

N° 11F0019M au catalogue — N° 452
ISSN 1205-9161
ISBN 978-0-660-36064-5

Direction des études analytiques : documents de recherche

Automatisation et différences entre les sexes : la transformation des emplois est-elle plus probable chez les femmes?

par Marc Frenette et Kristyn Frank

Date de diffusion : le 24 septembre 2020



Statistique
Canada

Statistics
Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Pour toute demande de renseignements au sujet de ce produit ou sur l'ensemble des données et des services de Statistique Canada, visiter notre site Web à www.statcan.gc.ca.

Vous pouvez également communiquer avec nous par :

Courriel à STATCAN.infostats-infostats.STATCAN@canada.ca

Téléphone entre 8 h 30 et 16 h 30 du lundi au vendredi aux numéros suivants :

- | | |
|---|----------------|
| • Service de renseignements statistiques | 1-800-263-1136 |
| • Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants | 1-800-363-7629 |
| • Télécopieur | 1-514-283-9350 |

Programme des services de dépôt

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| • Service de renseignements | 1-800-635-7943 |
| • Télécopieur | 1-800-565-7757 |

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle que les employés observent. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1-800-263-1136. Les normes de service sont aussi publiées sur le site www.statcan.gc.ca sous «Contactez-nous» > «[Normes de service à la clientèle](#)».

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population du Canada, les entreprises, les administrations et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques exactes et actuelles.

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Industrie 2020

Tous droits réservés. L'utilisation de la présente publication est assujettie aux modalités de l'[entente de licence ouverte](#) de Statistique Canada.

Une [version HTML](#) est aussi disponible.

This publication is also available in English.

Automatisation et différences entre les sexes : la transformation des emplois est-elle plus probable chez les femmes?

par

Marc Frenette et Kristyn Frank

Division de l'analyse sociale et de la modélisation
Statistique Canada

11F0019M N° 452
2020015
ISSN 1205-9161
ISBN 978-0-660-36064-5

Septembre 2020

Direction des études analytiques Documents de recherche

La série Direction des études analytiques : documents de recherche permet de faire connaître les travaux de recherche effectués par le personnel de la Direction des études analytiques et les collaborateurs. Cette série a pour but de favoriser la discussion sur divers sujets, notamment le travail, l'immigration, la scolarité et les compétences, la mobilité du revenu, le bien-être, le vieillissement, la dynamique des entreprises, la productivité, les transitions économiques et la géographie économique. Le lecteur est invité à faire part aux auteurs de ses commentaires et suggestions.

Tous les documents de la série Direction des études analytiques : documents de recherche font l'objet d'une révision interne et d'une révision par les pairs. Cette démarche vise à faire en sorte que les documents soient conformes au mandat de Statistique Canada à titre d'organisme statistique gouvernemental et qu'ils respectent les normes généralement reconnues régissant les bonnes méthodes professionnelles.

Tout en respectant la politique, les lignes directrices et les principes généraux du *Manuel de la politique administrative du Conseil du Trésor* relatifs à l'emploi du féminin dans les écrits gouvernementaux, dans les textes qui traitent de collectivités, l'emploi du masculin générique est utilisé pour des raisons stylistiques et d'économie d'espace.

Remerciements

La présente étude est financée par le ministère des Femmes et de l'Égalité des genres.

Table des matières

Résumé.....	5
Sommaire	6
1 Introduction.....	8
2 Analyse documentaire.....	9
3 Méthodes.....	13
4 Résultats	14
5 Conclusion	19
6 Tableaux	21
Bibliographie.....	24

Résumé

Les progrès accomplis récemment dans le domaine de l'intelligence artificielle et des technologies d'apprentissage automatique ont alimenté les craintes de pertes d'emplois éventuelles chez certains travailleurs. Tandis que l'incidence nette de la nouvelle technologie sur le nombre total d'emplois peut être négatif, positif ou neutre, il est possible que certains travailleurs soient plus touchés que d'autres, selon la facilité avec laquelle ils peuvent être remplacés par des robots et des algorithmes ou la mesure dans laquelle leurs compétences viennent compléter la nouvelle technologie. En ce qui a trait aux femmes et aux hommes, on ne peut déterminer avec certitude qui risque d'être le plus touché. Alors que les femmes sont plus susceptibles d'avoir un grade universitaire (associé en général à un travail non routinier qui est plus difficile à automatiser), elles sont aussi moins susceptibles de se spécialiser en technologie (ce qui pourrait limiter leurs possibilités de travail dans un monde de plus en plus numérique), mais plus susceptibles d'occuper certains postes qui pourraient se prêter à l'automatisation (p. ex. la vente au détail ou le travail de bureau). La présente étude a pour objectif d'estimer les risques d'automatisation auxquels font face les femmes et les hommes selon une méthodologie existante appliquée aux données canadiennes (Étude longitudinale et internationale des adultes, vague 3). L'approche repose aussi sur des consultations auprès d'experts sur la capacité des professions à être automatisées, en tenant compte d'une grande variété de tâches généralement associées à ces professions (ce qui donne ainsi lieu à une variation des risques d'automatisation au sein des professions). Selon l'étude, 44,4 % des femmes faisant partie de la main-d'œuvre rémunérée couraient un risque moyen à élevé de voir leur emploi se transformer en raison de l'automatisation (probabilité de 50 % ou plus), comparativement à seulement 34,8 % des hommes. Dans l'ensemble, l'écart demeure à peu près le même lorsque l'on compare des femmes et des hommes ayant des caractéristiques semblables, comme l'âge, le niveau de scolarité, l'industrie et la profession. Cependant, plusieurs caractéristiques sont associées à des risques accrus d'automatisation pour les femmes par rapport aux hommes, y compris le fait d'être âgée de 55 ans ou plus, de n'avoir aucun titre d'études postsecondaires ou d'avoir un titre d'études postsecondaires autre qu'un grade, d'avoir de faibles niveaux de compétence en littératie ou en numératie, d'être née au Canada, d'avoir une incapacité, d'être une travailleuse à temps partiel, de ne pas être membre d'un syndicat ou couverte par une convention collective et d'être employée dans une petite ou moyenne entreprise.

Sommaire

Les progrès accomplis récemment dans le domaine de l'intelligence artificielle et des technologies d'apprentissage automatique ont alimenté les craintes de pertes d'emplois éventuelles chez certains travailleurs. Les variations de la mesure dans laquelle les différents types de travailleurs peuvent risquer de voir leur emploi subir une transformation en raison de la technologie de l'automatisation peuvent dépendre de la facilité avec laquelle on peut remplacer les tâches que ces travailleurs accomplissent dans leurs emplois par des robots et des algorithmes, ou la mesure dans laquelle leurs compétences viennent compléter la nouvelle technologie. Alors que les travaux de recherche antérieurs ont tendance à estimer le risque général d'automatisation pour les travailleurs et les différences professionnelles, on a accordé moins d'attention à la mesure dans laquelle la technologie de l'automatisation touchera différents groupes de travailleurs en fonction de caractéristiques sociodémographiques.

En ce qui a trait aux femmes et aux hommes, on ne peut déterminer avec certitude qui risque d'être le plus touché. Alors que les femmes sont plus susceptibles d'avoir un grade universitaire, qui est généralement associé à un travail non routinier qui est plus difficile à automatiser, elles sont aussi moins susceptibles de se spécialiser en technologie, ce qui pourrait limiter leurs possibilités de travail dans un monde de plus en plus numérique. Cependant, les femmes sont aussi plus susceptibles d'occuper certains postes qui pourraient se prêter davantage à l'automatisation, comme la vente au détail ou le travail de bureau.

La présente étude vise à estimer le risque de transformation des emplois en raison de la technologie de l'automatisation auquel font face les femmes et les hommes. Une méthodologie existante est appliquée à des données canadiennes tirées de la vague 3 de l'Étude longitudinale et internationale des adultes (ELIA). Cette méthode repose sur des consultations auprès d'experts sur la capacité des professions à être automatisées et tient compte d'une variété de tâches généralement associées à ces professions. Les risques d'automatisation ont par la suite été corrigés en tenant compte des différences entre 25 tâches que les travailleurs accomplissaient dans le cadre de leur travail (p. ex. communiquer des renseignements, vendre des produits et services, conseiller des gens, effectuer un travail physique pendant une grande période, faire un travail manuel avec habileté ou exactitude, lire des directives et utiliser un langage de programmation).

Selon l'étude, 44,4 % des femmes faisant partie de la main-d'œuvre rémunérée couraient un risque moyen à élevé de transformation de leur emploi liée à l'automatisation (probabilité de 50 % ou plus), comparativement à seulement 34,8 % des hommes. Dans l'ensemble, l'écart demeure à peu près le même lorsque l'on compare des femmes et des hommes ayant des caractéristiques semblables, comme l'âge, le niveau de scolarité, l'industrie et la profession.

Plusieurs caractéristiques sont associées à des risques accrus d'automatisation auxquels les femmes font face par rapport aux hommes, y compris le fait d'être âgée de 55 ans ou plus, de n'avoir aucun titre d'études postsecondaires ou d'avoir un titre d'études postsecondaires autre qu'un grade universitaire, d'avoir de faibles niveaux de compétence en littératie ou en numératie, d'avoir une incapacité, d'être une travailleuse à temps partiel, de ne pas être membre d'un syndicat ou couverte par une convention collective et d'être employée dans une petite ou moyenne entreprise. Les différences entre les femmes et les hommes pour ce qui est du statut d'immigration et de la présence d'enfants d'âge préscolaire ou d'âge scolaire étaient en général faibles.

