

Les effets de
l'intelligence
artificielle sur le
monde du travail

Document
de réflexion

COMMISSION DE L'ÉTHIQUE
EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE

Québec 



Les effets de
l'intelligence
artificielle sur le
monde du travail

Document
de réflexion

**Commission de l'éthique
en science et en technologie**

888, rue Saint-Jean, bureau 555
Québec (Québec) G1R 5H6
www.ethique.gouv.qc.ca

Coordination

Sylvain Pelletier, secrétaire général

Recherche et rédaction

David Rocheleau-Houle, conseiller en éthique

SOUTIEN TECHNIQUE

Secrétariat

Tchonang Chimène Nandjou, adjointe administrative

Révision linguistique

Magalie Allard

Communications

Évangéline LeBlanc

Graphisme, mise en page et accessibilité

Accessibilité Québec

Photo de page couverture

Shutterstock

Avis adopté à la 92^e séance
de la Commission de l'éthique en science
et en technologie le 8 février 2019.

© Gouvernement du Québec 2019

Dépôt légal 2019

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN : 978-2-550-84598-0 (version PDF)

Pour faciliter la lecture du texte, le genre masculin
est utilisé sans aucune intention discriminatoire.

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire du document	1
1. Introduction	3
1.1 Mise en contexte et objectifs de la Commission	3
1.2. La démarche de la Commission.....	4
2. Intelligence artificielle et travail	5
2.1. Les causes des développements récents en intelligence artificielle	6
2.2. Les effets de l'intelligence artificielle sur le travail rémunéré : un aperçu.....	7
3. Les effets de l'intelligence artificielle sur le nombre d'emplois disponibles	9
3.1. Corpus littéraire	10
3.1.1. Présentation des études retenues et remarques méthodologiques.....	10
3.1.2. Facteurs d'influence sur la rapidité d'automatisation et l'implantation des systèmes d'intelligence artificielle en entreprise.....	15
3.2. Bilan des études.....	17
4. Les effets de l'intelligence artificielle sur la relation d'emploi	19
4.1. Le travail temporaire et les nouveaux modèles d'affaires	19
4.1.1. Des agences de placement 2.0?	20
4.1.2. Vers une augmentation du travail autonome?	21
4.2. L'intelligence artificielle facilite l'utilisation des plateformes numériques	22
4.3. L'externalisation ouverte pour le fonctionnement et l'épanouissement de l'intelligence artificielle	22
4.4. Retour sur les effets de l'intelligence artificielle sur la relation d'emploi.....	23
5. Les effets de l'intelligence artificielle sur l'organisation du travail	25
5.1. L'intelligence artificielle et la gestion des ressources humaines	25
5.1.1. L'approche prédictive des comportements	25
5.1.2. La surveillance et le contrôle des travailleurs	26
5.2. La collaboration entre les travailleurs et la machine	27
5.2.1. La machine comme assistante	27
5.2.2. La machine comme gestionnaire	27
5.2.3. La machine comme « collègue » de travail	28
5.2.4. Un aperçu des enjeux de la relation entre le travailleur et la machine.....	28
6. Enjeux éthiques liés aux effets de l'intelligence artificielle sur le monde du travail.....	29
6.1. Justice distributive	29
6.1.1. Qui devrait profiter de la valeur économique générée par l'intelligence artificielle?	30
6.1.2. Quelle formation professionnelle proposer aux employés touchés par l'automatisation?	32
6.1.3. Comment favoriser un accès juste et équitable à l'emploi?	33
6.1.4. Est-il nécessaire de moderniser le droit du travail et les normes du travail?.....	33
6.2. Dignité et bien-être des travailleurs.....	34
6.2.1. Comment préserver et favoriser le sens du travail?	34
6.2.2. Comment veiller à la protection et au respect de la vie privée?.....	35
6.2.3. Qui peut déterminer les conditions de travail?	35
Conclusion.....	37
Références	39
Glossaire	45
Commission de l'éthique en science et en technologie.....	47

SOMMAIRE DU DOCUMENT

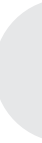
Les principaux constats des effets liés au déploiement de l'intelligence artificielle (IA) dans le monde du travail identifiés par la Commission de l'éthique en science et en technologie sont les suivants :

- L'IA risque d'avoir des effets sur le nombre d'emplois disponibles, surtout à court ou à moyen terme. En effet, le déploiement de l'IA dans le monde du travail pourrait éliminer plus d'emplois qu'il pourrait en créer;
- Les développements liés à l'IA devraient avoir pour effet de modifier le contenu et la nature des emplois. Ainsi, les travailleurs risquent de devoir développer de nouvelles compétences pour demeurer en emploi;
- Bien qu'il soit difficile d'être précis et d'attribuer cette modification à l'IA comme telle, son déploiement dans le monde du travail pourrait avoir pour effet indirect de modifier la relation d'emploi en favorisant le travail sur demande et temporaire;
- L'IA pourrait avoir un effet important sur la gestion des ressources humaines en permettant de déployer de nouvelles techniques de gestion.
- Les développements liés à l'IA devraient faire en sorte que les travailleurs soient appelés à travailler de plus en plus, et de manière plus étroite, avec des machines.

Les principaux enjeux éthiques et questions éthiques identifiés par la Commission et liés à ces constats sont les suivants :

- Considérant que l'IA pourrait avoir des effets importants sur le nombre d'emplois disponibles, il est possible que le travail rémunéré comme institution de redistribution des richesses créées au sein de la société perde de son importance, soulevant ainsi des questions de justice distributive :
 - Qui devrait profiter de la valeur générée par l'IA?
 - Que faire avec les individus qui auraient perdu leur emploi?
- Considérant que les effets liés à l'IA pourraient modifier le contenu et la nature des emplois, il est possible que certains individus aient de la difficulté à demeurer en emploi ou à trouver un nouvel emploi dans l'éventualité où ils seraient sans emploi, soulevant ainsi d'autres questions de justice distributive :
 - Quelle formation professionnelle proposer aux employés touchés par l'automatisation?
 - Comment favoriser un accès juste et équitable à l'emploi?
 - Est-il nécessaire de moderniser le droit du travail et les normes du travail?
- Considérant les effets que pourrait avoir l'IA sur la gestion des ressources humaines, ainsi que sur les relations entre les travailleurs et les machines, certaines questions liées à la dignité et au bien-être des travailleurs se présentent :
 - Comment préserver et favoriser le sens du travail?
 - Comment veiller à la protection et au respect de la vie privée?
 - Qui peut déterminer les conditions de travail?

Il est important de souligner d'entrée de jeu que la Commission n'a pas la prétention d'avoir réponse à toutes ces questions. Toutefois, elle espère avoir contribué significativement à l'avancée du débat éthique sur l'IA dans le monde du travail. La Commission a l'intention de continuer d'approfondir la réflexion éthique en publiant un avis qui traite spécifiquement des enjeux de justice distributive liés au déploiement de l'IA dans le monde du travail.



1. INTRODUCTION

Dans les dernières années, l'intelligence artificielle (IA) a été le sujet d'une grande attention médiatique, que ce soit pour les effets qu'un tel développement technoscientifique pourrait avoir sur l'organisation des interactions humaines (ex. : applications de rencontres), sur les habitudes de consommation (ex. : algorithmes qui proposent des produits aux consommateurs), dont celles concernant les produits de culture (ex. : Netflix), sur l'organisation des milieux urbains (ex. : reconnaissance faciale), sur l'organisation du transport (ex. : voitures autonomes) et, également, sur les conflits armés (ex. : drones autonomes).

Le terme « intelligence artificielle » a d'abord été introduit par l'informaticien américain John McCarthy en 1955¹. Depuis ce temps, le développement de l'IA a connu des hauts et des bas importants. Ces bas ont d'ailleurs été identifiés comme les « hivers de l'intelligence artificielle », où cette technologie recevait moins d'attention à la fois de la part des chercheurs, des entreprises et des instances gouvernementales². À en croire l'attention médiatique actuelle autour de l'IA, ainsi que l'attention que les instances gouvernementales et les entreprises y consacrent, l'IA ne se trouve définitivement pas dans un de ses hivers. D'ailleurs, depuis plusieurs années, il est possible d'observer des avancées importantes en matière d'IA, dont la vision par ordinateur (ou la vision numérique), la reconnaissance faciale et la traduction de textes qui indiquent que l'on se trouve dans une phase de renaissance de l'IA.

L'intelligence artificielle, comme plusieurs développements technoscientifiques, comporte son lot de bénéfices et de risques, dont des bénéfices et des risques éthiques. C'est en ce sens que la Commission de l'éthique en science et en technologie³ juge opportun de participer à éclairer et approfondir le débat éthique sur l'intelligence artificielle en publiant ce document de travail sur les effets de l'IA sur le monde du travail.

1.1 Mise en contexte et objectifs de la Commission

Alors que plusieurs documents ont été publiés jusqu'à maintenant sur les enjeux éthiques liés à l'IA comme technologie⁴, la Commission a plutôt choisi, pour sa part, d'analyser certaines sphères de la vie qui devraient être particulièrement touchées par cette avancée. Dans ce document, c'est le monde du travail qui a été retenu comme sujet, mais le domaine de la santé, entre autres, en est aussi un qui promet d'être grandement affecté par l'IA.

La Commission a décidé pour ce projet de se concentrer uniquement sur les effets de l'IA sur le monde du travail, principalement parce que les développements liés à l'IA pourraient avoir un impact majeur sur le travail et l'emploi, que ce soit par une nouvelle vague d'automatisation des tâches telle qu'envisagée et décrite dans de nombreuses études économiques, que par les effets que l'IA pourrait avoir sur la relation d'emploi et sur l'organisation du travail.

Cette automatisation pourrait avoir ainsi pour conséquence d'éliminer plusieurs emplois, en plus de modifier le contenu ou la nature de plusieurs autres emplois. Également, les développements liés à l'IA pourraient avoir des conséquences importantes pour la relation de travail, entre autres en facilitant le travail sur demande ou les formes non traditionnelles de relation d'emploi. Finalement, par la mise en marché de systèmes d'IA et de robots utilisant l'IA, les développements liés à cette technologie pourraient participer à modifier l'organisation du travail, entre autres en ce qui concerne la relation entre le travailleur et la machine. Tous ces effets seront discutés dans ce document et c'est l'ampleur potentielle de ceux-ci qui explique et justifie que la Commission consacre un document aux effets de l'IA sur le monde du travail.

1 Kaplan (2016, p. 1).

2 Kaplan (2016, p. 16).

3 Ci-après, « la Commission ».

4 Parmi ces documents, on peut retrouver les suivants : Déclaration de Montréal (2018), European Group on Ethics in Science and New Technologies (2018), Floridi, L. et al. (2018), Future of Life Institute (2017) et High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (2019).

De plus, il est important de se pencher sur l'importance que prend le travail rémunéré dans les sociétés contemporaines pour bien prendre en compte la nécessité de consacrer un document aux effets de l'IA sur le monde du travail. En effet, pour la plupart des travailleurs, leur emploi est ce qui leur permet de se procurer les biens et services nécessaires à la vie contemporaine (ex. : logement). Le travail rémunéré est également une institution importante pour la redistribution de la valeur créée au sein de la société, ce qui passe entre autres par l'impôt sur le revenu. Également, le travail est pour plusieurs un mode de valorisation sociale par lequel la personne qui occupe un emploi se définit, du moins en partie.

Par ce document de travail, la Commission cherche à remplir deux objectifs. Premièrement, la Commission cherche à identifier les effets probables de l'IA sur le monde du travail. Ce sont les objectifs des chapitres 3, 4 et 5. Plus précisément, alors que le chapitre 2 précise l'objet d'étude de ce document, c'est-à-dire l'intelligence artificielle et ses effets sur le monde du travail, le chapitre 3 porte sur les effets que l'IA pourrait avoir sur le nombre d'emplois disponibles et sur le contenu de ces emplois. Le chapitre 4 traite des effets que pourrait avoir l'IA sur la relation d'emploi et, finalement, le chapitre 5 porte sur les effets que pourrait avoir l'IA sur l'organisation du travail. Deuxièmement, la Commission cherche à identifier les enjeux éthiques liés aux effets de l'IA sur le monde du travail. C'est le sujet du chapitre 6, où des enjeux éthiques concernant, d'un côté, la justice distributive et, de l'autre, la dignité et le bien-être des travailleurs seront discutés.

1.2. La démarche de la Commission

Pour ce document, la démarche de la Commission est constituée de deux étapes. La première consiste à identifier les effets probables de l'IA sur le monde du travail. Étant donné que la Commission a comme objectif d'identifier les effets de l'IA sur le nombre d'emplois disponibles et sur le contenu des emplois, il a été nécessaire de s'appuyer sur des études économiques qui cherchent à préciser ces effets. Ces études sont introduites à la section 3.1 de ce document. Dans ce contexte, la Commission a également jugé opportun d'orienter la discussion autour de quelques scénarios qui décrivent les effets que pourraient avoir les développements technoscientifiques liés à l'IA, mais la Commission ne juge pas nécessaire de se commettre à un seul scénario. Il est plutôt important d'identifier quels sont, parmi tous les effets que pourrait avoir l'IA sur le monde du travail, lesquels sont les plus probables. La littérature sur le travail numérique et sur le travail temporaire a également été sollicitée au chapitre 4, qui porte sur les effets de l'IA sur la relation d'emploi. Finalement, pour le chapitre 5, la littérature sur les effets que pourrait avoir l'IA sur la gestion des ressources humaines, en plus de la littérature portant sur les interactions entre les humains et les machines, ont été utilisées pour identifier les effets que pourraient avoir les développements liés à l'IA sur l'organisation du travail.

Cette première étape est précieuse et importante, en bonne partie parce qu'elle détermine grandement la qualité de l'étape suivante. Cette seconde étape consiste à identifier les enjeux éthiques soulevés par les effets liés au déploiement de l'IA dans le monde du travail, ainsi qu'à identifier les questions éthiques essentielles à considérer pour traiter de ces effets. La Commission a décidé de présenter les enjeux et les questions éthiques qui apparaissent comme les plus importants, mais sans toutefois opérer leur hiérarchisation, principalement parce qu'elle ne formule pas de recommandations dans ce document.

Finalement, comme il vient tout juste de l'être souligné, l'objectif de ce document n'est pas de formuler des recommandations aux décideurs. Néanmoins, ce document s'adresse en premier lieu à ceux-ci. Par le fait même, le document de travail s'adresse également aux parties prenantes du monde du travail, entre autres, les regroupements d'entreprises ou d'employeurs et les regroupements de travailleurs. Ce document s'adresse aussi à toute personne qui œuvre de près ou de loin dans le domaine de l'IA, que ce soit en recherche fondamentale ou en transfert des connaissances vers les entreprises, ainsi qu'à toute personne qui s'intéresse aux effets de l'IA sur la société et, plus spécifiquement, sur le monde du travail et de l'emploi.

2. INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET TRAVAIL

Tel que mentionné au chapitre précédent, le terme « intelligence artificielle » a d'abord été introduit par l'informaticien John McCarthy en 1955. Par intelligence artificielle, cet informaticien entendait la possibilité de développer un ordinateur qui peut accomplir des tâches qui sont caractéristiques de l'intelligence humaine. En d'autres termes, un ordinateur est une forme d'intelligence artificielle s'il est en mesure d'accomplir des actions que l'on qualifierait d'intelligentes si celles-ci étaient accomplies par un être humain. Il n'est pas nécessaire d'énumérer toutes les tâches qui peuvent être accomplies par un être intelligent, mais les tâches suivantes le sont généralement : apprendre, prédire, prendre des décisions et percevoir le monde environnant⁵.

D'emblée, il est important de faire une distinction entre l'intelligence artificielle étroite et l'intelligence artificielle générale⁶. L'IA étroite consiste à développer des machines qui peuvent accomplir une tâche spécifique ou, du moins, relativement spécifique, comme jouer aux échecs. L'IA générale consiste à développer des machines qui peuvent accomplir toutes les tâches qu'un être humain pourrait accomplir, voire développer une superintelligence artificielle. Pour plusieurs, dont le philosophe Nick Bostrom⁷, le risque éthique le plus important lié au développement de l'IA porte sur la possibilité de cette superintelligence, qui pourrait être en mesure de dépasser largement les capacités de l'intelligence humaine et qui, à terme, pourrait échapper au contrôle des êtres humains.

Bien qu'il soit difficile d'écartier de manière définitive la menace existentielle que représente la superintelligence artificielle, il est avant tout nécessaire de se pencher sur les effets de l'IA étroite⁸. D'abord, la recherche scientifique se concentre actuellement au développement de l'IA étroite et, bien que celle-ci excelle dans l'accomplissement de certaines tâches bien spécifiques, il est loin d'être certain que le développement d'une IA générale ou d'une superintelligence soit même possible. Ensuite, d'ici l'improbable et incertain développement d'une superintelligence, l'IA étroite aura des effets importants sur la collectivité et les individus, effets qui méritent une attention particulière et immédiate.

Dans ce document, les effets que l'IA étroite pourrait avoir sur le monde du travail seront discutés et, ceci, dans l'objectif d'identifier les enjeux éthiques liés à ceux-ci. Avant, il est important de mieux identifier les causes qui expliquent les progrès récents en matière d'intelligence artificielle (section 2.1). Ensuite, à la section 2.2, quelques mots seront dits sur le monde du travail. Il ne s'agira pas, alors, de proposer une définition du travail, mais de présenter quelques éléments qui justifient de s'attarder aux effets qu'aura l'IA sur le monde du travail.

5 Déclaration de Montréal (2018, p. 19).

6 L'expression « intelligence artificielle faible » est parfois utilisée pour référer à l'intelligence artificielle étroite et l'expression « intelligence artificielle forte » est parfois utilisée pour référer à l'intelligence artificielle générale.

7 Bostrom (2014).

8 Pour d'autres raisons, voir aussi Maclure et Saint-Pierre (2018, pp. 751-752). Tout comme pour l'article de Maclure et Saint-Pierre, cette publication de la Commission opte pour une approche déflationniste en ce qui concerne les capacités de l'IA.

2.1. Les causes des développements récents en intelligence artificielle

Trois éléments technoscientifiques sont, du moins en grande partie, responsables des développements récents en matière d'IA. Le premier concerne l'augmentation importante du pouvoir de calcul des ordinateurs. C'est d'ailleurs ce que soutient la « loi de Moore », qui a été formulée par le cofondateur d'Intel, Gordon Moore : la puissance de calcul des ordinateurs double à environ chaque période de 18 mois. Le deuxième élément porte sur la disponibilité de données numériques en grande quantité, c'est-à-dire le phénomène des données massives que l'Internet a rendu possible. Le troisième et dernier élément est un changement de paradigme quant à la recherche en IA : l'émergence de l'apprentissage machine au détriment de l'approche symbolique⁹.

Alors que l'approche symbolique consiste en une application de commandes et de règles logiques pour, par exemple, régler un problème particulier, l'apprentissage machine consiste à développer un algorithme qui a la capacité d'identifier comment accomplir une certaine tâche sans avoir à être explicitement programmé. L'apprentissage machine offre donc de nouvelles possibilités d'accomplir des tâches grâce à des algorithmes.

