

HEC MONTRÉAL

**Les défis de l'intégration de l'intelligence artificielle en
entreprise : France et Canada**

**Par
Inès Othmani**

**Sciences de la gestion
(Option Affaires Internationales)**

*Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de maîtrise ès sciences en gestion
(M.Sc.)*

Décembre 2021
© Inès Othmani, 2021

CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE

La présente atteste que le projet de recherche décrit ci-dessous a fait l'objet d'une évaluation en matière d'éthique de la recherche avec des êtres humains et qu'il satisfait aux exigences de notre politique en cette matière.

Projet # : 2022-4640

Titre du projet de recherche : Les défis de l'intégration de l'intelligence artificielle dans le secteur du commerce de détail

Chercheur principal :
Ines Othmani

Directeur/codirecteurs :
Ari Van-Assche
Professeur - HEC Montréal

Date d'approbation du projet : 27 août 2021

Date d'entrée en vigueur du certificat : 27 août 2021

Date d'échéance du certificat : 01 août 2022

Maurice Lemelin
Président
CER de HEC Montréal

Résumé

Ce mémoire est une ode à l'innovation. Il doit être lu comme une histoire, contenant un début, une intrigue et une fin. Il raconte l'histoire d'une technologie récente et complexe, appelée intelligence artificielle (IA). Toutefois, malgré l'ingéniosité d'une telle technologie, jusqu'à maintenant, peu d'entreprises ont décidé de l'accueillir entre leurs murs. Ce mémoire pose la question du pourquoi ? Nous étudions le cas des entreprises issues du commerce de détail, du système bancaire et de l'assurance. Nous avons interrogé des employés de ces trois secteurs, en France et au Canada. Nous avons ainsi pris part à une étude comparative des défis à l'intégration de l'IA dans ces deux pays qui se ressemblent beaucoup. Les répondants ont répondu à des questionnaires puis à des entretiens non directifs afin de mieux nous parler de l'utilisation de l'IA dans leur entreprise. C'est un sujet plus que jamais d'actualité depuis l'écllosion de la pandémie de la COVID-19. Beaucoup de boutiques physiques ont dû fermer ou limiter leur présence ce qui a obligé les entreprises à passer à la vente en ligne (commande en ligne, clique et viens chercher, opérations assistées par des robots). L'IA est en train de changer le secteur des services progressivement. Les effets sont peu visibles à court terme, toutefois à long terme les résultats sembleraient être plus importants que prévu (Shankar, 2018). D'autre part, d'après une étude du Boston Consulting Group faite en 2017, plus de 80% des organisations voient l'IA comme une opportunité stratégique. Toutefois, dans ces 80%, seulement 5% ont adopté l'IA correctement dans les processus et l'offre, 18% l'ont adopté partiellement, 23% en ont développé un projet pilote, 32% ne l'ont pas adopté, mais ont prévu de le faire dans le futur, et 22% ne l'ont ni adopté ni prévu de le faire (Ransbotham et al., 2017). Lors de notre étude, nous voudrions comprendre quelles barrières sont les plus obstruâtes. De plus, celles-ci diffèrent d'un pays à l'autre, notamment entre la France et le Canada.

Mots-clés : Intelligence artificielle ; innovation ; intégration; défi; France; Canada.

Table des matières

RÉSUMÉ...	3
TABLE DES MATIÈRES...	4
LISTE DES TABLEAUX...	6
LISTE DES FIGURES...	7
LISTE DES ABRÉVIATIONS	8
REMERCIEMENTS	9
I. INTRODUCTION	10
II. REVUE DE LITTÉRATURE ET CADRE CONCEPTUEL	14
II.1.1 L'intelligence artificielle et ses concepts sous-jacents	14
II.1.1.1 <i>L'IA est une technologie récente à la définition complexe</i>	14
II.1.1.2 <i>La responsabilité et l'éthique de l'IA sont encore des sujets de controverses qui effraient l'humain</i>	20
II.2 L'intégration de la technologie de l'intelligence artificielle et ses implications	22
II.2.1 <i>Intelligence artificielle et compétitivité</i>	22
II.2.2 <i>Le consommateur au cœur de la problématique de l'IA</i>	25
II.2.3 <i>Les défis à l'intégration de l'IA en entreprise</i>	26
II.2.4 <i>Rôle du gouvernement dans l'intégration de l'IA en entreprise</i>	32
II.3 Motivations pour la recherche et cadre conceptuel	36
II.3.1 <i>Objectifs et motivations</i>	36
II.3.2 <i>Cadre conceptuel</i>	40
III.MÉTHODOLOGIE	44
III.1 Stratégie de recherche	41
III.1.1 <i>Devis de recherche</i>	41
III.1.2 <i>Analyse comparative</i>	42
III.2 Méthode de collecte de données	
III.2.1 <i>Documentation</i>	44
III.2.2 <i>Questionnaires</i>	44
III.2.3 <i>Entretiens non structurés</i>	45
III.2.4 <i>Sélection des répondants</i>	47
III.3 Déroulement de l'analyse	49
III.3.1 <i>Schématisation</i>	49
III.3.2 <i>Analyse des données</i>	49
III.4 Critères de qualité	51
III.4.1 <i>Confirmabilité</i>	52
III.4.2 <i>Crédibilité</i>	53
III.4.3 <i>Fiabilité</i>	53
III.4.4 <i>Transférabilité</i>	54
III.5 Conclusion de la méthodologie	54

IV. ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.....	60
IV.1 Analyse du questionnaire.....	60
IV.1.1. <i>Analyse de la question n°1</i>	62
IV.1.2. <i>Analyse de la question n°2</i>	63
IV.1.3. <i>Analyse de la question n°3</i>	65
IV.1.4. <i>Analyse de la question n°4</i>	66
IV.1.5. <i>Analyse de la question n°5</i>	70
IV.2 Analyse des entretiens non directifs	73
IV.2.1. <i>Contexte institutionnel</i>	74
IV.2.2. <i>Réflexion des répondants</i>	75
IV.2.3. <i>Interprétations</i>	80
IV.3 Discussion	81
V. CONCLUSION.....	87
V.1 Sommaire	87
V.2 Limites de la recherche	91
V.3 Ouverture sur les recherches futures	92
BIBLIOGRAPHIE.....	95
ANNEXES.....	99

Liste des tableaux

Tableau n°1 – Profil des répondants.....	48
Tableau n°2 – Classification des répondants aux entretiens selon leur localisation géographique.....	50
Tableau n°3 – Critères de qualité de la recherche qualitative	52
Tableau n°4 – Réponses à la question sur l’influence de la pandémie de la COVID-19.....	67

Liste des figures

Figure n°1 – Représentation des différents types de défis à l’intégration de l’intelligence artificielle en entreprise... ..	36
Figure n°2 – Cadre conceptuel	40
Figure n°3 – Questionnaire proposé aux répondants.....	56
Figure n°4 – Répartition géographique des répondants	57
Figure n°5 – Représentation des réponses à la question n°1 au questionnaire.	58
Figure n°6 – Représentation des résultats à la question n°4 au questionnaire ...	62
Figure n°7 – Représentation des défis à l’intégration de l’IA les plus identifiés selon le pays où l’entreprise se trouve (Canada/France).....	63
Figure n°8 – Représentation des réponses à la question n°5 au questionnaire.	65
Figure n°9 – Impacts de la RGPD sur le fonctionnement des entreprises en France... ..	73
Figure n°10 – Représentation de l’avis des répondants en France quant au contexte institutionnel	73
Figure n°11 -Représentation des avis des répondants au Canada quant au contexte institutionnel	75
Figure n°12 – Représentation finale du classement des défis à l’intégration de l’intelligence artificielle en entreprise, au Canada et en France.....	81

Liste des abréviations

IA	Intelligence artificielle
RGPD	Règlement général sur la protection des données personnelles
LPRPDE	Loi sur la protection des renseignements personnels et les documents électroniques
URSS	Union des républiques socialistes soviétiques
DARPA	Agence pour les projets de recherche avancée de défense
IoT	Internet des objets
IDSS	Système intelligent d'aide à la décision
CAD	Dollar Canadien
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
COVID-19	Coronavirus
IBM	International Business Machines Corporation
DPO	Délégué à la protection des données

Remerciements

Je souhaite adresser mes remerciements et ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenu et aidé dans la rédaction de ce mémoire.

J'adresse de sincères remerciements à mon directeur de mémoire, Ari Van Assche, qui s'est dévoué à m'aider à chaque étape de ma recherche. Je ne peux oublier l'entente et les échanges que nous avons partagés. Ce mémoire est l'œuvre d'une qualité pédagogique que je respecterai toujours.

Je remercie ma famille, spécialement ma mère et ma défunte grand-mère Naziha Lakehal-Ayat, sans qui je n'aurais pas pu accomplir l'objet de mes ambitions. Vous m'avez donné les ailes qui me permettent maintenant de voler.

Enfin, je souhaite remercier toutes les personnes du Canada à la France qui se sont portées volontaires pour contribuer à cette étude. Le temps que vous m'avez accordé pour répondre à mes questionnaires et à mes entretiens m'est très précieux. Les noms ne peuvent être divulgués, mais votre contribution ne sera pas oubliée.

I. INTRODUCTION

À l'ère de la révolution industrielle 4.0, des secteurs de l'économie émergent tandis que d'autres sont en déclin. Nous assistons à l'ère du numérique, de la technologie et de l'automatisation. Des portions de l'économie comme le secteur agricole ou manufacturier traditionnel perdent de la valeur et disparaissent progressivement (Makridakis, 2017). Sans se méprendre, cela ne signifie pas que ces secteurs n'existeront plus. Ils sont en mouvement. Ils se transforment pour intégrer plus de technologie afin d'apporter des résultats plus efficaces, plus durables et moins coûteux. Imaginons un scénario futur comme Kurzweil (1990), où la haute technologie et la robotisation viennent faciliter la vie humaine que nous connaissons aujourd'hui. Une partie de notre quotidien est déjà perturbée par ces changements par les différents outils que nous utilisons. On peut citer les téléphones intelligents, les assistants virtuels, les publicités ciblées et plusieurs autres activités de notre quotidien. Nous pourrions nous demander : qu'est-ce qui permet à autant d'outils de faciliter notre quotidien ? La réponse à cette question est l'intelligence artificielle. Il s'agit d'une technologie qui tente de se rapprocher du comportement humain par des actions dites intelligentes. Elle est présente partout autour de nous, sans même que nous ne nous en apercevions. Lorsque nous effectuons une recherche sur internet par exemple sur les vols de Montréal vers Cuba, on s'aperçoit que plusieurs publicités et offres de vols Montréal-Cuba sont proposées, quel que soit l'endroit où on navigue en ligne par la suite. Cette intelligence artificielle cible nos préférences par nos recherches et fait la promotion du contenu qui peut nous plaire.

L'humain singulier n'est toutefois pas le seul à avoir recours à l'intelligence artificielle pour mieux organiser sa vie. Les entreprises investissent aussi pour obtenir des outils à base d'intelligence artificielle qui peuvent optimiser leurs activités. Nous nous intéressons particulièrement au secteur des services. Les entreprises du secteur des services peuvent tirer beaucoup de bénéfices de l'intelligence artificielle. En effet, certains processus peuvent être

accélérés grâce à l'automatisation. Les services offerts peuvent être personnalisés facilement selon les préférences des consommateurs. L'IA peut aussi améliorer la qualité du service offert en réduisant le taux humain d'erreurs possibles. Ce ne sont que trois exemples de ce que l'IA a à offrir au secteur des services. Mais ce sont déjà de bonnes raisons qui devraient pousser les entreprises à intégrer cette technologie dans leurs activités.

Toutefois, une grande partie des entreprises a soit peu, ou pas du tout intégré l'IA. L'objet de notre étude est d'expliquer la réticence de ces entreprises à adopter une technologie aussi prometteuse. Par ailleurs, après avoir identifié les différents défis à l'intégration de l'IA, nous souhaitons approfondir notre recherche. Nous nous intéressons à la classification de ces défis. Avant même d'entamer notre recherche, nous pouvions imaginer trouver une multitude de défis possibles. Nous pensons toutefois que le degré d'obstruction de chacun de ces défis est différent. C'est pour cette raison que nous conduirons une étude exploratoire pour établir une classification par degré d'importance.

De surcroît, après avoir étudié la littérature, nous n'avons pas trouvé de liste de défis différents selon le pays d'étude. Les études agrègent souvent les réponses de centaines de répondants dont le pays de résidence n'est pas précisé. Or, les niveaux d'utilisation de l'IA en entreprise diffèrent entre les pays (West, 2011). Il ne nous paraissait pas logique que cette différence d'utilisation selon le pays existe en même temps que des listes de défis à l'intégration de l'IA généralistes. Nous avons alors décidé de procéder à une étude comparative des différents défis à l'intégration de l'IA qui existent en France et au Canada. Nous souhaitons savoir si certains simples défis chez les uns sont de plus grands obstacles chez les autres. La dimension multinationale de notre étude pourrait l'inclure dans les diverses recherches en affaires internationales.

Au-delà de la comparaison des défis selon les pays, nous avons souhaité contribuer à la littérature d'une autre manière. Comme nous l'avons dit précédemment, les listes de défis

identifiés sont généralistes et ne sont de plus pas hiérarchisées. Nous avons alors pensé que l'ajout d'une dimension hiérarchique dans les défis que nous identifions dans l'étude serait une contribution notable. Il s'agit de mieux comprendre l'importance de chaque défi identifié. Il est certain que des défis peuvent être de plus grands obstacles pour les entreprises que d'autres. Nous faisons en premier lieu une hiérarchisation des défis selon l'ensemble de nos résultats, puis nous les séparons pour identifier les plus grands défis en France et au Canada.

Ainsi, nous avons décliné une question de recherche sur deux volets comme tels :

- *Quels sont les défis les plus importants lorsqu'une entreprise souhaite intégrer de l'IA ? Ces défis diffèrent-ils entre la France et le Canada ?*

Pour répondre à notre question de recherche, nous avons divisé l'étude en cinq parties. La première partie est notre introduction. Il s'agit d'une mise en abîme du lecteur dans le monde de l'innovation. Nous exposons superficiellement l'intérêt, les enjeux et les différents défis associés à l'intelligence artificielle. Nous introduisons la question de recherche pour la première fois. Lorsque le lecteur est correctement embarqué dans notre recherche, nous passons à la deuxième partie. Il s'agit d'une grande partie composée de la revue de littérature et du cadre conceptuel. Nous mettrons en lumière la littérature en rapport avec notre sujet, organisée comme suit : chaque grand argument est associé à plusieurs textes qui soutiennent l'argumentaire. Nous exposerons ensuite notre cadre conceptuel. Cela correspond à la théorie qui nous a le plus inspirés dans la rédaction de ce mémoire. Nous verrons comment nous sommes passés de ces travaux théoriques au développement de notre étude actuelle. Notre troisième partie correspond à la méthodologie du mémoire. Nous dévoilerons la méthodologie choisie, les raisons de ce choix ainsi que les limites de celui-ci.

Enfin, nous arriverons à la partie de l'analyse des résultats obtenus et leur interprétation. À la fin de cette partie, nous discutons de la manière d'interpréter les résultats et du chemin que nous

avons suivi pour arriver à les obtenir. Et pour finir, nous énonçons nos conclusions et ouvrons nos horizons vers les recherches postérieures.

Nous espérons pouvoir contribuer à la recherche en affaires internationales et en technologies de l'information. Nous souhaitons pouvoir mieux préparer les entreprises aux enjeux de la révolution 4.0. L'étape de l'identification des obstacles est nécessaire pour pouvoir obtenir des solutions dans le futur.