Certaines différences entre les sexes pour ce qui est du risque de transformation de l'emploi en raison de la technologie de l'automatisation pourraient être attribuables à différentes tâches accomplies dans le cadre de professions qui n'ont pas été prises en compte par les variables de l'ELIA relatives aux tâches, comme la répétitivité des tâches professionnelles ou les différences en ce qui a trait à la mesure dans laquelle les femmes et les hommes s'engagent à améliorer leurs compétences (c.-à-d. apprendre de nouvelles compétences) au travail. Par conséquent, de futurs travaux de recherche qui portent davantage sur les différences au sein des professions entre les tâches professionnelles accomplies par les femmes et les hommes et les différences entre les sexes pour ce qui est d'améliorer les compétences permettraient de mieux comprendre les différences quant au risque de transformation des emplois auquel les femmes et les hommes font face.

1 Introduction

Dans les pays industrialisés, la production de biens et de services dépend fortement de la technologie et du degré d'automatisation des activités ou des tâches. Les améliorations technologiques sont depuis longtemps une caractéristique des économies avancées. Traditionnellement, de telles améliorations ont été graduelles et n'ont pas été liées à d'importantes perturbations de l'emploi. Tandis que certains emplois humains (p. ex. commis comptable) ont été graduellement éliminés dans une certaine mesure en raison des améliorations technologiques, d'autres (p. ex. spécialiste en technologie Internet) ont été créés pour compléter la nouvelle technologie (p. ex. Autor, Levy et Murnane, 2003; Graetz et Michaels, 2018).

Plus récemment, les avancées en intelligence artificielle et en apprentissage automatique ont entraîné des progrès technologiques dans la production de biens et de services qui, traditionnellement, relève du domaine des humains. Par exemple, les véhicules autonomes ont été utilisés dans certains environnements, tout comme les rédacteurs robots. Les diagnosticiens robots ont aussi été testés sur des humains. Même si l'adoption commerciale des nouvelles technologies prend du temps, leur mise au point a déjà soulevé des préoccupations en ce qui concerne la possibilité de perturbation des emplois, car la liste des tâches qui peuvent être effectuées uniquement par des humains rapetisse. De récentes études ayant porté sur le risque d'automatisation ont conclu que seulement environ 1 travailleur sur 10 court un risque élevé de voir son emploi transformé en raison de l'automatisation au cours des prochaines années, tandis qu'un peu plus du quart des travailleurs courent un risque moyen (p. ex. Frenette et Frank, 2020). Cependant, l'adoption de nouvelle technologie de l'automatisation pourrait s'accélérer en raison de la pandémie de COVID-19, alors que les entreprises tentent de trouver des façons de réduire le nombre d'humains sur les lieux de travail.

Quelle que soit la rapidité à laquelle l'adoption de la technologie se déroule, il se pourrait que certains travailleurs soient plus touchés que d'autres en fonction du degré de complémentarité entre leurs compétences et le travail que les robots et les algorithmes informatiques peuvent accomplir. Par exemple, les femmes sont devenues plus susceptibles d'obtenir un grade universitaire que les hommes au cours des dernières décennies. Cela pourrait favoriser les femmes dans le contexte d'une automatisation généralisée, alors que les travailleurs ayant un niveau de scolarité élevé pourraient être en meilleure position pour travailler avec la technologie automatisée en se consacrant à des processus plus avancés qui ne font pas encore partie de la boîte à outils des robots, plutôt qu'en accomplissant des tâches physiques ou routinières. En revanche, les femmes ayant fait des études postsecondaires sont moins susceptibles de choisir des disciplines liées aux technologies comme le génie, les sciences informatiques ou la physique. Cela pourrait limiter leurs possibilités d'emploi au sein d'une main-d'œuvre de plus en plus numérique. Les femmes sont aussi plus susceptibles d'occuper certains postes associés à du travail routinier, comme dans la vente au détail ou le travail de bureau.

Pour ces raisons et bien d'autres, on ne sait pas avec certitude a priori si les femmes courent des risques plus ou moins élevés liés à l'automatisation par rapport aux hommes et on ne connaît pas l'importance d'une telle différence. La présente étude a pour objectif de fournir une explication de cette question en estimant les risques de transformation des emplois liée à l'automatisation auxquels faisaient face les femmes et les hommes. En outre, l'étude tentera d'expliquer les différences entre les risques auxquels font face les femmes et les risques auxquels font face les hommes en fonction de leurs caractéristiques individuelles et professionnelles observées. Pour y arriver, l'étude adopte une approche existante fondée sur les professions et les tâches pour estimer les risques liés à l'automatisation et l'applique aux données canadiennes (Étude longitudinale et internationale des adultes [ELIA], vague 3).

Alors que plusieurs études ont permis d'examiner la mesure dans laquelle les travailleurs courent un risque de perte d'emploi en général (p. ex. Frey et Osborne, 2013; Arntz, Gregory et

Zierahn, 2016), on a accordé moins d'attention aux différences possibles entre les sexes (Hegewisch, Childers et Hartmann, 2019; Peetz et Murray, 2019).

Il est important d'examiner la possibilité de transformation des emplois selon le sexe¹ pour plusieurs raisons. Premièrement, le fait que les hommes et les femmes travaillent dans une grande mesure dans différentes professions pourrait donner lieu non seulement à différents risques de perte d'emploi, mais aussi à différents risques de transformation des emplois pour ceux et celles qui conservent leurs emplois. Par exemple, une profession majoritairement féminine dans le domaine des soins de santé pourrait présenter un risque faible d'être éliminée en raison de l'automatisation, mais pourrait faire face à d'importants changements dans les tâches requises de l'emploi si la technologie de l'automatisation est introduite pour assumer certaines tâches (Hegewisch, Childers et Hartmann, 2019). Par conséquent, la connaissance des répercussions de la technologie de l'automatisation tant pour les femmes que pour les hommes peut éclairer les discussions sur la planification individuelle, institutionnelle et publique.

En outre, la transformation des emplois attribuable aux avancées technologiques pourrait accroître la nécessité pour les travailleurs d'améliorer leurs compétences et de suivre de nouvelles formations pour répondre aux changements de compétences recherchées. Ce besoin accru de formation pourrait donner lieu à une hausse de la demande de certains types de formation et de programmes d'études postsecondaires et de formation en cours d'emploi (Hegewisch, Childers et Hartmann, 2019). Les besoins accrus en formation auront probablement des répercussions particulières sur les parents pour ce qui est des besoins en matière de services de garde. Cela pourrait avoir plus de répercussions sur les femmes si celles-ci sont plus touchées par la technologie de l'automatisation que les hommes, les femmes ayant tendance à assumer une plus grande part de responsabilités liées aux soins aux enfants au sein du ménage (Craig, 2006; Guppy, Sakumoto et Wilkes, 2019). Par conséquent, la technologie pourrait créer plus de demandes de soins aux enfants chez les femmes touchées qui cherchent des possibilités de recyclage professionnel que chez leurs homologues masculins.

La section suivante porte sur les ouvrages connexes publiés, suivie d'une description des méthodes utilisées et des principaux résultats. L'article conclut en résumant les principaux résultats et en traitant des prochaines étapes de recherche utiles.

2 Analyse documentaire

Les progrès accomplis dans le domaine de l'automatisation ont été au premier plan des récentes discussions à propos de l'avenir du travail. En général, la littérature met l'accent sur les répercussions de cette technologie sur les emplois des travailleurs. Même si l'attention a porté en grande partie sur la mesure dans laquelle les emplois seront éliminés par la technologie de l'automatisation (p. ex. Frey et Osborne, 2013), de nombreux chercheurs mentionnent que ces percées technologiques créeront aussi de nouvelles tâches professionnelles et de nouvelles professions (p. ex. Acemoglu et Restrepo, 2019; Hegewisch, Childers et Hartmann, 2019; Muro, Maxim et Whiton, 2019). Certaines études reposent sur une approche plus nuancée axée sur les tâches et soutiennent que la technologie de l'automatisation est plus susceptible de modifier les tâches accomplies dans la plupart des emplois des travailleurs, plutôt que de remplacer leurs emplois entièrement (p. ex. Acemoglu et Restrepo, 2019; Acemoglu et Autor, 2010; Autor, Levy et Murnane, 2003).

Selon les études dans lesquelles l'approche axée sur les tâches a été appliquée, les tâches routinières sont plus susceptibles d'être remplacées par la technologie de l'automatisation, ce qui

1. Dans la présente étude, on emploie les termes « genre » et « sexe » pour parler des différences entre les hommes et les femmes. Veuillez consulter la note de bas de page 9 pour obtenir plus de renseignements sur la manière dont on a recueilli cette information auprès des répondants dans le cadre de l'ELIA.

donne lieu à une demande accrue de travailleurs pouvant accomplir des tâches non routinières qui viennent compléter les tâches automatisées (Acemoglu et Autor, 2010). En outre, les emplois qui exigent des tâches plus abstraites et non routinières, comme la résolution de problèmes, la persuasion ou les soins prodigués aux autres, pourraient être moins propices à l'automatisation que ceux qui consistent principalement à accomplir des tâches manuelles routinières qui peuvent être facilement automatisées, comme la tenue de livres, le travail de bureau et les tâches répétitives dans les professions de production (Acemoglu et Autor, 2010; Muro, Maxim et Whiton, 2019).