C'est le cas, par exemple, pour la vision par ordinateur. Avec l'approche symbolique, il faudrait déterminer les règles explicites qui permettent de déterminer si un chat est présent dans une image. Il s'agit cependant d'une tâche colossale et incertaine. Avec l'apprentissage machine, il est possible d'entraîner un algorithme à reconnaître la présence d'un chat dans une image sans avoir à lui fournir une série de règles explicites à suivre. Par exemple, il est possible de fournir un ensemble d'images (d'où la nécessité d'avoir accès à des données numériques en grande quantité) identifiées comme contenant un chat. Par l'analyse statistique, l'algorithme d'IA peut reconnaître des tendances (patterns) qui indiquent qu'un chat est présent dans une image et, par la suite, reconnaître par lui-même un chat dans une image¹⁰. L'apprentissage machine permet donc de confier de plus en plus de tâches à des ordinateurs, un développement technoscientifique qui pourrait avoir un effet important sur le monde du travail.

9 À ces trois éléments technoscientifiques, nous pouvons ajouter les investissements publics en matière d'IA qui, sans être une cause de la reconnaissance de l'IA, participent grandement à son essor. Selon une publication de l'IRIS, les investissements des gouvernements canadiens et québécois en matière d'IA s'élèvent à 639 M\$ (Lomazzi, Lavoie-Moore et Gélinas, 2019).

10 Ce qui est décrit dans ce paragraphe est un exemple d'apprentissage supervisé. Dans le contexte de ce document, il n'est pas nécessaire d'entrer dans les détails des différences entre les différentes manières de déployer l'apprentissage machine. Pour plus de détails à ce sujet, voir Déclaration de Montréal (2018, p. 18) et Kaplan (2016, pp. 29-32).



2.2. Les effets de l'intelligence artificielle sur le travail rémunéré : un aperçu

Dans le cadre de ce document, la Commission a décidé de se concentrer sur les questions suivantes :

- Quels seront les effets de l'IA sur le nombre d'emplois disponibles?
- Quels seront les effets de l'IA sur le contenu et la nature des emplois disponibles?
- Quels seront les effets de l'IA sur la relation d'emploi?
- Quels seront les effets de l'IA sur l'organisation du travail?

Si l'objectif n'est pas seulement de mener une réflexion éthique sur les enjeux liés à l'IA, mais bien de considérer plus spécifiquement les effets de l'IA sur le monde du travail, c'est principalement dû à la signification et à l'importance que prend le travail rémunéré dans l'organisation des sociétés contemporaines, dont le Québec.

Cette signification et importance du travail rémunéré est, au minimum, double et fait référence à ce qu'il est possible de comprendre comme étant les deux « récompenses » que procure le travail : économiques et existentielles¹¹.

Sous la catégorie des récompenses économiques, il est d'abord nécessaire de souligner le fait que le travail est la principale source de revenus pour la grande majorité des membres de la société québécoise, soit ceux qui sont considérés comme étant actifs (c'est-à-dire qui occupent un emploi ou sont à la recherche d'un emploi)¹². En effet, le système économique contemporain est grandement organisé autour (i) de l'échange de services, en tant que travailleur, contre un salaire qui se traduit en valeur monétaire et (ii) de l'utilisation de ce salaire pour se procurer les biens et services nécessaires à la vie contemporaine. Le travail rémunéré est également une institution essentielle du système de distribution de la richesse des sociétés contemporaines, en plus d'offrir des formes essentielles de protections sociales (assurances collectives, régimes de retraite, relations avec une communauté, etc.).

Le travail ne représente pas uniquement une source de récompenses économiques, mais aussi une source importante de récompenses existentielles, plus spécifiquement des récompenses sociales et psychologiques. Ces récompenses peuvent prendre différentes formes, dont la possibilité de développer notre estime personnelle et d'accomplir des tâches qui correspondent à nos valeurs et qui donnent un sens à notre vie¹³. Par le travail, et plus spécifiquement par l'environnement dans lequel il nous place, nous établissons également des relations et interactions sociales essentielles avec nos pairs et nos concitoyens.

L'IA risque d'avoir des effets importants autant en ce qui concerne les récompenses économiques qu'existenceelles liées au travail. En d'autres termes, l'IA risque d'avoir des effets autant sur le nombre d'emplois disponibles, sur le contenu ou sur la nature des emplois, sur la relation d'emploi, sur l'organisation du travail, que sur les récompenses existentielles liées au travail.

11 L'objectif ici n'est pas de développer une théorie du travail ni d'analyser en profondeur cette notion qu'est le travail, mais de souligner quelques éléments qui justifient de prendre au sérieux les effets de l'IA sur le monde du travail et d'en dégager les enjeux éthiques les plus importants.

12 Selon l'Institut de la statistique du Québec (2018), il y avait 4 223 300 emplois au Québec en 2017, pour une population active qui s'élevait à 4 495 700. De plus, le taux d'emploi en 2017 se trouvait à 74,8 %, alors que le taux d'activité s'élevait à 79,6 %.

13 Pour un survol de ces enjeux, voir l'article écrit par Rosso, Dekas, et Wrzesniewski (2010).

3. LES EFFETS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE SUR LE NOMBRE D'EMPLOIS DISPONIBLES

Parmi tous les scénarios possibles portant sur les effets de l'IA sur le nombre d'emplois disponibles, trois retiennent l'attention de la Commission, parce qu'ils représentent les possibilités les plus discutées dans la littérature. Ce faisant, il sera plus facile d'analyser les études retenues en les catégorisant selon certains scénarios qu'elles suggèrent explicitement ou implicitement. L'approche par scénario permet également d'identifier quelques constats essentiels à l'analyse éthique.

Selon un premier scénario, l'IA et l'automatisation causeraient un chômage technologique important. Ce scénario repose principalement sur le fait que, selon Frey et Osborne¹⁴, près de 50 % des emplois sont à risque d'être automatisés dans un horizon rapproché.

Selon un deuxième scénario, l'IA et l'automatisation causeraient un certain nombre de pertes d'emplois, sans nécessairement entraîner un chômage important. L'IA et l'automatisation provoqueraient plutôt une transformation importante de plusieurs catégories d'emploi et des contenus des emplois. Autant cette transformation pourrait améliorer la qualité de certains emplois, autant elle pourrait réduire celle d'autres emplois. Dans tous les cas, les travailleurs auraient à s'adapter à de nouvelles fonctions ou à de nouvelles tâches et à travailler de façon plus intensive avec les machines.

Selon un troisième scénario, l'IA et l'automatisation n'auraient pratiquement aucun effet important sur le nombre d'emplois disponibles, du moins à long terme. Le marché du travail aurait plutôt la capacité de s'autoréguler et les développements technologiques liés à l'IA (ou au numérique de manière plus générale) finiraient par créer autant d'emplois – ou presque autant – qu'ils pourraient en éliminer. Un tel scénario est, entre autres, inspiré de la théorie de la destruction créatrice (ou élimination créatrice¹⁵) introduite par l'économiste autrichien Joseph Schumpeter.

Ce que cette théorie suggère, c'est que la perte d'emplois liée aux développements de l'IA est une étape nécessaire d'un processus qui mènera, à terme, vers la création de nouveaux emplois. De plus, les emplois créés seraient de grande qualité : payants, stimulants, etc. Tout comme pour le deuxième scénario, le contenu des emplois serait également grandement modifié. Les travailleurs auraient à apprendre de nouvelles tâches et à travailler avec les machines.

Ce troisième scénario serait également soutenu par des considérations historiques : les autres développements technoscientifiques qui ont précédé l'IA n'auraient pas entraîné des situations catastrophiques eu égard aux équilibres souhaités à l'intérieur du marché du travail, lequel aurait, de tout temps, eu la capacité de s'ajuster.

14 Frey et Osborne (2017).

15 Oschinski et Wyonch (2017, p. 3).

3.1. Corpus littéraire

3.1.1. Présentation des études retenues et remarques méthodologiques

Dans cette section, les principaux résultats des études concernant l'impact de l'IA sur le monde du travail retenues pour ce document de travail seront introduits et expliqués. Il s'agit des études provenant de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE)¹⁶, du McKinsey Global Institute¹⁷, du World Economic Forum¹⁸, ainsi que d'un article intitulé « The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? »¹⁹, écrit par Carl Benedikt Frey et Michael A. Osborne, chercheurs à l'Université d'Oxford.

Ce sont ces études, les plus souvent citées et reprises, fruits des recherches originales sur la question de l'impact de l'IA et de l'automatisation sur l'emploi, que la Commission a choisi de retenir pour ce document de travail. L'objectif étant toujours d'évaluer l'impact probable qu'auront l'IA et l'automatisation sur le nombre d'emplois disponibles, l'analyse sera limitée à des études économiques qui portent essentiellement sur la création et sur la perte d'emplois liées à l'IA et à l'automatisation. Aussi, l'objectif de la Commission n'est pas ici de procéder à une analyse critique des écrits en économie sur le travail.

Il existe évidemment d'autres recherches économiques qui sont d'un très grand intérêt ou qui apportent un éclairage plus précis que les études mentionnées précédemment. C'est le cas, notamment, des recherches qui reprennent les données de l'OCDE ou du McKinsey Global Institute en focalisant tout particulièrement sur le Canada, dont les publications du Mowat Centre²⁰ et du Brookfield Institute²¹. Également, un rapport commandé par l'Institut du Québec²² et écrit par Éric Noël reprend ces recherches dans le but de les interpréter dans le contexte du marché de l'emploi au Québec. Ces études sont utiles et intéressantes, mais, dans l'objectif de simplifier le propos et de se limiter à l'essentiel, la Commission considère qu'il est préférable – du moins pour l'instant – de s'en tenir aux études originales.

Deux disparités importantes doivent également être discutées explicitement avant de procéder. En effet, bien que toutes les études retenues portent sur l'impact de l'IA et de l'automatisation sur l'emploi, elles diffèrent sur la portée donnée aux deux variables analysées, soit l'IA et automatisation d'une part, et l'emploi, d'autre part.

Premièrement, dans la plupart des cas, l'automatisation est envisagée de manière globale, c'est-à-dire en incluant, sans les distinguer, les progrès attribuables à l'IA et ceux attribuables plus généralement aux avancées technoscientifiques. Seuls Frey et Osborne cherchent à concentrer la recherche sur l'IA en nommant spécifiquement les avancées dans les domaines de l'apprentissage-machine, parlant alors d'exploration de données (data mining) et de vision artificielle (machine vision). Ainsi, même pour les chercheurs aguerris, il semble difficile de tracer une ligne nette et précise entre les modifications au monde du travail attribuables spécifiquement à l'IA et celles plus généralement attribuables aux autres types d'automatisation (robotisation, numérisation, etc.) ou aux autres développements technoscientifiques liés au numérique. Devant cette difficulté, la Commission juge qu'il est préférable de traiter le sujet de manière large, c'est-à-dire de s'inscrire dans cette perspective, qui inclut à la fois l'IA et les technologies liées au numérique, et d'en voir l'impact sur l'emploi de manière globale.

Deuxièmement, l'unité d'analyse n'est pas identique d'une étude à l'autre. Certaines études considèrent les emplois spécifiquement, comme c'est le cas dans l'article de Frey et Osborne et dans le rapport du World Economic Forum. D'autres études, comme celles de l'OCDE et du McKinsey Global Institute, préfèrent décortiquer les emplois en tâches, dans le but d'en arriver à une unité d'analyse la plus précise possible. Plutôt que de faire porter l'analyse sur les emplois à risque, il s'agit alors d'analyser les tâches à risque.

16 Arntz, M., T. Gregory et U. Zierahn (2016), Nedelkoska, L. et G. Quintini (2018), OCDE (2016 et 2018).

17 McKinsey Global Institute (2017a, 2017b et 2018).

18 World Economic Forum (2018).

19 Frey et Osborne (2017).

20 Johal et Thirgood (2016).

21 Brookfield Institute for Innovation + Entrepreneurship (2016 et 2017).

22 Noël (2018).

Autor, Levy et Murnane²³ proposent une division des tâches en suivant deux axes : le type d'habiletés requises pour accomplir une tâche (soit cognitive, soit manuelle) d'un côté, et le caractère routinier des gestes à poser pour accomplir une tâche, de l'autre. Cette division a été reprise par plusieurs études et, bien qu'il soit possible d'en proposer une plus complète, elle semble néanmoins faire consensus.

Le tableau suivant présente de manière schématique les résultats des études retenues.

Synthèse des études retenues pour le document de travail				
	Carl Benedikt Frey et Michael A. Osborne	Organisation de coopération et de développement économique (OCDE)	World Economic Forum	McKinsey Global Institute
Titre des documents analysés	(1) « The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? » (2017)** * En français : « informatisation », soit l'automatisation par des équipements contrôlés par des ordinateurs. ** L'étude a été publiée en 2017, mais écrite à partir de données disponibles en 2013. De plus, l'étude était disponible sur Internet avant sa publication officielle.	(1) « The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis » (juin 2016) (2) « Automation and Independent Work in a Digital Economy » (mai 2016) (3) « Automation, Skills Use and Training » (mars 2018) (4) « Putting Faces to the Jobs at Risk of Automation » (mars 2018)	(1) « The Future of Jobs Report 2018 » (septembre 2018)	(1) « A Future that Works » (janvier 2017) (2) « Jobs Lost, Jobs Gained » (décembre 2017) (3) « Skill Shift » (mai 2018)
Unité d'analyse	Traite la plupart du temps d'emplois, parfois de tâches composant les emplois.	Traitent de l'emploi et des tâches.	Traite la plupart du temps d'emplois, parfois de tâches composant les emplois.	Traitent des activités liées au travail.
Résumé de l'approche	L'article évalue la possibilité d'informatisation de 702 emplois du marché de l'emploi américain.	Les rapports évaluent les impacts en fonction de la possibilité d'automatiser les tâches.	Le rapport analyse des sondages faits auprès de multinationales considérées comme les plus grands employeurs.	Les rapports évaluent les impacts en fonction de la possibilité d'automatiser les compétences.

23 Autor, Levy et Murnane (2003, p. 1280).

	Carl Benedikt Frey et Michael A. Osborne	Organisation de coopération et de développement économique (OCDE)	World Economic Forum	McKinsey Global Institute
Perspective et étendue	Porte sur le marché du travail américain.	(1) et (2) : Portent sur 21 pays de l'OCDE, dont le Canada. (3) et (4) : Portent sur 32 pays de l'OCDE, dont le Canada.	Porte sur les économies de pays développés et émergents.	(1) et (2) : Portent sur 46 pays représentant 80 % de la force de travail globale. (3) Porte sur le temps passé sur 25 compétences fondamentales pour 5 pays européens (France, Allemagne, Italie, Espagne, Royaume-Uni) et les États-Unis.
Faits saillants	<p>Environ 47 % des activités liées à l'emploi sont à haut risque d'automatisation dans une perspective de 10 à 20 ans.</p> <p>Les salaires et le niveau d'instruction sont inversement proportionnels à la probabilité d'informatisation.</p> <p>L'automatisation sera un phénomène par vague : blocage dans le développement de la technologie qui, une fois surmonté, donnera lieu à une autre vague d'automatisation.</p>	<p>En 2016 : 9 % des emplois sont automatisables dans les 21 pays de l'OCDE étudiés.</p> <p>En 2018 : environ 14 % des emplois dans les 32 pays de l'OCDE étudiés sont hautement automatisables; un autre 32 % des emplois pourraient subir de profondes transformations.</p> <p>Le risque d'automatisation est basé sur les compétences et est plus important pour les jeunes et les personnes âgées.</p> <p>Le numérique augmente la demande pour les emplois requérant des compétences interpersonnelles et en résolution de problèmes.</p>	<p>D'après les compagnies sondées :</p> <p>(i) Plus de 50 % estiment que l'automatisation va réduire leur nombre d'employés à temps plein d'ici 2022.</p> <p>(ii) 38 % prévoient ajouter à leurs effectifs de nouveaux rôles d'amélioration de la productivité.</p> <p>(iii) Plus de 25 % évaluent que l'automatisation va créer de nouveaux rôles au sein de leurs organisations.</p> <p>La répartition des tâches entre humains et machines est appelée à augmenter. D'une répartition de 71/29 en 2018, elle est estimée à 58/42 en 2022.</p> <p>D'ici 2022, plus de 54 % des travailleurs devront suivre de la formation de mise à niveau.</p>	<p>Avec les technologies disponibles aujourd'hui :</p> <p>(i) Près de la moitié des activités mondiales liées au travail peuvent être automatisées d'ici 2055 (mais cela pourrait arriver dans un horizon de plus ou moins 20 ans)</p> <p>(ii) Moins de 5 % des emplois pourraient être automatisés complètement.</p> <p>(iii) 60 % des emplois comprennent au moins 30 % des activités qui peuvent être automatisées.</p> <p>(iv) Plus de professions vont être modifiées qu'automatisées.</p> <p>L'automatisation va accélérer la demande pour certaines compétences, notamment les compétences technologiques.</p>

L'une des premières études exhaustives concernant les effets de l'intelligence artificielle sur les emplois est de Frey et Osborn²⁴. À l'aide des données qui leur étaient disponibles, les auteurs ont tenté de calculer combien d'emplois étaient à risque d'être éliminés. Pour ce faire, ils n'ont pris en compte que l'automatisation possible en se basant sur les technologies déjà existantes. Leur étude concerne les États-Unis et en arrive à la conclusion suivante : 47 % des activités liées à l'emploi risqueraient d'être éliminés. Des études retenues pour l'analyse, seule celle de Frey et Osborne soutient une perspective plutôt alarmiste, qui correspond au premier scénario décrit plus tôt.

Il est cependant préférable d'aborder ce scénario avec un certain scepticisme. Le principal problème avec celui-ci est qu'il requiert une approche qui considère les emplois comme tels, plutôt que les tâches qui les composent. Une telle analyse manque de précision et de fiabilité, principalement parce que certaines tâches qui composent un emploi peuvent être automatisées, contrairement à d'autres. Aussi, les emplois ne font pas face à la menace d'automatisation de la même manière : un emploi, même s'il est majoritairement constitué de tâches automatisables, pourrait ne pas être éliminé. C'est pourquoi nous avons besoin d'une unité d'analyse plus fine que celle de l'emploi.

Bénéficiant d'un jeu de données avec un contenu impressionnant, l'OCDE a pu faire une recherche semblable à celle de Frey et Osborne en 2016, mais dans une perspective différente. En effet, plutôt que de considérer l'emploi comme l'unité de mesure de l'automatisation, elle a fait éclater les emplois en fonction des diverses tâches qu'ils contiennent. La tâche devient alors l'unité de mesure centrale. Cette approche permet de mettre de l'avant des chiffres plus modérés quant aux effets de l'IA sur le travail. Ainsi, selon l'OCDE, à l'échelle des 21 pays étudiés (incluant le Canada)²⁵, 9 % des emplois sont constitués d'au moins 70 % de tâches qui peuvent être automatisées. Les emplois qui ont ce taux de tâches automatisables sont les plus à risque d'être éliminés. 33 % des emplois seraient, par contre, à risque d'une redéfinition de leurs tâches; les machines prenant le relais pour quelques-unes de celles-ci. Ces emplois ont spécifiquement un taux de tâches automatisables se situant entre 50 et 70 %. L'OCDE estime que ces emplois ne sont pas nécessairement appelés à disparaître, mais que le contenu de ceux-ci pourrait être grandement modifié.