II. REVUE DE LITTÉRATURE ET CADRE CONCEPTUEL

II.1. L'intelligence artificielle et ses concepts sous-jacents :

II.1.1. L'IA est une technologie récente à la définition complexe

II.1.1.1 Les prémisses de l'IA

Tout commence en 1956. Le terme "intelligence artificielle" est utilisé pour la première fois devant un grand public. C'est ainsi qu'en été 1956, John McCarthy lança les prémisses d'une technologie non développée dans le temps et omniprésente dans notre quotidien actuel (Nilsson, 1982). C'est à la conférence estivale de la prestigieuse Université de Dartmouth au New Hampshire que John McCarthy fait sa proposition de recherche. Son but est d'impressionner, mais surtout de collecter des fonds pour son idée révolutionnaire. S'en suivirent des semaines, des mois de recherche afin de comprendre si un ordinateur pouvait gagner de l'autonomie. Pour qu'il y ait autonomie, l'ordinateur devait être capable de penser par soi-même. Le but était de démontrer qu'un ordinateur pouvait résoudre des problèmes par lui-même (Morowski, 2003).

Cette ambition n'est pas apparue de nulle part. Elle s'inscrit dans un développement linéaire des capacités informatiques qui ont été fortement catalysés par les besoins de la Seconde Guerre mondiale. Des fonds sans précédent ont été investis par le gouvernement américain (Margetts, 1999) pendant la guerre pour renforcer leurs capacités militaires. Ainsi, l'IA s'inscrit dans une suite logique de l'innovation. Les premières recherches avaient plus un but exploratoire que conclusif. L'idée n'était pas de répondre à un problème, mais de creuser les limites de la connaissance humaine. Elle s'inscrit aussi dans le contexte de la Guerre froide où les États-Unis et l'URSS étaient en concurrence. La concurrence n'étant plus seulement militaire, elle s'appliquait aussi au niveau astronomique et technologique. C'est le début de la "course aux étoiles". L'astronomie et la technologie étant deux domaines

intrinsèquement liés, le développement de l'un jouait un rôle catalyseur sur l'autre (Morowski, 2003).

Dès lors que l'IA fût acceptée comme une technologie à part, elle intéressa fortement le domaine des opérations et de la gestion. Elle prit part à la recherche de l'optimisation des processus et à la résolution des problèmes de gestion basiques. Par la suite, l'IA a été séparée pour être considérée comme une discipline unique, et non comme un simple outil. En effet, les personnes travaillant dans le domaine des opérations n'avaient souvent pas les capacités de manipuler proprement l'IA (Herbert, 1987).

L'IA fit par la suite son apparition dans le monde du cinéma. Ce point dans l'histoire est très important, car il expose pour la première fois la notion d'une intelligence extrahumaine aux yeux du grand public. Cette ouverture marque les prémises de la peur qu'inspire l'IA jusqu'à aujourd'hui. Elle fût décrite dès le début comme une menace par les films et œuvres de science-fiction. À la suite de l'image construite autour du concept de l'IA et des autres désavantages qu'elle pouvait apporter, incluant la suppression de certains postes peu qualifiés, les développeurs craignaient un blocage au niveau des ventes de produits à base d'IA. Toutefois, la résistance des acheteurs était négligeable et une vente massive de ce type de produits eut lieu. La capitalisation de l'IA était déjà en forte croissance (Morowski, 2003).

Malgré la forte croissance remarquée, les investisseurs privés restaient vigilants et en retrait. La recherche en IA resta longtemps dépendante des financements militaires. Entre 1962 et 1975, l'utilisation principale de l'IA était réservée à la *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA). C'étaient les principaux investisseurs. Ainsi, l'IA était principalement utilisée dans la recherche de développement d'armes, d'optimisation des décisions militaires, et des communications entre les unités (Morowski, 2003).

II.1.1.2. La tentative de définition de l'IA

L'IA est mal comprise par une grande partie du monde. Même pour les personnes travaillant dans ce domaine, une définition claire est difficile à apporter. On a souvent tenté de la relier à un autre domaine pour avoir une meilleure compréhension. La première et celle qui retient le plus souvent l'attention est celle des mathématiques. On sait que les personnes formées dans ce domaine doivent avoir de bonnes capacités en mathématiques. Il est nécessaire d'avoir une bonne compréhension de certains outils mathématiques afin de répondre à des problèmes qui seront résolus par l'IA. Toutefois, l'IA ne peut pas être réellement associée aux mathématiques, car c'est une discipline qui n'a pas de principes propres et qui est développée pour des problèmes précis et pour répondre à des besoins spécifiques selon le programme. Son processus de développement ne suit pas une logique linéaire (Schank, 1987). Ce qui l'oppose à la discipline des mathématiques. Ceux-ci ne sont que des outils ici. Par la suite, on a tendance à associer IA et génie logiciel. Le but du génie logiciel étant d'ajouter des informations et de la connaissance à un programme, on peut se demander ce qui va différencier l'IA de n'importe quel autre programme. Il y a une fine limite entre ces deux disciplines, mais aucune n'englobe l'autre.

Ensuite, l'IA peut être associée à de la linguistique. En effet, des programmes sont créés à partir d'un nouveau langage contenant plusieurs règles grammaticales. On parle de l'apprentissage d'un langage informatique à part. Toutefois, cela reste une vision simpliste de la discipline en elle-même. Nous la gardons comme association possible, mais pas sa définition.

Et si on revenait à l'essence même de l'intelligence artificielle. On essaye d'étudier le comportement humain et son fonctionnement cognitif pour l'adapter aux programmes d'IA. La compréhension de l'intelligence humaine est une étape nécessaire. Pourrait-on alors l'appeler de la psychologie ?

La définition de l'IA englobe tous ces domaines cités, mais n'est pourtant définie réellement par aucun d'entre eux. Chaque programme à base d'IA est personnalisé et unique. Il dépend des objectifs du développeur et des outils utilisés pour sa création (Schank, 1987).

L'IA a deux objectifs principaux : développer une machine "intelligente" et comprendre la nature de l'intelligence humaine. Toutefois, l'IA n'est pas une entité propre à elle-même qu'on se contente d'observer. L'humain la modélise, la développe et l'observe par la suite. Qu'est-ce que l'humain attend d'une telle machine ? On s'attend d'abord à ce qu'elle soit apte à communiquer. En effet, la communication est souvent perçue comme le miroir de l'intelligence. On s'attend aussi à ce qu'elle regorge de beaucoup de connaissances. On veut aussi qu'elle ait un objectif, une utilité particulière. Et finalement, un des buts actuels du développement de l'IA est que la machine puisse être créative. Elle doit pouvoir observer, apprendre et s'adapter en proposant de nouvelles alternatives sans qu'elle soit précédemment programmée pour ces nouvelles idées. Jusqu'à aujourd'hui, la problématique de la richesse des connaissances et de la créativité reste non élucidée. Les connaissances pour un programme d'IA sont représentées par la quantité de données qu'on y insère. Peu d'accès à des données limite les connaissances de la machine. La créativité est un problème encore plus grand. C'est une des aptitudes de l'intelligence humaine que les développeurs peinent encore à intégrer. Schank tente d'offrir une définition simple de l'IA comme "an attempt to create a new computer technology that relates to some behaviour previously done by only humans" "une tentative de création d'une nouvelle technologie informatique qui se rapporte à un comportement seulement humain" (traduction libre) (Schank, 1987).

Mais qu'est-ce qu'on essaye de faire concrètement avec l'IA ? On peut citer plusieurs résultats ou pistes de résultats attendus de la part de l'IA. On voudrait par exemple convertir un langage naturel en une représentation dans le système. On voudrait pouvoir répondre à des problèmes sans avoir accès à beaucoup de données. On voudrait pouvoir mieux organiser nos

connaissances. On voudrait aussi faire des prévisions qui nous permettraient de faire de meilleurs choix. On veut arriver à des conclusions, comprendre pourquoi une expérimentation a échoué, mais ce qu'on veut surtout c'est pouvoir créer quelque chose d'innovant (Schank, 1987).

II.1.1.3. L'IA et les services

La division du travail depuis les années de développement de l'IA à aujourd'hui a beaucoup changé. Aujourd'hui, la grande majorité des emplois se trouvent dans le secteur tertiaire (service à la personne) et quaternaire (service à plus large échelle). Le monde des services est plus capitalisé et plus grand actuellement. L'IA peut jouer un grand rôle dans ce monde. Le but de l'IA ici est “the configuration of technology to provide value in the internal and external service environments through flexible adaptation enabled by sensing, learning, decision-making, and actions” “la configuration de la technologie pour apporter de la valeur aux environnements de service externe et interne à travers l'adaptation flexible possible grâce au ressenti, l'apprentissage, la prise de décision et les actions” (traduction libre) (Bock, Wolter, Ferrel, 2020). Ainsi, l'IA apporte une réelle valeur ajoutée au domaine des services. Elle a un impact important à plusieurs niveaux. D'abord, elle réduit la nécessité de capital humain pour le remplacer par l'utilisation de sa technologie. Les clients ont aussi souvent tendance à préférer leur service apporté par des outils à base d'IA que par des employés humains (Hetling, Watson & Horgan, 2014). Les opérations et processus sont souvent automatisés et personnalisés selon les objectifs de l'entreprise. D'autre part, l'utilisation des machines à base d'IA réduit la marge d'erreur au niveau des services offerts puisqu'elle ne peut pas souffrir de caractéristiques humaines telles que la subjectivité et la perte d'énergie. L'IA a son impact sur le marketing aussi. Elle permet à des entreprises qui ont une clientèle très hétérogène de se trouver face à la sélection la plus personnalisée possible. Par exemple, Zara qui a des magasins dans divers

endroits du monde a recours à l'IA pour personnaliser le contenu de sa boutique selon les préférences des consommateurs de la région en question (Castillo, 2021). L'IA aide aussi à mieux comprendre les besoins d'un client selon l'analyse de ses émotions par la reconnaissance faciale par exemple (Bock, Wolter, Ferrel, 2020).

Par ailleurs, l'IA, notamment dans le domaine des services, ne peut pas être définie comme une entité unique aux fonctionnements simplement associés à ses objectifs. L'IA n'est rien sans ses outils technologiques.

L'outil le plus connu étant le chatbot. Il est constitué de différents programmes qui communiquent directement avec l'humain par des moyens auditifs ou textuels (Karpf, 2008). Le chatbot reçoit une question par exemple de la part d'un client, la traduit dans son propre langage et apporte une réponse correspondant à ce qui est demandé (Aoki, 2020).

On retrouve aussi l'assistant virtuel, qui est souvent présent dans nos téléphones intelligents ou nos appareils connectés à la maison. Il a la capacité de répondre à des demandes vocales pour mettre une musique, raconter une blague, donner une définition, prévoir une alarme, ajouter une tâche à faire ou encore lancer un appel téléphonique. On connaît communément l'assistant Alexa produit par Amazon, Siri par Apple ou encore le Google Home.

L'IA est aussi nécessaire au fonctionnement des robots qui peuvent produire un service similaire à celui d'un humain, comme apporter une commande au restaurant par exemple.

On retrouve aussi l'outil de blockchain qui permet de stocker des informations de manière hautement sécurisée et sans permettre une quelconque modification de celle-ci.

Un autre outil est l'Internet of Things ou plus connu comme IoT. C'est un outil qui permet d'envoyer et de recevoir des informations d'un appareil à un autre grâce à une connexion internet. L'IA est souvent intégrée dans les appareils propres à l'IoT, comme celle connue sous le nom d'Alexa. Il s'agit d'une IA présente vocalement dans les appareils construits grâce à

l'IoT. Elle répond, apporte des informations et apprend à connaître son utilisateur. Le but est de lui apporter le meilleur service personnalisé au fil du temps.

Un outil plus que nécessaire et utilisé en toutes circonstances est l'algorithme. Il contient plusieurs règles à suivre pour arriver à résoudre un problème.

Le machine learning utilise les algorithmes et une grande quantité de données pour que l'ordinateur puisse apprendre sans qu'on ne le lui ait spécifié de le faire.

Le deep learning est un outil très perfectionné qui découle de la machine learning. Il simule la capacité humaine à apprendre de ses propres expériences pour apporter de meilleurs résultats dans le futur (Bock, Wolter, Ferrel, 2020).

Le réseau neuronal est l'outil le plus perfectionné en intelligence artificielle. Son fonctionnement est exactement similaire au fonctionnement du cerveau humain. Il perçoit une image, un son, ou n'importe quelle forme d'information, l'analyse grâce aux données qu'il a déjà dans le système et réagit conformément à l'information reçue initialement. Aucun principe n'est là pour limiter ou influencer le déroulement des tâches (Bock, Wolter, Ferrel, 2020).

II.1.2. La responsabilité et l'éthique de l'IA sont encore des sujets de controverse qui effraient l'humain

La partie qui semble le plus effrayer l'humain concernant l'IA est l'acceptation d'une décision prise par une machine. Cette partie du processus est nommée IDSS (Intelligent Decision Support Systems). Elle est utilisée dans le domaine de la finance, de la santé, du marketing, du commerce, de l'armée et de la cybersécurité. Il y a seulement 4 phases en IDSS : la première est la collecte de données, puis l'investigation des solutions possibles, ensuite une décision est prise pour être enfin implantée. Le grand problème est que l'IA doit produire des résultats acceptés par l'humain. La confiance est extrêmement importante (Busuioc, 2020). Et personne n'est certain des intentions d'une machine qui prend des décisions pour les humains.

Stephen Hawking l'a dit lui-même: "The rise of AI will be either the best or the worst thing to happen to humanity. We do not yet know which" ,« La montée de l'IA sera soit la meilleure ou la pire chose qui peut arriver à l'humanité. On ne sait pas quelle sera l'issue » (traduction libre) (Phillips-Wren, 2012).

Pour mieux illustrer le défi éthique de l'IA, on voudrait prendre l'exemple du chatbot utilisé très souvent (Araujo, 2018). Il a été découvert que les consommateurs préfèrent discuter avec de vraies personnes qu'un chatbot programmé pour le faire. Dès que ce problème a été identifié, un concept fût développé pour y répondre. Il s'agit de l'anthropomorphisme. Ce concept revient à transformer une technologie pour qu'elle ressemble le plus possible au comportement d'un humain et que son utilisation ne soit pas discernable. Pour ça, il est très important d'avoir un design très adapté aux attentes du consommateur. La manière dont la machine communique est très importante aussi. La différence entre l'idée de parler avec un programme et un humain ne doit pas être discernable. Si ces facteurs sont pris en compte, un gain non négligeable de satisfaction et de connexion émotionnelle est observé chez le consommateur (Araujo, 2018). L'éthique de l'anthromorphisme est remise en question (de Fine Licht, 2020), car les efforts pour dissimuler la présence de l'IA démontrent de l'opacité de la part des entreprises (Akdin, 2021). En effet, ne plus pouvoir distinguer entre un humain et une machine est une des craintes principales des consommateurs (Araujo, 2018)

À la différence d'un programme informatique ordinaire, les développeurs d'intelligence artificielle doivent apprendre à un ordinateur à réfléchir par lui-même, et pas juste à effectuer une certaine tâche : "AI developers do not give a specific algorithm for how to solve the problem, but only a description that lets the AI recognize a solution. So the task for AI is to search for a solution" "Les développeurs d'IA n'apportent pas un algorithme spécifique pour résoudre un problème, mais plutôt une description qui laisse l'IA libre de trouver une solution. L'objectif de l'IA est de chercher une solution." (traduction libre) (Cerka, 2015). C'est à ce

niveau que la communauté scientifique peut encore avoir des craintes. Une simple IA capable de jouer aux échecs peut s'avérer dangereuse, elle pourra vite intégrer d'autres systèmes et apprendre de nouvelles choses sans qu'on lui ait spécifié quoi que ce soit.