Les études qui visaient à examiner dans quelle mesure l'automatisation éventuelle des tâches pourrait toucher les hommes et les femmes différemment ont donné des résultats variés. Selon certains travaux de recherche, les femmes courent un risque plus élevé d'être touchées que les hommes (p. ex. Roberts et coll., 2019; Forum économique mondial, 2018). Ce désavantage a été attribué à divers facteurs, tels que le nombre plus élevé de femmes employées à temps partiel, particulièrement dans l'industrie de services, et leur sous-représentation dans les emplois mieux rémunérés qui devraient prendre de l'expansion à l'avenir, comme les professions en programmation et en développement de logiciels (Dellot, 2018; Roberts et coll., 2019; Forum économique mondial, 2018).

En revanche, certaines études ont montré que les différences entre les compétences que les hommes et les femmes utilisent dans leurs emplois pourraient donner aux femmes un avantage. Par exemple, tandis qu'une vaste proportion d'hommes occupent des emplois qui nécessitent des compétences techniques spécialisées, exigeant souvent des tâches physiques ou manuelles, les emplois occupés par les femmes ont tendance à exiger des compétences plus générales et sociales (Madgavkar et coll., 2019; RBC, 2019). Par conséquent, alors que les emplois dans lesquels les femmes sont actuellement concentrées pourraient présenter un risque plus élevé d'automatisation (p. ex. les emplois de bureau et les professions dans le domaine de l'administration), les compétences des femmes pourraient être plus transférables dans de nouveaux emplois au sein de l'économie numérique (RBC, 2019).

Les travaux de recherche qui portent sur le lien entre l'automatisation et le sexe soulignent souvent la ségrégation professionnelle entre les hommes et les femmes comme facteur déterminant des différences entre les risques de transformation de leurs emplois (p. ex. Madgavkar et coll., 2019). La ségrégation professionnelle selon le sexe a fait en sorte que de nombreux postes sont à prédominance masculine (p. ex. le personnel des métiers d'entretien et d'opération d'équipement; le personnel des métiers de l'électricité, de la construction et des industries) ou à prédominance féminine (p. ex. le personnel de soutien des ventes, les emplois professionnels dans le secteur de la santé). Cela pourrait entraîner des différences quant à la mesure dans laquelle les hommes et les femmes sont susceptibles de perdre leur emploi en raison de la technologie de l'automatisation. Par exemple, les chercheurs qui ont utilisé l'approche axée sur les tâches ont découvert qu'en moyenne, les femmes occupaient des emplois ayant une intensité de tâches cognitives routinières supérieure à celle des hommes, tandis que les emplois des hommes étaient plus susceptibles d'exiger des tâches manuelles routinières que les emplois des femmes².

Des diminutions ont été observées dans la part des travailleurs employés dans ces deux groupes de tâches professionnelles avec le temps (c.-à-d. les professions ayant une forte intensité de tâches cognitives routinières et de tâches manuelles routinières). Cela indique que tant les hommes que les femmes se sont éloignés des professions ayant une forte intensité de tâches routinières pour se tourner vers des professions aussi bien hautement que peu spécialisées ayant

2. Les emplois exigeant des tâches cognitives routinières se trouvent principalement dans des postes en administration et des emplois de bureau (p. ex. les postes de soutien de bureau), tandis que ceux qui exigent des tâches manuelles routinières se trouvent principalement dans les postes de production et d'opération (p. ex. les manœuvres à la récolte, à l'entretien paysager et aux ressources naturelles et les monteurs/monteuces dans la fabrication).

une intensité plus élevée de tâches non routinières (Acemoglu et Autor, 2010; Autor, Levy et Murnane, 2003; Levy et Murnane, 2013; Spitz-Oener, 2006)³.

Cependant, malgré des tendances similaires observées dans les catégories de tâches professionnelles, certains ouvrages publiés font état de différences possibles dans la manière dont la technologie de l'automatisation touchera les femmes et les hommes. La plupart de ces documents font ressortir le fait que l'automatisation remplace en premier lieu les tâches associées aux emplois physiques et manuels, qui ont tendance à être des professions à prédominance masculine dans des domaines tels que la production, le transport et la construction (Muro, Maxim et Whiton, 2019). En revanche, la technologie de l'automatisation est moins susceptible de s'appliquer aux tâches interpersonnelles (p. ex. la prestation de soins), qui sont largement associées aux professions à prédominance féminine dans des domaines tels que les soins de santé, les services personnels et l'éducation (Muro, Maxim et Whiton, 2019; Piasna et Drahokoupil, 2017). De plus, comme les femmes ont un niveau de scolarité plus élevé que les hommes en moyenne, il se pourrait qu'elles courent un risque moins élevé de transformation de leurs emplois liée à l'automatisation (Frenette et Frank, 2020; Peetz et Murray, 2019).

D'autres ont constaté que les femmes sont plus susceptibles que les hommes de travailler dans des professions tant à risque élevé⁴ qu'à faible risque⁵ (Hegewisch, Childers et Hartmann, 2019; Peetz et Murray, 2019). Cela a porté certains à conclure que le sexe n'est pas un déterminant majeur de la susceptibilité des personnes à perdre leur emploi en raison de la technologie de l'automatisation. Le risque de transformation de l'emploi d'un travailleur peut plutôt être déterminé essentiellement par le poste qu'il occupe (Peetz et Murray, 2019).

Néanmoins, il est également prouvé que des différences entre les sexes existent dans les professions. Piasna et Drahokoupil (2017) ont découvert que les tâches que les hommes et les femmes accomplissent à l'intérieur d'une même profession variaient. Dans la plupart des catégories professionnelles, les femmes au sein de l'Union européenne étaient plus susceptibles que leurs homologues masculins de déclarer accomplir des tâches répétitives et routinières dans leur emploi et étaient moins susceptibles de déclarer accomplir des tâches complexes. Ces écarts entre les sexes étaient particulièrement prononcés pour les ouvriers qualifiés et les artisans ainsi que pour les opérateurs et assembleurs de machines. Toutefois, on a aussi remarqué des écarts notables chez les gestionnaires, les techniciens et les professionnels connexes. Ces résultats indiquent que les femmes pourraient courir un risque plus élevé de transformation de leurs emplois liée à l'automatisation que les hommes.

Les progrès technologiques pourraient avoir des répercussions positives sur les emplois des femmes s'ils entraînent une augmentation de l'emploi dans des professions à prédominance féminine (Goldin, 1987). Cependant, une demande accrue de travailleurs pourrait augmenter le statut et le salaire et, par la suite, l'attrait de ces professions. Par conséquent, les hommes qui ont perdu leur emploi en raison de la technologie de l'automatisation pourraient se tourner vers ces professions, ce qui a donné lieu à un déplacement des travailleuses (Peetz et Murray, 2019).

Historiquement, la profession d'opérateur d'ordinateurs illustre la façon dont un changement du statut perçu d'une profession peut faire en sorte qu'elle passe d'une profession à prédominance féminine à une profession à prédominance masculine. Puisque cette profession n'avait aucun « précédent sur le plan du sexe » lorsqu'elle a été introduite en premier lieu, elle a été associée à un travail de bureau à prédominance féminine, parce qu'elle faisait appel au transfert d'information (Light, 1999). Cependant, alors que le pouvoir des ordinateurs est devenu plus

3. Par exemple, chez les femmes, des hausses ont été observées tant dans les postes occupés par le personnel professionnels et techniques et les emplois en gestion hautement spécialisés que dans les postes de services d'enseignement peu spécialisés (Acemoglu et Autor, 2010).

4. Par exemple, les commis à l'entrée de données, les parajuristes et les réceptionnistes (Peetz et Murray, 2019).

5. Par exemple, les infirmières autorisées, les enseignantes au préscolaire et à la maternelle et les coiffeuses (Peetz et Murray, 2019).

apparent avec le temps, les femmes ont été grandement écartées de ces emplois vers les années 1970 (Hicks, 2017).

Des travaux de recherche antérieurs indiquent que les changements dans la composition selon le sexe d'une profession ont des répercussions sur les salaires et la valeur qui sont associés à cette profession (Levanon, England et Allison, 2009). Ce fait est illustré par le changement dans les professions liées à l'informatique, qui sont passées de professions à prédominance féminine à des professions à prédominance masculine, ce qui a donné lieu à une hausse du salaire et du statut pour les travailleurs dans ces professions (Hicks, 2017; Peetz et Murray, 2019). En général, plus la proportion de femmes au sein d'une profession est élevée, plus la profession est dévaluée (Levanon, England et Allison, 2009). Par conséquent, si des professions à prédominance féminine sont moins susceptibles d'être automatisées, des hausses du nombre d'hommes occupant ces professions pourraient améliorer leur statut, et donner lieu à des salaires plus élevés. Cependant, si des professions à prédominance féminine présentent un risque plus élevé de transformation des emplois et qu'il y a une croissance des professions à prédominance masculine à l'avenir, les femmes pourraient occuper ces postes en plus grands nombres.