Les chiffres offerts par une plus récente étude de l'OCDE²⁶ sont moins optimistes, mais tout de même moins inquiétants que ceux introduits par Frey et Osborne. Cette fois, l'étude porte sur 32 pays (incluant le Canada), plutôt que sur 21. 14 % des emplois auraient un haut risque d'automatisation (les emplois avec un taux de tâches automatisables d'au moins 70 %), plutôt que 9 %, tel qu'avancé par l'étude de 2016. 32 % des emplois risquent de subir de profonds changements, soit les emplois qui ont un taux de tâches automatisables se situant entre 50 et 70 %²⁷.

De telles études de l'OCDE suggèrent que le deuxième scénario évoqué précédemment est probable. Non seulement l'IA éliminerait certains emplois, mais elle aurait aussi pour effet de modifier le contenu d'une portion importante des emplois disponibles. Ceci pourrait avoir pour conséquence de modifier les tâches que les travailleurs doivent accomplir sans pour autant éliminer ces emplois. De manière générale, l'IA et l'automatisation n'entraîneraient pas nécessairement un chômage important.

De plus, selon le McKinsey Global Institute²⁸, en utilisant la technologie disponible en 2016, il est possible d'automatiser 45 % des tâches réalisées par les humains, et 60 % des emplois pourraient voir plus de 30 % de leurs tâches faites par des machines. Toutefois, seulement 5 % des emplois pourraient être complètement automatisés avec les technologies disponibles en 2016. Bien qu'on parle ici de la possibilité d'une perte importante d'emplois, l'IA et l'automatisation entraîneraient d'abord une transformation des emplois. Un tel scénario nécessiterait sûrement de la part des travailleurs une mise à niveau pour demeurer employable, entre autres pour apprendre à travailler avec les machines.

24 Frey et Osborne (2017).

25 Les chiffres spécifiques pour le Canada placent le pays exactement dans la moyenne des 21 pays étudiés.

26 Nedelkoska et Quintini (2018).

27 Comme pour l'étude précédente de l'OCDE, les résultats concernant le Canada se trouvent dans la moyenne des résultats des pays étudiés.

28 McKinsey Global Institute (2017b).

Encore une fois, de tels résultats soutiennent le deuxième scénario, selon lequel il y aurait possiblement une réduction du nombre d'emplois disponibles, mais que la modification la plus importante se situerait sur le plan du contenu des emplois disponibles. Dans tous les cas, la possibilité d'un chômage important est écartée.

Certains chiffres avancés par le World Economic Forum peuvent être interprétés comme soutenant le troisième scénario, soit celui d'une certaine forme d'autorégulation dans le marché de l'emploi. Selon les défenseurs d'un tel scénario, rien ne suggère que les effets de l'IA seront différents des effets des développements technoscientifiques des derniers siècles²⁹.

D'après les sondages faits par le World Economic Forum, bien que certains considèrent que l'automatisation va réduire la demande pour le nombre d'employés à temps plein, celle-ci nécessitera aussi la création de nouveaux postes et de nouveaux rôles au sein des organisations. Principalement, ces nouveaux postes et nouveaux rôles seraient liés au domaine de la technologie et aux domaines où seules des qualités « proprement humaines » sont recherchées. Parmi ces qualités, on dénombre les qualités communicationnelles, les qualités liées à la compréhension d'émotions complexes, les qualités liées à la gestion et, plus spécifiquement, la créativité, l'imagination, l'empathie, la pensée critique, etc. Il est donc fort probable que des emplois requérant ces qualités soient davantage disponibles³⁰. Ceci pourrait avoir pour effet de compenser pour les emplois éliminés par l'IA. C'est d'ailleurs, diront certains, ce que les expériences passées nous ont appris : les innovations technologiques créent généralement au moins autant d'emplois qu'elles en éliminent. De plus, ces emplois pourraient être plus stimulants et rémunérateurs que les emplois préalablement disponibles.

Toutefois, il faut reconnaître qu'il n'est pas possible d'affirmer avec confiance que les effets liés à l'IA feront en sorte que le marché de l'emploi s'autorégulera, bref, que l'IA ou l'automatisation créera grosso modo autant d'emplois qu'elle en éliminera. Et même s'il s'avérait à l'usage que le marché de l'emploi ait la capacité de s'autoréguler, il y aura nécessairement une période de transition plus ou moins longue qui affectera plusieurs travailleurs. Par exemple, les emplois créés pourraient se trouver dans des régions différentes de ceux éliminés, ce qui pourrait forcer plusieurs individus à déménager.

De plus, les emplois que les développements liés à l'IA et à son utilisation dans les milieux de travail créeront risquent de nécessiter des compétences radicalement différentes de celles en lien avec les emplois qu'ils pourraient contribuer à éliminer. Ainsi, même s'il est possible de croire en une autorégulation du marché de l'emploi, il ne faut pas sous-estimer les enjeux qui ne manqueront pas de survenir lors de la nécessaire période de transition entourant cette autorégulation.

Un retour sur les constats à tirer de ces études et de ces scénarios sera effectué à la section 3.2. Dans la suite de cette section, il est nécessaire de préciser cette analyse et d'indiquer quelques facteurs qui pourraient influencer la rapidité de l'automatisation des tâches et l'implantation des systèmes d'IA dans le monde du travail.

29 Cette attitude représente ce qu'il est possible d'appeler « l'argument historique », qui soutient que les effets de l'IA pour le monde du travail ne seront pas aussi catastrophiques que certains le laissent croire et que nous devrions, plutôt, voir l'innovation technologique introduite par les systèmes d'IA d'un très bon œil. Une telle attitude envers l'intelligence artificielle est motivée par une observation historique sur les effets des développements technoscientifiques majeurs des derniers siècles. Voir entre autres Castro et McLauGhlin (2019) et Pew Research Center (2014, p. 5).

30 Selon un rapport publié par LinkedIn et portant sur les emplois émergents, plusieurs emplois qui nécessitent ces compétences proprement humaines sont en très forte demande sur le marché de l'emploi américain, dont les emplois en gestion. Évidemment, les emplois liés à l'IA sont également en très forte demande, dont les emplois liés à l'apprentissage machine et à l'analyse des données. [https://economicgraph.linkedin.com/en-us/research/linkedin-2018-emerging-jobs-report?utm_campaign=clocking_in.unpaid_engagement&utm_source=hs_email&utm_medium=email&utm_content=68340977&hsenc=p2ANqtz-Rjalc8YqjSK-uA0suDw5lhiuZXqQae4MmFp783y6uA1X3f1Vlt6wzk1hzWHcE7LorGVkWDAXVRAHs3wfvM5gD49YI11-F6QaU0B_q0EvDHYRrl6E&hsmi=68340977] (page consultée le 14 décembre 2018).

3.1.2. Facteurs d'influence sur la rapidité d'automatisation et l'implantation des systèmes d'intelligence artificielle en entreprise³¹

La majorité des textes qui évaluent le potentiel d'automatisation et d'intégration des systèmes d'IA dans les industries sont basés sur des projections qui considèrent que, dès que la technologie est disponible, elle est utilisée. Ces textes décrivent alors le niveau maximum d'automatisation possible. Il existe, cependant, de nombreux éléments qui sont à considérer lorsqu'une organisation évalue la possibilité d'investir dans la modernisation de son fonctionnement par l'acquisition de systèmes d'IA. Les recherches retiennent plusieurs éléments qui influencent la rapidité et l'étendue de l'automatisation.

Adaptation de la technologie

Les difficultés techniques posent un frein à l'intégration rapide de la technologie et à l'automatisation³². En effet, la technologie doit être spécifiquement adaptée aux tâches que l'on cherche à lui faire faire. Les machines doivent donc être inventées et entraînées pour combler des besoins spécifiques en plus de démontrer leur efficacité en situation réelle et non seulement en laboratoire ou par modélisation. Dans la mesure où les besoins spécifiques varient d'une industrie à l'autre, le développement technologique ne pourra être que graduel – ce qui influencera nécessairement la vitesse de commercialisation des produits.

De plus, il faut reconnaître certaines difficultés intrinsèques au processus d'automatisation. Historiquement, les tâches manuelles et routinières ont été celles automatisables, principalement parce qu'elles obéissent à des règles claires et explicites. L'IA permet d'élargir ce champ d'application par le développement de machines qui sont de plus en plus performantes pour accomplir des tâches manuelles et routinières qui demandent de la dextérité fine et de la précision. L'IA permet aussi, entre autres grâce à des développements au niveau de la perception sensorielle, des senseurs et de la dextérité manuelle, d'automatiser certaines tâches manuelles non routinières³³.

L'IA permet également d'automatiser des tâches cognitives. Ici encore, les tâches routinières sont celles qui sont le plus susceptibles d'être automatisées. À titre d'exemples, l'IA permet entre autres d'automatiser les tâches cognitives et routinières relatives au service à la clientèle, aux transactions financières, à la collecte de données pour l'attribution de prêts hypothécaires, etc. Même des tâches cognitives non routinières peuvent être automatisées avec l'IA. Ici, nous parlons surtout de tâches qui nécessitent l'analyse d'importants jeux de données dans le but de découvrir des relations ou des tendances. Par exemple, l'IA permet d'automatiser les tâches liées à la détection de fraude, ce qui nécessite d'être à la fois capable de découvrir des relations et de prendre des décisions sur la base de ces relations.

Cependant, pour tous ces cas, il existe des difficultés techniques et d'application des technologies liées à l'IA qui pourraient faire en sorte de ralentir, quelque peu ou grandement, le processus d'automatisation et de remplacement des travailleurs par des systèmes d'IA. Par exemple, les systèmes d'intelligence artificielle devront être fiables pour que les entreprises décident de les adopter. Le fait qu'un système d'IA soit capable d'accomplir une ou plusieurs tâches avec précision est impressionnant, mais le fait que ce système puisse avoir des défaillances pourrait limiter son adoption dans les milieux de travail³⁴.

Au-delà des difficultés techniques liées à l'adaptation de la technologie, il est aussi important de mentionner les difficultés liées à l'accès des entreprises locales à de la main-d'œuvre qualifiée qui peut les assister dans l'implantation de systèmes d'IA. La pénurie de personnes compétentes ou d'experts pourrait donc grandement venir limiter le déploiement de systèmes d'IA en entreprise³⁵.

31 Cette section est grandement inspirée de la section 6 de Zande, Teigland, Siri et Teigland (2018, pp. 45-53). Le McKinsey Global Institute introduit aussi des facteurs d'influence que nous reprenons dans cette section (2017b, pp. 26-27).

32 Bergstein (2019).

33 La voiture autonome est probablement l'exemple le plus marquant, mais il faut souligner que d'importants défis demeurent à relever pour que les machines puissent accomplir un grand nombre de ces tâches manuelles non routinières.

34 Évidemment, la fiabilité n'est qu'un facteur parmi d'autres qui feront en sorte qu'une entreprise décide d'adopter un système d'IA et le fait que le système d'IA est fiable ne justifie pas son utilisation.

35 Voir, à ce sujet, l'étude réalisée par Novipro et Léger (2019).

Coûts reliés à l'implantation des technologies

Lorsque la technologie devient disponible, les coûts liés à l'achat des machines et des logiciels d'exploitation peuvent être des freins à l'implantation. Des frais de transformation et d'adaptation des milieux de travail peuvent également s'ajouter à l'équation, limitant l'accès à l'automatisation. Des entreprises pourraient ainsi ne pas avoir les moyens d'investir pour introduire une nouvelle technologie, même si celle-ci leur était éventuellement financièrement profitable.

Rentabilité

Lorsqu'on considère qu'une machine remplacerait complètement un ou plusieurs employés, le retour sur investissement paraît évidemment profitable. La machine ne nécessiterait que le coût d'investissement pour des années de travail, sans déboursier plus que pour d'occasionnels ajustements. Il semble toutefois que le calcul ne soit pas si simple. Dans la plupart des cas, seules certaines tâches seraient automatisées. Donc, plutôt que d'éliminer complètement des employés, il sera nécessaire de modifier le travail de ceux-ci pour y intégrer celui des machines. Le calcul devrait donc inclure non seulement l'achat des systèmes d'IA, mais également les salaires des employés, ainsi que la formation qui permettra leur maintien en emploi.

Fluctuation du marché de l'emploi

Dans les périodes de plein emploi où certaines industries peinent à recruter, l'investissement pour l'implantation de systèmes d'IA pourrait être un avantage indéniable pour assurer la productivité. A contrario, lorsque les emplois se font rares, le nombre de personnes disponibles pour combler ceux-ci est plus grand. Lorsque plus de personnes concourent pour un même poste, les employeurs ont la possibilité – dans certains contextes – d'offrir de moins bons salaires et conditions de travail en ayant tout de même la certitude de pouvoir pourvoir les postes offerts. Dans ces conditions, l'incitatif pour investir en automatisation est clairement moins grand. Cependant, dans un contexte de pénurie de main-d'œuvre où les employés qualifiés se font rares, le recours à des systèmes d'IA qui peuvent permettre de maintenir ou d'augmenter le niveau de productivité pourrait également s'avérer très intéressant pour une entreprise.

Acceptabilité sociale

L'acceptabilité sociale pourrait également jouer un grand rôle dans la rapidité et l'étendue de l'automatisation et de l'implantation des systèmes d'IA. Les entreprises de proximité ou les entreprises de services où le contact humain est valorisé pourraient préférer ne pas embrasser complètement l'automatisation. Sans dire qu'aucune automatisation n'aura lieu, l'introduction de robots pour prodiguer différents services demandera une adaptation sociale qui prendra inévitablement du temps, voire qui ne viendra jamais.

3.2. Bilan des études

Malgré qu'il soit difficile d'en arriver à des chiffres précis quant aux effets qu'aura l'IA sur le monde du travail, il est tout de même possible d'établir certains constats après l'étude des rapports retenus et des différents scénarios introduits. Ces constats portent autant sur l'impact de l'IA sur le nombre d'emplois disponibles, sur la création des nouveaux emplois que pourrait entraîner l'IA, que sur les transformations sur le plan du contenu des emplois. Ces constats représentent, essentiellement, la substance sur laquelle l'analyse éthique des effets de l'IA sur le monde de l'emploi doit porter.

Premièrement, les développements liés à l'IA et à l'automatisation élimineront certains emplois et plusieurs de ceux-ci seront constitués de tâches routinières (manuelles ou cognitives). Ce sont en effet ces emplois qui sont les plus à risque. Des emplois dans les services, plus spécifiquement ceux en contact avec de la clientèle, pourront également être automatisés grâce à des avancées en reconnaissance vocale et en analyse du langage naturel. Par exemple, les robots conversationnels (chatbots) seront appelés à remplacer de plus en plus les commis pour répondre aux questions techniques provenant de la clientèle. Certains emplois routiniers du monde manufacturier pourraient également être éliminés, principalement des emplois associés à des chaînes de montage ou de production. Des emplois liés au monde de l'électronique et de la télécommunication pourraient également être à risque, surtout ceux liés à l'installation de matériel³⁶.

Selon l'OCDE, les travailleurs les moins instruits sont ceux qui sont le plus à risque de perdre leur emploi. En effet, selon les chiffres de 2016, 40 % des travailleurs avec un taux de scolarisation bas (ce que l'OCDE identifie comme correspondant au deuxième cycle du secondaire) occupent des emplois ayant un haut risque d'automatisation, alors que moins de 5 % des travailleurs avec un diplôme universitaire occupent un emploi ayant un haut risque d'automatisation³⁷. En 2018, Nedelkoska et Quintini ont renchéri en affirmant que les professions les plus exposées au risque d'automatisation sont aussi celles qui requièrent un niveau d'études faible, voire très faible. Au contraire, les professions les plus protégées contre l'automatisation sont celles qui exigent un niveau d'études plus élevé, que ce soit une formation professionnelle ou un diplôme de l'enseignement supérieur³⁸. D'ailleurs, de tels constats sont cohérents avec ceux associés au phénomène de l'économie du savoir, où les travailleurs ayant un taux de scolarité plus bas sont déjà moins bien rémunérés³⁹ et plus susceptibles de ne pas occuper un emploi⁴⁰.

Deuxièmement, les développements liés à l'IA créeront de nouveaux emplois et certaines catégories d'emplois seront en très grande demande, dont les emplois liés au numérique et à l'informatique (incluant l'IA). Par exemple, les programmeurs informatiques, les analystes informatiques, les analystes de données, les spécialistes en intelligence artificielle et en particulier en apprentissage automatique, les spécialistes des nouvelles technologies, les spécialistes des médias sociaux, les spécialistes dans les interactions entre la machine et le travailleur et les ingénieurs spécialisés en robotique seront, fort probablement, en très grande demande⁴¹. De plus, les emplois constitués de tâches difficilement automatisables, incluant les tâches qui requièrent des qualités proprement humaines, dont la capacité à reconnaître les émotions, les conflits, les différentes cultures, seront en forte demande⁴².

36 Pour plus de détails, voir World Economic Forum (2018, p. 9, tableau 3).

37 OCDE (2016, p. 3).

38 Nedelkoska et Quintini (2018, p. 14).

39 Statistique Canada (2017).

40 Voir par exemple le tableau disponible au lien suivant, qui démontre bien la corrélation entre le niveau de scolarité et le taux d'emploi : <https://qe.cirano.qc.ca/theme/marche-travail/emploi/tableau-taux-demploi-selon-niveau-scolaire-atteint-2017> (page consultée le 23 janvier 2019).

41 Pour plus de détails, voir à nouveau World Economic Forum (2018, p. 9, tableau 3).

42 World Economic Forum (2018, p. 12, tableau 4).

Troisièmement, l'IA et l'automatisation pourraient réduire le nombre de travailleurs occupant un poste à temps plein, faisant par le fait même augmenter le nombre de travailleurs à temps partiel. C'est d'ailleurs ce que suggèrent les entreprises sondées par le World Economic Forum (voir le tableau 1 à la section 3.1.1 de ce document). Toutefois, il faut ici s'attarder sur les travailleurs qui occupent un poste à temps partiel de manière involontaire, et non pas à tous les travailleurs à temps partiel. Ces travailleurs occupent un tel poste de manière involontaire, car ils préféreraient occuper un poste à temps plein⁴³. Les derniers rapports de Statistique Canada démontrent cependant une légère baisse du taux d'emploi à temps partiel involontaire, passant de 25,0 % en 2016 à 24,2 % en 2017. Au Québec, c'est 20,9 % des travailleurs à temps partiel qui occupent un tel poste de manière involontaire⁴⁴. Cependant, l'IA et l'automatisation pourraient faire en sorte que de plus en plus de travailleurs occupent, volontairement ou non, un emploi à temps partiel.