Cerka (2015) cite quatre facteurs propres à l'IA qui font que celle-ci peut causer des dommages. D'abord, le but de l'IA est de se préserver et de se fortifier constamment pour augmenter la valeur de ses objectifs finaux. Si l'IA détecte un changement dans les objectifs finaux, elle est capable de se métamorphoser pour s'adapter aux nouvelles attentes. Puis, quand l'IA cherche à s'améliorer, elle augmente spécifiquement son niveau de rationalité et d'intelligence. Enfin, elle cherchera à acquérir le maximum de données pour améliorer sa capacité à compléter ses objectifs finaux (Cerka, 2015). Donc si l'IA dépasse les limites de ce qu'on a pu lui demander de faire initialement et commet une erreur, il est nécessaire de se demander qui est responsable. Légalement, peu de lois sont déjà développées concernant l'IA. Pour l'instant, pour toute erreur considérable qui doit être jugée par la loi, le développeur principal de cette technologie est le seul et l'unique responsable (Nicholss, 2020).

II.2. L'intégration de la technologie de l'intelligence artificielle et ses implications

II.2.1. Intelligence artificielle et compétitivité :

Il est important pour une entreprise d'investir dans l'intégration de l'IA pour rester compétitive dans les 5-15 années à venir. Selon un rapport de Deloitte, « seulement 16% des entreprises canadiennes ont intégré cette technologie » (Plouffe, 2018). C'est toutefois ce qu'élabore Makridakis (2017). L'auteur prévoit quatre scénarios possibles pour le futur de l'IA. Le premier scénario est dit optimiste. C'est ce qui est prévu par Kurzweil (1990). Il entrevoit un futur inspiré de films de science-fiction. Ça serait composé de médecine futuriste où la génétique pourrait être contrôlée et où plus aucune maladie ne pourrait être transmise par cette voie. Ça pourrait aussi être de la nanotechnologie qui mettrait sous format 3D n'importe quelle

innovation imaginée. La robotisation du milieu de

travail pourrait aussi permettre aux humains de ne plus rien avoir à faire à part profiter du temps libre.

Ensuite, on retrouve le scénario imaginé par les pessimistes. Ils voient le danger dans la prise de décision faite par les machines. Si les machines se retrouvent au cœur des décisions les plus importantes, l'humain se retrouvera en position de citoyen de seconde zone. Beaucoup d'emplois risquent leur perte, et ça n'inclut pas seulement les emplois peu qualifiés. Des hautes technologies comme la conduite assistée par l'IA conduiront aussi aux pertes d'emplois de tous les transporteurs (taxis, camions, chauffeurs).

Par ailleurs, on retrouve le scénario prévu par les metteurs en doute. Ceux-ci pensent vraiment que l'IA ne dépassera pas certaines limites de présence dans notre monde et qu'elle ne pourra jamais prendre une vraie place. Tant qu'elle n'est pas capable d'être créative, elle ne peut pas dépasser l'humain.

Le dernier scénario est celui des pragmatiques. Il n'est pas effrayé par l'IA, ce scénario implique que l'IA avancera toujours, mais que l'humain aura toujours une avance sur la technologie.

L'auteur semble être plus en accord avec le scénario optimiste de Kurzweil (1990). Il prévoit que l'intelligence des ordinateurs sera équivalente à celle de l'humain en 2029. Dans cette linéarité, il prévoit l'indépendance de la machine d'IA en 2045. Nous parlons donc réellement des dizaines d'années prochaines. Les entreprises qui croient aussi en ce scénario ont déjà commencé à implanter la technologie de l'IA au sein de leurs processus. Elles sont nommées les "digital firms" par l'auteur. Celles-ci sont comparées aux entreprises traditionnelles et on peut observer plusieurs caractéristiques : elles comportent moins d'employés, en moyenne 15% de moins. Elles ont une plus grosse capitalisation boursière, mais moins de revenus que les entreprises traditionnelles. L'auteur pense que c'est dû à l'investissement récent dans l'IA. Il faut un certain temps pour que les résultats positifs apparaissent à ce niveau-là. Toutefois, avec un tel investissement, on prévoit des améliorations au niveau de la productivité, de l'innovation

des produits, et de la croissance des futurs revenus (Makridakis, 2017). Nous sommes en pleine quatrième révolution industrielle caractérisée par l'existence de nouvelles technologies et par l'innovation. Les plus grosses entreprises ne sont plus celles qu'on connaissait avant, comme aux États-Unis, General Motors, Ford, ou encore Exxon en 1995. En 2016, on retrouve dans le même ordre, Walmart, Exxon et Apple. Les choses évoluent et les entreprises qui réussissent le mieux sont celles qui le comprennent le plus vite (Makridakis, 2017).

Aujourd'hui, les matériaux rares tels que l'or, le diamant, les minéraux ne sont plus ce qui a le plus de valeur sur cette terre. En effet, la connaissance et les données ont pris une valeur bien supérieure. La force est dans les mains de l'intangible. Ainsi, l'ingénierie des connaissances fût développée dans les années 70, puis est devenue avec le temps une partie de la discipline de l'IA. L'IA est dépendante de la donnée et de la connaissance. Si la connaissance est disponible, on peut alors construire des outils et des algorithmes efficaces pour optimiser le fonctionnement des entreprises (Hoeschl, 2006).

L'IA peut être intégrée dans différents types d'entreprises, incluant le secteur manufacturier. Les entreprises qui le font sont appelées les "Smart Factory". Leur production est plus flexible, plus rapide, contient de la haute technologie, et demande très peu d'assistance humaine. La robotisation et la digitalisation des systèmes donnent des résultats très positifs (Oztemel, 2018). D'autre part, pour illustrer notre point de départ plus concrètement, Kadam, Hokama, Feinberg, et Kim (2002) nous démontrent à quel point il est optimal d'entretenir la relation avec le client à travers des moyens électroniques. En général le coût de ce contact en magasin est de 10\$. Par téléphone il est de 5\$. Mais surtout en ligne il n'est que de 0.01\$. Les moyens les plus faciles d'accès et les plus rentables sont les suivants : les courriels, les visites dirigées sur un site, les tutoriels, les chatbots et les babillards. Les auteurs témoignent aussi d'une relation positive entre la satisfaction du consommateur et la gestion de la relation client sur internet (Kadam et al, 2002).

Dans le secteur des services, l'IA a aussi des impacts positifs non négligeables. D'abord, elle permet d'augmenter la qualité du service (Han et al, 2020). Kroger et Microsoft par exemple sont en partenariat pour développer des supermarchés intelligents qui offrent une publicité adaptée et des moyens d'information sur les produits plus rapides. Elle augmente la satisfaction des clients puisqu'elle est moins prône à la fatigue et donc à l'erreur humaine. Elle améliore la qualité du marketing puisqu'elle offre des propositions de produits à vendre à chaque boutique selon la culture et l'emplacement de celle-ci. Elle peut aussi réduire les défauts au niveau des services. Walmart développe actuellement des supermarchés totalement intelligents où des caméras peuvent détecter en temps réel le manque de marchandise dans un rayon et le signaler rapidement au personnel. Finalement, pour les pays qui l'autorisent (notamment en Amérique du Nord), les caméras à base d'IA peuvent reconnaître et analyser les émotions des clients pour leur offrir un meilleur service selon leurs besoins (Bock et al, 2020).

II.2.2. Le consommateur et l'IA :

Le consommateur est au cœur de la problématique de l'intégration de l'IA en entreprise. L'acceptation de la nouvelle technologie peut être représentée par une courbe en S (Dunphy, 1995). Au début, on observe une certaine lenteur. C'est la période dite "d'inertie", car l'entreprise ne veut pas prendre trop de risques et continue à investir dans les outils qu'elle a déjà développés dans le passé. Quand cette phase est passée et que l'entreprise est sûre que cette nouvelle technologie ne sera pas rejetée du marché, elle investit encore plus dans son marketing et augmente ses ventes. Le consommateur sera à un niveau d'acceptation plus élevé et on observe une croissance rapide au milieu de la courbe en S. C'est aussi la période où d'autres entreprises chercheront à développer des produits substitués à celui développé par l'entreprise originale. À la fin de la courbe en S, la croissance est lente. Chaque opportunité a déjà été exploitée et vendue au grand public. Les revenus stagnent (Dunphy 1995).

Convaincre les consommateurs de s'adapter aux nouveaux produits technologiques n'est pas une tâche facile, mais obligatoire. Il y a différents types de consommateurs. On distingue les passionnés ou les "early adopters" (Rogers, 1971), qui attendent la sortie de la technologie et vont souvent la précommander. Ensuite, on a les "laggards" (Rogers, 1971) ou retardataires qui vont attendre d'avoir les avis des passionnés et de l'opinion publique pour finalement adopter la technologie. Enfin, on a les "pragmatiques". Ceux-ci évaluent le coût d'adaptation à la technologie comme plus important que "les bénéfiques" (Rogers, 1971).

Pour arriver à vendre une technologie à base d'IA, il faut presque autant investir dans la recherche que dans le marketing. C'est extrêmement important, car les deux sont intrinsèquement liés. Les personnes âgées sont généralement les derniers adopteurs donc le marketing est souvent adressé à une population jeune et préalablement informé sur la technologie. Il ne faut pas aussi faire avancer la technologie trop rapidement, car un "innovation overload" (Rogers, 1971) pourrait avoir lieu. Les consommateurs n'ont plus le temps de suivre l'évolution du produit et leur attention est perdue. L'éducation du consommateur doit se faire graduellement pour ne pas le brusquer et risquer un "technostress". Cela peut avoir un effet catastrophique sur le développement d'un produit.

II.2.3. Les défis à l'intégration de l'IA en entreprise :

L'intelligence artificielle est difficilement acceptée par le consommateur ainsi que par l'entreprise elle-même. Toutefois, l'entreprise dépend du consommateur pour prospérer. Donc si le consommateur est convaincu de l'utilité d'une telle technologie, les entreprises devraient pouvoir suivre. Par ailleurs, l'humain reste méfiant envers tout ce qui ne lui ressemble pas. Il peut être méfiant envers un autre humain venant de loin, lui paraissant trop étranger, ne parlant pas la même et réfléchissant différemment de lui. La même logique de méfiance est exprimée envers l'intelligence artificielle. C'est une technologie récente, qu'il n'a souvent pas développée lui-même, qui fonctionne selon un autre langage et qui n'a pas la même manière de

penser. L'un des défis principaux est de faire accepter au consommateur la technologie et cela passe par le processus d'adaptation de l'IA pour qu'elle ressemble le plus possible au comportement humain. Ce processus d'anthropomorphisme est plus difficile qu'on peut le penser. Adapter un chatbot par exemple pour qu'on ne puisse plus discerner si la réponse vient d'une machine ou d'un humain est un objectif tangible aujourd'hui (Araujo, 2018).

D'autres défis ont déjà été identifiés dans la littérature, notamment par les cabinets de consultation comme EY qui souhaitent offrir des solutions à ses clients. Ils découpent les défis identifiés sous quatre grandes parties : la "technologie et les données", le "talent et la culture", "retour sur investissement", "confiance éthique et régulations" (Aswani, 2020). Dans chacune de ces quatre parties, on voit des défis précis.

La première partie concernant la "technologie et les données" (Aswani, 2020) contient quatre défis. Le premier est que l'écosystème externe est peu mature. En effet, certains lieux sont plus accueillants pour les entreprises travaillant avec de l'IA. Elles ne doivent pas être isolées. Elles doivent être ancrées dans un écosystème où certaines entreprises effectuent des recherches en IA, d'autres produisent des outils à base d'IA, d'autres mettent ces outils sur le marché et d'autres achètent ces outils pour les implanter. Si toutes ces entités ne sont pas incluses dans l'écosystème, on dira alors qu'il est peu mature et qu'il réduit les choses pour l'entreprise acheteuse de l'IA de vouloir l'adopter. D'autre part, il faut que les données de l'entreprise soient digitalisées. Les entreprises traditionnelles, surtout les plus anciennes, ont plus souvent utilisé des supports écrits pour contenir leurs données qu'informatique. Ainsi, il faut que l'entreprise puisse insérer toutes ses données sous format numérique pour qu'un système d'IA puisse s'en servir. Malheureusement, le niveau de digitalisation au sein des entreprises reste assez bas. Ce faible niveau de digitalisation résulte en de faibles données disponibles pour alimenter l'algorithme. Un défi important est qu'il n'y en a pas assez pour tester l'algorithme. Certaines données d'entraînement sont nécessaires pour voir si l'algorithme sera aussi efficace qu'on le

pense. Moins on a de données d'entraînement, moins les résultats de notre algorithme seront précis.

La deuxième partie concerne le “talent et la culture” (Aswani, 2020). Elle indique qu’il y a encore peu de personnes qui sont formées à l’utilisation et la gestion de l’IA contrairement à l’offre d’emploi dans ce domaine. De plus, beaucoup d’entreprises, notamment les plus grandes avec le plus d’ancienneté ont tendance à avoir une culture conservatrice et sceptique quant à l’utilité de l’IA. Finalement, l’introduction d’une telle technologie implique la suppression de postes peu qualifiés qui pourront être facilement remplacés. Une entreprise doit prendre en considération de telles conséquences avant de s’engager dans cette perspective (Aswani, 2020).

La troisième partie concerne la difficulté à quantifier le “retour sur investissement”. En effet, avant tout grand investissement onéreux, il faut prouver aux actionnaires d’une entreprise et aux hauts postes de direction le retour monétaire qu’il peut y avoir derrière. L’IA étant une technologie relativement récente et encore peu intégrée en entreprise, il est difficile de donner des résultats quantitatifs précis. C’est difficile de convaincre les personnes prêtes à investir leur argent pour quelque chose d’incertain. De plus, il est difficile de se baser sur d’autres cas d’entreprises qui ont déjà fait ce choix d’intégration d’IA vu le très faible nombre de précédents (Aswani, 2020).

La quatrième partie concerne “la confiance, l’éthique et les régulations”. Le premier défi et aussi le plus grand, est la difficulté à expliquer ce qu’est l’IA. Nous avons vu que celle-ci a une définition très difficile à cerner et à cadrer. De plus, même des personnes travaillant dans le domaine de la haute technologie ont du mal à la comprendre et l’expliquer aux personnes peu familières avec le domaine. La confiance est difficile à établir pour un concept incertain. Un autre défi est que les décisions prises par un algorithme d’IA peuvent entraîner des conséquences bonnes et mauvaises comme toute décision prise par un humain. Toutefois, la responsabilité des mauvaises conséquences est encore difficile à attribuer et fait l’objet de

beaucoup de controverses. D'autre part, les réglementations et les conformités auxquelles les entreprises doivent se soumettre selon la zone ou le pays peuvent limiter le développement de l'IA. Les préjugés et l'éthique sont aussi des défis non négligeables, qui se réduisent certes avec le temps, mais qui marquent un obstacle à prendre en compte (Aswani, 2020).

D'autres défis ont été identifiés par la littérature. On peut citer la charge de travail et le temps qu'il faudrait pour "réviser tout le système, les procédures, les stratégies et les politiques" (Joshi, 2019) de l'entreprise. De plus, beaucoup d'entreprises estiment que les approches non basées sur l'IA sont suffisantes pour l'instant dans le contexte actuel. Un manque de recherche sur l'IA et ses apports est aussi observé. C'est une technologie très onéreuse que peu d'entreprises peuvent s'offrir. D'autre part, c'est aussi dû au fait que le régime de propriété intellectuelle quant à la recherche en IA est non attractif (peu de protection). Cela limite la recherche puisque les découvertes sont ouvertes facilement à ceux qui veulent en savoir plus (Horwitz, 2020).