La modification de la composition selon le sexe des opérateurs d'ordinateurs a aussi des répercussions sur les femmes dans le contexte actuel, alors que les professions liées aux ordinateurs et à la technologie comptent maintenant parmi celles qui présentent le moins de risques de devoir composer avec la transformation des emplois attribuable à l'automatisation. En outre, les compétences associées à ces emplois sont plus en demande que les compétences sociales et interpersonnelles (Peetz et Murray, 2019; Roberts et coll., 2019).

Les études qui portent sur l'estimation des risques d'automatisation pour les femmes et les hommes reposent sur différentes mesures qui produisent des résultats variés. Par exemple, Madgavkar et coll. (2019) ont examiné le risque de suppression d'emplois en raison de la technologie de l'automatisation dans 10 pays, dont le Canada. Leur méthodologie tenait compte de la perte d'emplois en divisant les professions en différentes activités (ou tâches professionnelles), qui étaient ensuite catégorisées en plus groupes de capacités plus vastes. Ils ont ensuite appliqué un modèle qui tenait compte des facteurs qui ont une incidence sur le rythme et l'étendue de l'automatisation⁶. Chaque profession recevait un pourcentage pour l'adoption de l'automatisation, en présumant qu'une profession peut être automatisée uniquement lorsque toutes ses activités peuvent l'être. Madgavkar et coll. (2019) ont découvert que dans l'ensemble, les femmes couraient en général un risque plus faible de suppression d'emploi que les hommes, même si la différence était petite. Cependant, il y avait des variations entre différents pays, alors que chacun affichait un taux différent d'adoption de la technologie de l'automatisation. Les estimations canadiennes ont indiqué que 24 % des emplois des femmes et 28 % des emplois des hommes présentaient un risque de suppression d'emploi par la technologie de l'automatisation.

Roberts et coll. (2019) ont utilisé une approche similaire à celle qui a été utilisée dans la présente étude pour estimer la proportion de femmes et d'hommes au Royaume-Uni qui occupaient des emplois ayant un fort potentiel d'automatisation. Plus précisément, ils ont intégré l'approche de Frey et Osborne (2013) à l'approche d'Arntz, Gregory et Zierahn (2016) en utilisant les données du Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes (PEICA) et l'Enquête sur la population active du Royaume-Uni. Roberts et coll. (2019) ont découvert que les femmes du Royaume-Uni étaient deux fois plus susceptibles que les hommes d'être dans le groupe indiqué comme présentant un risque élevé d'automatisation possible (9 % des femmes par rapport à 4 % des hommes). Une portion de cette différence était attribuable à une probabilité accrue pour les femmes d'occuper des emplois à temps partiel, qui ont tendance à présenter un risque plus élevé d'automatisation.

6. Ces facteurs comprenaient la faisabilité technique, le coût requis pour mettre au point et déployer des solutions, les dynamiques du marché du travail, l'avantage économique relatif de l'adoption et la probabilité d'acceptation réglementaire et sociale.

3 Méthodes

Les méthodes utilisées dans la présente étude sont décrites en détail par Frenette et Frank (2020). Seule une brève conclusion est présentée ci-dessous.

Frey et Osborne (2013) ont été à l'origine des ouvrages publiés portant sur les risques d'automatisation, et leurs travaux ont servi de point de départ pour la présente étude. Ils ont attribué une probabilité de faire face à l'automatisation au cours des 10 ou 20 prochaines années aux codes de classification type des professions (CTP) de 2010 des États-Unis. L'attribution du risque était fondée sur les commentaires d'experts en intelligence artificielle à qui l'on avait présenté une liste de descriptions de tâches de 70 postes dans le réseau Occupational Information Network (O*NET) en leur demandant « Les tâches de cet emploi peuvent-elles être suffisamment précisées, à condition que des mégadonnées soient disponibles, pour être accomplies par de l'équipement informatique à la fine pointe de la technologie? » Cette information a ensuite été utilisée pour modéliser la probabilité d'automatisation pour tous les postes de la CTP de 2010. Le modèle tenait aussi compte de neuf variables relatives aux tâches qui saisissent trois « goulots d'étranglement d'ingénierie pour l'informatisation » : perception et manipulation, créativité et intelligence sociale. Cette approche a été critiquée par Arntz, Gregory et Zierahn (2016), et les motifs invoqués étaient qu'elle ne différenciait pas suffisamment les postes par tâches. Cela est important, parce qu'il se pourrait que certaines professions comportent des tâches qui sont entièrement automatisables, tandis qu'il se pourrait que d'autres éléments de l'emploi ne soient pas automatisables du tout. Pour tenir compte de cela, Arntz, Gregory et Zierahn (2016) ont ajusté les probabilités de Frey et Osborne (2013) en fonction de 25 tâches, ainsi que de diverses caractéristiques individuelles et professionnelles disponibles dans le PEICA de 2012 (p. ex. l'âge, le niveau de scolarité, l'industrie et la profession). Par conséquent, il se pourrait que ces probabilités varient non seulement selon le poste, mais aussi au sein même des postes, au point que les travailleurs qui occupent le même poste accomplissent différentes tâches observées et possèdent différentes caractéristiques individuelles et professionnelles (ce qui pourrait donner lieu à des travailleurs accomplissant différentes tâches non observées).

La présente étude suit plus étroitement Arntz, Gregory et Zierahn (2016), en permettant aussi un ajustement en fonction d'une liste exhaustive de tâches.

Tout d'abord, les probabilités associées au risque d'automatisation de Frey et d'Osborne ont été attribuées à des travailleurs de l'ELIA de 2016, en fonction de leurs professions. Puisque les données de Frey et d'Osborne sont fondées sur la CTP de 2010 et que les données de l'ELIA sont fondées sur la Classification nationale des professions de 2011 (CNP), il a fallu utiliser un fichier de concordance combinant les deux systèmes de classification⁷.

Les risques d'automatisation attribués à chaque code de la CNP ont ensuite été transférés au fichier de données de l'ELIA de 2016. Ces risques d'automatisation ont par la suite été de nouveau ajustés selon 25 variables relatives aux tâches de l'ELIA, qui étaient pratiquement identiques à celles qui avaient été utilisées par Arntz, Gregory et Zierahn (2016). Elles comprennent plus précisément les mesures suivantes : coopérer ou collaborer, communiquer des renseignements, enseigner, faire des discours, vendre des produits ou des services, conseiller les personnes, planifier et organiser ses propres activités, planifier et organiser les activités des autres, planifier et organiser son propre temps, persuader ou influencer des personnes, négocier avec des personnes, résoudre des problèmes en moins de 5 minutes, résoudre des problèmes en moins de 30 minutes, réaliser du travail physique pendant une longue période, faire un travail manuel avec habileté ou exactitude, lire des directives ou des modes d'emploi, lire des revues ou des publications érudites, lire des livres, lire des manuels ou du matériel de référence, rédiger des articles pour des journaux ou des bulletins d'information, remplir des formulaires, utiliser des

7. La contribution de Joe He à l'établissement de cette concordance est grandement appréciée.

mathématiques avancées, utiliser Internet afin de mieux comprendre des questions liées au travail, utiliser un langage de programmation, de même que participer à des discussions en temps réel sur Internet⁸.

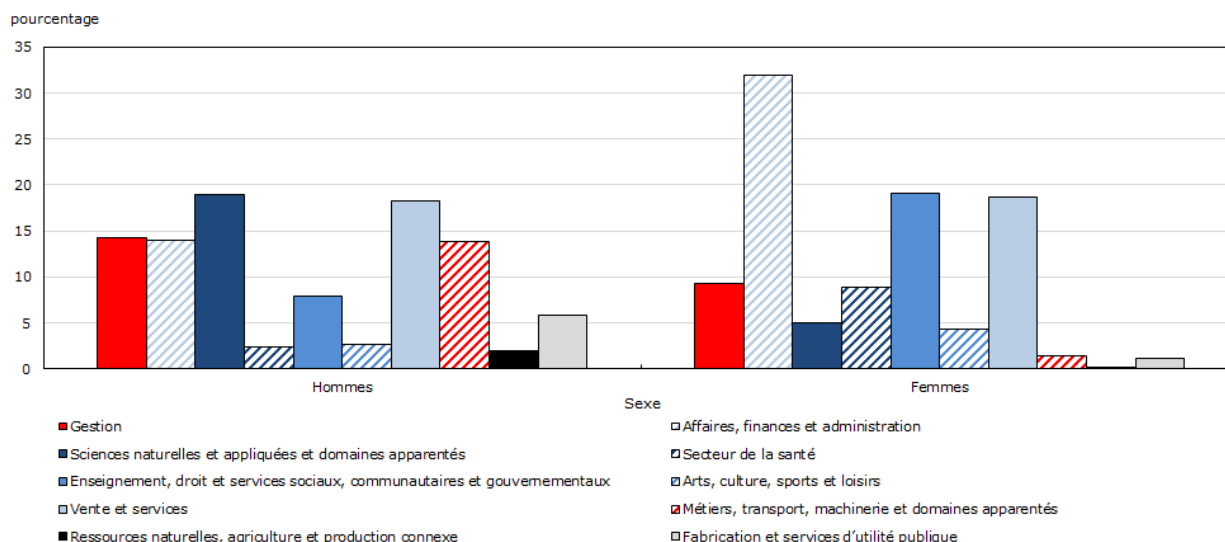
Comme l'ont indiqué Frenette et Frank (2020), les probabilités de risque d'automatisation ont été ajustées seulement en fonction des 25 tâches et non selon les caractéristiques individuelles et professionnelles. L'ajustement en tenant compte des tâches fournit une mesure claire sur le plan conceptuel du risque d'automatisation qui est fondé uniquement sur la faisabilité technologique. À la suite de ces ajustements, les risques d'automatisation ont été estimés séparément pour les femmes et les hommes⁹. L'échantillon était restreint aux travailleurs rémunérés âgés de 18 ans et plus ayant fourni des réponses valides pour toutes les variables utilisées dans le cadre de l'analyse (décrite dans la section des résultats). L'échantillon comprenait 2 267 travailleurs¹⁰.

