pourcentage de tâches à la place d’un professionnel.
- <sup>26</sup> de Marcellis-Warin N. 2022. Quelles stratégies pour rehausser les compétences en IA des travailleurs? Congrès mondial sur l’intelligence artificielle (5, 6, 7 mai 2022). Canada : Montréal. <https://timeworldevent.com/2022montreal/fr/intervenants/>.
- <sup>27</sup> Giraudon G, Guitton P, Romero M, Roy D, Viéville T. 2020. Éducation et numérique, Défis et enjeux [Internet]. France : Inria; [Accédé 4 mai 2023]. <https://hal.inria.fr/hal-03051329>.
- <sup>28</sup> Pôle Montréalais d’Enseignement Supérieur en Intelligence Artificielle (PIA). 2021. Inventaire des composantes de formation en intelligence artificielle [Internet]. [Accédé 15 juil 2022]. <https://poleia.quebec/inventaire-composantes-formation-ia/>.
- <sup>29</sup> En additionnant les données du Tableau 9 (p.21) sur l’IA comme composante principale et les données du Tableau 26 (p.45) sur l’IA comme composante secondaire, l’apprentissage automatique et la science des données restent en tête du classement – voir Pôle Montréalais d’Enseignement Supérieur en Intelligence Artificielle (PIA). 2021, note 28.
- <sup>30</sup> Voir Groupe DDM. 2020, note 23 : le rapport propose d’ « engager les étudiants vers une formation universitaire appropriée dans une formule DEC-BAC » (p.16), notamment « une première alternative serait d’offrir un programme d’études techniques axé sur la science des données » (p.16).
- <sup>31</sup> CVM (2020). Portrait de l’intelligence artificielle au cégep du Vieux Montréal [Internet]. [Accédé 4 mai 2023]. <https://www.cvm.qc.ca/wp-content/uploads/Portrait-de-lintelligence-artificielle-au-CVM-23-octobre-2020-vf.pdf>
- <sup>32</sup> Conversation personnelle entre Benoit Vachon, le directeur adjoint au Bureau de l’environnement et de l’innovation (BEI), et des étudiants dans le cadre d’un travail en sciences de la nature en mars 2022.

<sup>33</sup> Trystram D, Couillet R, Ménissier T. 2021. Apprentissage profond et consommation énergétique : la partie immergée de l'IA-ceberg. The Conversation [Internet]. [Accédé 4 mai 2023]. <http://theconversation.com/apprentissage-profond-et-consommation-energetique-la-partie-immergee-de-lia-ceberg-172341>.

<sup>34</sup> Dans le cadre du développement des compétences numériques, le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES) (2019) proposait d'accroître la capacité de tout citoyen à faire face aux enjeux éthiques, notamment des enjeux « liés à la marchandisation des renseignements personnels » découlant d'innovations technologiques, telles que l'IA. Ainsi, ce document révèle indirectement la possibilité de marchandisation des données personnelles des membres du service public tel que le CVM, notamment par l'entremise de partenariats public-privé - Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. 2019. Cadre de référence de la compétence numérique [Internet]. Canada : Gouvernement du Québec. [Accédé 15 juil 2022]. <http://www.education.gouv.qc.ca/references/tx-solrtyperecherchepublicationtx-solrpublicationnouveau/resultats-de-la-recherche/detail/>.

<sup>35</sup> Commission de l'éthique en science et en technologie. 2019. Les effets de l'intelligence artificielle sur le monde du travail [Internet]. Canada : Gouvernement du Québec. [Accédé 4 mai 2023]. <https://www.ethique.gouv.qc.ca/fr/publications/les-effets-de-l-intelligence-artificielle-sur-le-monde-du-travail/>

<sup>36</sup> Coeckelbergh M. 2015. Artificial agents, good care, and modernity. *Theor Med Bioeth.* 36(4):265–277. doi:10.1007/s11017-015-9331.

<sup>37</sup> Voir Collin et Marceau. 2023, note 7 : ces auteurs précisent les limites de ces propositions, par exemple, vis-à-vis de la difficulté de garantir une réelle représentativité « du personnel enseignant dans son ensemble » lorsqu'une portion seulement est impliquée dans la conception.