Nous aimerions nous attarder sur le défi de la culture conservatrice des managers. Au-delà de la réticence des managers pour des raisons conservatrices, ceux-ci peuvent se sentir menacés par une telle technologie. En effet, quand l'IA travaille avec le manager elle peut le "remplacer, l'assister" (Déjoux, 2020) et le valoriser. Le remplacer ne veut pas dire qu'elle ferait tout ce qu'il peut faire. Elle peut le remplacer au niveau de certaines tâches que l'IA pourrait effectuer. Elle peut s'occuper du "tri, de la prise de rendez-vous, de la détection de fraude, du classement, de la curation, de la personnalisation et de l'analyse" (Déjoux, 2020). Elle peut l'assister dans "le prototypage, la gestion des talents, la planification, la gestion de projet, la présélection et l'analyse de sentiments" (Déjoux, 2020). Et elle peut augmenter sa valeur en stimulant sa "créativité, en aidant à prendre des décisions, en éprouvant de l'empathie artificielle, et en traduisant" (Déjoux, 2020). Comment l'IA peut-elle faire ça concrètement ?

L'auteure distingue quatre types de modèles de management par l'IA. Le premier étant le management prédictif. Ainsi, un algorithme développé par deux professeurs de management permet actuellement "d'attribuer aux employés un taux de probabilité de départ en temps réel" (Déjoux, 2020). L'IA peut même identifier les périodes où chaque employé risque de se faire démarcher.

Le management par notification consiste à conduire la gestion de ses employés par le biais de notifications. Pour l'illustrer, il suffit de penser au système de notification de Uber par exemple. Chaque nouvelle information sur le processus de prise en charge d'un client est notifiée d'un parti à l'autre (Déjoux, 2020).

En ce qui concerne le management individualisé, le manager peut utiliser un algorithme spécialisé pour répartir le temps efficacement entre chaque employé. Microsoft a développé un programme dans ce but (Déjoux, 2020).

Enfin le data management est utilisé pour suivre précisément l'évolution de son équipe et où elle se situe comparée à d'autres. Pour arriver à devenir un manager capable d'utiliser toutes ces ressources, il faut beaucoup de formations, de compréhension des systèmes de l'IA mis à sa disposition et de leadership pour transmettre cette culture à ses employés (Déjoux, 2020).

Un autre département en entreprise où l'IA a un rôle important à jouer est le département des ressources humaines. Le chatbot est utilisé pour les tâches répétitives dans ce domaine. Elle regroupe un gain de temps et d'argent important. Toutefois, la problématique actuelle quant à l'utilisation de l'IA en ressources humaines est liée au recrutement de nouveaux talents. Dans quelles mesures une machine peut déterminer si une personne a sa place dans l'entreprise ? Plusieurs prototypes ont été développés pour tenter de remplacer les recrutements d'humain à humain par machine à humain. Cette fois, le problème n'était pas dans le manque de données. Le problème s'est trouvé dans le biais des données. En effet, l'IA, biaisée par les résultats des recrutements effectués par les humains dans le passé, a sélectionné une majorité de CV

d'hommes, et a exclu les minorités. Le défi ici est la qualité des données (Chevalier 2021). D'autre part, pour effectuer les recrutements, y compris les entrevues, l'IA doit utiliser la reconnaissance faciale et l'analyse des sentiments. Dans certains pays, l'utilisation de telles fonctionnalités est interdite. Cela représente un autre type de défi que nous verrons dans la partie suivante.

II.2.4. Rôle du gouvernement dans l'intégration de l'IA en entreprise :

Une nouvelle problématique a été mise en lumière durant l'âge du développement de l'IA. Les gouvernements ont un rôle important à jouer dans l'intégration et le développement de l'IA en entreprise (Bright, Ganesh, Seidelin & Vogl, 2019). Nous précisons que ce n'est pas juste l'intégration de l'IA. Son développement et surtout les limites imposées à son développement sont des facteurs importants à prendre en compte. Certains gouvernements sont plus indulgents et laissent les innovateurs en IA aller jusqu'à là où la recherche le permet (Springer, 2007). D'autres préfèrent imposer des limites à la recherche ou à l'utilisation de certains outils dans le but de protéger leur population et leur vie privée (Hindman, 2008).

Une certaine littérature soutient que les gouvernements doivent s'adapter à cette nouvelle réalité et qu'ils doivent assouplir les réglementations pour permettre l'innovation (Dirican, 2015). Les scénarios optimistes (Makridakis, 2017) incluent que les plus grandes entreprises dans le futur seront dirigées par des personnes issues du monde de la technologie (Dirican, 2015).

L'année 2010 annonce le début de la "Space Economy" (Dirican, 2015). L'économie est désormais fortement influencée par la haute technologie incluant l'IA et la robotisation. La "production, communication, le marketing, le coût des employés, le financement et le coût des capitaux" (Dirican, 2015) en subissent aussi les conséquences.

Ce qui se passe aujourd'hui c'est que lorsqu'une entreprise innove et apporte une nouvelle technologie sur le marché, elle bénéficie au bien-être de la population qui peut désormais

l'utiliser (Andrews, 2019). C'est ce qu'en économie on appelle des "externalités positives" (Pénin, 2013). Le gouvernement intervient en subventionnant ces entreprises qui contribuent au bien commun. Elles peuvent aussi bénéficier de réductions d'impôts comme récompense. L'auteure soutient que l'apport de ces entreprises ne devrait pas être considéré comme un bonus, mais comme un service nécessaire à la société d'aujourd'hui. Pour l'auteure, l'innovation est tellement importante en entreprise qu'elle ne devrait pas être simplement récompensée. Elle soutient que les gouvernements devraient aller jusqu'à "obliger les entreprises à investir un certain montant en recherche et développement" (Pénin, 2013). La thèse de cette littérature est très puissante puisqu'elle considère que nous ne sommes plus à l'âge où l'innovation est un simple plus. Cela fait partie de la réalité du quotidien. C'est une réflexion similaire à celle qui a poussé les gouvernements à imposer des quotas carbone aux entreprises, car ce n'est plus une externalité négative négligeable dans un contexte de réchauffement climatique. Donc, dans un contexte où l'innovation est nécessaire pour évoluer, l'obligation de faire de la recherche est une mesure plausible (West, 2011).

Maintenant que nous admettons le rôle prépondérant du gouvernement dans le développement et l'intégration de la technologie. Nous nous intéressons aux différents comportements de ces gouvernements face au contexte actuel.

L'exemple du Canada est idéal pour illustrer le cas d'un gouvernement qui pousse et souhaite stimuler l'innovation technologique. Le Canada est très fier de se hisser parmi les plus grands précurseurs de l'économie de l'innovation et de l'IA. Chaque province au Canada investit des sommes très importantes dans le développement de l'IA. Ils investissent autant dans l'industrie que dans les institutions de recherche et de développement. Les investissements sont publiquement et ouvertement faits dans les entreprises concernées. Entre 2020 et 2021, la valeur totale des investissements en IA de toutes les provinces canadiennes est de \$1,107,935,269

CAD. Le Québec, la Colombie-Britannique et l'Ontario sont, dans cet ordre, les provinces qui investissent le plus en IA.

Au-delà de juste investir dans les entreprises qui souhaitent développer de l'IA, le Canada est en train de développer la "Directive sur l'ADM et l'AIA" (Brandusescu, 2021). Cette directive soutenue par le "Treasury Board of Canada Secretariat" fait en sorte d'introduire des décisions prises par un système à base d'IA, qui concernent les lois canadiennes. L'AIA est un questionnaire. Il est là pour superviser le processus de prise de décision. Le but est d'obtenir des décisions qui suivent les principes de la Constitution canadienne (Brandusescu, 2021). Le Canada n'est donc pas seulement en faveur de soutenir les entreprises à développer de l'IA, mais est prêt à l'introduire dans son propre système.

D'autre part, l'exemple de la France est différent concernant les investissements en IA. Pourtant ces deux pays sont membres de l'OCDE et partagent des similarités en termes de culture, de langue et d'histoire. La France est l'un des plus proches alliés du Canada. Il est intéressant de regarder la différence entre ces deux gouvernements.

La France est le pays de l'Union européenne qui contient le plus grand nombre de laboratoires d'IA, soit 81 laboratoires. Elle a déjà instauré une stratégie nationale de développement de l'IA qui s'étend de 2018 à 2025 et qui a prévu un financement de "2,000,000,000 d'euros" (un peu plus de 3 milliards de dollars canadiens) (ministère de l'économie des finances et de la relance, 2021). C'est une somme considérable, mais encore peu comparable à celle du Canada qui a déjà dépensé cette somme en un peu plus d'un an.

Hormis les dépenses en intelligence artificielle, la France se trouve dans un cadre juridique particulier puisque celle-ci doit obéir non seulement à ses propres lois, mais aussi à celles de l'Union européenne, organisation dont elle est membre. Or, les membres de l'Union européenne ont signé en 2018 le Règlement Général sur la Protection des Données (RGDP). Cette régulation s'est ajoutée à la directive du 27 avril 2016 nommée "Directive Police Justice"

(ministère de l'Économie des finances et de la relance, 2021). Ces mesures ont pour but de protéger et surtout de rassurer les utilisateurs quant à la collecte et l'utilisation de leurs données personnelles. La collecte des données doit être claire, transparente et fixée dans le temps. Elle limite aussi l'utilisation de l'intelligence artificielle à travers certains outils comme la reconnaissance faciale et l'analyse des sentiments (Chevalier, 2021).

Conclusion de la revue de littérature :

L'intelligence artificielle est donc un concept récent, complexe, et difficile à définir. Une entreprise qui a les moyens d'investir dans l'intégration de l'intelligence artificielle dans ses processus a de grandes chances d'en sortir gagnante. Intelligence artificielle et compétitivité vont de pair. Toutefois, ce qui peut sembler comme une simple opportunité aujourd'hui sera une nécessité dans les dix prochaines années à venir. En effet, chaque entreprise, afin de maintenir sa compétitivité, devra se transformer dans le sens de la révolution industrielle 4.0. D'autre part, plusieurs défis à l'intégration de l'IA en entreprise ont été identifiés par la littérature :

- Un écosystème externe peu mature.
- Un manque de talents formés à l'IA.
- Un doute sur le retour sur investissement de l'IA.
- Un problème d'éthique au niveau de la prise de décision par l'IA.
- Une difficulté à convaincre les parties prenantes à investir.
- Nécessité de réviser tout le fonctionnement de l'entreprise.
- Approches non basées sur l'IA suffisantes pour l'instant.
- Manque de compréhension de l'IA.
- Manque de données disponibles.
- Pas assez de recherche sur l'IA.
- Manque de fonds.

- Régime de propriété intellectuelle non attractif.
- Culture conservatrice des managers.

Les entreprises semblent ne voir que l'importance des coûts d'implantation de l'IA sans s'attarder sur les bénéfices possibles. Les bénéfices se retrouvent au niveau du gain de temps, de la réduction des coûts et de la meilleure analyse des données.

D'autre part, les gouvernements jouent un rôle important dans le choix de l'utilisation de l'IA entreprise. Des législations existent pour limiter la collecte des données personnelles. Les données étant nécessaires pour alimenter les algorithmes d'IA, leur existence limitée réduit les chances d'utilisation de cette technologie.

II.3. Motivations pour la recherche et cadre conceptuel

II.3.1. Objectifs et motivations

Il y a eu beaucoup de travail sur l'identification des défis. Nous voudrions ajouter à ces recherches une hiérarchisation des défis selon leurs différents impacts. De plus, nous aimerions savoir comment cette hiérarchisation diffère d'un pays à l'autre, notamment de la France au Canada. La hiérarchisation est très importante, car elle permet aux gestionnaires de traiter les contraintes par ordre de priorité. Se concentrer sur un ou deux défis réduit la vision difficile des projets à base d'IA. La simplification des projets à proposer est importante pour que les personnes en charge de décider s'il s'agit d'une bonne opportunité soient convaincues (Aswani, 2020). La hiérarchisation est notre principale contribution à la littérature.

Nous avons sélectionné des défis présents dans la littérature et les avons illustrés selon les différentes catégories de dans la figure n°1. Nous aimerions aller au-delà de ce que nous a apporté la littérature sur les trois catégories suivantes : défis opérationnels, défis financiers, et défis de complexité. Nous avons ajouté une partie sur les défis gouvernementaux.

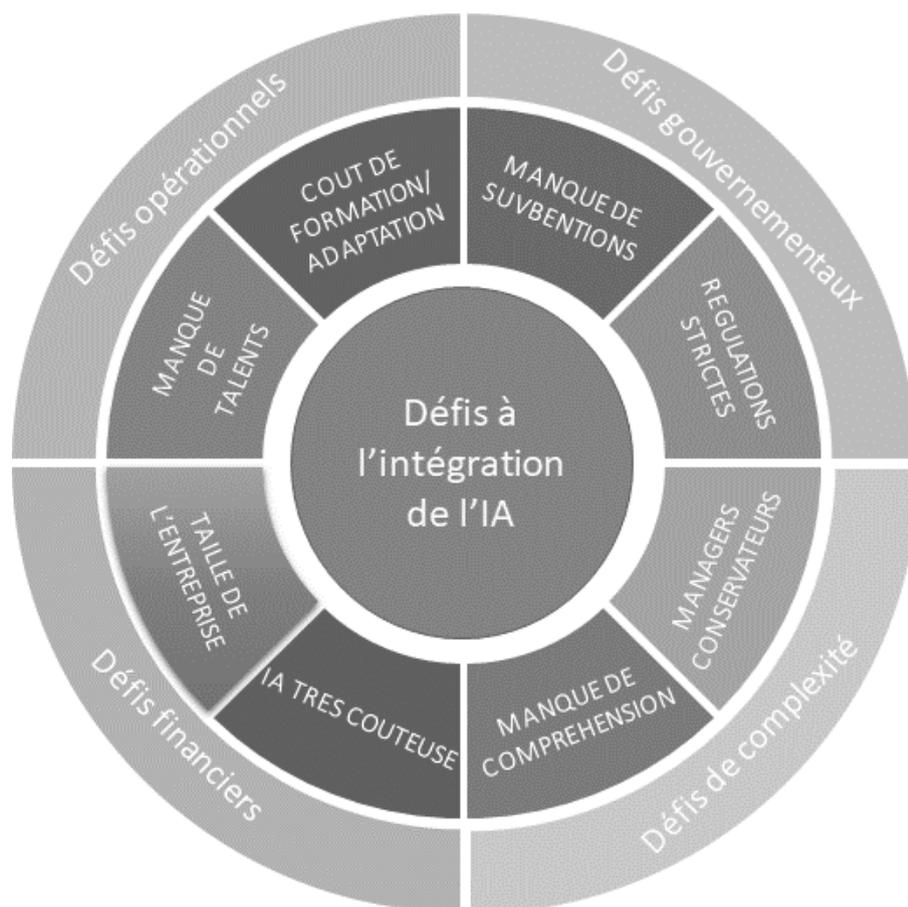


Figure n°1 : Représentation des différents types de défis à l'intégration de l'intelligence artificielle en entreprise

II.3.2. Cadre conceptuel

Le cadre conceptuel que nous proposons s'inspire des travaux Tornatzky et Fleischer dans *The processes of technological innovation* (1990). En effet, nous nous inspirons de la réflexion des auteurs sur le contexte qu'il faut avoir pour qu'une entreprise innove technologiquement. Ils élaborent l'idée que le contexte d'une firme se décompose en 3 parties. La première partie est associée au contexte technologique. Les auteurs demandent à d'abord déterminer les technologies qui sont déjà présentes au sein de l'entreprise puis celles qui sont "disponibles sur le marché" (Tornatzky et Fleischer, 1990). Selon eux, si l'entreprise a déjà implanté beaucoup de technologies dans ses activités, elle sera plus encline à en adopter d'autres.

La deuxième partie correspond au contexte organisationnel. Les auteurs font ainsi référence aux caractéristiques internes de la firme, soit le capital humain, la structure de la firme et ses ressources de tout type. Ainsi, les auteurs pensent qu'une étude des ressources de la firme est nécessaire pour savoir si celle-ci est apte à adopter une nouvelle technologie. Au-delà des ressources financières, les auteurs portent leur attention sur les employés, leur formation et culture dans l'entreprise (Tornatzky et Fleischer, 1990).