Finalement, le contenu des emplois sera modifié et les travailleurs devront apprendre à travailler de plus en plus avec des machines. En effet, dans la majorité des secteurs, les projections sont à l'effet que l'humain devra apprendre de plus en plus à concilier son travail avec celui des machines, qui auront pris le relais pour une partie plus ou moins grande de ses tâches. Le travail de l'humain deviendra alors complémentaire à celui des machines qui sera, lui aussi, complémentaire à celui de l'humain. D'ailleurs, c'est peut-être ici un des effets les plus importants qu'aura l'IA sur le monde de l'emploi : accentuer les interactions entre les humains et les machines dans un contexte de travail.

La modification du contenu des emplois aura des répercussions importantes. Le contenu des emplois étant modifié, les aptitudes et compétences requises avant et après l'intervention de l'IA ne seront pas les mêmes. Dans certains cas, la machine permettra au travailleur de se consacrer à des tâches jugées plus gratifiantes, plus intéressantes ou plus stimulantes. Malgré cela, on ne peut exclure que le travailleur ne soit plus en mesure d'être performant dans son propre travail⁴⁵, voire qu'il en vienne à ne pas aimer les tâches qui lui incomberont désormais.

43 Certains emplois à temps partiel sont permanents; ces emplois ne sont donc pas nécessairement précaires. De plus, selon la firme Randstad, ces emplois à temps partiel mais permanents ne sont pas des relations d'emploi « non traditionnelles » (2017, p. 2).

44 Statistique Canada (2018).

45 McKinsey Global Institute (2017b).

4. LES EFFETS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE SUR LA RELATION D'EMPLOI

Outre le fait que l'IA et l'automatisation risquent de modifier le nombre et le contenu de certains emplois, l'IA risque aussi de modifier de manière importante la relation d'emploi. Plus spécifiquement, l'IA pourrait venir renforcer certaines tendances déjà en place dans le monde de l'emploi : une augmentation de la précarité de la relation d'emploi, tendance accompagnée par une réduction du pourcentage d'emplois à temps plein et permanents⁴⁶. Il n'est plus sujet ici seulement d'automatisation, mais plutôt d'effets autres que pourraient avoir des systèmes d'IA dans le monde du travail. Dans ce chapitre, il a été décidé de focaliser la discussion sur le travail temporaire et sur les « nouveaux modèles d'affaires »⁴⁷. Le travail temporaire, la précarité et les nouveaux modèles d'affaires seront brièvement discutés dans la prochaine section, pour ensuite isoler le plus possible l'apport des systèmes d'IA dans ces différentes dynamiques aux deux sections suivantes. Finalement, un bref retour sur les effets de l'IA sur la relation d'emploi sera fait.

4.1. Le travail temporaire et les nouveaux modèles d'affaires

Certains indicateurs montrent que le travail temporaire, voire le travail sur demande, prend une place de plus en plus importante dans le monde du travail. Cela ne veut pas nécessairement dire que nous allons assister à la fin du travail à temps plein à durée indéterminée, mais plutôt que l'importance de ce dernier pourrait s'en trouver atténuée. Selon la firme de placement Randstad, entre 20 et 30 % des travailleurs canadiens sont déjà considérés comme étant des travailleurs « non traditionnels », c'est-à-dire des travailleurs contractuels, des sous-contractants, des employés travaillant à distance, des consultants à temps partiel, etc.⁴⁸ De plus, près de 85 % des employeurs sondés par cette firme de placement estiment que le recours à des employés « flexibles » (c'est-à-dire des employés qui ne sont pas permanents) va augmenter considérablement d'ici 2025⁴⁹. Un tel phénomène de précarisation de la relation d'emploi est en relation avec les développements technologiques liés au numérique, ceux-ci permettant de faciliter – du moins dans certains cas – ces formes non traditionnelles de relation d'emploi⁵⁰. Autrement dit, la précarisation de la relation d'emploi est en lien avec les « nouveaux modèles d'affaires. »

L'expression « nouveaux modèles d'affaires » peut référer à plusieurs phénomènes, mais dans le contexte de ce document de travail, il est entendu par ces nouveaux modèles d'affaires toutes les possibilités offertes par le numérique de contourner la relation typique d'emploi entre un employeur et un travailleur ou d'en appeler plus facilement à du travail sur demande. L'exemple le plus pertinent de ces nouveaux modèles d'affaires sont les plateformes numériques qui permettent à des employeurs (ou des individus qui cherchent un service) d'être en relation avec des travailleurs (ou des individus qui offrent un service), et ceci sur demande et sans aucun engagement à long terme⁵¹.

46 Pour plus de détails, voir Statistique Canada (2018).

47 Ces derniers reposant grandement sur le numérique pour leur déploiement, l'apport de l'IA dans la précarisation de la relation d'emploi et le déploiement de ces nouveaux modèles d'affaires n'est pas aussi direct que pour le processus d'automatisation des tâches.

48 Randstad (2017, pp. 4-6).

49 Randstad (2017, p. 4). BMO Wealth Management (2018, p. 3).

50 Il faut évidemment faire preuve de nuance ici : ce n'est pas toutes les formes non traditionnelles de travail qui favorisent la précarisation de la relation d'emploi, tout comme ce n'est pas tous les travailleurs à temps partiel qui sont précaires (certains emplois à temps partiel sont permanents).

51 Concernant les plateformes numériques, les plateformes tournées vers la prestation de services ont été privilégiées (les plus importantes, dont les activités ne sont pas limitées au Québec ou au Canada, sont Upwork et Uber), laissant quelque peu de côté celles qui concernent la vente de biens (par exemple, Amazon) et celles qui concernent les communications, le divertissement, ou l'information (par exemple, Facebook). Pour une catégorisation complète des différentes plateformes numériques, voir Schmidt (2017, p. 6).

Ce que ces plateformes numériques permettent, et ce que ces nouveaux modèles d'affaires représentent, c'est la possibilité d'opter pour une production décentralisée du travail par un processus d'externalisation ouverte de celui-ci. Brièvement, l'externalisation ouverte est la possibilité de sous-traiter des tâches qui, du moins traditionnellement, seraient accomplies par un employé régulier d'une entreprise. Une telle méthode de production permet donc « à des organisations ou [à] des individus d'accéder via [l']Internet à un groupe indéfini et inconnu d'autres organisations ou individus pour résoudre des problèmes spécifiques ou fournir des services ou des produits spécifiques, en échange de paiement⁵². »

Cette production décentralisée permet, entre autres, d'avoir accès à des travailleurs flexibles, peu qualifiés et peu coûteux, pour accomplir des tâches qui ne nécessitent pas de qualifications importantes. Cette même méthode permet aussi à des employeurs d'avoir accès à des travailleurs qualifiés qui possèdent une expertise unique et manquante au sein d'une organisation ou d'une entreprise. L'économie des plateformes numériques est souvent appelée « économie à la demande » (*gig economy*), soit une économie dominée par une relation d'emploi temporaire, éphémère et ponctuelle.

4.1.1. Des agences de placement 2.0?

Les plateformes numériques et l'externalisation ouverte du travail ressemblent en tout point à des agences de placement traditionnelles, où la relation de travail est définie de manière triangulaire plutôt que binaire. Dans une relation de travail binaire, « un employeur embauche un ou des salariés qu'il rémunère et dont il dirige le travail⁵³ ». Dans une relation triangulaire, c'est plutôt une agence qui retient les services de salariés qu'elle loue à d'autres employeurs, en échange de rémunération ou de frais de service. Ce sont ces autres employeurs, les entreprises clientes de l'agence de placement, qui définissent les tâches que les travailleurs doivent accomplir, ainsi que l'organisation et l'environnement de travail dans lequel les travailleurs doivent opérer. De manière importante, la fonction de « patron » ou « d'employeur » se trouve distribuée entre l'agence et l'entreprise cliente de l'agence⁵⁴. Plus spécifiquement, la structure des plateformes numériques est comprise comme étant un marché biface (*two-sided market*), où la plateforme agit comme intermédiaire entre une demande et une offre⁵⁵.

Tout comme les agences de placement, les plateformes numériques permettent donc à des entreprises ou à des individus de faire appel au service d'autres individus pour accomplir certaines tâches, sans pour autant avoir à entrer dans une relation d'emploi typique. Ainsi, plutôt que de devoir embaucher des employés temporaires ou permanents, il est possible, grâce aux plateformes numériques, d'utiliser des travailleurs sur demande⁵⁶. Dans la plupart des cas, ces travailleurs peuvent être vus comme des « nomades numériques⁵⁷ », c'est-à-dire des travailleurs qui ne se trouvent pas, ou pas souvent, sur le lieu de travail de leur employeur.

On peut ainsi penser à un traducteur pigiste qui, par l'utilisation de plateformes numériques (sites Internet, applications, etc.), déniche des contrats qu'il accomplit de chez lui, d'un café, d'une bibliothèque, bref, d'un lieu qui convient à ses préférences ou à son mode de vie. Les nomades numériques ne sont toutefois pas nécessairement des utilisateurs de ces plateformes numériques : un travailleur régulier peut aussi être considéré comme un nomade numérique si celui-ci fait principalement du télétravail.

Les plateformes numériques et l'externalisation ouverte donnent aussi lieu à une nouvelle forme de taylorisme, que certains appellent le taylorisme digital (nous allons référer à ce phénomène par le vocable « taylorisme numérique »). Cette nouvelle forme de taylorisme se comprend comme étant le taylorisme classique, soit la possibilité de décomposer le travail ou le processus de production en des tâches simples et répétitives ou routinières, mais appliqué au monde numérique⁵⁸.

52 Valenduc et Vendramin (2016, p. 35).

53 Bernier (2012, p. 284).

54 Bernier (2012, pp. 284-285).

55 Schmidt (2017, p. 10).

56 Ojanperä, O'Cleary et Graham (2018, p. 5).

57 Valenduc et Vendramin (2016, pp. 33-35). Degryse parle, pour sa part, de « galériens du numérique » (2016, p. 38).

58 Degryse (2016, p. 38).

Le taylorisme numérique permet donc de faciliter l'utilisation des plateformes numériques, car il facilite l'attribution du travail en simplifiant les tâches qui constituent celui-ci. Pour reprendre l'exemple de la traduction, plutôt que d'engager un traducteur permanent, une entreprise peut diviser et isoler les tâches qu'un employé permanent ferait, et soumettre celles-ci « à la foule » en utilisant des plateformes numériques. Plus concrètement, cela peut prendre la forme de soumettre à différents traducteurs le travail qu'un seul traducteur permanent pourrait faire ou de diviser en plusieurs sections un texte à traduire et soumettre celles-ci à plusieurs traducteurs.

L'utilisation des plateformes numériques et de l'externalisation ouverte du travail dépasse toutefois le taylorisme numérique, car même les tâches plus complexes ou non routinières peuvent être « soumises à la foule ». Il est toutefois nécessaire, dans un tel processus d'externalisation ouverte, qu'il y ait un début et une fin relativement précis à la réalisation de telles tâches. Autrement, il apparaît plus difficile, voire impossible, d'en appeler à l'externalisation ouverte.

4.1.2. Vers une augmentation du travail autonome?

Même si l'influence et la popularité des nouveaux modèles d'affaires et des plateformes numériques au Canada et au Québec ne sont pas clairement établies⁵⁹, le nombre de travailleurs autonomes risque d'augmenter de façon significative, si plusieurs employeurs préfèrent en appeler à des travailleurs flexibles ou temporaires.

Des nuances sont toutefois nécessaires, dont le fait que la plupart des travailleurs autonomes sont soit âgés entre 15 et 24 ans, soit âgés de 60 ans ou plus. Pour ces groupes de travailleurs, le travail flexible est souvent volontaire. Pour les jeunes, une telle relation d'emploi peut permettre de se concentrer sur les études, alors que les travailleurs plus âgés ne souhaitent pas nécessairement travailler à temps plein ou veulent bénéficier de plus de liberté⁶⁰. De plus, le nombre de travailleurs autonomes est relativement stable depuis plusieurs années, et il demeure difficile, comme les auteurs du Comité d'experts sur le revenu minimum garanti l'ont souligné, d'interpréter l'évolution du travail autonome étant donné l'hétérogénéité de ce groupe de travailleurs⁶¹.

Il faut aussi souligner à nouveau que c'est le numérique et les différents développements technologiques liés au numérique qui permettent l'émergence de ces nouveaux modèles d'affaires, le rôle de l'IA y étant plutôt indirect. De plus, ces nouveaux modèles d'affaires ne sont pas nécessairement si nouveaux : il est possible de les comprendre comme étant de nouvelles manières d'implanter des stratégies déjà existantes, qu'un employeur peut utiliser pour avoir un avantage concurrentiel par rapport à ses compétiteurs, accepter de nouveaux contrats sans engager des employés à long terme, faire appel à de la main-d'œuvre qualifiée sans avoir à la former.

Dans les deux sections suivantes, un effort sera fait pour isoler l'apport de l'intelligence artificielle dans le déploiement de ces nouveaux modèles d'affaires. Il est préférable de comprendre la relation entre ces nouveaux modèles d'affaires et l'IA comme étant à double sens. D'abord, l'IA facilite l'utilisation des plateformes numériques. Ensuite, ces nouveaux modèles d'affaires semblent aussi privilégiés, et parfois nécessaires, pour le bon fonctionnement et l'épanouissement de l'IA.

59 Mieux documenter l'importance des plateformes numériques, et de l'économie collaborative de manière plus générale, est d'ailleurs la première recommandation du Groupe de travail sur l'économie collaborative (2018, p. 25). Les auteurs d'un rapport de la Banque mondiale soutiennent que, là où les données existent, le nombre de travailleurs temporaires de la gig economy est bas, généralement sous les 1 % de la population active (World Bank 2019, p. 26). D'autres chiffres indiquent qu'un peu plus de 2 % de la population adulte européenne sont des travailleurs qui ont les plateformes numériques comme principale source de revenu (Pesole et al. 2018, p. 2). La plupart de ces travailleurs sont des jeunes hommes détenant un diplôme d'études supérieures, mais ce sont des travailleurs qui ont moins d'expérience professionnelle que la moyenne des travailleurs (Pesole et al. 2018, p. 19 et pp. 21-30). Dans tous les cas, et comme c'est affirmé dans un rapport de la BMO Wealth Management cité précédemment, l'importance des nouveaux modèles d'affaires dans l'économie semble être en hausse (2018, p. 3).

60 Boccanfuso, Cousineau et Fonseca (2017, pp. 186-189).

61 Boccanfuso, Cousineau et Fonseca (2017, p. 195).

4.2. L'intelligence artificielle facilite l'utilisation des plateformes numériques

Alors que les technologies numériques permettent l'émergence des plateformes numériques, l'IA permet de son côté de faciliter et de simplifier l'utilisation de ces plateformes en réduisant ou en éliminant certains des coûts importants associés à de tels modèles. Entre autres, il y a des coûts financiers et de gestion, surtout pour les entreprises qui utilisent ces techniques à grande échelle ou lorsque ces techniques jouent un rôle important dans la réalisation d'un projet. Par l'analyse de jeux de données importants, des systèmes d'IA peuvent venir assister la prise de décision, entre autres, lorsqu'il s'agit d'attribuer un contrat ou un mandat à un sous-contractant.

Par exemple, une entreprise pourrait faire appel à l'externalisation ouverte pour la création, le design et le maintien de son site Web. Recruter le mauvais contractant peut représenter des coûts importants, voire faire complètement dérailler un projet. L'utilisation d'un système d'IA permet de faciliter le processus d'embauche et d'attribution des contrats. Un système d'IA peut ainsi suggérer certains contractants qui ont des expériences pertinentes ou les compétences requises pour la réalisation d'un projet⁶², voire évaluer le travail fait et suggérer des améliorations à apporter⁶³.

L'intelligence artificielle permet de faciliter l'utilisation de l'externalisation ouverte non seulement pour les employeurs ou les individus qui sont à la recherche de services, mais aussi pour les travailleurs ou les individus qui ont des services à offrir. Par exemple, l'IA permet aux travailleurs qui utilisent les plateformes numériques de mieux cibler les employeurs potentiels, qui peuvent être nombreux considérant que le numérique permet de franchir les frontières géographiques⁶⁴. L'IA peut même suggérer, par une analyse de cas passés, les termes à utiliser pour augmenter le taux de réponse de la part d'employeurs potentiels.

Bien qu'il soit nécessaire de faire preuve d'une certaine prudence, il est possible de suggérer que l'utilisation des plateformes numériques et de l'externalisation ouverte deviendra de plus en plus intéressante grâce à l'IA, et ceci, à la fois pour les employeurs que pour les travailleurs. L'externalisation ouverte pourrait se répandre et, par le fait même, les travailleurs flexibles ou temporaires pourraient devenir de plus en plus nombreux.

4.3. L'externalisation ouverte pour le fonctionnement et l'épanouissement de l'intelligence artificielle

L'externalisation ouverte, cette possibilité de sous-traiter des tâches en les soumettant à la foule, semble aussi nécessaire pour le bon fonctionnement et l'épanouissement de l'IA, en plus d'être privilégiée par certaines entreprises qui reposent grandement sur l'IA dans leur pratique commerciale. Plus précisément, l'externalisation ouverte est souvent utilisée pour répondre aux situations où un algorithme n'a pas la capacité d'apprendre de manière autonome, ou bien où l'apprentissage non supervisé est trop dispendieux ou techniquement inaccessible⁶⁵. Toutes ces tâches qui doivent être accomplies par des humains, compte tenu des limites inhérentes à l'IA, se prêtent très bien à l'externalisation ouverte, car elles sont pour la plupart relativement simples et bien définies. Par exemple, il pourrait s'agir de vérifier qu'un algorithme d'apprentissage a bien identifié différents objets se trouvant sur une image.

62 Muhammed (2018).

63 Daly (2018).

64 Muhammed (2018).

65 Schmidt (2017, p. 15). C'est d'ailleurs ce que certains, dont Prassl (2018, p. 139), appellent « l'intelligence artificielle artificielle » ou « la fausse intelligence artificielle ». Une telle expression cherche à souligner le fait que l'algorithme en question n'est pas vraiment une forme d'intelligence, car il ne peut reconnaître ses erreurs et doit être guidé pour bien faire son travail ou pour compléter celui-ci. Parler d'intelligence artificielle artificielle ou de fausse intelligence artificielle peut cependant être simpliste et représenter un certain parti pris contre l'IA et ses développements.

C'est exactement ce que fait YouTube pour modérer le contenu des vidéos publiées sur son site. Un algorithme signale les vidéos sujettes à modération, mais l'intervention humaine est encore nécessaire pour déterminer si celles-ci violent réellement la politique éditoriale du site Web. Éventuellement, les algorithmes s'amélioreront et il est possible de croire que l'intervention humaine sera de moins en moins nécessaire. Peut-être qu'un jour cette intervention ne sera plus nécessaire, mais ce n'est pas le cas en ce moment⁶⁶.