4 Résultats

L'indice de risque d'automatisation est entièrement déterminé par l'emploi précis qu'occupe le travailleur, qui est défini comme le type de profession et les tâches professionnelles qui y sont accomplies. Ainsi, les différences entre les sexes relativement au risque d'automatisation pourraient refléter, en partie, les différences entre les sexes dans les professions, qui sont présentées au graphique 1.

-
8. Les catégories de réponse pour la coopération ou la collaboration comprennent « jamais » (omis), « jusqu'à un quart du temps », « jusqu'à la moitié du temps », « plus de la moitié du temps » et « tout le temps ». Les catégories de réponse pour les 24 autres variables de tâches comprennent « jamais » (omis), « moins d'une fois par mois », « moins d'une fois par semaine, mais au moins une fois par mois », « au moins une fois par semaine, mais pas tous les jours » et « tous les jours ».
 9. On a demandé aux interviewers d'enquête d'entrer l'information sur le sexe du répondant. Au besoin, on leur a aussi dit de demander au répondant s'il était un homme ou une femme. Par conséquent, on ne sait pas toujours avec certitude si les données de cette variable renvoient au sexe ou à l'identité de genre du répondant, et la présente étude ne prend pas position sur la question outre que de renvoyer aux femmes et aux hommes.
 10. Dans l'ensemble, les travailleurs autonomes font face à un très faible risque d'automatisation (inférieur à 2 %). Cette situation s'explique en grande partie par le fait qu'ils sont plus susceptibles d'offrir des services de consultation, services qui sont encore, en majeure partie, du domaine des humains. De manière plus générale, les travailleurs autonomes peuvent bénéficier d'un degré supérieur de souplesse quand vient le temps de laisser (ou d'éviter) une profession affichant un risque élevé d'automatisation.

Graphique 1
Répartition des travailleurs dans les catégories à un chiffre de la Classification nationale des professions de 2011, selon le sexe

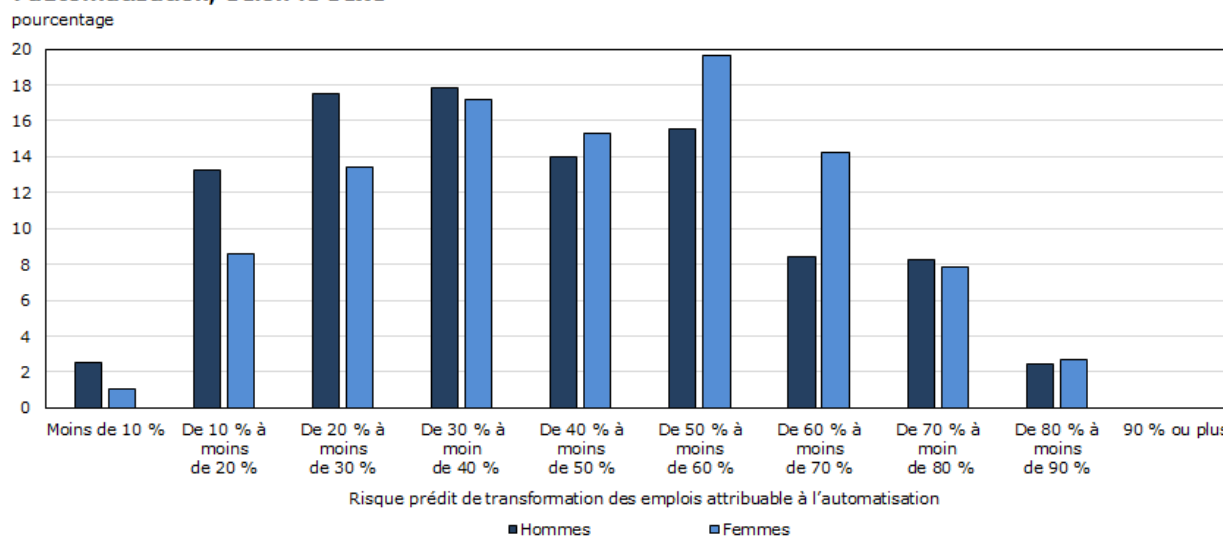


Source : Statistique Canada, Étude longitudinale et internationale des adultes, vague 3 (2016).

En règle générale, les répartitions professionnelles des femmes et des hommes étaient très différentes. En fait, il est plus facile de déterminer le grand groupe de professions qui présente des parts semblables des deux sexes, soit les professions de la vente et des services. Les hommes étaient plus susceptibles d'occuper des emplois classés dans la catégorie des professions des métiers, du transport, de la machinerie et des domaines apparentés (13,8 % par rapport à 1,5 %), ainsi que dans celle des professions en sciences naturelles et appliquées et des domaines apparentés (19,0 % par rapport à 5,0 %). À l'opposé, près du tiers (32,0 %) des femmes travaillaient dans les affaires, les finances et l'administration, comparativement à seulement 13,9 % des hommes. Dans le même ordre d'idées, 19,0 % des femmes étaient employées dans les professions de l'enseignement, du droit et des services sociaux, communautaires et gouvernementaux, comparativement à seulement 7,9 % des hommes.

Le graphique 2 montre la répartition de la probabilité de transformation des emplois attribuable à l'automatisation selon le sexe. Tandis que les femmes et les hommes étaient tout autant susceptibles de courir un risque élevé de transformation de leurs emplois attribuable à l'automatisation (habituellement considéré comme 70 % ou plus dans la littérature), les femmes étaient beaucoup plus susceptibles de courir un risque moyen (de 50 % à 70 %). Plus précisément, 33,9 % des femmes couraient un risque moyen, comparativement à 24,0 % des hommes. Le graphique montre aussi que les femmes étaient considérablement moins susceptibles que les hommes de présenter un faible risque d'automatisation (moins de 50 %); en fait, seulement 55,6 % des femmes occupaient des emplois à faible risque de transformation attribuable à l'automatisation, comparativement à 65,2 % des hommes.

Graphique 2
Répartition du risque prédit de transformation des emplois attribuable à l'automatisation, selon le sexe



Source : Statistique Canada, Étude longitudinale et internationale des adultes, vague 3 (2016).

Puisque la ligne de démarcation entre les femmes et les hommes se situe aux environs du seuil de risque de 50 %, le reste de la présente étude portera sur la probabilité de courir un risque de 50 % ou plus de transformation des emplois attribuables à l'automatisation. Dans l'ensemble, 44,4 % des femmes appartenaient à cette catégorie, comparativement à seulement 34,8 % des hommes (une différence de 9,7 points de pourcentage).

Pourquoi les femmes étaient-elles plus susceptibles que les hommes de courir au moins un risque moyen d'automatisation? La réponse n'est pas claire a priori, alors que les femmes et les hommes affichaient des caractéristiques individuelles et professionnelles très différentes, comme le montre le tableau 1. Ces caractéristiques pourraient être liées au risque d'automatisation. Par conséquent, une analyse multivariée sera effectuée pour tenter d'isoler le rôle de la variable sexe sur le risque d'automatisation. Pour fournir un certain contexte, ces différences de caractéristiques sont décrites ci-dessous.

Les femmes étaient un peu plus susceptibles d'être titulaires d'un grade universitaire que les hommes. En particulier, 25,5 % des femmes et 21,1 % des hommes possédaient un baccalauréat. Les femmes étaient aussi légèrement plus susceptibles d'avoir une maîtrise que les hommes (9,4 % par rapport à 8,8 %), mais il n'y avait pratiquement aucune différence dans la part des femmes et des hommes ayant un doctorat ou un premier diplôme professionnel. Malgré des taux inférieurs de grades universitaires chez les hommes, leurs notes moyennes en littératie et en numératie étaient légèrement supérieures à celles des femmes¹¹.

Il est important de mentionner que les résultats en matière de niveau de scolarité et de littératie et de numératie concernent la population de femmes et d'hommes âgés de 18 ans et plus faisant partie de la main-d'œuvre rémunérée. Au cours des dernières années, environ 3 étudiants universitaires sur 5 étaient des femmes. À mesure qu'un plus grand nombre de jeunes femmes arrivent sur le marché du travail, l'écart de niveau de scolarité entre les femmes et les hommes est susceptible d'augmenter encore plus. Qui plus est, l'écart entre les sexes observé dans les

11. Un sous-échantillon du PEICA de 2012 a été sélectionné pour être ajouté à l'échantillon de l'ELIA. C'est pourquoi les compétences en littératie et numératie dans l'ELIA ont été évaluées dans le cadre du PEICA. Dans le cas des deux mesures, la note maximale était de 500. À partir de ces notes, on a attribué aux personnes un niveau de maîtrise allant de 5 à moins de 1. Dans l'analyse qui suit, les personnes étaient regroupées en deux catégories : les personnes ayant un niveau d'au moins 3 (qui correspond à une note d'au moins 276) et les personnes ayant un niveau inférieur à 3.

notes aux examens de littérature et de numératie pourrait rétrécir avec le temps, alors que ces mesures présentent une corrélation positive avec le niveau de scolarité.