La troisième partie à prendre en compte est l'environnement de l'entreprise. Une entreprise peut avoir toutes les ressources nécessaires ainsi qu'une ouverture sur la technologie, si l'environnement n'est pas propice, l'adoption sera difficile. En effet, les auteurs font référence à la structure de l'industrie, la disponibilité des vendeurs de technologie, l'existence de centres de recherche et l'environnement réglementaire (Tornatzky et Fleischer, 1990).

Tornatzky et Fleischer proposent alors une schématisation qui est aujourd'hui fortement reconnue. Il s'agit du "TOE Framework" ou "Technology-Organization-Environment Framework" (Tornatzky et Fleischer, 1990). Nous l'avons mis en avant ci-dessous :

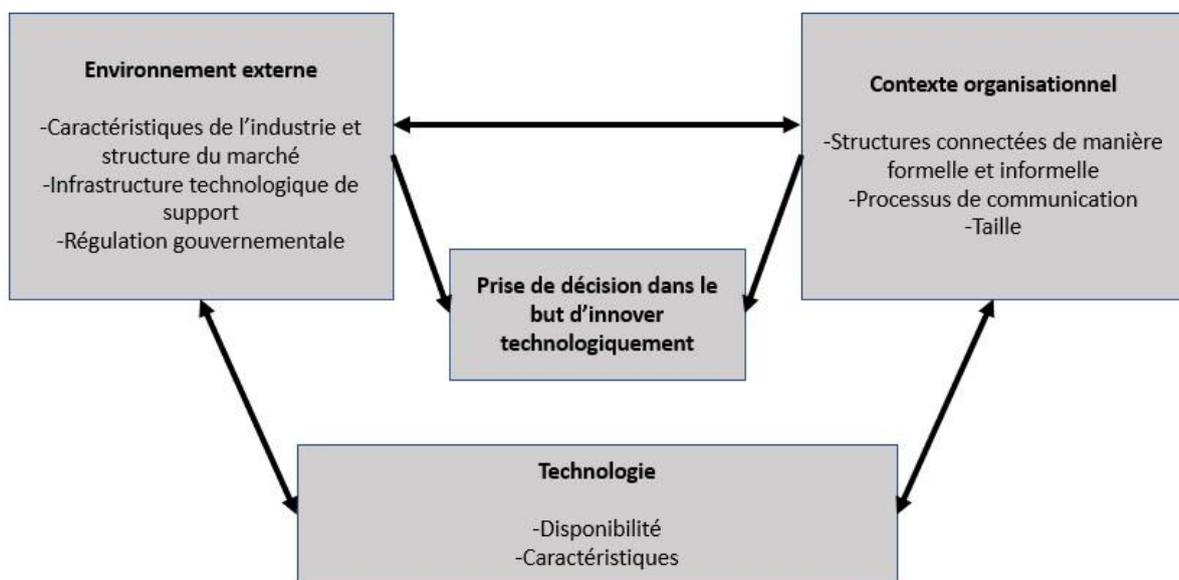


Figure n°2 : Cadre conceptuel (Tornatzky, Fleischer, 1990)

Nous nous sommes inspirés des travaux de Tornatzky et Fleischer (1990) pour développer notre schéma (Figure n°1). La combinaison du schéma de Tornatzky et Fleischer (1990) et de la figure n°1 encadre notre travail de manière encore plus riche. En effet, notre schéma comme celui des auteurs catégorise les différents défis (contextes pour les auteurs) auxquels il faut faire face pour permettre l'adoption d'une nouvelle technologie en entreprise. Les auteurs ont transposé leurs idées sous trois catégories, nous avons choisi d'en mettre quatre. D'autre part, plusieurs idées présentes dans la réflexion des auteurs sont semblables à nos idées. Il s'agit notamment du contexte organisationnel et environnemental. On peut associer nos défis liés aux ressources financières, au manque de personnel ou manque de formation du personnel, ainsi que l'environnement réglementaire aux idées de Tornatzky et Fleischer (1990).

Nous avons bonifié la structure de notre recherche en se concentrant sur des points précis comme l'appréhension des employés/managers sur la technologie spécifique de l'IA. Puis, nous nous sommes aussi concentrés sur l'environnement réglementaire de l'entreprise. D'autre part, nous avons voulu analyser l'environnement actuel de la pandémie de la COVID-19 pour mieux illustrer son influence sur le comportement des entreprises.

Ainsi, les travaux de Tornatzky et Fleischer (1990) combinés au schéma que nous avons développé suite à la revue de littérature (figure n°1) constituent le cadre de notre étude.

Face à la littérature et expérimentation précédente, nous avons développé une question de recherche portant sur deux volets. Le premier volet concerne la classification des défis. Le deuxième volet porte sur la différence d'importance de ces défis d'un pays à l'autre, soit du Canada à la France. Ainsi notre question de recherche est tel que :

Q1 : Quels sont les défis les plus importants lorsqu'une entreprise souhaite intégrer de l'IA ? Ces défis diffèrent-ils entre la France et le Canada ?

Nous avons développé différentes propositions que nous voudrions confirmer ou

infirmier durant notre étude. Ces propositions dérivent de l'étude de la littérature précédente et de notre discussion avec l'expert d'IBM Canada (I.Othmani, communication personnelle,

février 2021). Nous avons séparé les propositions en trois catégories : les défis à l'intégration de l'IA, la différenciation entre France et Canada, l'influence de la période de la COVID-19.

La catégorie des défis à l'intégration de l'IA se compose comme ceci :

Proposition n°1 : *Les employés jugent souvent que leur entreprise n'a pas assez d'outils à base d'IA.*

Cette première proposition nous permet d'introduire l'idée que les entreprises manquent de ressources à base d'IA. L'auteur du rapport de Deloitte indique en effet que « le Canada perd rapidement du terrain par rapport aux autres pays en ce qui concerne l'adoption de l'intelligence artificielle (IA) et la demande quant à cette technologie, ce qui présente un risque pour les travailleurs canadiens et la compétitivité future du pays » (Maryline Plouffe, 2018). C'est notre proposition préliminaire. Sans elle, la suite des propositions ne peut pas prendre son sens. Nous ne pouvons pas partir de la présomption que les personnes interrogées pensent que l'IA n'est pas assez intégrée dans leur entreprise.

Proposition n°2 : *Le manque de compréhension de l'IA est un défi important lorsqu'une entreprise souhaite innover.*

Cette proposition est très importante pour notre recherche. En effet, « L'IA est mal comprise par une grande partie du monde. Même pour les personnes travaillant dans ce domaine » (Schank, 1987). C'est la première partie de la découverte. Ainsi, au-delà du dévoilement des différents défis qu'il peut y avoir, notre but est de les classer. Ils devraient être classés par ordre d'importance, soit du plus obstruant au moins obstruant.

D'autre part, la catégorie sur la différenciation entre France et Canada se compose comme ceci :

Proposition n°3 : *Les entreprises en France ont plus de difficulté à intégrer des outils à base*

d'intelligence artificielle à cause de réglementations plus strictes qu'au Canada en termes de gestion des données personnelles.

Cette proposition est la pierre angulaire de notre étude. Selon Chevalier, la RGDP « limite aussi l'utilisation de l'intelligence artificielle à travers certains outils comme la reconnaissance faciale et l'analyse des sentiments » (2021). Et ce n'est qu'un exemple des contraintes induite par cette réglementation européenne. La proposition n°3 introduit la deuxième partie de découverte de notre recherche. Elle nous amène à discuter des réglementations et lois sur la gestion des données et sur le développement de l'IA en France et au Canada.

Enfin, la troisième catégorie de propositions fait référence à l'influence de la pandémie de la COVID-19 sur le comportement de l'entreprise. Le comportement de l'entreprise correspond toujours ici à l'adoption d'outils à base d'IA. Cette proposition n'est pas appuyée par la littérature étant donné le caractère très récent de la pandémie de la COVID-19. Cette proposition est émise dans un but exploratoire et de placement du contexte historique de l'étude.

Proposition n°4 : *La pandémie de la COVID-19 a poussé les entreprises à augmenter leur innovation technologique.*

Cette proposition a un rôle de mise en contexte dans notre étude. Elle vient rappeler que cette étude ne s'est pas faite sans circonstances atténuantes. La variable de la pandémie mondiale est importante à prendre en compte pour mieux comprendre les résultats de la recherche. Nous ne négligeons pas cette variable.

III. MÉTHODOLOGIE

Dans cette partie, nous dévoilerons la méthodologie derrière notre recherche. Nous préciserons d'abord la stratégie que nous avons choisi d'employer, incluant le devis de notre recherche et la méthode appropriée. Nous présenterons par la suite les moyens entrepris pour collecter les données nécessaires à l'étude. De plus, chaque donnée collectée a été sélectionnée selon des critères précis que nous présenterons ici. La partie suivante portera sur le support que nous avons utilisé pour illustrer nos résultats. Pour finir, il sera important de mettre en lumière les critères de qualité de notre recherche pour en définir les limites.

III.1. Stratégie de recherche :

Pour notre recherche, nous avons choisi d'entreprendre une approche exploratoire. Ce choix est fait pour plusieurs raisons. En effet, l'étude de la gestion de l'intelligence artificielle est relativement récente et toute documentation à ce sujet est fortement prône au changement dans les prochaines années. Nous ne pouvons donc pas chercher à suivre une démarche explicative. Cela demanderait des données plus anciennes et nombreuses. De plus, notre question de recherche était : quels sont les défis les plus importants lorsqu'une entreprise souhaite intégrer de l'IA ? Et comment ces défis diffèrent-ils entre la France et le Canada ? Nous utilisons les pronoms "quels" et "comment" qui indiquent la nécessité d'avoir une démarche exploratoire (Yin, 2014).

III.1.1 Devis de recherche

Nous avons choisi un devis de recherche principalement qualitatif, en concordance avec le choix que nous avons effectué de suivre une démarche exploratoire (Noël, 2011). La recherche qualitative nous permet d'avoir une meilleure compréhension d'un phénomène précis, surtout dans le cas où on le situe dans un espace spatio-temporel précis comme nous le

faisons. Le but n'est pas de généraliser les résultats obtenus, mais d'apporter un nouvel angle de connaissance au sujet étudié (Noël, 2011)

Toutefois, notre recherche contient une partie quantitative en ce qui a trait à la différence d'importance entre un défi et un autre. Le but de notre recherche, au-delà de lister les différents défis à l'intégration de l'intelligence artificielle en entreprise, est d'explorer la différence qu'il peut y avoir entre la présence de ceux-ci entre le Canada et la France. Quand on parle de différence, nous parlons de différence quantitative en termes des résultats de notre collecte de données. Nous aimerions pouvoir apporter un pourcentage propre à chaque défi selon les données correspondantes à chaque pays. Le rôle de notre devis quantitatif ici n'est pas d'obtenir des conclusions précises, mais plutôt de marquer une tendance. Dès lors que la tendance est identifiée, on peut alors se concentrer d'autant plus sur celle-ci pour approfondir notre recherche qualitative. Donc, l'approche quantitative ici est un simple outil pour augmenter la validité de la recherche qualitative.

La recherche qualitative peut être conduite de différentes manières. Ce choix se fait selon différentes conditions. Considérant la formulation de notre question de recherche, la faible emprise que nous avons sur les comportements des entreprises actuellement et dans le passé (Yin, 2014), nous considérons que l'analyse comparative est notre meilleur choix (Noël, 2011). Le but de l'analyse comparative est d'observer les différentes pratiques d'un cas à un autre, observer la différence en termes de résultats obtenus par chacun des cas, et conclure sur ce qui peut freiner ou améliorer la performance (Thelen, 2003).

III.1.2 Analyse comparative

L'analyse comparative entre la France et le Canada devrait être notre apport le plus riche dans la littérature. Les défis à l'intégration de l'intelligence artificielle en entreprise ont déjà été

étudiés et identifiés sous différents angles d'une étude à l'autre. Notre but est de démontrer que certains défis sont plus appropriés à un pays qu'un autre. Ces deux pays aux fortes similitudes culturelles, historiques et économiques, ont des résultats relativement différents en termes d'avancée en termes d'intelligence artificielle. Nous prenons en compte le contexte institutionnel ainsi que les résultats de l'analyse quantitative pour marquer la différence entre eux.

Toutefois, l'avancée en développement de l'intelligence artificielle est difficilement quantifiable. Nous sommes davantage conscients de la manière différente de traiter celle-ci du Canada à la France. La documentation de la revue de littérature nous a permis d'observer ces différences et de développer des propositions. Dans le cas d'une analyse comparative exploratoire comme celle-ci, les propositions peuvent changer pendant l'avancée de la recherche. Pour remédier à ça, nous adoptons une méthode de collecte de données qui délimite les informations recueillies.

III.2. Méthode de collecte de données

Il est important que la stratégie de recherche que nous avons explicitée soit en concordance avec la méthode de collecte de données que nous choisissons. Cette méthode se divise en trois parties. Il s'agit de trois approches qualitatives. La première partie est la documentation. La collecte de données par la documentation est une méthode utilisée pour l'approche qualitative.

La deuxième méthode utilisée est le questionnaire. La troisième méthode est encore propre à l'approche qualitative, il s'agit des entretiens. L'utilisation de plusieurs méthodes de collecte de données est appelée la triangulation, elle permet de donner une plus grande valeur à l'information collectée et à la voir de plusieurs perspectives (Yin, 2014).

III.2.1. Documentation

Plusieurs données ont pu être extraites de la documentation. Celle-ci nous permet de savoir : quels défis ont déjà été identifiés ? Dans quel contexte institutionnel et économique se développe l'IA en France et au Canada ? Qu'est-ce qui a été peu exploré dans le passé ?

Ces trois interrogations sont l'initiation même de notre recherche. En effet, c'est grâce à la documentation que nous avons pu déterminer l'intérêt à étudier ce sujet. Nous étions déjà intéressés par le concept de l'intelligence artificielle, mais la documentation nous a permis de comprendre la complexité de la gestion de celle-ci.

Notre recherche se base sur une documentation riche comprenant des articles scientifiques, des livres, des rapports gouvernementaux, et quelques articles de presse. Selon l'auteure Yin, recueillir des données de sources très différentes permet une plus grande richesse des résultats et une amélioration de la crédibilité de notre recherche (Yin, 2014).

Toute documentation recueillie a été placée dans un document Word. Chaque référence est suivie par son résumé détaillé. Les références ont ensuite été réorganisées pour être divisées selon différents arguments que nous avons identifiés sur un tableau. Cette organisation nous permet d'avoir accès aux données facilement, sans perdre de temps lorsqu'on a besoin d'y accéder.

III.2.2. Questionnaires

Notre deuxième méthode de collecte des données se présente sous forme d'un questionnaire. Après avoir reçu l'accord d'un participant à la collecte de données, nous lui envoyons un questionnaire. L'envoi du questionnaire se fait sur la plateforme sur laquelle le participant a été contacté, soit par courriel ou LinkedIn.

Le questionnaire a été rédigé sur format Word.

QUESTIONNAIRE

- 1 L'intelligence artificielle est-elle déjà intégrée dans la stratégie de votre entreprise?

- 2 Pensez-vous qu'elle est assez intégrée ou qu'il y a encore du potentiel à développer?

- 3 A quels défis faites-vous face quand votre entreprise essaye d'innover dans le domaine technologique? Y-a-t-il des défis spécifiques à l'intelligence artificielle?

- 4 Trouvez-vous que la difficulté à intégrer de nouvelles technologies, notamment l'IA, dans votre entreprise, est plus associée à/au:
 - Manque de financement.
 - Manque de formation du personnel à la nouvelle technologie
 - Manque d'intérêt de la part des managers.
 - Manque de compréhension de la technologie.