L'externalisation ouverte est ici privilégiée pour l'épanouissement de l'IA, entre autres à cause du peu d'intérêt que représentent de telles tâches. En effet, il semble peu probable que YouTube puisse embaucher des employés permanents pour accomplir de telles microtâches, car celles-ci deviennent vite aliénantes et potentiellement psychologiquement troublantes. Il semble donc préférable de diviser le travail et de faire appel à la foule⁶⁷. Un individu peut très bien accomplir certaines de ces tâches de la maison et décider d'arrêter lorsqu'il n'en peut plus. C'est donc en ce sens que l'externalisation ouverte est souvent favorisée, et parfois nécessaire, pour le fonctionnement et l'épanouissement de l'IA.

4.4. Retour sur les effets de l'intelligence artificielle sur la relation d'emploi

Faciliter l'étendue et l'importance des nouveaux modèles d'affaires, dont les plateformes numériques et l'externalisation ouverte du travail, ne sont que quelques exemples de ce que l'IA et les avancées dans ce domaine peuvent permettre comme nouvelles manières d'organiser la relation d'emploi.

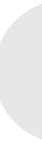
Du côté des effets positifs, ces nouveaux modèles d'affaires permettent une grande flexibilité pour les différentes parties prenantes à la relation d'emploi. Du côté des employeurs, cela permet ainsi d'avoir accès à de la main-d'œuvre de manière ad hoc, sans avoir à payer pour la formation de celle-ci ou sans avoir à garantir un lien d'emploi à long terme. Les plateformes numériques permettent aussi aux employeurs d'avoir relativement facilement accès à une expertise manquante au sein de leur organisation, expertise qu'ils ne requièrent pas au-delà de la réalisation d'un certain projet.

Pour les employés, ces nouveaux modèles d'affaires impliquant une relation de travail à court terme et sans engagement à long terme peuvent permettre d'augmenter les revenus, d'accéder à une meilleure cohabitation travail-famille, ou encore de travailler moins et de libérer du temps pour des projets personnels. Bref, ces nouveaux modèles d'affaires permettent une grande autonomie dans l'organisation du travail. Pour certains, cette grande autonomie et ce sentiment de contrôle de son temps et de son horaire peuvent contribuer à l'amélioration de la satisfaction relative au travail.

Du côté des effets négatifs, il y a, du moins dans certains cas, une disparité de traitement entre les travailleurs temporaires ou flexibles et les travailleurs qui sont dans une relation d'emploi à durée indéterminée. Par exemple, en n'occupant pas un emploi régulier, les travailleurs des plateformes numériques ont un accès plus difficile aux programmes de protections sociales, tels que, par exemple, le programme d'assurance-emploi. Si le nombre de travailleurs temporaires ou flexibles augmente, il sera alors peut-être nécessaire de revoir, et peut-être d'étendre, les différents cadres normatifs et légaux qui régissent les relations d'emploi. Ainsi, il sera peut-être nécessaire de revoir le champ d'application des normes du travail, dans le but d'encadrer les relations d'emploi précaires. Nous reviendrons sur cette question au chapitre 6.

66 Matsakis (2018).

67 Évidemment, ceci ne veut pas dire qu'un même individu n'aura pas à accumuler une suite tâches ou de micro-tâches similaires dans le but d'accomplir assez de tâches pour remplir sa journée de travail. Toutefois, même s'il accomplit une série de tâches pour le même employeur, il n'est pas un employé permanent ou régulier aux yeux de l'employeur.



5. LES EFFETS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE SUR L'ORGANISATION DU TRAVAIL

Comme il l'a été souligné au chapitre 3, outre les effets que l'IA aura sur les emplois disponibles, elle aura aussi un impact important sur l'organisation du travail et sur une multitude d'aspects qui déterminent le contenu des emplois. Entre autres, l'IA aura des effets sur la relation entre l'humain et la machine dans un contexte de travail. Aussi, de manière très importante, l'IA affectera plusieurs aspects de la gestion des ressources humaines, que ce soit la sélection des candidats pour un poste à pourvoir, le développement des employés, ou même encore la surveillance et le contrôle de ceux-ci. Ces deux effets seront discutés dans ce chapitre, en débutant par les effets des systèmes d'IA sur la gestion des ressources humaines.

5.1. L'intelligence artificielle et la gestion des ressources humaines

Les systèmes d'IA pourraient permettre de grandement faciliter les différents aspects de la gestion des ressources humaines. Principalement, ce que l'IA permet dans ce domaine, c'est de rendre des méthodes qui étaient auparavant dispendieuses, soit au plan humain, soit au plan financier, plus accessibles et plus faciles d'utilisation.

En effet, bien que l'IA semble permettre de déployer de nouvelles méthodes de gestion des ressources humaines, ce qu'elle permet réellement, c'est de déployer de manière plus systématique des méthodes déjà existantes. Par exemple, l'IA permet de mieux « catégoriser » les individus en perfectionnant les tests de classification déjà existants. L'IA permet particulièrement d'étendre ce processus de catégorisation pour inclure de nouveaux éléments, dont certains qui ne portent pas directement sur les compétences et sur les habiletés des individus, tels que le lieu de résidence d'un individu, et découvrir de nouvelles tendances par la prise en compte de ces nouveaux éléments.

Par ces nouveaux outils, l'IA promet aux gestionnaires de se libérer de tâches jugées difficiles ou moins intéressantes, pour se consacrer à des tâches jugées plus stimulantes, permettre de faire des économies, de se libérer de certains partis pris discriminatoires dans l'évaluation des candidats, « d'individualiser » la gestion des ressources humaines, etc.

L'IA pourrait ainsi avoir des effets divers sur la gestion des ressources humaines : permettre de mieux prédire le comportement des individus, faciliter la recherche de candidats, faciliter l'organisation du travail, analyser l'humeur des employés, automatiser les réponses aux demandes techniques des employés, etc. Plutôt que de discuter de tous ces effets, nous proposons de discuter de seulement deux effets qui nous apparaissent comme étant les plus importants d'un point de vue éthique. Le premier concerne l'approche prédictive des comportements, alors que le deuxième concerne la surveillance et le contrôle des travailleurs.

5.1.1. L'approche prédictive des comportements

L'IA permet de prédire certains comportements ou certaines situations grâce à l'apprentissage machine et à des réseaux de neurones artificiels. L'approche prédictive des comportements (people analytics) peut être comprise comme une branche de l'analytique prédictive (predictive analytics), soit le domaine qui se spécialise dans la reconnaissance de relations et de tendances dans des jeux de données pour prédire des résultats. Un accès à des jeux de données volumineux est donc essentiel pour le bon fonctionnement de l'approche prédictive des comportements. Sans ces données, il ne serait pas possible de découvrir des relations ou des tendances et, ainsi, de proposer des actions à prendre. Appliquée à la gestion des ressources humaines, cette approche a pour objectif de prédire les comportements des individus et d'intégrer de nouvelles données dans la prise de décision quant à la gestion des effectifs humains.

Par l'analyse de jeux de données, les systèmes d'IA peuvent prédire des comportements liés au travail et à l'emploi (des tendances statistiques), prédictions qui peuvent être utilisées dans la gestion des ressources humaines. Ces tendances peuvent concerner la manière dont un travailleur est susceptible de se comporter dans une situation donnée, les chances qu'un individu quitte son poste de manière volontaire, les chances qu'il s'intègre facilement dans une équipe de travail, etc. L'objectif de cette approche prédictive des comportements est à la fois de sélectionner le meilleur candidat possible pour une entreprise et de déployer les moyens nécessaires pour garder celui-ci au sein de l'entreprise le plus longtemps possible une fois qu'il est engagé.

L'exemple le plus simple de cette approche prédictive des comportements consiste à déterminer, parmi les candidats en lice pour un emploi, lesquels sont les plus susceptibles de quitter cet emploi de manière volontaire⁶⁸. C'est dans un tel contexte que la firme Workday utilise un système d'IA pour analyser plus de 60 facteurs dans le but de prédire quels sont les employés les plus susceptibles de quitter leur emploi⁶⁹.

5.1.2. La surveillance et le contrôle des travailleurs

D'une certaine manière, mieux prédire les comportements des travailleurs est déjà une forme de surveillance et de contrôle, mais certains développements en matière d'intelligence artificielle accentuent une telle tendance. Ces développements proviennent principalement de la possibilité pour des systèmes d'IA d'analyser un texte dans le but de déterminer « l'humeur » exprimée dans celui-ci. En effet, les algorithmes permettent d'extraire automatiquement, sur la base d'une analyse probabiliste, les sentiments et opinions exprimés, et ceci par l'analyse de textes non structurés comme des courriels ou des fichiers joints à ceux-ci⁷⁰. D'autres développements liés à la reconnaissance vocale et à l'analyse vidéo (dont la reconnaissance faciale) occupent également un rôle très important dans ce phénomène de surveillance et de contrôle des travailleurs.

Vibe⁷¹ est une application qui se veut être un « indicateur de moral » (morale meter), c'est-à-dire une application qui permet de déterminer par l'analyse du langage naturel le moral d'une équipe, les sentiments des membres de celle-ci, etc. Pour que ceci soit possible, il faut évidemment que Vibe ait accès aux messages électroniques que les membres d'une équipe s'échangent. L'objectif premier d'une telle application n'est pas nécessairement d'opérer une surveillance et un contrôle des travailleurs, mais plutôt de tenter de garder les employés satisfaits. Ceci permettrait de garder les employés en poste le plus longtemps possible et de faciliter la collaboration entre les collègues de travail. Toutefois, une telle application a aussi comme possibilité d'opérer une surveillance bien plus intrusive de la vie des travailleurs, et donc – du moins potentiellement – de faciliter le contrôle de ceux-ci par les employeurs.

D'autres systèmes d'IA permettent aussi une surveillance plus intrusive des travailleurs par les employeurs, soit les applications qui permettent de suivre et mesurer – potentiellement en temps réel – la productivité des employés. Un tel suivi peut concerner plus spécifiquement les déplacements que certains individus doivent faire dans un contexte de travail⁷², mais aussi la vitesse à laquelle un employé traite des dossiers, écrit un document, etc.⁷³

68 Strohmeier et Piazza (2015, p. 156).

69 The Economist (2018).

70 Strohmeier et Piazza (2015, pp. 161-162).

71 <https://vibe.en-japan.io/#about>.

72 Un cas évident est celui des objets connectés portés sur le corps, dont certaines montres. Ces objets permettent, par exemple, de suivre les déplacements d'employés opérant dans un entrepôt.

73 Le logiciel Teramind permet de déterminer la productivité des employés de bureau, entre autres en comparant un travailleur avec lui-même et avec ses collègues.

La surveillance et le contrôle des travailleurs par les employeurs ne sont pas nouveaux, mais force est de constater que l'IA permet d'accroître de manière significative le niveau de surveillance et de contrôle qu'un employeur peut opérer sur ses employés. Ce que permet donc l'IA est d'effectuer une surveillance plus systématique et intrusive des travailleurs; surveillance qui peut même « pénétrer le corps humain » en suivant et analysant certaines métriques biologiques. Ainsi, l'IA donne de nouveaux outils de contrôle aux employeurs.

De telles possibilités soulèvent évidemment des enjeux liés à la protection de la vie privée des travailleurs, en plus de soulever des enjeux liés au respect de l'autonomie des travailleurs. Toutefois, tout n'est pas sombre car, par un meilleur suivi des employés, il est possible : d'identifier plus adéquatement ce que les employés doivent améliorer pour, par exemple, avoir accès à des promotions ou à des emplois jugés plus intéressants; de prévenir des erreurs qui pourraient être dispendieuses pour une entreprise; d'améliorer la santé et la sécurité au travail; etc.

5.2. La collaboration entre les travailleurs et la machine

L'intelligence artificielle aura des effets certains sur la relation entre les travailleurs et la machine, « relation » étant ici entendue dans un sens large. En effets, plusieurs études suggèrent que de plus en plus de travailleurs devront collaborer ou partager leurs tâches avec une machine, que ce soit un algorithme d'apprentissage ou un robot qui utilise des systèmes d'IA pour fonctionner⁷⁴. Il existe au moins trois grandes possibilités de collaboration entre les travailleurs et la machine : la machine comme assistante, la machine comme gestionnaire et la machine comme collègue de travail⁷⁵. Nous discuterons brièvement de ces trois possibilités dans le but de faire ressortir quelques enjeux éthiques liés à la collaboration entre les travailleurs et la machine.

5.2.1. La machine comme assistante

Lorsqu'une machine utilisant un système d'IA assiste un travailleur, celle-ci peut faire une première version du travail, mais l'intervention du travailleur est toujours nécessaire. Celui-ci doit, en effet, vérifier le travail fait par la machine et l'améliorer si nécessaire.

Par exemple, un système d'IA peut permettre de perfectionner un système de traduction assistée par ordinateur et faciliter le travail d'un traducteur. L'apport de la machine est souvent vu de manière positive dans un tel contexte, car elle permet entre autres aux traducteurs de consacrer leur temps aux aspects plus créatifs et plus intéressants de leur travail. De cette manière, ils peuvent consacrer plus de temps à rendre un texte captivant pour le lecteur, plutôt qu'à traduire le texte comme tel. Par le fait même, la nature du travail de traduction s'en trouve partiellement modifiée : dans un tel contexte, les traducteurs deviennent de plus en plus des réviseurs linguistiques⁷⁶.

5.2.2. La machine comme gestionnaire

Lorsque la machine agit comme gestionnaire, c'est elle qui assigne le travail à faire, optimise les comportements liés au travail, évalue la qualité du travail fait, etc.⁷⁷ Ici, la machine occupe un rôle bien différent que lorsqu'elle assiste les travailleurs; en effet, la machine détient un plus grand pouvoir décisionnel lorsqu'elle est gestionnaire que lorsqu'elle est assistante. C'est d'ailleurs un élément essentiel des effets de l'IA sur la relation entre les travailleurs et la machine : l'IA participe à inverser cette relation.

74 World Economic Forum (2018).

75 Bien que ces possibilités ne soient pas mutuellement exclusives, nous allons – dans l'objectif de simplifier la discussion – considérer celles-ci comme l'étant.

76 C'est une situation semblable qui attend les chercheurs juridiques, où une partie de la recherche peut être faite par des systèmes d'IA qui utilisent l'analyse du langage naturel. Par exemple, la machine peut suggérer les articles ou les cas de jurisprudence les plus importants à lire, permettant ainsi de libérer du temps. Un chercheur juridique peut alors se concentrer sur l'analyse de ces articles et cas, plutôt qu'à la recherche documentaire.

77 Lee et al. (2015, p. 1).

En effet, alors que c'était jadis les travailleurs qui contrôlaient la machine, les systèmes d'IA permettent, de plus en plus, à la machine de « contrôler » les travailleurs.

L'exemple le plus pertinent de la machine comme gestionnaire est probablement l'utilisation d'algorithmes par des plateformes comme Uber. C'est en effet un algorithme qui permet d'assigner le travail à faire en identifiant le chauffeur qui répondra à une demande de service. C'est également un algorithme qui, en s'appuyant sur certaines données, dont les évaluations laissées par les utilisateurs, évalue la qualité du travail fait.

Alors que la machine agit comme gestionnaire, elle participe à prendre des décisions qui orientent la vie de travailleurs et l'organisation de leur temps. Toutefois, contrairement aux gestionnaires humains, les systèmes d'IA ne peuvent pas toujours justifier ni expliquer une décision. Cette limite des systèmes d'IA soulève donc l'importante question de l'explication et de la justification des décisions prises par des algorithmes ou des machines. Considérant sa grande complexité, nous ne pouvons pas aborder cette question en profondeur dans le présent document de travail⁷⁸.

5.2.3. La machine comme « collègue » de travail

Grâce à des développements importants en IA, entre autres ceux liés aux capteurs et à la vision artificielle (ou vision numérique), il est possible de concevoir des robots autonomes (ou partiellement autonomes) qui pourront de manière sécuritaire cohabiter en toute proximité avec des travailleurs⁷⁹. Ces robots sont appelés en anglais les cobots, nom qui est le résultat de la fusion des mots collaborative et robots. Évidemment, il faut faire preuve de prudence avec l'expression « collègue de travail » : si de tels robots finissent par n'être que de purs outils, il sera préférable de ne pas les comprendre comme étant des collègues de travail⁸⁰.

Essentiellement, ces robots n'ont donc plus à être isolés des travailleurs dans le but de protéger ces derniers, car ils peuvent maintenant être programmés pour arrêter leurs activités si un travailleur est trop près, ou bien être programmés pour éviter de manière active un contact avec un travailleur. Ces robots peuvent aussi, soit grâce à la vision artificielle, soit grâce à la reconnaissance vocale, répondre à des commandes ou à des directives faites par des travailleurs.

Il est donc maintenant possible qu'un robot porte assistance à un travailleur, ou qu'un travailleur porte assistance à un robot, et ceci de manière sécuritaire. La machine comme collègue de travail permet surtout d'accomplir des tâches qui ne peuvent pas complètement être automatisées. Par exemple, il est possible qu'une tâche demande en partie une très grande dextérité fine et qu'un travailleur soit en meilleure position qu'un robot pour accomplir cette partie de la tâche. Toutefois, il est possible que d'autres parties de cette tâche puissent être automatisées plus facilement et qu'il soit préférable que celles-ci soient accomplies par un robot (peut-être parce qu'elles sont répétitives ou parce qu'elles demandent une grande force physique).

5.2.4. Un aperçu des enjeux de la relation entre le travailleur et la machine

Nous reviendrons sur ces enjeux au chapitre suivant, mais ces nouvelles relations entre le travailleur et la machine que permettent les systèmes d'IA risquent, entre autres, d'affecter le sens du travail. Il est aussi possible que ces relations entraînent une réduction de la dimension sociale du travail, occasionnant du même coup un sentiment d'isolement chez les travailleurs. Évidemment, ces nouvelles relations auront aussi des effets positifs, dont celui d'augmenter l'efficacité dans la réalisation de certaines tâches, de libérer du temps chez les travailleurs pour qu'ils puissent se concentrer sur des tâches jugées plus importantes et de faciliter la réalisation de certaines tâches.

78 Sur les notions d'explication et de justification des algorithmes, voir Pégny et Ibnouhsein (2018).

79 Marr (2018).

80 Aussi, il n'est pas nécessaire de comprendre les robots collaboratifs comme étant des collègues de travail au même titre que les collègues humains le sont.

6. ENJEUX ÉTHIQUES LIÉS AUX EFFETS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE SUR LE MONDE DU TRAVAIL

Il est fort probable que l'IA ait des répercussions positives sur le monde du travail. Entre autres, l'IA pourrait permettre d'automatiser des tâches qui sont souvent jugées comme étant physiquement difficiles, voire, dans certains cas, grandement aliénantes. Les avancées technoscientifiques liées à l'IA pourraient également créer de nouveaux emplois, qui promettent d'être de « bons emplois » : payants, stimulants, etc. Dans certains cas, l'IA pourrait aussi venir assister le travail des employés et ainsi avoir un effet positif sur celui-ci : peut-être que les employés pourraient déléguer certaines tâches à un système d'IA, tout en se réservant pour eux-mêmes les tâches plus stimulantes ou plus faciles à accomplir. Enfin, l'IA pourrait favoriser une augmentation de la productivité, ce qui pourrait accroître le niveau de richesse collective. Bref, les effets positifs de l'IA sont multiples et concernent plusieurs facettes du monde du travail.