Les différences entre les femmes et les hommes quant au statut d'immigration et à la présence d'enfants d'âge préscolaire ou d'âge scolaire étaient en général plutôt faibles. Cependant, les femmes de l'échantillon étaient moins susceptibles de déclarer être mariées (62,0 %) que les hommes (66,0 %).

Des différences plus marquées ont été observées pour plusieurs autres variables, y compris la situation vis-à-vis de l'incapacité. Les femmes étaient près de deux fois plus susceptibles que les hommes de déclarer avoir une incapacité (18,4 % par rapport à 9,9 %)¹². Les femmes étaient aussi plus de trois fois plus susceptibles que les hommes de travailler à temps partiel (18,0 % par rapport à 5,0 %). Toutefois, environ un tiers (33,1 %) des femmes faisant partie de la main-d'œuvre rémunérée étaient membres d'un syndicat ou couvertes par une convention collective, comparativement à seulement environ un quart (25,3 %) de leurs homologues masculins.

Tandis que les femmes étaient légèrement plus susceptibles d'être employées dans une petite ou moyenne entreprise (de 50 employés ou moins), elles étaient généralement dans des industries très différentes de celles des hommes. Par exemple, les hommes étaient environ trois fois plus susceptibles que les femmes de travailler dans les industries suivantes : la fabrication (14,3 % par rapport à 5,4 %) ou l'extraction minière, l'exploitation en carrière et l'extraction de pétrole et de gaz; les services publics; la construction (9,9 % par rapport à 3,1 %). Cependant, 32,2 % des femmes étaient employées dans les services d'enseignement et les soins de santé et l'assistance sociale, comparativement à seulement 9,0 % des hommes. Les femmes étaient aussi plus susceptibles que les hommes d'être employées dans les arts, les spectacles et les loisirs, et les services d'hébergement et de restauration (6,9 % par rapport à 2,8 %).

Ces différences pourraient avoir différentes répercussions sur l'écart entre les sexes en ce qui a trait au risque d'automatisation. Par exemple, Frenette et Frank (2020) ont découvert que les travailleurs ayant fait des études postsecondaires couraient en général un risque plus faible de voir leur emploi être automatisé. Ce fait devrait avantager les femmes, car elles étaient plus susceptibles d'avoir un grade universitaire que les hommes. Toutefois, les femmes étaient aussi plus susceptibles d'occuper un emploi à temps partiel, et Frenette et Frank (2020) ont constaté que les travailleurs à temps partiel couraient des risques plus élevés de voir leur emploi être automatisé.

Pour estimer le rôle combiné des différences entre les sexes indiquées au tableau 1 sur les différences entre les sexes dans la probabilité de courir au moins un risque moyen d'automatisation, un cadre multivarié a été requis. Le tableau 2 présente les résultats de la régression d'une variable binaire indiquant un risque moyen à élevé d'automatisation sur une variable indicatrice du sexe féminin, ainsi que toutes les variables de l'analyse du tableau 1. Le principal coefficient d'intérêt est celui qui est associé à la variable pour les femmes, qui indique la différence entre les sexes dans la probabilité de courir un risque moyen à élevé d'automatisation après avoir tenu compte des différences entre les sexes dans toutes les autres variables indépendantes, comme l'âge et le niveau de scolarité¹³.

12. Les données de l'Enquête canadienne sur l'incapacité (ECI) a permis de constater de plus faibles différences entre les sexes, lesquelles pourraient s'expliquer encore une fois par l'échantillon particulier qui a été utilisé dans cette étude ou par le fait que, dans le cadre de l'ECI, on utilise un questionnaire de dépistage des incapacités plus long.

13. Le résultat (c.-à-d. la probabilité d'occuper un emploi associé à un risque de transformation moyen à élevé en raison de l'automatisation) dépend de la profession et de l'emploi particulier (p. ex. un comptable qui travaille dans le secteur à but non lucratif pourrait, dans une certaine mesure, accomplir des tâches différentes de celles d'un comptable employé dans le secteur des services financiers). À divers degrés, les variables utilisées dans le modèle pourraient influencer la probabilité de ce résultat. Par exemple, les travailleurs ayant un niveau de scolarité élevé ou qui sont hautement qualifiés occupent généralement des emplois de nature plus cognitive et moins routinière, qui sont généralement moins susceptibles d'être transformés par la technologie. Il se pourrait que les travailleurs plus âgés soient plus portés à occuper des emplois susceptibles d'être automatisés s'ils n'ont pas suivi de formation pour occuper des emplois plus modernes. Il se pourrait aussi que les travailleurs syndiqués soient plus susceptibles d'occuper de tels emplois si leur contrat comprend une garantie de non-licenciement.

Les résultats indiquent qu'après avoir tenu compte des différences entre les sexes indiquées dans les caractéristiques individuelles et professionnelles du tableau 1, les femmes affichaient encore une probabilité largement supérieure de courir un risque moyen à élevé d'automatisation de leurs emplois. En fait, la différence était de 11,4 points de pourcentage (statistiquement significative à 0,1 %), ce qui était légèrement supérieur à la différence non ajustée (9,7 points de pourcentage). Cela signifie que dans l'ensemble, la différence quant au risque d'automatisation entre les sexes ne peut s'expliquer par les différences entre les sexes observées dans les caractéristiques individuelles et professionnelles. D'autres facteurs pourraient expliquer cet écart, mais ils ne peuvent être déterminés à l'aide des données¹⁴.

Cependant, certains groupes de femmes présentaient un risque qui était nettement plus élevé que celui de leurs homologues masculins. Le tableau 3 montre le pourcentage de femmes et d'hommes qui couraient un risque élevé d'automatisation, selon différents groupes socioéconomiques, tant dans les données brutes (non corrigées) qu'après correction pour tenir compte de l'ensemble complet de covariables utilisées dans le modèle associé au tableau 2 (au moyen de paramètres d'interaction). Même si les résultats non corrigés pourraient présenter un intérêt pour bon nombre de personnes, ils pourraient s'expliquer, dans une certaine mesure, par les différences relatives à d'autres caractéristiques socioéconomiques. La discussion portera donc exclusivement sur les différences corrigées.

Les différences entre les sexes relativement à la probabilité de courir un risque moyen à élevé d'automatisation de l'emploi étaient généralisées. Des différences statistiquement significatives ont été enregistrées pour certaines catégories de toutes les caractéristiques examinées.

Par exemple, les femmes âgées de 55 ans et plus étaient plus susceptibles par 20,5 points de pourcentage de courir un risque élevé de transformation de l'emploi en raison de l'automatisation que leurs homologues masculins. En revanche, les femmes et les hommes âgés de 18 à 24 ans couraient à peu près le même risque.

D'autres groupes de femmes qui présentaient un risque particulièrement élevé comparativement à leurs homologues masculins comprennent celles qui n'ont aucun titre d'études postsecondaires (plus susceptibles par 12,3 points de pourcentage que les hommes comparables) ou ont fait des études postsecondaires mais n'ont pas de grade (différence de 13,1 points de pourcentage), ont un niveau de compétence en littératie ou en numératie inférieur au niveau 3 (11,6 et 16,8 points de pourcentage, respectivement), sont nées au Canada (12,9 points de pourcentage), ont une incapacité (18,2 points de pourcentage), travaillent à temps partiel (17,2 points de pourcentage), ne font pas partie d'un syndicat et ne sont pas couvertes par une convention collective (13,7 points de pourcentage) et sont employées dans de petites ou moyennes entreprises (d'au plus 10 employés : 19,2 points de pourcentage, ou de 51 à 250 employés : 20,6 points de pourcentage¹⁵).

14. Une décomposition Oaxaca-Blinder de l'écart entre les femmes et les hommes en ce qui a trait au risque d'automatisation a aussi été estimée, et aucun facteur à lui seul ne pouvait expliquer une grande portion de l'écart.

15. Les résultats selon l'état matrimonial et l'industrie, ainsi que pour celles qui avaient des enfants d'âge préscolaire n'étaient pas disponibles en raison des tailles des petites cellules (moins de 50 dans de nombreux cas).

5 Conclusion

On a vu naître des craintes de pertes d'emploi généralisées en réaction aux progrès récents et rapides en intelligence artificielle. La pandémie de COVID-19 pourrait accélérer l'adoption de nouvelles technologies, alors que les entreprises tentent de trouver des façons de réduire le nombre d'humains sur les lieux de travail. Tandis que les améliorations technologiques pourraient créer d'importantes possibilités d'emplois pour les travailleurs possédant des compétences complémentaires, il se pourrait que certains travailleurs soient laissés de côté. La présente étude avait pour objectif de documenter et de tenter d'expliquer les différences entre les sexes relativement au risque de transformation des emplois en raison de l'automatisation.