- 5 Est-ce que vous pensez que la pandémie du COVID-19 a renforcé la digitalization des activités de votre entreprise? Si oui, lesquelles?

Figure n°3 : Questionnaire proposé aux répondants

Il est composé de cinq questions. 4 questions sont ouvertes. Nous avons choisi un petit nombre de questions pour que les répondants puissent élaborer sur leurs réponses. Les premières questions concernent l'avancée technologique, notamment en termes d'intégration de l'IA dans l'entreprise dans laquelle ils travaillent. Cette partie nous sert de présentation du niveau technologique de l'entreprise et de ses accomplissements dans les deux dernières années, notamment durant la période de la COVID-19.

Ensuite, une seule des questions est une question à choix multiple. Cette question recouvre les différents défis que nous avons identifiés dans la littérature. Nous demandons aux répondants de sélectionner les défis qui concernent le plus l'entreprise dans laquelle ils sont employés. Les participants ont un choix maximal de trois défis qu'ils peuvent sélectionner. Cela incite le participant à sélectionner les défis qu'il considère principaux.

III.2.3. Entretiens non structurés

Pour la dernière partie, nous avons voulu encore plus affiner notre recherche. En effet, les résultats des questionnaires nous ont permis d'avoir une meilleure perspective. Avant de

recevoir ces résultats, nous n'étions pas conscients de l'importance du rôle des gouvernements et des institutions sur la problématique de l'intégration de l'IA. Grâce aux réponses ouvertes de nos répondants aux questionnaires, nous avons jugé qu'il était nécessaire de continuer notre recherche en se focalisant sur le rôle des institutions sur les entreprises.

Nous avons choisi d'avoir recours à des entretiens non structurés sur ce sujet. Nous avons fait ce choix pour le but exploratoire de notre recherche. Nous avons toutefois souhaité garder l'entretien "actif". Nous avons alors posé une grande question qui a laissé la liberté aux répondants de s'attarder sur le sujet et de s'y attaquer de l'angle qu'ils le souhaitent. Nous intervenons avec le répondant à l'aide de nos connaissances apportées par la documentation pour animer la discussion. Les entretiens se sont faits de manière individuelle.

Un entretien non structuré demande un sens de l'écoute et la capacité à délimiter le répondant afin qu'il ne s'éloigne pas trop du sujet qui nous intéresse (Noël, 2011). Les avantages d'une telle méthode sont qu'on laisse une grande liberté au répondant pour répondre. Si nous n'avions pas pu analyser tous les angles du sujet, laisser un répondant parler ouvertement peut nous ouvrir les yeux sur des informations que nous n'avions pas vues auparavant. D'autre part, contrairement aux entretiens dirigés et semi-dirigés, ce type d'entretien permet de se focaliser sur le fond de la pensée du répondant. Ainsi, celui-ci se sent mis en valeur et est donc plus à l'aise pour discuter (Noël, 2011).

Tous les entretiens se sont déroulés en ligne, sur la plateforme Microsoft Teams. Le choix d'effectuer ces entretiens à distance découle de la situation sanitaire de la pandémie de la COVID-19. Tous les entretiens ont été enregistrés après consentement du répondant, puis retranscrits à verbatim.

Les répondants aux entretiens sont des personnes sélectionnées parmi celles qui ont déjà répondu au questionnaire. Étant donné que nous utilisons la méthode de l'entretien non structuré, nous avons choisi de discuter avec les répondants qui ont répondu avec le plus de

détails lors de la réponse au questionnaire. Nous voulions éviter la situation où le répondant puisse être passif.

La structure du guide d'entretien (Annexe 1) est simple. Elle contient une grande question ouverte demandant l'opinion du répondant sur le rôle de son gouvernement dans le développement de l'IA dans son pays.

Avant chaque entretien, les répondants ont reçu un document garantissant la bonne éthique et la confidentialité derrière ces informations collectées. Ce document nous a été remis initialement par l'institution de HEC Montréal, après une période de considération de l'éthique de notre recherche. Il n'y a pas de formulaire à remplir ni de signature à apposer. Le document est gage de crédibilité et de confidentialité.

Les entretiens ont duré approximativement de 25 à 40 minutes. Ils ont eu lieu durant la période de septembre à octobre 2021.

III.2.4. Sélection des répondants aux entretiens

Afin de sélectionner les répondants à notre questionnaire, nous avons déterminé des critères précis. Nous avons utilisé la méthode de l'échantillonnage intentionnel (Patton, 1990). Les critères de sélection sont explicités dans la figure ci-dessous :

PROFIL DU RÉPONDANT

- 1** **SECTEUR DE TRAVAIL**
Travaille soit dans:
 - Commerce de détail
 - Système bancaire
 - Assurance
- 2** **EMPLACEMENT GEOGRAPHIQUE**
Entreprise en France ou au Canada
- 3** **POSITION PROFESSIONNELLE**
Travaille dans les postes de haut et moyen grade

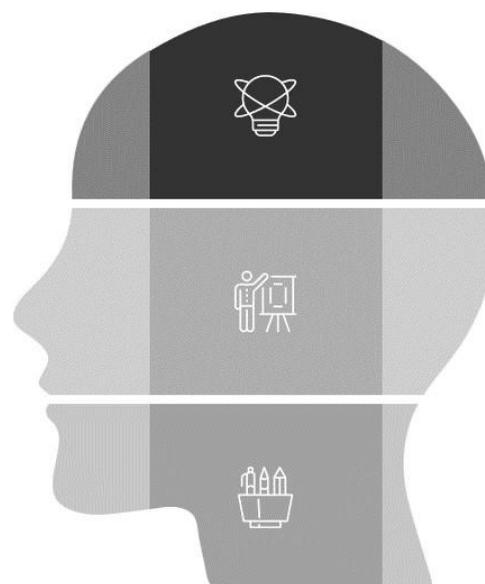


Tableau n°1-Profil du répondant

La première partie du profil du répondant indique que celui-ci est issu d'une entreprise soit dans le secteur du commerce de détail, soit du système bancaire soit d'une assurance. Pour arriver à ce choix de corps de métier, nous avons discuté avec une personne de notre cercle familial travaillant dans le domaine de l'IA. Après un entretien préliminaire avec cet expert en intelligence artificielle (I.Othmani, communication personnelle, février 2021) travaillant comme partenaire chez IBM Canada, nous avons conclu que les secteurs les plus intéressants à étudier seraient les trois cités ci-dessus. En effet, selon l'expert en IA, ces secteurs de service sont au cœur du développement de l'intelligence artificielle en entreprise. Il témoigna aussi que plusieurs entreprises de ce secteur font le choix de ne pas suivre le mouvement de l'innovation malgré les opportunités qui leur sont offertes (I.Othmani, communication personnelle, février 2021).

La deuxième partie du profil du répondant correspond à l'emplacement géographique. Le répondant doit être issu d'une entreprise située en France ou Canada. Quelle que soit

l'origine de l'entreprise, si celle-ci est présente physiquement sur l'un de ces territoires, elle est alors admissible.

La troisième partie du profil du répondant correspond à sa position au sein de l'entreprise. Nous avons préféré sélectionner des personnes travaillant à des grades de niveau haut à moyen. Nous souhaitons discuter avec des personnes qui connaissent l'entreprise en profondeur et sont au courant des décisions technologiques au sein de celle-ci.

III.3. Déroulement de l'analyse

Les techniques d'analyse de notre recherche se divisent en trois. On utilise différents outils comme un schéma, un graphique et un tableau pour illustrer notre analyse.

III.3.1 Schématisation

Dans un premier temps, nous avons analysé la documentation autour de notre sujet. Nous avons résumé chaque référence. Par la suite, nous les avons séparés dans un tableau sur deux colonnes. La première colonne représente les grands arguments qui lient les textes, la deuxième regroupe toute la littérature qui correspond à chaque argument.

Par la suite, nous avons identifié et retranscrit tous les défis liés à l'intégration de l'intelligence artificielle identifiés par la littérature. Après avoir établi une liste de ces défis, nous les avons divisés en quatre grandes catégories. Pour mieux illustrer ces défis, nous les avons mis sous forme de schéma explicatif (Figure n°1).

Ensuite, en ce qui concerne les résultats de nos entretiens, ceux-ci sont illustrés par un tableau (Tableau n°4).

III.3.2 Analyse des données

L'analyse des données s'est faite sur deux temps. La première concerne la collecte des résultats des questionnaires. L'analyse des données s'est alors faite de manière quantitative.

Nous avons synthétisé les informations sous forme de pourcentages. La première partie concerne le niveau d'intégration de l'intelligence artificielle dans les entreprises où travaillent les répondants. Par la suite, nous avons collecté le nombre de réponses pour chaque défi qui a été identifié par les répondants. Chaque défi est sélectionné un certain nombre de fois, et le pourcentage représente le nombre de fois où il est sélectionné par rapport aux autres défis.

Les entretiens non structurés ont quant à eux étaient retranscrits en verbatim et résumés. Étant donné que les entretiens ne sont pas dirigés, nous avons préféré identifier les grands arguments énoncés par le répondant et les retranscrire sous forme de liste de points. Les données des répondants aux entretiens ont été séparées selon leur emplacement géographique. Ci-dessous on peut voir un tableau représentant le nombre de répondants aux entretiens ainsi que leur emplacement géographique et leur secteur :

Répondants aux entretiens	Pays	Ville	Secteur
Numéro 1	Canada	Toronto	Bancaire
Numéro 2	Canada	Toronto	Assurance
Numéro 3	Canada	Montréal	Vente au détail
Numéro 4	France puis Canada	Paris puis Montréal	Bancaire
Numéro 5	France	Paris	Bancaire
Numéro 6	France	Paris	Vente au détail

Numéro 7	France	Lille	Vente au détail
Numéro 8	France	Paris	Assurance

Tableau n°2 : Classification des répondants aux entretiens selon leur localisation géographique et leur secteur

III.4. Critères de qualité

Compte tenu de l'utilisation d'une démarche exploratoire, soutenue principalement par une méthode qualitative, nos résultats ne peuvent pas être conclusifs. La méthode qualitative doit être manipulée avec justesse afin de valoriser ses résultats le plus possible.

Nous avons choisi d'utiliser la méthode de Guba et Lincoln (1994) pour définir les critères de qualité de notre recherche.

Critères de qualité	Définition
Confirmabilité	La description des conditions de l'étude doit être précise et élaborée. (Ramani et al, 2015).
Crédibilité	Il doit y avoir triangulation des données. Les données doivent être vérifiées par plusieurs points de vue.
Fiabilité	« La mesure dans laquelle la recherche produirait des résultats similaires ou semblables si elle était conduite par un autre chercheur dans les mêmes conditions décrites » (Guba et Lincoln, 1994)
Transférabilité	“Design reproductible pour de nouvelles recherches” (Ramani et al, 2015).

Tableau n°3 : Critères de qualité de la recherche qualitative (Guba et Lincoln, 1994)

III.4.1 Confirmabilité :

Il est important que lors d'une recherche qualitative le chercheur ainsi que les répondants soient objectifs. Guba et Lincoln indiquent que les « chercheurs doivent amener des preuves pour corroborer les résultats » (1994). Dans le cas où ces preuves sont apportées, il y a alors confirmabilité.

Ainsi, pour que nos résultats soient compris dans leur contexte, nous avons décrit en détail les conditions des entretiens. Nous aurions pu augmenter la confirmabilité des résultats des entretiens en fournissant une frise détaillant chaque étape de la collecte des données. Nous avons toutefois illustré par plusieurs tableaux, figures et schémas le profil de nos répondants ainsi que le résultat individuel de chacun d'entre eux (en ce qui à trait aux entretiens).

III.4.2. La crédibilité

La crédibilité d'une recherche dépend de la distanciation entre le chercheur et l'interprétation des données. Le point de vue du chercheur ne doit pas jouer dans les données obtenues. La crédibilité comme définie par Guba et Lincoln est « la véracité des résultats, vue des yeux de ceux qui sont observés ou interviewés et à l'intérieur de l'environnement où la recherche a lieu » (1994). Les données doivent découler de la réalité et non pas du conscient du chercheur (Guba et Lincoln, 1994). Étant donné que le chercheur est en constante interaction avec son travail, la distanciation totale entre lui et les données n'est pas possible.

Toutefois, il existe des moyens pour augmenter cette distanciation. Guba et Lincoln (1982, pp.247-248), ont proposé des solutions. Nous avons choisi quelques-unes de celles-ci. La première est la triangulation. Nous avons eu recours à trois méthodes de recueil des données : la documentation, les questionnaires et les entretiens non dirigés. De plus, nous avons mélangé

méthode qualitative et quantitative. Le recours à la triangulation démontre que malgré l'utilisation de différentes méthodes, les résultats sont semblables.

D'autre part, nous avons travaillé étroitement avec notre superviseur de mémoire tout au long de la collecte des données. Nous lui avons fait part de nos observations et interprétations. Nous avons ainsi pu faire converger nos points de vue sur les résultats. L'apport d'un regard différent du nôtre est aussi une méthode proposée par Guba et Lincoln (1982) pour augmenter la distanciation.

De plus, nous avons eu recours à des entretiens non dirigés, afin de donner le plus de liberté possible au répondant dans sa réponse. Le but d'une approche objective est de ne pas tomber dans le piège de Hawthorne (Ramani et al, 2015). En effet, cette situation décrit le phénomène où les résultats d'une recherche sont faussés par l'effet de participation à une étude. Lorsque les répondants sont conscients de participer à une expérience, ceux-ci peuvent changer leur comportement naturel par un autre dû à la motivation de participer à la recherche. L'exemple le plus connu est celui de l'expérience de Frank Jewett. Le but était d'observer l'influence de la luminosité sur la productivité des ouvriers. Certains sujets se sont mis à augmenter leur productivité malgré le fait qu'ils étaient mis dans les conditions d'une lumière qui était censée causer un effet inverse (Ramani et al, 2015). Cette situation peut réduire la crédibilité d'une recherche.

Toutefois, une objectivité complète est impossible, surtout dans une recherche qualitative. Il y aura toujours une certaine part de subjectivité de la part des sujets impliqués.

III.4.3. La fiabilité

Pour qu'une étude qualitative soit fiable, il faut démontrer que si celle-ci était reprise par d'autres chercheurs sous les mêmes conditions, elle donnerait approximativement des résultats similaires. Pour pouvoir faire une telle comparaison, les détails des conditions de la recherche doivent être retranscrits (Proulx, 2020). Pour cette raison, nous avons décrit toutes les conditions de la recherche, ainsi que le profil des répondants que nous avons sélectionné.

Ainsi, à travers la documentation, nous avons pu retrouver des similarités entre les résultats des recherches précédentes et la nôtre. Les défis à l'intégration de l'intelligence artificielle identifiés par d'autres études sont similaires à ceux mis en valeur par nos répondants lors des questionnaires. Toutefois, nous ne pouvons pas garantir l'obtention de résultats similaires en utilisant la méthode de l'entretien non structuré. En effet, le répondant possède une telle liberté lors d'un entretien non dirigé qu'il risque d'apporter des idées quelque peu différentes à un autre chercheur.

III.4.4. La transférabilité

Une recherche qualitative est ancrée dans un contexte particulier. Chaque condition allant de la période de la recherche, à l'emplacement géographique, aux émotions du répondant au moment d'un entretien est ce qui rend une recherche unique (Proulx, 2020). Dire que notre recherche est transférable ou en d'autres mots, répliquable, c'est ignorer toutes les conditions dans lesquelles elle a pu avoir lieu.

Dans notre cas, le contexte de la pandémie de la COVID-19 est un facteur qui contribue à la singularité de notre étude. Hormis la nécessité de conduire les entretiens à distance, nous avons voulu inclure la spécificité de cette condition dans notre recherche.