Cependant, ces effets positifs seraient encore plus appréciés à leur juste valeur s'il était possible d'atténuer les inévitables effets négatifs liés au déploiement de l'IA dans le monde du travail. C'est en effet un des rôles de l'éthique d'aider la réflexion dans la minimisation des effets négatifs pour que les effets positifs puissent être maximisés. Dans ce chapitre, les enjeux éthiques liés aux effets négatifs de l'IA dans le monde du travail seront explorés. Les enjeux éthiques liés à la justice distributive seront d'abord discutés et, ensuite, ceux liés à la dignité et au bien-être des travailleurs le seront.

6.1. Justice distributive

Les principaux enjeux éthiques soulevés par les effets de l'IA sur le nombre d'emplois disponibles, ainsi que sur le contenu des emplois disponibles et sur la stabilité de la relation d'emploi, relèvent de la justice distributive. La justice distributive est le type de justice qui concerne la distribution des richesses et des biens créés au sein d'une société. La justice distributive peut être comprise comme étant un sous-ensemble des enjeux de justice sociale qui, pour sa part, s'intéresse à l'idéal normatif ainsi qu'aux valeurs qui devraient guider les relations sociales.

Dans la prochaine section, trois théories de la justice distributive seront introduites pour répondre à la question « qui devrait profiter de la valeur économique générée par l'IA? » La première est une approche dite « prioritariste ». Selon cette approche, c'est d'abord les populations les plus défavorisées ou les plus vulnérables qui devraient profiter de la valeur générée par l'IA. La deuxième option retenue est celle appelée « égalitariste », où la valeur générée au sein d'une société doit être distribuée de manière égale parmi les membres de celle-ci. La troisième approche retenue pour ce document est celle nommée « suffisantiste », dans laquelle une juste distribution de la valeur générée au sein d'une société doit veiller à ce que tous aient un seuil minimum de ressources⁸¹.

Il est utile de penser à ces différentes conceptions de la justice distributive en suivant deux axes. Le premier détermine ce qui doit être distribué. Doit-on inclure seulement les richesses monétaires dans la distribution, ou doit-on aussi inclure des biens sociaux, tels que la possibilité d'avoir accès à des positions sociales variées pour favoriser une mobilité sociale? Le deuxième axe s'attarde à la manière dont cette distribution doit être effectuée. Est-ce que nous devons distribuer les mêmes richesses et biens pour tout le monde ou devons-nous plutôt prioriser les moins favorisés de la société dans cette distribution? Peut-être serait-il plutôt préférable de veiller à ce que tous aient un seuil minimum de richesses et de biens, tout en n'imposant aucune restriction sur les écarts dans la distribution entre les individus?

81 Ces différentes théories, même si elles ne relèvent pas directement de l'éthique appliquée, sont utiles dans une telle perspective (qui est celle propre à la Commission), car elles permettent d'évaluer les différentes options offertes lors du processus de prise de décision face à des enjeux éthiques concrets.

Dans le contexte de ce document de travail, la Commission ne privilégie aucune conception particulière de la justice distributive, mais souhaite plutôt présenter différentes possibilités de comprendre une juste distribution pour éclairer quelques enjeux éthiques quant à la question sous étude. La suite de cette section est divisée en questions que la Commission considère comme essentielles et structurantes pour un déploiement de l'IA dans le monde du travail qui favoriserait la justice distributive.

6.1.1. Qui devrait profiter de la valeur économique générée par l'intelligence artificielle?

La question la plus fondamentale, dans le présent contexte, est probablement « qui devrait profiter de la valeur générée par l'IA? », en assumant pour le moment que les développements liés à l'IA vont générer de la valeur. Parallèlement à cette question, « que faire avec les individus qui auraient perdu leur emploi? » est également une question cruciale, surtout si les développements liés à l'IA participent à éliminer certains emplois.

De plus, si l'IA et les développements technologiques liés à celle-ci éliminent des emplois et, considérant que l'emploi constitue encore le levier principal des classes pauvres et moyennes pour obtenir un revenu, il est possible de craindre, dès lors, une accentuation des inégalités sociales⁸². En d'autres termes, il est possible que l'IA profite bien plus à certains qu'à d'autres, dont les travailleurs qui ont déjà les compétences qui pourraient être bientôt privilégiées par les employeurs et par les grandes entreprises ayant les moyens de se procurer les solutions d'affaires offertes par l'intelligence artificielle. Ce faisant, l'IA pourrait participer à creuser les inégalités sociales et économiques.

Selon la théorie de la justice distributive qui sera privilégiée, différentes réponses à la première question seront avancées. Selon une perspective « prioritariste », où ce sont d'abord les populations les plus défavorisées ou les plus vulnérables qui devraient guider la distribution d'une nouvelle valeur générée au sein d'une société, la valeur générée par l'IA devrait d'abord participer à améliorer le niveau de vie des plus démunis si elle entraîne des inégalités économiques et sociales.

C'est un principe similaire que défend John Rawls dans son important ouvrage, *A Theory of Justice*⁸³. Selon Rawls, les inégalités sociales et économiques doivent respecter deux conditions pour être moralement acceptables. D'abord, elles doivent être au bénéfice de tous et surtout des plus désavantagés, plutôt qu'au bénéfice de seulement quelques-uns. Ce principe admet donc des inégalités sociales et économiques, mais elles doivent être profitables à tous. Donc, si les développements liés à l'IA participent à augmenter les inégalités sociales et économiques ou introduisent de nouvelles inégalités, il faut aussi que ces développements soient bénéfiques pour tous et, plus spécialement, pour les plus désavantagés. Ensuite, ces inégalités doivent être attachées à des fonctions et à des postes ouverts à tous, c'est-à-dire que les individus avec des talents égaux et une motivation égale à utiliser ces talents doivent avoir les mêmes possibilités, entre autres éducatives et économiques, de jouir de ces talents et, ceci, peu importe leur origine sociale⁸⁴.

Peut-être inspirés par une telle théorie de la justice distributive, les auteurs des *Asilomar AI Principles* et ceux de la *Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle* soutiennent que les technologies liées à l'IA devraient surtout bénéficier aux populations les plus défavorisées ou les plus vulnérables⁸⁵. Évidemment, cela ne veut pas dire que la valeur générée par l'IA ne peut pas aussi profiter aux individus qui n'appartiennent pas au groupe d'individus les plus démunis et, de plus, cela ne veut pas dire qu'il serait inacceptable que les développements liés à l'IA participent à creuser les inégalités sociales. Selon une telle perspective sur la justice distributive, il faudrait néanmoins que la valeur générée par l'IA participe à améliorer la situation des plus démunis.

82 C'est dans un tel contexte que certains en appellent à la fin du travail (Rifkin, 1995), ou bien encore que l'idée d'un revenu minimum garanti est évoquée pour contrecarrer les effets de l'IA sur l'emploi. Aussi, en focalisation pour le moment sur l'aspect économique rempli par le travail rémunéré, la Commission n'écarte pas aussi que le travail rémunéré est un lieu de valorisation sociale pour beaucoup de travailleurs.

83 Rawls (1971).

84 Wenar (2017).

85 Voir aussi Floridi et al. (2018, pp. 696-697).

Cependant, en suivant une perspective plus égalitariste, il serait possible de soutenir que la valeur générée par le déploiement de l'IA dans le monde du travail devrait profiter à tous de manière égale. Une telle conception de la justice distributive est, parmi d'autres principes, fondée sur le principe que tous les êtres humains sont moralement égaux et qu'une redistribution égale de la valeur générée au sein d'une société est l'option optimale pour respecter cet impératif moral⁸⁶. En suivant une telle perspective de la justice distributive, il ne serait pas acceptable que la distribution de la valeur générée par l'IA participe à creuser les inégalités sociales, même si cette distribution pourrait améliorer la situation des plus démunis.

Alors que la perspective prioritariste identifie les situations dans lesquelles les inégalités sociales sont acceptables et que la perspective égalitariste soutient que les inégalités sociales sont moralement inacceptables, en suivant la perspective « suffisantiste⁸⁷ », une juste distribution de la valeur générée au sein d'une société veillerait plutôt à ce que tous aient un seuil minimum de ressources. En suivant une telle perspective, il n'est pas nécessaire que les inégalités sociales et économiques qui pourraient suivre le déploiement de l'IA dans le monde du travail soient d'abord profitables aux plus démunis. Toutefois, il faut veiller à ce que tous aient suffisamment de ressources pour vivre une vie acceptable.

Les trois théories brièvement exposées, qui sont loin de représenter toutes les options pour penser la justice distributive, montrent bien que la question « qui devrait profiter de la valeur générée par l'IA? » peut recevoir plusieurs réponses différentes. Cette pluralité de réponses montre également que d'autres questions plus spécifiques doivent aussi être traitées pour couvrir l'ensemble des enjeux de justice distributive soulevés par les effets de l'IA sur le monde du travail.

Entre autres, considérant que les développements liés à l'IA pourraient faire perdre leur emploi à certains travailleurs, que sera-t-il possible de faire avec ces individus? Est-ce que les programmes sociaux actuels seront suffisants pour répondre aux demandes de ceux qui auront perdu leur emploi et, ainsi, favoriser l'intégration au marché du travail? Sera-t-il nécessaire d'agir sur le plan des politiques publiques d'emploi pour encourager la formation professionnelle et maintenir la qualité des emplois, dont le niveau de rémunération et de protection sociale? Sera-t-il nécessaire, dans le but de favoriser une juste redistribution des richesses créées par l'IA, de revoir certaines politiques fiscales dans le but d'atténuer ou de réduire les conséquences de ces pertes d'emplois sur les travailleurs touchés? Dans ce contexte, sera-t-il nécessaire d'instaurer une nouvelle taxe, comme la « taxe robot » parfois évoquée⁸⁸?

Aussi, considérant que le travail rémunéré demeure une institution importante de redistribution des richesses collectives, que faire pour créer suffisamment de nouveaux emplois pour tous ceux qui voudront travailler? Sera-t-il nécessaire de concevoir des incitatifs fiscaux pour encourager la création d'emplois dans les entreprises?

Enfin, la question « qui devrait profiter de la valeur générée par l'IA? » soulève des enjeux concernant la compétitivité parmi les travailleurs et les entreprises. Si nous voulons éviter que seulement certains travailleurs (peut-être ceux qui possèdent déjà les compétences très en demande) sortent grandement gagnants de l'implantation des systèmes d'IA, que faire pour éviter une telle situation? Aussi, que faire pour éviter que seule une poignée d'entreprises sortent grandement gagnantes des avancées en matière d'IA?

Ces dernières questions sont des questions complexes, mais ce sont toutes des questions que la Commission a identifiées comme étant essentielles à traiter pour faire face aux enjeux éthiques de justice distributive soulevés par les effets probables de l'IA sur le monde du travail. La Commission a également identifié d'autres questions plus spécifiques qui seront discutées dans les prochaines sections.

86 Lamont et Favor (2017).

87 Frankfurt (1987).

88 Voir, par exemple, cet article du National Post : <https://nationalpost.com/news/make-robots-pay-taxes>.

6.1.2. Quelle formation professionnelle proposer aux employés touchés par l'automatisation?

En plus d'éliminer certains emplois, les activités économiques liées à l'IA en créeront de nouveaux. Toutefois, comme nous l'avons déjà évoqué, il est fort probable que ces emplois créés nécessitent des compétences bien différentes que celles requises pour occuper les emplois éliminés par l'IA.

Plusieurs travailleurs touchés par les effets de l'IA sur le monde du travail pourraient être, par exemple, à quelques années de leur retraite ou pourraient, pour différentes raisons, ne pas vouloir entrer dans un processus, qui peut être difficile pour certains, d'acquisition de nouvelles compétences. De tels travailleurs pourraient donc résister aux différentes formes de formation professionnelle offerte à eux. Dans un tel contexte, l'autonomie des travailleurs et leur capacité de choisir ce qui est bien pour eux est en jeu. À quel point sera-t-il possible de respecter l'autonomie des travailleurs, surtout dans un contexte où plusieurs de ceux-ci dépendront toujours en grande partie des revenus liés au travail pour subsister?

Il sera également probablement nécessaire, pour plusieurs travailleurs, de suivre des formations professionnelles pour demeurer compétitifs sur le marché du travail. Les auteurs de l'étude publiée par l'OCDE en 2018 soutiennent que 32 % des emplois risquent de subir de profonds changements, principalement parce que ces emplois sont constitués entre 50 à 70 % de tâches qui sont automatisables⁸⁹. Si certaines de ces tâches sont réellement automatisées, il est alors probable qu'un travailleur conserve son emploi, mais que la nature de celui-ci s'en trouve grandement modifiée. Ce travailleur devra donc apprendre à accomplir de nouvelles tâches et acquérir de nouvelles compétences. Pour ce faire, l'accès à une formation continue de qualité et pertinente sera bienvenu et nécessaire.

Les enjeux éthiques soulevés par une telle conséquence de l'IA concernent plus spécifiquement un accès juste et équitable à de la formation professionnelle, c'est-à-dire à de la formation orientée vers le marché du travail. En plus de devoir nous assurer que les travailleurs puissent avoir accès à cette formation continue, il faut aussi nous assurer que cette formation convienne aux besoins des travailleurs et des entreprises. De cette manière, autant cette formation professionnelle doit correspondre aux intérêts des travailleurs⁹⁰, autant elle doit correspondre aux besoins à court et à moyen terme des employeurs.

La question de la formation professionnelle soulève aussi celle de savoir à qui incombera la responsabilité de couvrir les coûts liés à cette formation. Aussi, dans la mesure où des individus pourraient suivre des sessions de formation continue alors qu'ils sont déjà en emploi, comment sera-t-il possible de libérer du temps aux travailleurs pour qu'ils puissent améliorer leurs compétences actuelles ou en développer de nouvelles⁹¹? Aussi, sur qui reposera la charge de déterminer et de donner cette formation professionnelle : sur l'État ou sur les employeurs?

C'est seulement si ces questions sont traitées avec soin et en prenant en compte les intérêts et les besoins des différentes parties prenantes que les effets plus négatifs de l'IA sur le marché de l'emploi pourront être atténués, et ainsi espérer tendre vers une société plus juste⁹².

89 Nedelkoska et Quintini (2018).

90 Un tel enjeu est également lié à celui de l'autonomie des travailleurs, qui sera discuté à la section 6.2.3.

91 L'accès à une formation continue de qualité et pertinente soulève aussi un enjeu géographique : il sera nécessaire que cette formation ne soit pas seulement disponible dans les grands centres urbains, mais plutôt où les effets de l'IA sur le monde du travail se feront le plus sentir.

92 Certains de ces enjeux et questions sont traités dans la Stratégie nationale sur la main-d'œuvre 2018-2023 du Gouvernement du Québec.

6.1.3. Comment favoriser un accès juste et équitable à l'emploi?

Il est envisageable que l'IA ait pour conséquence d'engendrer de nouvelles inégalités, ou d'accentuer des inégalités déjà existantes, quant à l'accès à l'emploi. De cette manière, il est possible que les développements liés à l'IA, s'ils réduisent le nombre d'emplois disponibles, rendent l'accès au marché du travail de plus en plus difficile pour certains. Autrement dit, si le marché de l'emploi devient de plus en plus compétitif, il est possible que des individus déjà dans la marge le demeurent encore plus longtemps, ou que de nouvelles catégories d'individus se retrouvent dans la marge, soulevant ainsi des enjeux d'exclusion sociale. L'intégration de l'IA dans le monde du travail pourrait aussi accentuer la fracture numérique entre les travailleurs qui ont les compétences pour utiliser ou comprendre les systèmes d'IA et les travailleurs qui n'ont pas ces compétences et qui ont de la difficulté à les acquérir. En effet, rappelons que l'intégration des systèmes d'IA dans le monde de l'emploi devrait aussi, voire même surtout, être bénéfique pour les populations les plus défavorisées ou les plus vulnérables.

6.1.4. Est-il nécessaire de moderniser le droit du travail et les normes du travail?

Les systèmes d'IA soulèvent également des enjeux liés à une disparité de traitement entre travailleurs, surtout s'il est vrai que l'IA pourrait faciliter le recours aux travailleurs flexibles ou temporaires. Par exemple, les individus qui travaillent sur les plateformes numériques utilisant l'externalisation ouverte du travail sont généralement considérés comme étant des travailleurs autonomes, et n'ont donc pas accès à certains régimes d'avantages sociaux et de protections sociales. À titre d'exemple, ces employés, dans la mesure où ils sont considérés comme des travailleurs autonomes, ne sont pas couverts par les normes du travail en vigueur au Québec. Les travailleurs autonomes peuvent néanmoins avoir accès au Régime québécois d'assurance parentale et être couverts par la CNESST, mais le salaire minimum ne leur est pas garanti. Toutefois, il est important de rappeler que la disparité de traitement n'est pas un enjeu pour tous les travailleurs autonomes, car plusieurs n'y voient en grande partie que des avantages.

Devant une augmentation potentielle du nombre de travailleurs autonomes, il pourrait néanmoins être nécessaire de revoir le droit du travail dans le but de veiller à ce que tous puissent avoir accès à un ensemble le plus grand possible de protections sociales. Revoir certaines dispositions du droit du travail était d'ailleurs une recommandation du Rapport Bernier⁹³, dans le but de mieux encadrer les personnes en situation de travail non traditionnelle⁹⁴. Les auteurs du rapport du Groupe de travail sur l'économie collaborative considèrent, de leur côté, qu'il est nécessaire « pour les autorités publiques de réfléchir à la question du droit du travail et du droit social afin de préserver l'esprit des lois existantes » dans le contexte de nouvelles formes d'emploi offertes, entre autres, par les plateformes numériques⁹⁵. Plus spécifiquement, ce groupe de travail propose de s'inspirer des lois du travail sectoriel, telles que la Loi sur le statut professionnel et les conditions d'engagement des artistes de la scène, du disque et du cinéma⁹⁶, pour mieux encadrer certains groupes de travailleurs. Dans tous les cas, une révision du droit du travail, voire des normes du travail, sera peut-être nécessaire pour favoriser l'équité de tous les travailleurs.

93 Rapport du Gouvernement du Québec publié en 2003 sur les besoins de protection sociale des personnes en situation de travail non traditionnelle.

94 Bernier, J., G. Vallée et C. Jobin (2003, chapitre 7).

95 Groupe de travail sur l'économie collaborative (2018, p. 37).

96 <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/S-32.1>.



6.2. Dignité et bien-être des travailleurs

Lorsqu'il est sujet des effets de l'IA sur l'organisation du travail, que ce soit ceux sur la gestion des ressources humaines ou ceux sur la relation entre le travailleur et la machine, ce sont principalement des enjeux éthiques évoquant les valeurs de la dignité et du bien-être des travailleurs qui émergent. Pour que ces valeurs soient respectées, il est primordial que, comme le soutiennent les auteurs de la Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle, l'IA participe à améliorer les conditions de travail des individus, plutôt qu'à augmenter le stress vécu au travail⁹⁷. C'est de cette manière que l'IA pourrait participer à améliorer le bien-être des travailleurs. Concernant la dignité des travailleurs, chacun devrait être traité avec respect dans un contexte d'utilisation de systèmes d'IA. Si l'utilisation de ces systèmes d'IA a des effets discriminatoires, ces individus ne seraient pas traités avec respect. Évidemment, cela ne veut pas dire qu'il est toujours possible de traiter tous les individus avec respect, mais plutôt que le fait que certains pourraient ne pas être traités avec respect est un enjeu éthique important.