Selon l'étude, 44,4 % des femmes faisant partie de la main-d'œuvre rémunérée couraient un risque moyen à élevé de transformation de leur emploi liée à l'automatisation (probabilité de 50 % ou plus), comparativement à seulement 34,8 % des hommes. Dans l'ensemble, l'écart demeurait environ le même lorsque l'on comparait des femmes et des hommes ayant des caractéristiques semblables, comme l'âge, le niveau de scolarité, l'industrie et la profession. Cependant, plusieurs caractéristiques étaient associées à des risques accrus d'automatisation pour les femmes par rapport aux hommes, y compris le fait d'être âgée de 55 ans ou plus, de n'avoir aucun titre d'études postsecondaires ou d'avoir un titre d'études postsecondaires autre qu'un grade universitaire, d'avoir de faibles niveaux de compétence en littératie ou en numératie, d'être née au Canada, d'avoir une incapacité, d'être une travailleuse à temps partiel, de ne pas être membre d'un syndicat ou couverte par une convention collective et d'être employée dans une petite ou moyenne entreprise.

Il se pourrait que certaines des différences entre les sexes en ce qui a trait au risque d'automatisation soient attribuables à différentes tâches accomplies à l'intérieur des professions, qui n'ont pas été prises en compte par les variables de tâches de l'ELIA. En particulier, aucune des variables relatives aux tâches ne mesurait expressément dans quelle mesure les personnes accomplissaient des tâches répétitives dans leur emploi. Les ouvrages antérieurs publiés ont démontré que les femmes étaient plus susceptibles de déclarer accomplir des tâches répétitives que les hommes dans la même profession, ce qui pourrait indiquer qu'elles courent un risque accru de transformation de leur emploi liée à l'automatisation (Piasna et Drahoukoupil, 2017).

De plus, on a constaté des différences entre les sexes en ce qui a trait à la mesure dans laquelle les travailleurs s'engagent à perfectionner leurs compétences au travail. Piasna et Drahoukoupil (2017) ont découvert que les femmes étaient moins susceptibles que les hommes au sein de la même profession d'améliorer leurs compétences par une formation en cours d'emploi, ce qui pourrait aussi contribuer au risque plus élevé de transformation de l'emploi que courent les femmes. Cependant, ces différences étaient inférieures aux différences entre les sexes au sein même de la profession en ce qui a trait à l'intensité de l'accomplissement de tâches routinières, ce qui a amené Piasna et Drahoukoupil (2017) à conclure que la vulnérabilité supérieure des femmes à la transformation des emplois était en grande partie attribuable aux différences entre les sexes dans la répartition des tâches professionnelles.

Par conséquent, l'estimation du risque de transformation des emplois des hommes et des femmes exige probablement de prendre en compte d'autres facteurs. Les études à venir pourraient tirer avantage de l'examen d'un plus grand nombre de différences, au sein même d'une profession, entre les tâches professionnelles des hommes et celles des femmes, par exemple les tâches répétitives, ainsi que des différences dans leur comportement en matière de formation d'amélioration de leurs compétences. Cela pourrait nécessiter de nouvelles données, en particulier des renseignements plus détaillés sur les tâches.

De récentes études ont aussi porté sur les différences entre les sexes relativement aux perceptions du risque d'automatisation (Baird et coll., 2018; Dodel et Mesch, 2020). En Australie, des proportions similaires d'hommes et de femmes croyaient que leur emploi n'existerait pas

dans 20 ans en raison de l'automatisation (environ 1 personne sur 5). Cependant, les hommes étaient plus susceptibles que les femmes d'être inquiets à propos de l'éventualité de perdre leurs emplois en raison de la technologie de l'automatisation (Baird et coll., 2018). Une étude menée aux États-Unis donne à penser qu'il n'y a aucune différence entre les sexes dans la manière dont les travailleurs perçoivent les répercussions de l'automatisation sur leurs emplois (Dodel et Mesch, 2020). Au Canada, Loewen et Stevens (2019) ont aussi examiné les attentes et les préoccupations au sujet de l'automatisation. Toutefois, les résultats n'étaient pas présentés par sous-groupe. Il est important de comprendre, aux fins de planification personnelle et publique, si les attentes à l'égard de l'automatisation correspondent au risque perçu d'une personne.

6 Tableaux

Tableau 1
Caractéristiques selon le sexe

	Hommes	Femmes
	pourcentage	
Age		
18 à 24 ans	5,5	6,5
25 à 34 ans	22,7	19,9
35 à 54 ans	53,0	53,3
55 ans et plus	18,9	20,3
Plus haut niveau de scolarité atteint		
Sans diplôme d'études secondaires	2,7	3,0
Diplôme d'études secondaires	18,5	14,8
Certificat d'une école de métiers ou d'apprentissage	12,8	5,5
Certificat ou diplôme d'un collège	25,7	27,9
Programme de passage à l'université	0,1	0,3
Certificat universitaire inférieur au baccalauréat	4,5	4,1
Baccalauréat	21,1	25,5
Certificat universitaire supérieur au baccalauréat	2,6	6,3
Premier grade professionnel	2,1	2,2
Maîtrise	8,8	9,4
Doctorat	1,2	1,0
	moyenne	
Littératie	296,9	289,8
Numératie	296,2	275,6
	pourcentage	
Statut d'immigration		
Personne née au Canada	78,8	79,9
Immigrant de longue date (10 ans ou plus)	14,8	12,6
Immigrant récent (moins de 10 ans)	6,4	7,4
Marié	66,0	62,0
	moyenne	
Nombre d'enfants d'âge préscolaire	0,2	0,2
Nombre d'enfants d'âge scolaire	0,5	0,5
	pourcentage	
Personne ayant une incapacité	9,9	18,4
Employé à temps partiel	5,0	18,0
Employé syndiqué ou couvert par une convention collective	25,3	33,1
Taille de l'entreprise		
1 à 10 employés	19,3	21,0
11 à 50 employés	29,6	32,3
51 à 250 employés	25,5	25,3
251 à 1 000 employés	15,1	12,3
Plus de 1 000 employés	10,5	9,1
Industrie (code à un chiffre du SCIAN 2012)		
Agriculture, foresterie, pêche et chasse (1)	1,3	0,3
Extraction minière, exploitation en carrière et extraction de pétrole et de gaz; services publics et construction (2)	9,9	3,1
Fabrication (3)	14,3	5,4
Commerce de gros; commerce de détail et transport et entreposage (4)	22,6	16,0
Industrie de l'information et industrie culturelle; finance et assurances; services immobiliers et services de location et de location à bail; services professionnels, scientifiques et techniques; gestion de sociétés et d'entreprises; services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement (5)	25,7	21,7
Services d'enseignement et soins de santé et assistance sociale (6)	9,0	32,2
Arts, spectacles et loisirs, et services d'hébergement et de restauration (7)	2,8	6,9
Autres services (sauf les administrations publiques) (8)	4,0	4,2
Administrations publiques (9)	10,3	10,3
	nombre	
Taille de l'échantillon	1 017	1 250

Note : SCIAN est l'abréviation du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord.

Source : Statistique Canada, Étude longitudinale et internationale des adultes, vague 3 (2016).

Tableau 2**Résultats de la régression de la relation entre la probabilité de courir un risque moyen à élevé de transformation de l'emploi liée à l'automatisation et les variables indépendantes**

	Coefficient	Erreur-type bootstrap
Femmes	0,114 ***	0,024
Âge		
18 à 24 ans (omis)	‡	‡
25 à 34 ans	-0,066	0,069
35 à 54 ans	-0,056	0,063
55 ans et plus	-0,035	0,066
Plus haut niveau de scolarité atteint		
Sans diplôme d'études secondaires	0,028	0,075
Diplôme d'études secondaires (omis)	‡	‡
Certificat d'une école de métiers ou d'apprentissage	-0,014	0,054
Certificat ou diplôme d'un collège	-0,162 ***	0,041
Programme de passage à l'université	-0,308	0,300
Certificat universitaire inférieur au baccalauréat	-0,241 ***	0,066
Baccalauréat	-0,313 ***	0,040
Certificat universitaire supérieur au baccalauréat	-0,307 ***	0,066
Premier grade professionnel	-0,369 ***	0,067
Maîtrise	-0,380 ***	0,051
Doctorat	-0,307 ***	0,082
Littératie	0,006	0,005
Littératie au carré	0,000	0,000
Numératie	-0,003	0,004
Numératie au carré	0,000	0,000
Statut d'immigration		
Personne née au Canada (omis)	‡	‡
Immigrante de longue date (10 ans ou plus)	0,089 *	0,040
Immigrante récente (moins de 10 ans)	0,112 *	0,055
Mariée	-0,058 *	0,028
Nombre d'enfants d'âge préscolaire	-0,003	0,021
Nombre d'enfants d'âge scolaire	-0,022	0,014
Personne ayant une incapacité	-0,030	0,032
Employée à temps partiel	0,214 ***	0,042
Employée syndiquée ou couverte par une convention collective	0,096 ***	0,029
Taille de l'entreprise		
1 à 10 employés (omis)	‡	‡
11 à 50 employés	0,003	0,037
51 à 250 employés	-0,040	0,037
251 à 1 000 employés	-0,055	0,040
Plus de 1 000 employés	-0,081 †	0,044
Ordonnée à l'origine	0,604	0,503

* valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,05$)*** valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,001$)† valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,10$)

‡ n'ayant pas lieu de figurer (variable omise de la régression)

Notes : La régression est un modèle de probabilité linéaire (moindres carrés ordinaires) et comprend aussi les effets fixes du code à un chiffre du SCIAN 2012 (les résultats étaient similaires avec des codes à deux chiffres). SCIAN est l'abréviation du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord; $R^2 = 0,247$. Taille de l'échantillon = 2 267.