Ainsi, nous avons inclus une question quant à l'influence du contexte de la COVID-19 sur l'intégration technologique au sein de l'entreprise des répondants. Grâce à cette particularité, notre recherche pourra témoigner non seulement des points de vue des répondants en règle générale en 2021, mais de répondants influencés par les conditions d'une pandémie mondiale.

Nous ne pensons donc pas que notre recherche soit transférable. Toutefois, d'après Lévi-Strauss "Le savant ne dialogue jamais avec la nature pure, mais avec un certain état du rapport entre la nature et la culture, définissable par la période de l'histoire dans laquelle il vit, la civilisation qui est la sienne, les moyens matériels dont il dispose (p. 33)" (1962).

Ainsi, la transférabilité n'est pas une réalité de la recherche qualitative et son absence ne devrait pas réduire la qualité de notre étude.

III.5 Conclusion de la méthodologie

Ce chapitre traite de la méthodologie choisie pour notre recherche sur les défis de l'intégration de l'intelligence artificielle en entreprise. À des fins de qualité, nous avons choisi* une approche exploratoire illustrée par une méthode de recherche mixte. Nous avons à la fois utilisé des méthodes qualitatives et quantitatives. À première vue, l'objectif fondamental de ces deux méthodes peut sembler opposé. La méthode qualitative a pour objectif d'observer de la subjectivité pour mieux comprendre l'influence de l'environnement sur les sujets. Tandis que la méthode quantitative se base sur l'approche de l'objectivité par des mesures précises dans la mesure du possible (Pinard, Potvin, Rousseau, 2004). Toutefois, ces deux méthodes lorsque combinées ensemble peuvent se compléter. La méthode quantitative peut en partie garantir la véracité de la recherche tandis que la subjectivité qualitative offre une qualité exploratoire et informative. Selon St-Cyr, Tribble et Saintonge (1999), la méthode de recherche mixte nous permet d'arriver à un « compromis acceptable pour en arriver à décrire une ou des réalités ayant des affinités avec d'autres réalités tout en admettant que certaines sont irrémédiablement différentes ». Nous pensons que cette méthode correspond bien à notre étude qui est à la fois une étude de cas comparative et une exploration des différents défis à l'adoption de l'IA.

Ainsi, nous avons commencé par la méthode qualitative de la documentation. Celle-ci nous a donné les moyens de construire un questionnaire à des fins quantitatives. Enfin, l'apport des deux méthodes précédentes nous a permis de nous focaliser sur la valeur ajoutée de notre recherche, soit l'analyse comparative entre la France et le Canada. Pour cela, nous avons eu recours à nouveau à une méthode de collecte de données qualitative, à travers des entretiens non dirigés.

D'autre part, nous avons mis en lumière les conditions de notre recherche. Nous avons précisé les conditions de la pandémie de la COVID-19 qui ont empêché les entretiens en personne. Nous avons dressé le profil du répondant type à nos questionnaires et nos entretiens. Et nous

avons enfin vérifié la crédibilité de nos données récoltées en utilisant les critères de qualité de Guba et Lincoln (1994).

IV. Analyse et interprétation des résultats

IV.1 Analyse du questionnaire

Notre questionnaire a été élaboré à partir de la documentation recueillie dans la revue de littérature. Ce questionnaire nous sert de point de départ à la compréhension de notre étude. Nous avons initialement tenté de contacter près de 70 personnes qui correspondaient à nos attentes. Presque 40 d'entre ont été réceptifs à la prise de contact. 38 personnes ont alors reçu le questionnaire que nous élaboré. Toutefois, seulement 26 personnes des 38 contacts établis ont répondu à ce questionnaire.

Il est composé de cinq questions, comme illustré ci-dessous :

QUESTIONNAIRE

- 1 L'intelligence artificielle est-elle déjà intégrée dans la stratégie de votre entreprise?

- 2 Pensez-vous qu'elle est assez intégrée ou qu'il y a encore du potentiel à développer?

- 3 A quels défis faites-vous face quand votre entreprise essaye d'innover dans le domaine technologique?
Y-a-t-il des défis spécifiques à l'intelligence artificielle?

- 4 Trouvez-vous que la difficulté à intégrer de nouvelles technologies, notamment l'IA, dans votre entreprise, est plus associée à/au:
 - Manque de financement.
 - Manque de formation du personnel à la nouvelle technologie
 - Manque d'intérêt de la part des managers.
 - Manque de compréhension de la technologie.

- 5 Est-ce que vous pensez que la pandémie du COVID-19 a renforcé la digitalization des activités de votre entreprise?
Si oui, lesquelles?

Figure n°3 : Questionnaire proposé aux répondants

Sur les 26 personnes qui ont répondu à ce questionnaire : 13 répondants sont issus de différentes entreprises situées au Canada, les 13 autres sont issus de différentes entreprises situées en France. Cette séparation est illustrée par le graphique ci-dessous :

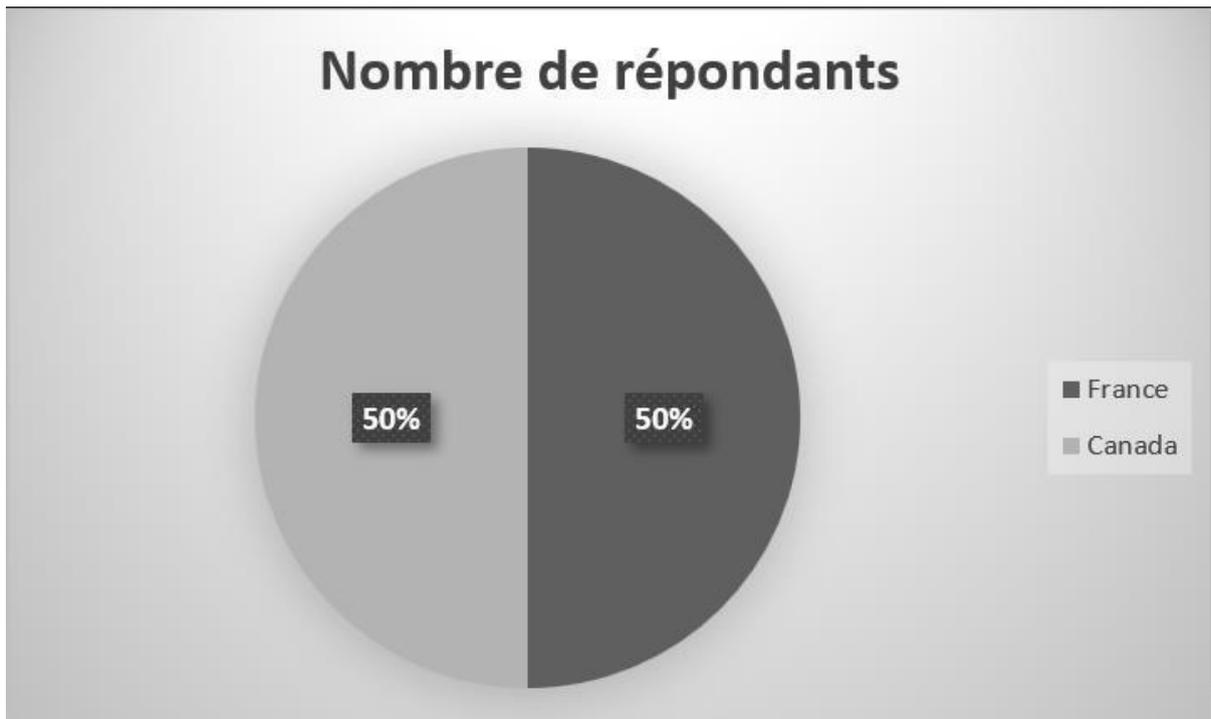


Figure n°4 : Répartition géographique des répondants

Nous avons choisi d'analyser les résultats d'une question à l'autre du questionnaire. Cela nous permettra d'avoir une meilleure compréhension de chaque forme de résultat.

IV.1.1. Analyse de la question n°1

IV.1.1.1 Observations

La question n°1 qui était : *l'intelligence artificielle est-elle déjà intégrée dans la stratégie de votre entreprise ?* nous permet d'avoir une meilleure compréhension préliminaire du type d'entreprise dans laquelle notre répondant travaille. Ainsi, nous avons séparé les réponses en trois possibilités. Soit "oui", notre répondant considère que l'IA est déjà considérablement présente dans la stratégie de son entreprise. Soit "peu", notre répondant considère que l'IA est certes intégrée dans son entreprise, mais à un niveau peu satisfaisant. Soit "non", notre répondant considère que l'IA n'est pas du tout intégrée dans la stratégie de son entreprise. Nous avons ainsi calculé la part de réponses "oui", "peu" et "non" à cette question.

Nous avons pu observer qu'une grande part des répondants jugent que l'intelligence artificielle est présente, mais à faible niveau dans leur entreprise. Ainsi, 52% des répondants ont répondu "peu" à la question n°1.

La deuxième part la plus importante de réponses revient aux répondants qui jugent que l'IA n'est pas du tout intégrée dans la stratégie de leur entreprise. Ainsi, 28% des personnes interrogées ont répondu "non" à la question n°1.

La dernière part des répondants a jugé que l'IA est fortement intégrée dans leur entreprise. Ils étaient 20% à répondre "oui" à la question n°1.

Nous avons illustré ces résultats dans le graphique ci-dessous :

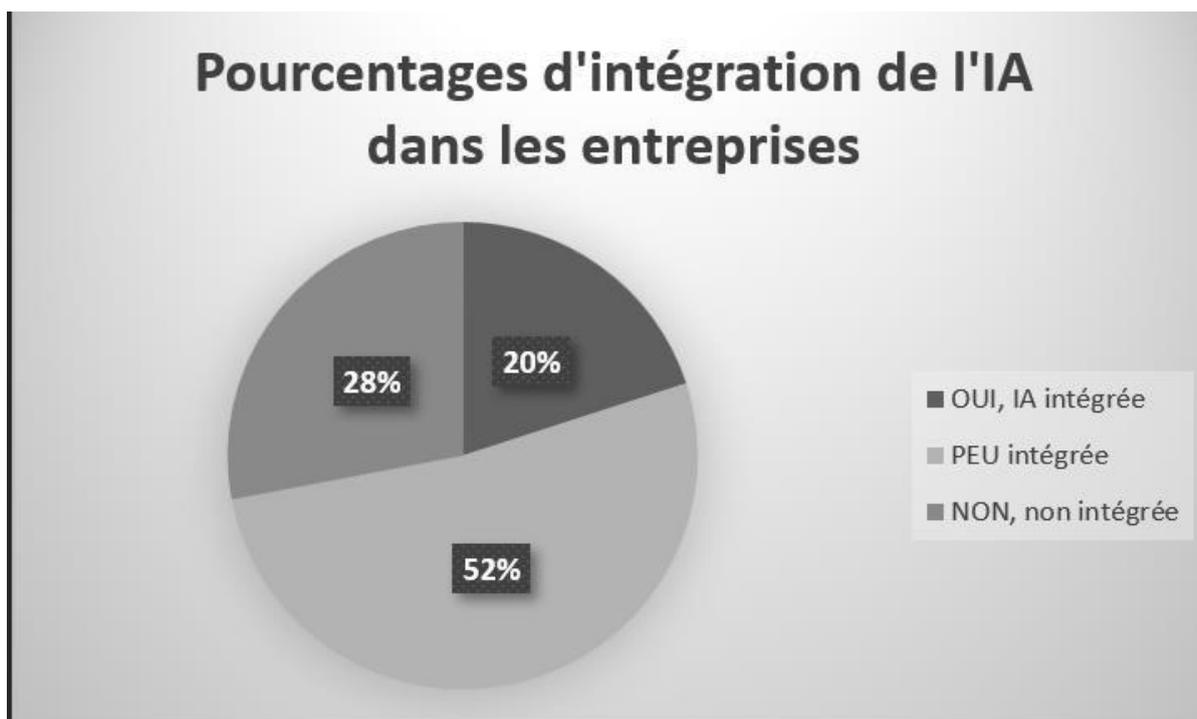


Figure n°5 : Représentation des réponses à la question n°1 du questionnaire

IV.1.1.2 Interprétations

Ainsi, les résultats collectés à la question n°1 nous permettent déjà de répondre à la proposition n°1: les *employés jugent souvent que leur entreprise n'a pas assez d'outils à base d'IA*. Si l'on considère l'agrégation des résultats "non, l'IA n'est pas intégrée" et "l'IA est peu intégrée", 80% des répondants considèrent que leur entreprise n'a pas assez d'outils à base d'IA. Ce résultat nous indique déjà que nous pouvons suivre la linéarité de notre recherche. Nous pouvons ainsi analyser le reste des questions pour mieux observer le contexte des répondants et poser la question du "Pourquoi ?".

IV.1.2 Analyse de la question n°2

IV.1.2.1 Observations

La question n°2 était : *pensez-vous qu'elle est assez intégrée ou qu'il y a encore du potentiel à développer ?* Cette question nous permet de déterminer différentes choses. D'abord, on peut observer si les personnes qui ont répondu précédemment que l'IA était déjà fortement

intégrée dans leur entreprise souhaitent encore plus d'IA dans leurs activités. C'est un indicateur important de la volonté des répondants à voir plus d'IA dans leur entreprise. D'autre part, on peut observer si les personnes qui travaillent dans une entreprise où l'IA est peu intégrée souhaitent voir davantage de cette technologie dans leur entreprise, ou trouvent que c'est suffisant. Enfin, on peut déterminer si les personnes qui travaillent dans un milieu professionnel dépourvu d'IA souhaitent maintenir ce statu quo ou le changer.

À cette question, nous avons été surpris de voir que la volonté des répondants à travailler dans un milieu digitalisé et pourvu d'IA est très élevée. En effet, les réponses à la question n°2 ont été unanimes. 100% des répondants voient un potentiel à l'adoption de plus d'IA dans leur entreprise. Un répondant développe de cette manière :

« Même si je considère que notre entreprise intègre déjà plus d'outils à base d'IA que d'autres, je souhaite néanmoins en voir plus dans le futur. Il y a toujours du potentiel à développer, quel que soit le niveau de maturité technologique de l'entreprise » (No. 5)

Un autre répondant apporte une vision différente :

« La question du potentiel ne se pose plus chez nous. Nous savons que nous l'avons. Nous avons lancé d'hors et déjà lancé des processus d'intégration technologique, mais ils prennent plus de temps que prévu. Il s'avère être difficile pour ceux qui n'utilisaient pas de technologie sophistiquée habituellement de s'y adapter soudainement. » (No. 17)

Les répondants souhaitent tous que ce potentiel soit comblé, quel que soit le niveau d'intégration de l'IA initial au sein de leur entreprise.

IV.1.2.2 Interprétations

Les réponses à cette question nous permettent de compléter l'analyse de la proposition n°1. Ainsi, nous avons déjà conclu que la grande majorité des répondants (80%) observe un manque

d'outils à base d'IA dans leur entreprise. Avec 100% des répondants pensant qu'il y a encore du potentiel d'intégration et qui souhaitent que cela soit fait, on peut déjà conclure. Les employés jugent que l'IA n'est pas assez présente dans leurs activités et souhaitent que son utilisation soit plus récurrente.

IV.1.3 Analyse de la question n°3

IV.1.3.1 Observations

À la question n°3, qui était : *à quels défis faites-vous face quand votre entreprise essaye d'innover au niveau technologique ? Y a-t-il des défis spécifiques à l'intelligence artificielle ?*

Nos répondants ont apporté diverses raisons.