6.2.1. Comment préserver et favoriser le sens du travail?

Le sens du travail est constitué de plusieurs facteurs qui participent à rendre un emploi significatif pour celui qui l'occupe. Ces facteurs peuvent inclure l'utilité sociale d'un emploi, le fait qu'un emploi respecte les valeurs de l'individu qui l'occupe, etc. La Commission ne considère pas nécessaire, du moins dans le contexte de ce document, de définir plus précisément ce qui détermine le sens du travail.

L'intelligence artificielle, en permettant l'insertion des « robots collaboratifs » et en facilitant l'arrivée des robots comme « collègues de travail », pourrait grandement participer à réduire la dimension sociale du travail. En effet, il est maintenant possible, du moins dans certains contextes, qu'un travailleur n'ait principalement comme collègues de travail que des machines ou des robots. Une telle possibilité est facilitée, comme nous l'avons expliqué à la section 5.2.3, par certains développements liés à l'IA, entre autres à la vision artificielle. Toutefois, en ayant comme collègue de travail un robot collaboratif, un travailleur pourrait se trouver privé, du moins en partie, de la dimension sociale du travail, ce qui pourrait participer à réduire le sens du travail. Bien qu'une telle possibilité ne soit pas nouvelle, il faut noter que l'introduction de machines comme collègues de travail pourrait participer à réduire le niveau de bien-être des travailleurs. À ce sujet, les auteurs de la Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle soutiennent, au nom du principe de solidarité, que l'IA ne devrait pas favoriser l'isolement des personnes⁹⁸.

Aussi, les avancées technologiques liées à l'IA et qui permettent de faciliter la relation entre le travailleur et la machine pourraient provoquer un phénomène de déshumanisation⁹⁹ du travail ou de la relation de travail. Ce phénomène est particulièrement caractérisé par le fait de se sentir inférieur par rapport au robot ou à la machine, sentiment qui pourrait causer de la détresse chez certains travailleurs. Pour ne donner qu'un seul exemple, un employé de bureau pourrait sentir son apport diminué s'il doit aussi partager certaines tâches avec une machine et que celle-ci, par l'utilisation d'un jeu de données important et grâce à des processeurs rapides, est clairement plus efficace dans l'accomplissement de certaines tâches qu'un être humain peut l'être.

Toutefois, il est possible que l'intégration de systèmes d'IA dans le monde du travail participe à valoriser les travailleurs, leur réservant par exemple les tâches jugées plus importantes ou plus intéressantes. De cette manière, l'IA pourrait participer à augmenter le bien-être des travailleurs en libérant du temps pour mieux s'occuper des tâches qui requièrent des qualités proprement humaines, favorisant ainsi le sens du travail.

97 Déclaration de Montréal (2018, p. 8).

98 Déclaration de Montréal (2018, p. 11).

99 De Stefano (à paraître, p. 5).

6.2.2. Comment veiller à la protection et au respect de la vie privée¹⁰⁰?

Les développements technologiques liés à l'IA soulèvent au moins deux enjeux éthiques portant sur la protection et le respect de la vie privée. Le premier concerne spécifiquement la protection de la vie privée dans le contexte des méthodes de surveillance plus intrusives des travailleurs que permettent certains systèmes d'IA, alors que le second concerne l'accès juste et égal au marché de l'emploi.

Pour l'enjeu de la protection de la vie privée, il s'agit de veiller à ce que celle-ci soit respectée dans le traitement des données que les employeurs pourraient collecter. Cet enjeu n'est toutefois pas évident à trancher, car le lieu de travail ne relève pas du domaine de la sphère privée. Toutefois, la vie privée doit malgré tout être respectée, et ceci même dans un contexte de relation d'emploi. Il ne s'agit donc pas ici de soutenir que les employeurs ne peuvent pas traiter les données collectées sur les employés, mais plutôt de souligner que ce traitement soulève des enjeux éthiques liés à la protection et au respect de la vie privée des travailleurs et, du même coup, à la dignité de ceux-ci. Développer sur les situations où il serait acceptable ou inacceptable de traiter les données collectées sur les employés demanderait plus d'espace que permis dans le contexte de ce document, mais un cas où il semble que la vie privée ne serait pas respectée est celui où un employeur utiliserait des données biométriques sur ses employés (le rythme cardiaque, par exemple¹⁰¹). Dans une telle situation, il est possible de croire que les travailleurs ne seraient pas tous traités dans le respect de leur vie privée, ce qui irait à l'encontre de leur dignité.

Aussi, l'enjeu de l'accès juste et égal au marché de l'emploi refait ici surface, mais dans le contexte du respect de la vie privée. Par le fait que les systèmes d'IA permettent un contrôle et une surveillance plus systématiques et plus intrusifs des travailleurs, il est possible que certaines données collectées viennent alimenter un algorithme (concernant l'embauche d'un nouvel employé, par exemple), alors qu'il serait préférable que ces données ne soient pas prises en compte. Pour donner un exemple plus spécifique, un système d'IA pourrait remarquer une relation entre la probabilité qu'un individu quitte son emploi de manière volontaire et l'âge, le genre, l'origine ethnique, la religion, l'orientation sexuelle, etc., de cet individu. De telles données pourraient alimenter la recommandation de l'algorithme d'embaucher ou non cet individu, alors qu'il pourrait être préférable que celles-ci ne soient pas prises en compte. En plus du respect de la vie privée, c'est le droit à l'égalité et à la non-discrimination qui est ici en jeu.

6.2.3. Qui peut déterminer les conditions de travail?

Le dernier enjeu éthique soulevé par les développements technologiques en matière d'IA discuté dans ce document concerne la négociation des conditions de travail, enjeu qui prend tout son sens lorsque nous considérons toutes les modifications que pourrait apporter l'IA sur l'organisation du travail. C'est l'autonomie des travailleurs qui est ici en jeu. Par l'autonomie des travailleurs, nous entendons la capacité relative de ceux-ci de négocier leurs conditions de travail, l'organisation de celui-ci, etc.

100 Il est ici sujet du respect de la vie privée dans un plus large que le droit à la vie privée tel que codifié par les lois.

101 Cet exemple est pertinent, considérant que plusieurs objets connectés, dont des montres, permettent d'avoir facilement accès à de telles données. Toutefois, cet exemple est grandement contextuel : collecter et traiter des données sur le rythme cardiaque d'un employé pourraient être justifiés dans un contexte où le travail à faire est dangereux pour la santé du travailleur. Dans un tel contexte, avoir accès à de telles données pourrait permettre de mieux protéger la santé du travailleur.

D'abord, il est possible que des algorithmes d'intelligence artificielle jouent un rôle de plus en plus important dans l'organisation du travail, alors que ceux-ci ont pour principale fonction d'optimiser les processus. Si les algorithmes ne sont pas en mesure d'expliquer les raisons qui justifient leurs décisions – le problème de la boîte noire¹⁰² –, alors les travailleurs n'auraient plus la possibilité de discuter et, potentiellement, de négocier les conditions qui déterminent l'organisation du travail. Cette absence de discussion et de négociation quant aux conditions de travail pourrait également réduire le sens du travail, en plus d'aller à l'encontre du bien-être des travailleurs.

Ensuite, devant la possibilité que des emplois soient éliminés par l'automatisation et par l'intégration de systèmes d'IA, les travailleurs se retrouvent dans une position de vulnérabilité quant à leur capacité de négocier les conditions de travail. En effet, ces travailleurs qui risquent de perdre leur emploi ne sont pas en position de force lorsqu'il est question de négocier les conditions de travail, dont le salaire, l'horaire de travail, la stabilité de la relation d'emploi, etc. Cette position pourrait faire en sorte que les travailleurs perdent leur autonomie relative de négocier les conditions de travail et l'organisation de celui-ci. Un tel enjeu évoque évidemment la valeur du bien-être des travailleurs : si les travailleurs ne peuvent pas négocier des conditions de travail qu'ils considèrent acceptables, c'est aussi leur bien-être qui est remis en cause.

Prise isolément, une telle position peu avantageuse de négociation peut paraître anecdotique, mais il n'en demeure pas moins qu'à grande échelle, une telle conséquence du déploiement des systèmes d'IA, en plus d'affecter l'autonomie et le bien-être des travailleurs, nous éloigne du concept de salariat (où la relation d'emploi est basée sur le caractère indéterminé de la fin de celle-ci) en plus de grandement réduire l'importance des droits collectifs du travail. Un tel constat nous ramène donc à la question de la section 6.1.4 de ce chapitre : est-il nécessaire de moderniser le droit du travail et les normes du travail?

102 Ce qui est en jeu ici, c'est que les décisions prises par des systèmes d'IA sont souvent par définition opaques, c'est-à-dire qu'il est impossible de déterminer les raisons qui pourraient expliquer la décision d'un tel système. Pour plus de détails, voir Maclure et Saint-Pierre (2018, pp. 757-759). Évidemment, il ne s'agit pas de dire que les décisions prises par des êtres humains sont toujours transparentes et qu'il est toujours possible de remettre en question celles-ci. Toutefois, ces décisions ne sont pas, par définition, opaques.

CONCLUSION

L'objectif de la Commission, avec ce document de travail, était double. D'abord, identifier les différents effets que l'intelligence artificielle et ses développements risquent d'avoir sur le monde du travail. Les chapitres 3 à 5 ont présenté ceux-ci, autant en ce qui concerne les effets que le déploiement de l'IA dans le monde du travail pourrait avoir sur le nombre d'emplois disponibles, sur le contenu ou la nature des emplois, sur la relation d'emploi que sur l'organisation du travail. Ensuite, la Commission avait pour objectif d'identifier les enjeux éthiques – entre autres sous forme de questions – que ces effets soulèvent. Ces enjeux ont été introduits au chapitre 6.

Avec ce document de travail, la Commission considère avoir grandement participé à approfondir le débat éthique sur l'IA. En premier lieu, en faisant un travail essentiel d'identification des effets probables liés au déploiement de l'IA dans le monde du travail. Sans ce travail, l'identification des enjeux éthiques qui suit n'a pas l'emprise nécessaire pour être crédible et véridique. En deuxième lieu, en ayant, justement, identifié certaines des questions éthiques que les décideurs et les parties prenantes du monde du travail devront inévitablement se poser dans les années à venir.

La Commission a l'intention de poursuivre la réflexion éthique sur l'intelligence artificielle dans ses travaux à venir. Cette intention se traduira, entre autres, par la production d'un avis consacré aux enjeux de justice distributive soulevés par le déploiement de l'IA dans le monde du travail. La Commission a l'objectif de publier cet avis d'ici la fin de l'année 2020.

RÉFÉRENCES

- Agomma, R., C. Vázquez, T. Cresson et J. De Guise (2018), « Assister les chirurgiens au moyen de l'intelligence artificielle », Substance [<https://substance.etsmtl.ca/assister-chirurgiens-au-moyen-de-intelligence-artificielle>] (page consultée le 8 avril 2019).
- Arntz, M., T. Gregory et U. Zierahn (2016). « The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries », OECD Social, Employment and Migration Working Papers, n° 189, OECD Publishing, Paris.
- Autor, D. H., F. Levy et R. J. Murnane (2003). « The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration », The Quarterly Journal of Economics, vol. 118, pp. 1279-1333.
- Barthe, E. (2017), « L'intelligence artificielle et le droit », I2D, Information, données et documents, vol. 54, pp. 23-24.
- Bergstein, B. (2019). « This Is Why AI Has Yet To Reshape Most Businesses », MIT Technology Review [<https://www.technologyreview.com/s/612897/this-is-why-ai-has-yet-to-reshape-most-businesses/>] (page consultée le 28 mai 2019).
- Bernier, J. (2012). « La location de personnel temporaire au Québec : un état de situation », Relations industrielles / Industrial Relations, vol. 67, n° 2, pp. 282-303.
- Bernier, J., G. Vallée et C. Jobin (2003). « Les besoins de protection sociale des personnes en situation de travail non traditionnelle », Gouvernement du Québec.
- Blons, E. (2018). L'entreprise disruptée, les défis de l'IA pour les ressources humaines, Dunod.
- BMO Wealth Management (2018). « The Gig Economy: Achieving Financial Wellness with Confidence » [<https://www.bmo.com/main/wealth-management/wealth-insights#wealth-reports>](document récupéré le 22 janvier 2019).
- Boccanfuso, D., J.-M. Cousineau et R. Fonseca (2017). « Rapport final du Comité d'experts sur le revenu minimum garanti, Volume 2 », rapport commandé par le ministère du Travail, de l'Emploi et de la Solidarité sociale [https://www.mtess.gouv.qc.ca/publications/pdf/RMG_Rapportfinal_volume2_Accessible_FR.pdf] (document récupéré le 23 janvier 2019).
- Bostrom, N. (2014). Superintelligence – Paths, Dangers, Strategies, Oxford University Press.
- Bringsjord, S. et N. S. Govindarajuly (2018). « Artificial Intelligence », The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Edward N. Zalta (éd.) [<https://plato.stanford.edu/archives/fall2018/entries/artificial-intelligence/>] (page consultée le 22 novembre 2018).
- Brookfield Institute for Innovation + Entrepreneurship (2016). « The Talented Mr. Robot: The Impact of Automation on Canada's Workforce » [https://brookfieldinstitute.ca/wp-content/uploads/TalentedMrRobot_BIIE-1.pdf] (document récupéré le 13 décembre 2018).
- Brookfield Institute for Innovation + Entrepreneurship (2017). « Automation across the Nation: Understanding the Potential Impacts of Technological Trends across Canada » [https://brookfieldinstitute.ca/wp-content/uploads/RP_BrookfieldInstitute_Automation-Across-the-Nation.pdf] (document récupéré le 13 décembre 2018).
- Castro, D. et M. McLaughlin (2019). « Ten Ways the Precautionary Principle Undermines Progress in Artificial Intelligence », Information Technology & Innovation Foundation [<https://itif.org/printpdf/8235>] (document récupéré le 26 mars 2019).
- Daly, C. (2018). « Open-Sourced AI: The Next Big Step for the Gig Economy », AI Business [<https://aibusiness.com/ai-future-project-management-gig-economy/>] (page consultée le 17 décembre 2018).
- Davies, R. (2017). « Uber loses appeal in UK employment rights case », The Guardian [<https://www.theguardian.com/technology/2017/nov/10/uber-loses-appeal-employment-rights-workers>] (page consultée le 17 décembre 2018).

De Stefano, V. (à paraître). « 'Negotiating the Algorithm': Automation, Artificial Intelligence and Labour Protection », *Comparative Labor Law & Policy Journal*, pp. 1-38.

De Vaujany, F.-X., A. Bohas, S. Carton, J. Fabbri et A. Leclercq Vandelannoitte (2018), « Le futur du travail en 2030 : quatre atmosphères? », Research Group on Collaborative Spaces, [<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01945379/document>] (document récupéré le 8 avril 2019).

Déclaration de Montréal (2018). La déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle [https://docs.wixstatic.com/ugd/ebc3a3_fe36e8f21ddd4c6abdfcc4a80befb54b.pdf] (document récupéré le 11 janvier 2019).

Degryse, C. (2016). « Les impacts sociaux de la digitalisation de l'économie », Institut Syndical Européen [<https://www.etui.org/fr/Publications2/Working-Papers/Les-impacts-sociaux-de-la-digitalisation-de-l-economie>] (document récupéré le 17 décembre 2018).

Derose, C. (2013). « How Google Uses Data to Build a Better Worker », *The Atlantic*, [<https://www.theatlantic.com/business/archive/2013/10/how-google-uses-data-to-build-a-better-worker/280347/>] (page consultée le 18 décembre 2018).

Dray, X., R. Leenhardt., A. Histace et A. Beck (2019). « Intelligence artificielle et endoscopie : le meilleur des mondes? », *Hépto-Gastro & Oncologie Digestive*, vol. 26, n° 3, pp. 319-331.

European Group on Ethics in Science and New Technologies (2018). Statement on Artificial Intelligence, Robotics and 'Autonomous' Systems, Commission européenne [https://ec.europa.eu/research/ege/pdf/ege_ai_statement_2018.pdf] (document récupéré le 11 janvier 2019).

Floridi, L. et al. (2018). « AI4People – An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations », *Minds and Machines*, vol. 68, pp. 689-707.

Frankfurt, H. (1987). « Equality as a Moral Ideal », *Ethics*, vol. 98, n° 1, pp. 21-43.

Frey, C. B., et M. A. Osborne (2017). « The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? », *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 114, issue C, pp. 254-280.

Future of Life Institute (2017). Asilomar AI Principles [<https://futureoflife.org/ai-principles/?cn-reloaded=1>] (page consultée le 11 janvier 2019).

Gingras, Y., et M.-J. Meurs (2018). « Promesses économiques ou économie de la promesse? », *Le Devoir* [<https://www.ledevoir.com/societe/science/539302/l-ia-promesses-economiques-ou-economie-de-la-promesse>] (page consultée le 21 février 2019).

Groupe de travail sur l'économie collaborative (2018). « Comprendre. Encadrer. Accompagner. » [https://www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/documents_soutien/entrepreneuriat/economie_collaborative/rapport_gtec.pdf] (document récupéré le 17 décembre 2018).

Halin, F. (2018), « La moitié des emplois seront transformés d'ici 15 ans », *Le journal de Montréal* [<https://www.journaldemontreal.com/2018/07/07/la-moitie-des-emplois-seront-transformes-dici-15-ans>] (page consultée le 8 avril 2019).

Harwell, D. (2018). « Facebook, Twitter Crack Down on AI Babysitter-rating Service », *The Washington Post*, [<https://www.washingtonpost.com/technology/2018/11/27/facebook-twitter-crack-down-ai-babysitter/>] (page consultée le 11 janvier 2019).

High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (2019). « Draft Ethics Guidelines for Trustworthy AI », Commission européenne [<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/draft-ethics-guidelines-trustworthy-ai>] (page consultée le 11 janvier 2019).

IEEE / The IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligence Systems (2017). Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems, version 2. IEEE, [http://standards.ieee.org/develop/indconn/ec/autonomous_systems.html] (page consultée le 11 janvier 2019).