Source : Statistique Canada, Étude longitudinale et internationale des adultes, vague 3 (2016).

Tableau 3
Pourcentage de femmes et d'hommes présentant un risque moyen à élevé de transformation des emplois attribuable à l'automatisation

	Hommes		Femmes		Femmes – hommes		Femmes – hommes	
	pourcentage	Erreur-type bootstrap	pourcentage	Erreur-type bootstrap	Différence en point de pourcentage	Erreur-type bootstrap	Différence ajustée en point de pourcentage	Erreur-type bootstrap
Dans l'ensemble	34,8	2,0	44,4	1,8	9,7 ***	2,7	11,4 ***	2,4
Âge								
18 à 24 ans	62,2	8,0	67,0	6,1	4,7	10,0	1,3	10,0
25 à 34 ans	35,0	4,9	38,4	4,8	3,4	6,9	11,0 *	5,6
35 à 54 ans	32,1	2,8	38,5	2,3	6,4 †	3,6	9,4 **	3,3
55 ans et plus	33,9	4,0	58,6	3,6	24,7 ***	5,4	20,5 ***	4,8
Plus haut niveau de scolarité atteint								
Aucun titre d'études postsecondaires	60,0	4,5	75,8	3,4	15,8 **	5,6	12,3 *	5,3
Études postsecondaires, aucun grade	37,0	3,0	50,4	2,6	13,4 ***	4,0	13,1 ***	3,9
Grade d'études postsecondaires	15,6	2,3	22,8	2,8	7,2 †	3,7	4,5	3,5
Niveau de compétence en littératie								
Inférieur au niveau 3	50,6	3,5	57,8	3,2	7,2	4,7	11,6 **	4,4
Niveau 3 ou plus	28,8	2,4	37,8	2,1	9,0 **	3,2	10,3 ***	2,9
Niveau de compétence en numératie								
Inférieur au niveau 3	51,2	3,6	58,2	2,6	7,0	4,5	16,8 ***	4,3
Niveau 3 ou plus	28,9	2,3	32,5	2,3	3,6	3,3	8,8 **	2,7
Statut d'immigration								
Personne née au Canada	33,0	2,1	44,1	1,9	11,2 ***	2,8	12,9 ***	2,7
Immigrant	41,4	5,3	45,7	4,3	4,3	6,8	5,7	5,7
Incapacité								
Non	35,1	2,1	43,5	1,9	8,4 **	2,8	10,4 ***	2,6
Oui	32,0	5,3	48,6	4,9	16,6 *	7,2	18,2 **	6,0
Horaire de travail								
Temps plein	33,4	2,0	39,1	1,9	5,7 *	2,7	10,9 ***	2,5
Temps partiel	59,8	8,9	68,5	3,9	8,7	9,7	17,2 †	8,9
Employé syndiqué ou couvert par une convention collective								
Non	31,9	2,3	47,9	2,2	16,0 ***	3,2	13,7 ***	2,9
Oui	43,3	3,7	37,4	2,7	-5,8	4,6	5,3	4,1
Taille de l'entreprise								
1 à 10 employés	36,7	4,7	57,1	3,5	20,4 ***	5,9	19,2 ***	5,1
11 à 50 employés	42,1	4,0	45,0	3,3	2,9	5,2	5,1	4,5
51 à 250 employés	29,6	3,3	45,4	3,8	15,8 **	5,1	20,6 ***	4,6
251 à 1 000 employés	35,6	5,0	31,2	4,7	-4,3	6,9	0,7	5,3
Plus de 1 000 employés	21,8	5,4	28,1	5,1	6,3	7,4	5,0	6,9

* valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,05$)

** valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,01$)

*** valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,001$)

† valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ($p < 0,10$)

Notes : Les pourcentages prédits ajustés sont fondés sur des régressions similaires à celle qui est estimée au tableau 2 (avec les mêmes variables), mais avec des paramètres d'interaction entre les sexes. Taille de l'échantillon = 2 267.

Source : Statistique Canada, Étude longitudinale et internationale des adultes, vague 3 (2016).

Bibliographie

Acemoglu, D., et D.H. Autor. 2010. *Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings*. NBER Working Paper Series, n° 16082. Cambridge, Massachusetts : National Bureau of Economic Research.

Acemoglu, D., et P. Restrepo. 2019. « Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor ». *Journal of Economic Perspectives* 33 (2) : 3 à 30.

Arntz, M., T. Gregory et U. Zierahn. 2016. *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*. Documents de travail de l'OCDE sur les questions sociales, l'emploi et les migrations, n° 189. Paris : Éditions OCDE.

Autor, D., H. Levy et R. Murnane. 2003. « The skill content of recent technological change: An empirical exploration ». *The Quarterly Journal of Economics* 118 (4) : 1279 à 1333.

Baird, M., R. Cooper, E. Hill, E. Probyn, et A. Vromen. 2018. *Women and the Future of Work*. Australian Women's Working Futures project. Sydney : University of Sydney Business School.

Craig, L. 2006. « Does father care mean fathers share? A comparison of how mothers and fathers in intact families spend time with children ». *Gender and Society* 20 (2) : 259 à 281.

Dellot, B. 2018. *A Field Guide to the Future of Work: Essay Collection*. The Royal Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce. Disponible au lien suivant : <https://www.thersa.org/discover/publications-and-articles/reports/field-guide-to-the-future-of-work-essay-collection>.

Dodel, M., et G.S. Mesch. 2020. « Perceptions about the impact of automation in the workplace ». *Information, Communication & Society* 23 (5) : 665 à 680. Disponible au lien suivant : <https://doi.org/10.1080/1369118X.2020.1716043>.

Forum économique mondial. 2018. *The Global Gender Gap Report 2018*. Disponible au lien suivant : http://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2018.pdf.

Frenette, M., et K. Frank. 2020. *Automatisation et transformation des emplois au Canada : qui est à risque?* Direction des études analytiques : documents de recherche, n° 448. Produit n° 11F0019M au catalogue de Statistique Canada. Ottawa : Statistique Canada.

Frey, C.B., et M.A. Osborne. 2013. *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?* Oxford University, Oxford Martin School, Programme on the Impacts of Future Technology.

Goldin, C. 1987. « Women's employment and technological change: A Historical Perspective ». Dans *Computer Chips and Paper Clips: Technology and Women's Employment*. Publié sous la direction de H.I. Hartmann. Washington, D.C. : The National Academic Press.

Graetz, G., et G. Michaels. 2018. « Robots at work ». *The Review of Economics and Statistics* 100 (5) : 753 à 768.

Guppy, N., L. Sakumoto et R. Wilkes. 2019. « Social change and the gendered division of household labour in Canada ». *Revue canadienne de sociologie* 56 (2) : 178 à 203.

Hegewisch, A., C. Childers et H. Hartmann. 2019. *Women, Automation and the Future of Work*. Institute for Women's Policy Research. Disponible au lien suivant : https://iwpr.org/wp-content/uploads/2020/08/C476_Automation-and-Future-of-Work.pdf.

Hicks, M. 2017. *Programmed Inequality: How Britain Discarded Women Technologists and Lost Its Edge in Computing*. Cambridge, Massachusetts : MIT Press.

Levanon, A., P. England et P. Allison. 2009. « Occupational feminization and pay: Assessing causal dynamics using 1950–2000 U.S. census data ». *Social Forces* 88 (2) : 865 à 892.

Levy, F., et R. Murnane. 2013. *Dancing with robots: human skills for computerized work*. Washington, DC : Third Way NEXT.

Light, J.S. 1999. « When computers were women ». *Technology and Culture* 40 (3) : 455 à 483.

Loewen, P., et B.A. Stevens. 2019. *Automatisation, IA et anxiété : des politiques pour éviter le populisme*. Forum des politiques publiques, série de rapports sur des enjeux.

Madgavkar, A., J. Manyika, M. Krishnan, K. Ellingrud, L. Yee, J. Woetzel, M. Chui, V. Hunt et S. Balakrishnan. 2019. *The Future of Women at Work: Transitions in the Age of Automation*. McKinsey Global Institute. Disponible au lien suivant : <https://www.mckinsey.com/featured-insights/gender-equality/the-future-of-women-at-work-transitions-in-the-age-of-automation>.

Muro, M., R. Maxim et J. Whiton. 2019. *Automation and Artificial Intelligence: How Machines are Affecting People and Places*. Washington, D.C. : Brookings Institution Metropolitan Policy Program.

Peetz, D., et G. Murray. 2019. « Women's employment, segregation and skills in the future of work ». *Labour & Industry: A journal of the social and economic relations of work* 29 (1) : 132 à 148.

Piasna, A., et J. Drahokoupil. 2017. « Gender inequalities in the new world of work ». *Transfer: European Review of Labour and Research* 23 (3) : 313 à 332.

RBC. 2019. *Advantage Women: How an Automated Future Could Play to Women's Strengths*. RBC Economics. Disponible au lien suivant : http://www.rbc.com/economics/economic-reports/pdf/other-reports/Advantagewomen_2019.pdf.

Roberts, C., H. Parkes, R. Statham et L. Rankin. 2019. *The Future Is Ours: Women, Automation and Equality in the Digital Age*. Londres : Institute for Public Policy Research.

Spitz-Oener, A. 2006. « Technical change, job tasks, and rising educational demands: looking outside the wage structure ». *Journal of Labor Economics* 24 (2), 235 à 270.