- Institut de la statistique du Québec (2018). « État du marché du travail au Québec, bilan de l'année 2017 », [<http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/travail-remuneration/bulletins/etat-marche-travail-2017.pdf>] (page consultée le 21 novembre 2018).
- Kaplan, J. (2016). *Artificial Intelligence: What Everyone Needs to Know*, Oxford, Oxford University Press.
- Johal, S., et J. Thirgood (2016). « Working Without a Net, Rethinking Canada's Social Policy in the New Age of Work », Mowat Centre, Ontario's voice on Public Policy [https://mowatcentre.ca/wp-content/uploads/publications/132_working_without_a_net.pdf] (document récupéré le 13 décembre 2018).
- Johal, S., et W. Cukier (2019). « Portable Benefits: Protecting People in the New World of Work », Public Policy Forum [<https://ppforum.ca/publications/portable-benefits/>] (document récupéré le 25 janvier 2019).
- Jorda, H. (2018), « Le travail de l'Homme-machine et les promesses d'abondance : De la manufacture automatique à la cyber-entreprise », *L'Homme & la Société*, n° 207, pp. 21-50.
- Lamont, J., et C. Favor (2017). « Distributive Justice », *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (éd.) [<https://plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/justice-distributive/>] (page consultée le 28 mai 2019).
- Lee, M. K., D. Kusbit, E. Metsky et L. Dabbish (2015). « Working with Machines: The Impact of Algorithmic and Data-Driven Management on Human Workers », *CHI 2015*, pp. 1-10.
- Lohr, S. (2017). « A.I. Is Doing Legal Work. But It Won't Replace Lawyers, Yet. », [<https://www.nytimes.com/lawyers-artificial-intelligence.html>] (page consultée le 21 novembre 2018).
- Lomazzi, L., M. Lavoie-Moore et J. Gélinas (2019). « Financer l'intelligence artificielle, quelles retombées économiques et sociales pour le Québec? », IRIS.
- Maclure, J. et M.-N. Saint-Pierre (2018). « Le nouvel âge de l'intelligence artificielle : une synthèse des enjeux éthiques », *Les Cahiers de propriété intellectuelle*, vol. 30, n° 3, pp. 741-765.
- Matsakis, L. (2018). « A Window into How YouTube Trains AI to Moderate Videos », *Wired* [<https://www.wired.com/story/youtube-mechanical-turk-content-moderation-ai/>] (page consultée le 17 décembre 2018).
- Marr, B. (2018). « The Future of Work: Are You Ready for Smart Cobots? » [<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/08/29/the-future-of-work-are-you-ready-for-smart-cobots/#66c0f52522b3>] (page consultée le 5 février 2019).
- McKinsey Global Institute (2017a). « A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity » [<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/>] (Récupéré le 13 décembre 2018).
- McKinsey Global Institute (2017b). « Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation » [<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/>] (document récupéré le 13 décembre 2018).
- McKinsey Global Institute (2018). « Skill Shift, Automation and the Future of Workforce » [<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/>] (document récupéré le 13 décembre 2018).
- Méda, D. (2018). *Le travail*, Presses Universitaires de France.
- Metta, G., M. Maresca, G. Attardi, S. Benhamou et N. Vayatis (2018). « L'avenir du travail, des compétences pour l'économie moderne », Document de discussion pour les Séances en petits groupes, Conférence multipartite du G7 sur l'intelligence artificielle 6 décembre 2018, Montréal [<https://www.ic.gc.ca/eic/site/>] (document récupéré le 8 avril 2019).
- Moravec, H. (1998). « When Will Computer Hardware Match the Human Brain? », *Journal of Evolution and Technology*, vol. 1, pp. 1-12.
- Moulier Boutang, Y. (2007), « Le capitalisme cognitif. La nouvelle grande transformation », Éditions Amsterdam.
- Muhammed, A. (2018). « How AI Is Making an Entry into the Freelance Economy », *Forbes* [<https://www.forbes.com/sites/abdullahimhammed/2018/06/10/how-ai-is-making-an-entry-into-the-freelance-economy/>] (page consultée le 17 décembre 2018).

- Müller V. C., et N. Bostrom (2016). « Future Progress in Artificial Intelligence: A Survey of Expert Opinion », *Fundamental Issues of Artificial Intelligence*, pp. 553-571.
- Nedelkoska, L. et G. Quintini (2018). « Automation, Skills Use and Training », *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, n° 202, OECD Publishing, Paris.
- Noël, E. (2017). « Automatisation, nouveaux modèles d'affaires et emploi : une prospective québécoise », Institut du Québec [https://www.institutduquebec.ca/docs/default-source/recherche/9406_automatisation-nouveaux-modeles-d-affaires-et-emploi] (document récupéré le 13 décembre 2018).
- Novipro et Léger (2019). « Portrait 2019 des TI dans les moyennes et grandes entreprises canadiennes ».
- OCDE (2016). « Automation and Independent Work in a Digital Economy », *Policy Brief on the Future of Work*, OECD Publishing, Paris.
- OCDE (2018a). « Putting Faces to the Jobs at Risk of Automation », *Policy Brief on the Future of Work*, OECD Publishing, Paris.
- OCDE (2018b). « The Future of Social Protection: What Works for Non-Standard Workers? », *Policy Brief on the Future of Work* [<https://www.oecd.org/social/future-of-social-protection.pdf>] (document récupéré le 13 décembre 2018).
- Ojanperä, S., N. O'Cleary et M. Graham (2018). « Data Science, Artificial Intelligence and the Futures of Work », The Alan Turing Institute [https://www.turing.ac.uk/sites/default/files/2018-10/data_science_artificial_intelligence_and_futures_of_work_-_turing_report_0.pdf] (document récupéré le 17 décembre 2018).
- Oschinski, M. et R. Wyonch (2017). « Le choc du futur? Les répercussions de l'automatisation sur le marché du travail au Canada », Institut C.D. Howe, [https://www.cdhowe.org/sites/default/files/attachments/research_papers/mixed/Commentary_472%20French%20web_0.pdf] (document récupéré le 14 décembre 2018).
- Peccarelli, B. (2019). « AI Isn't Taking Our Jobs – But It Is Changing How We Recruit » [<https://www.weforum.org/agenda/2019/01/ai-is-changing-the-way-we-recruit/>] (page consultée le 15 janvier 2019).
- Pégny, M., et M. I. Ibnouhsein (2018). « Quelle transparence pour les algorithmes d'apprentissage » [<https://hal.inria.fr/hal-01791021>] (document récupéré le 28 janvier 2019).
- Pesole, A., M. C. Urzì Brancati, E. Fernández-Macías, F. Biagi et I. González Vázquez (2018). « Platform Workers in Europe », *Publications Office of the European Union* [<http://publications.jrc.ec.europa.eu/>] (document récupéré le 17 décembre 2018).
- Pew Research Center (2014). « AI, Robotics, and the Future of Jobs », [<http://www.pewresearch.org/wp-content/uploads/sites/9/2014/08/Future-of-AI-Robotics-and-Jobs.pdf>] (document récupéré le 14 décembre 2018).
- Philosophie Magazine (2017). *Travail, je t'aime (moi non plus)*, n° 109.
- Prassl, J. (2018). *Humans as a Service. The Promise and Perils of Work in the Gig Economy*, Oxford, Oxford University Press, 199 p.
- Randstad (2017). « Workforce 2025. The Future of the World of Work » [<http://content.randstad.ca/hubfs/workforce2025/Workforce-2025-Randstad-Part1.pdf>] (document récupéré le 23 janvier 2019).
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*, Harvard University Press.
- Rifkin, J. (1995). *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*, Putnam.
- Rosso, B. D., K. H. Dekas, et A. Wrzesniewski (2010). « On the Meaning of Work: A Theoretical Integration and Review », *Research in Organizational Behavior*, vol. 30, pp. 91-112.

- Sampson, X. (2018). « La pénurie de main-d'œuvre décortiquée », Radio-Canada [<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1124388/immigration-penurie-main-oeuvre-donnees>] (page consultée le 26 février 2019).
- Schmidt, F. A. (2017). « Digital Labour Markets in the Platform Economy. Mapping the Political Challenges of Crowd Work and Gig Work », Friedrich-Ebert-Stiftung [<https://library.fes.de/pdf-files/wiso/13164.pdf>] (document récupéré le 17 décembre 2018).
- Schwab, K. (2017). « La Quatrième révolution industrielle : ce qu'elle implique et comment y faire face », [<https://fr.weforum.org/agenda/2017/10/la-quatrieme-revolution-industrielle>] (page consultée le 22 novembre 2018).
- Somers, J. (2018). « How the Artificial-Intelligence Program AlphaZero Mastered Its Games », The New Yorker [<https://www.newyorker.com/science/elements/how-the-artificial-intelligence-program-alphazero-mastered-its-games>] (page consultée le 28 janvier 2019).
- Statistique Canada (2017). « La scolarité est-elle payante? Une comparaison des gains selon le niveau de scolarité au Canada et dans ses provinces et ses territoires. » [<https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/>] (page consultée le 22 janvier 2019).
- Statistique Canada (2018). « Bilan annuel du marché du travail, 2017 » [<https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/75-004-m/75-004-m2018001-fra.htm>] (page consultée le 22 janvier 2019).
- Strohmeier, S. et F. Piazza (2015). « Artificial Intelligence Techniques in Human Resource Management – A Conceptual Exploration », Intelligent Techniques in Engineering Management, Theory and Applications, Intelligent Systems Reference Library, vol. 87, pp. 149-172.
- The Economist (2018). « The Workplace of the Future » [<https://www.economist.com/leaders/2018/03/28/the-workplace-of-the-future>] (page consultée le 18 décembre 2018).
- Ughetto, P. (2018), « Automatisation et robotisation : Quels effets sur le travail et les compétences dans la logistique? » [<https://hal-enpc.archives-ouvertes.fr/hal-01880731>] (page consultée le 8 avril 2019).
- Valenduc, G. et P. Vendramin (2016). « Le travail dans l'économie digitale : continuités et ruptures », Institut Syndical Européen [http://www.ftu-namur.org/fichiers/Travail_dans_economie_digitale-ETUI2016-3-FR.pdf] (document récupéré le 17 décembre 2018).
- Wenar, L. (2017). « John Rawls », The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Edward N. Zalta (éd.) [<https://plato.stanford.edu/entries/rawls/>] (page consultée le 30 mai 2019).
- Whittlestone, J., R. Nyrop, A. Alexandrova, K. Dihal et S. Cave (2019). « Ethical and Societal Implications of Algorithms, Data, and Artificial Intelligence: A Roadmap for Research », Nuffield Foundation.
- Wiessner, D. (2018). « U.S. judge says Uber drivers are not company's employees », Reuters [<https://www.reuters.com/article/us-uber-lawsuit/>] (page consultée le 17 décembre 2018).
- Winick, E. (2018). « Every Study We Could Find on What Automation Will Do to Jobs, in One Chart », MIT Technology Review, [<https://www.technologyreview.com/s/610005/every-study-we-could-find-on-what-automation-will-do-to-jobs-in-one-chart/>] (page consultée le 14 décembre 2018).
- World Bank (2019). World Development Report 2019: The Changing Nature of Work [<http://documents.worldbank.org/curated/en/816281518818814423/2019-WDR-Report.pdf>] (document récupéré le 18 décembre 2018).
- World Economic Forum (2018). « The Future of Jobs Report 2018 » [http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf] (document récupéré le 13 décembre 2018).
- Zande, J. V. D., K. Teigland, S. Siri et R. Teigland (2018). « The Substitution of Labor, From Technological Feasibility to Other Factors Influencing Job Automation », Center for Strategy and Competitiveness, Stockholm School of Economics Institute for Research [<https://www.hhs.se/contentassets/2a91f64953ca43b4a7f4352273d94c58/substitution-of-labor-final-4.pdf>] (document récupéré le 13 décembre 2018).

GLOSSAIRE

Algorithme : « méthode de résolution de problèmes par une suite finie et non ambiguë d'opérations. Plus précisément dans le domaine de l'intelligence artificielle, il s'agit de la suite d'opérations appliquées aux données d'entrées pour arriver au résultat désiré » (Déclaration de Montréal).

Apprentissage machine (*machine learning*) : « branche de l'intelligence artificielle qui consiste à programmer un algorithme à apprendre par lui-même. Parmi la multitude de techniques, on distingue trois types majeurs d'apprentissage machine :

- En apprentissage supervisé, le système d'intelligence artificielle (SIA) apprend à prédire une valeur à partir d'une donnée entrée. Cela nécessite d'avoir des couples entrée-valeur annotés lors de l'entraînement. Par exemple, un système peut apprendre à reconnaître l'objet présent sur une photo;
- En apprentissage non-supervisé, le SIA apprend à trouver des similitudes entre des données qui n'ont pas été annotées, par exemple afin de les diviser en différentes partitions homogènes. Ainsi, un système peut reconnaître des communautés d'utilisateurs de réseaux sociaux;
- En apprentissage par renforcement, le SIA apprend à agir sur son environnement de façon à maximiser une récompense qui lui est donnée lors de l'entraînement. C'est la technique avec laquelle des SIA ont pu battre des humains au jeu de Go ou au jeu vidéo Dota2 » (Déclaration de Montréal).

Apprentissage profond (*deep learning*) : « branche de l'apprentissage machine qui utilise des réseaux de neurones artificiels à plusieurs niveaux. C'est la technologie qui est derrière les plus récentes avancées en IA » (Déclaration de Montréal).

Approche prédictive des comportements (*people analytics*) : branche de l'analytique prédictive (predictive analytics), soit le domaine qui se spécialise dans la reconnaissance de relations et de tendances dans des jeux de données pour prédire des résultats, appliquée aux comportements.

Automatisation : utilisation d'une machine dans le but d'automatiser une tâche ou une série de tâches.

Économie à la demande (gig economy) : économie dominée par une relation d'emploi temporaire, éphémère et ponctuelle, souvent utilisée pour décrire les plateformes numériques.

Intelligence artificielle (IA) : « 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. Dans le cas d'un système informatique, l'intelligence artificielle est appliquée à des données numériques » (Déclaration de Montréal).

Intelligence artificielle étroite : branche de l'IA qui consiste à développer des machines qui peuvent accomplir une tâche spécifique ou, du moins, relativement spécifique, comme jouer aux échecs.

Intelligence artificielle générale : branche de l'IA qui consiste à développer des machines qui peuvent accomplir toutes les tâches qu'un être humain pourrait accomplir, voire développer une superintelligence artificielle.

Jeux de données numériques (*data set*) : agrégation de données organisées en un ensemble cohérent qui peut être analysé par traitement informatique.

Justice distributive : type de justice qui concerne la distribution des richesses et des biens créés au sein d'une société. La justice distributive peut être comprise comme étant un sous-ensemble des enjeux de justice sociale qui, pour sa part, s'intéresse à l'idéal normatif qui devrait guider les relations sociales.

Plateforme numérique : nouveau modèle d'affaires qui permet à des employeurs (i) d'être en relation avec des travailleurs sur demande et sans aucun engagement à long terme; (ii) d'opter pour une production décentralisée du travail par un processus d'externalisation ouverte de celui-ci.

Processus d'externalisation ouverte du travail : possibilité de sous-traiter des tâches qui, du moins traditionnellement, seraient accomplies par un employé régulier d'une entreprise.

Robot collaboratif (*cobot*) : robot autonome (ou partiellement autonome) qui pourra, de manière sécuritaire, cohabiter en toute proximité avec des travailleurs.

Salarié : « personne qui travaille pour un employeur et qui a droit à un salaire; ce mot comprend en outre le travailleur partie à un contrat en vertu duquel (i) il s'oblige envers une personne à exécuter un travail déterminé dans le cadre et selon les méthodes et les moyens que cette personne détermine; (ii) il s'oblige à fournir, pour l'exécution du contrat, le matériel, l'équipement, les matières premières ou la marchandise choisis par cette personne, et à les utiliser de la façon qu'elle indique; (iii) il conserve, à titre de rémunération, le montant qui lui reste de la somme reçue conformément au contrat, après déduction des frais d'exécution de ce contrat » (Loi sur les normes du travail, article 10).

Système d'intelligence artificielle (SIA) : « tout système informatique utilisant des algorithmes d'intelligence artificielle, que ce soit un logiciel, un objet connecté ou un robot » (Déclaration de Montréal).

Taylorisme numérique : application des techniques du taylorisme classique, dont la possibilité de décomposer le travail ou le processus de production en des tâches simples et répétitives ou routinières, au monde numérique.

Vision artificielle (vision numérique, vision par ordinateur) : capacité d'une machine à « comprendre » des images en les analysant et en les traitant (ex. : caméras).

COMMISSION DE L'ÉTHIQUE EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE

Président

M. Jocelyn Maclure

Professeur titulaire
Faculté de philosophie, Université Laval

Membres

M. Michel Bergeron

Consultant en éthique, en recherche
et en intégrité scientifique

M^{me} Valérie Borde

Journaliste scientifique

M. Michel Désy

Conseiller en éthique
Institut national de santé publique
du Québec (INSPQ)

M. Benoît Dubreuil

Directeur
Ministère des Affaires autochtones
et du Nord du Canada

M^{me} Françoise Guénette

Journaliste indépendante

D^r Pavel Hamet

Professeur titulaire
Département de médecine
Université de Montréal

M^{me} Céline Lafontaine

Professeure titulaire
Département de sociologie
Université de Montréal

M^{me} Dany Rondeau

Professeure chercheuse
Département des lettres et humanités
Université du Québec à Rimouski

M. Éric Simard

Président-directeur général
Idunn Technologies inc.

M. Bernard Sinclair-Desgagné

Professeur titulaire
Chaire d'économie internationale et de gouvernance
HEC Montréal

M^{me} Binh An Vu Van

Journaliste et chroniqueuse scientifique

Observatrice

M^{me} Marie-Josée Blais

Sous-ministre adjointe à la Science et à l'Innovation
Ministère de l'Économie et de l'Innovation

Le développement de l'intelligence artificielle (IA) constitue un progrès technologique majeur qui rend possibles de nouvelles et remarquables avancées scientifiques et technologiques. Mais ce développement présente aussi des risques non négligeables dans la mesure où les machines artificiellement intelligentes peuvent influencer les choix des individus et des groupes, affecter l'environnement et le climat, etc. Les enjeux du développement de l'IA ne sont pas seulement techniques, ils sont éthiques, sociaux et politiques.

L'une des plus importantes préoccupations ayant trait au développement de l'IA est sans contredit celle de son impact sur le monde du travail. D'abord, ces machines artificiellement intelligentes promettent d'automatiser un nombre de plus en plus important de tâches, mettant ainsi à risque certains travailleurs. Aussi, ce développement pourrait faire en sorte que les travailleurs doivent collaborer de manière plus intensive avec des machines, modifiant ainsi le contenu des emplois et, possiblement, le sens du travail. L'IA pourrait enfin avoir un impact sur l'organisation du travail, entre autres, par le recours accru à des outils de gestion des ressources humaines qui utilisent des systèmes d'intelligence artificielle.

Dans ce document, la Commission se penche sur les enjeux éthiques soulevés par le déploiement de l'IA dans le monde du travail. La Commission a identifié deux groupes d'enjeux : le premier concerne la justice distributive, alors que le deuxième concerne la dignité et le bien-être des travailleurs.

Ce document et les autres publications de la Commission sont disponibles à l'adresse suivante :
www.ethique.gouv.qc.ca

La mission de la Commission de l'éthique en science et en technologie consiste, d'une part, à informer, à sensibiliser, à recevoir des opinions, à susciter la réflexion et à organiser les débats sur les enjeux éthiques du développement de la science et de la technologie. Elle consiste, d'autre part, à proposer des orientations susceptibles de guider les acteurs concernés dans leur prise de décision.