Une des raisons citées est la grande taille de l'entreprise. Selon ce répondant :

« La taille de l'entreprise peut autant être un avantage qu'un désavantage. L'avantage vient du fait que plus une entreprise est grande, plus les fonds qu'elle possède le sont aussi. Donc, elle ne devrait pas rencontrer de difficultés financières à l'intégration d'une haute technologie. C'est le cas de notre entreprise ****. Toutefois, intégrer une technologie aussi complexe et transformative demande beaucoup de temps et d'organisation. Donc, comme l'entreprise est grande, la diversité des départements et des activités le sera autant. Chaque changement est long à appliquer et les étapes bureaucratiques ne viennent pas faciliter la tâche. » (No. 21)

D'autres répondants ont cité la culture relativement conservatrice de leur entreprise. Ils expliquent que plus l'entreprise est ancienne, plus elle garde ses us et coutumes ancrés. Elle a plus de difficulté à accepter les nouvelles manières de faire. Des répondants développent :

« L'âge avancé de la haute direction cause un conflit générationnel au sein de l'entreprise. Là où les cadres plus jeunes conseilleront à leur supérieur d'utiliser plus de technologie. » (No. 1)

« Tant qu'il n'y aura pas eu d'intégration de gens plus jeunes au sein des parties prenantes, nous resterons à la traîne. » (No. 9)

IV.1.3.2 Interprétations

Les résultats à la question n°3 nous permettent d'apporter des parts de réponses à notre question de recherche. On peut seulement en conclure que les répondants identifient des défis à l'intégration de l'intelligence artificielle. Nous n'avons pas de réponse concernant la classification de ces défis. Ces réponses sont intéressantes d'un point de vue exploratoire. D'autre part, deux des répondants ont fait référence à l'enjeu de la taille de l'entreprise. Ainsi, certains répondants pensent en effet que la grande taille d'une entreprise peut autant être un défi qu'un avantage à l'intégration de l'IA. Toutefois, seulement deux des répondants ont traité de cette problématique. Nous ne pouvons affirmer qu'il s'agit d'une problématique qui s'applique à plus grande échelle de répondants. Nous la gardons juste comme observation.

IV.1.4 Analyse de la question n°4

IV.1.4.1 Observations

La question n°4 est cruciale pour notre recherche. Nous avons demandé aux répondants de choisir entre 4 défis possibles à l'intégration de l'intelligence artificielle en entreprise. Ces 4 défis sont : le manque de financement, le manque de formation du personnel, le manque d'intérêt de la part des managers et le manque de compréhension de la technologie de l'IA. Nous leur avons laissé le choix de n'en sélectionner que deux afin d'influencer l'ordre de

priorité de leur réponse. Cela nous a donné un total de 48 au nombre de fois qu'un défi a été sélectionné. Le total aurait dû être de 52, mais deux des répondants n'ont pas sélectionné de réponses à cette question. Un répondant est issu d'une entreprise en France et l'autre d'une entreprise au Canada. Cela ne devrait pas être suffisant pour fausser nos résultats. On a donc un taux d'erreur de 8% dans la collecte des données des questionnaires. Les pourcentages sont calculés en fonction du nombre total de sélection des défis, soit 48.

Ainsi, nous observons d'abord que le défi du "manque de financement" n'a été sélectionné que 4 fois. C'est le défi qui a été le moins mis en avant durant cette question. Il représente approximativement 8% du taux de réponse à la question n°4.

Nous observons ensuite que le défi du "manque de formation du personnel" a été sélectionné 9 fois. Il représente approximativement 19% du taux de réponse à la question n°4.

Nous observons par la suite que le défi du "manque d'intérêt de la part des managers" a été sélectionné 16 fois. Il représente approximativement 34% du taux de réponse à la question n°4.

Enfin, le défi qui a été le plus souvent sélectionné est celui du "manque de compréhension de la technologie de l'IA". Il a été sélectionné 19 fois. Il représente approximativement 41% du taux de réponse à la question n°4.

Nous avons représenté ces résultats dans l'histogramme ci-dessous :

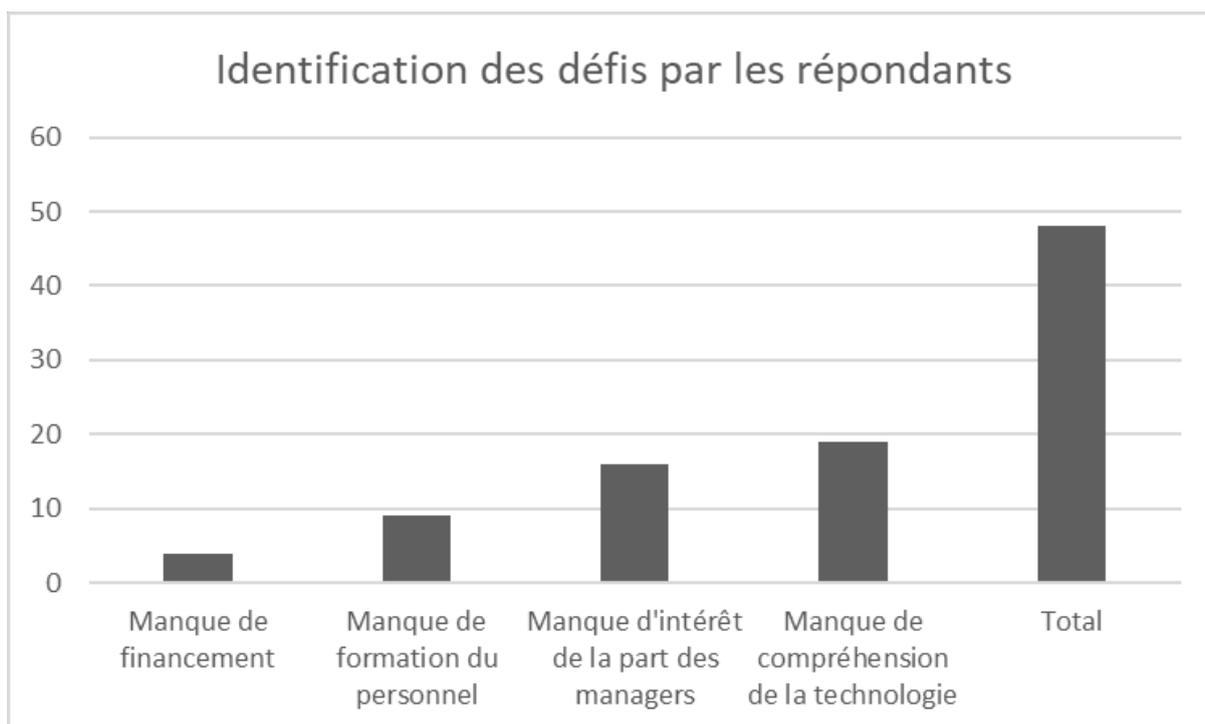


Figure n°6 : Représentation des résultats à la question n°4 au questionnaire

Par la suite, nous avons repris les données brutes collectées. Nous les avons réarrangées pour comparer les résultats des répondants en France avec ceux au Canada. Nous les avons représentés ci-dessous sur la figure n°7:

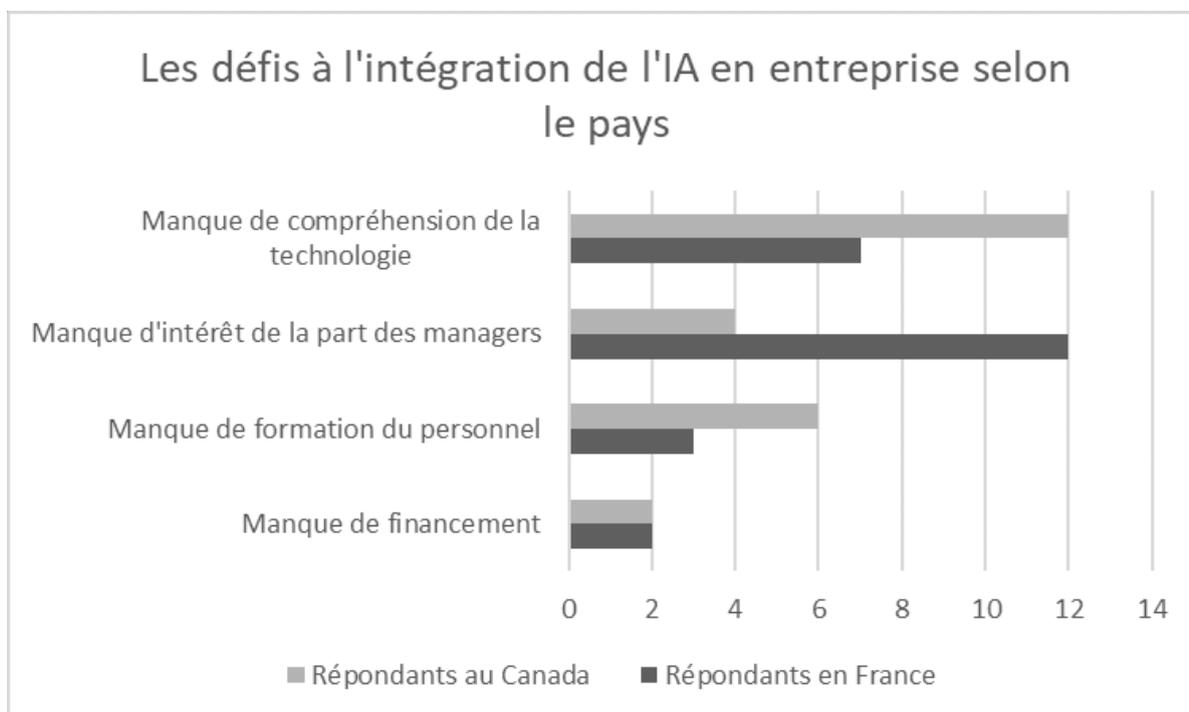


Figure n°7 : Représentation des défis à l'intégration de l'IA les plus identifiés selon le pays où l'entreprise se trouve (Canada/France)

Nous avons ainsi remarqué que le classement des défis les plus importants change selon le pays où les répondants travaillent. En effet, dans le cas du Canada, on retrouve en première place le défi du “manque de compréhension de la technologie”. Ce défi représente 50% des défis identifiés par les répondants au Canada. Celui-ci est suivi du “manque de formation du personnel” (25% des répondants au Canada), puis par le “manque d'intérêt de la part des managers” (Près de 17% des répondants au Canada) pour finir avec le “manque de financement” (Près de 8% des répondants au Canada).

Dans le cas de la France, le défi le plus cité est le “manque d'intérêt de la part des managers” (50% des répondants en France), puis le “manque de compréhension de la technologie” (Près de 29% des répondants en France). Ces défis sont suivis par le “manque de formation du personnel” (12,5% des répondants en France) puis le “manque de financement” (Près de 8% des répondants en France).

IV.1.4.2 Interprétations

Les résultats à cette question peuvent être observés simplement d'abord. Il y a en effet, des défis qui semblent être plus importants que d'autres en termes de classification comme on peut le voir sur la figure n°6. Ils sont classés dans l'ordre d'importance croissant comme ceci : “manque de financement”, “manque de formation du personnel”, “manque d'intérêt de la part des managers”, “manque de compréhension de la technologie”. Toutefois, ceci n'est qu'une analyse globale mêlant les répondants situés au Canada et les répondants en France. Nous pouvons d'ores et déjà confirmer la proposition n°2 : *Le manque de compréhension de l'IA est un défi important lorsqu'une entreprise souhaite innover*. En effet, dans notre cas, les défis les plus obstruant semblent être le “manque de compréhension de la technologie” et “le manque d'intérêt de la part des managers”.

Ensuite, nous souhaitons interpréter les résultats de la question n°4 en fonction de leur représentation dans la figure n°7. Nous tenons pour acquis que la proposition n°2 a été validée et que donc la classification des défis en fonction de leur importance est possible. Toutefois, ces résultats sont différents lorsque la localisation géographique de l'entreprise des répondants est prise en compte. Nous pouvons ainsi répondre à la partie de notre question de recherche qui concerne la différence de classification des défis entre la France et le Canada.

IV.1.5 Analyse de la question n°5

IV.1.5.1 Observations

La question n°5 se rapportait au contexte de cette étude. La question était : *est-ce que vous pensez que la pandémie de la COVID-19 a renforcé la digitalisation des activités de votre entreprise ? Si oui, lesquelles ?* Nous estimons que cette question est nécessaire, car l'étude a été faite dans un contexte particulier où les entreprises ont dû changer leur comportement. Ce changement ne s'est souvent pas fait de la propre volonté de l'entreprise, mais de la nécessité de s'adapter aux nouvelles conditions de vie en temps de pandémie. Le contexte est le même que ça soit en France ou au Canada. De plus, c'est notamment dans le domaine technologique que les changements ont pu être les plus observés. Les entreprises devaient continuer à fonctionner et à fournir des produits/services en réduisant au minimum le contact humain. C'est un environnement très favorable pour le développement de la technologie comme alternative à la force humaine. Nous ne pouvons pas étudier le phénomène de l'intégration technologique sans prendre en compte le contexte extraordinaire dans lequel celle-ci a été menée.

Ainsi, nous avons observé que 18/26 répondants pensent que la pandémie de la COVID-10 a bien renforcé l'innovation technologique au sein de leur propre entreprise.

Seulement 8/26 répondants n'ont pas observé de renforcement particulier de l'innovation technologique au sein de leur entreprise durant la pandémie.

Nous avons illustré ces résultats dans l'histogramme ci-dessous :

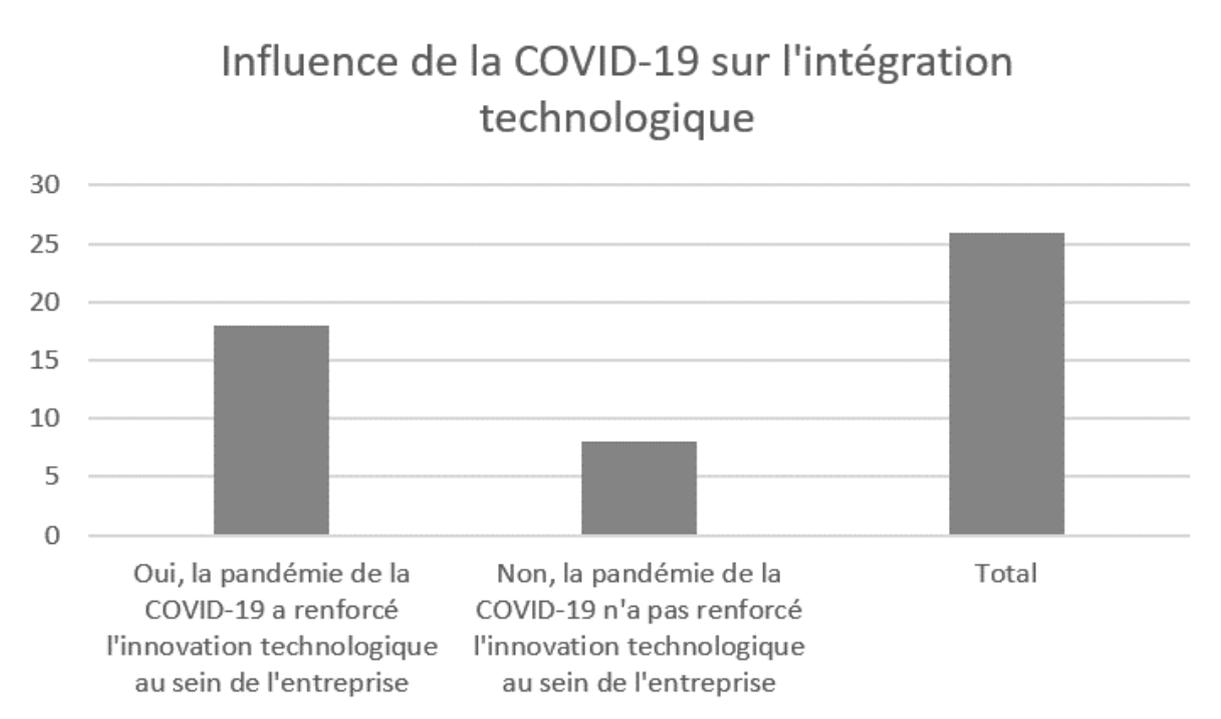


Figure n°8 : Représentation des réponses à la question n°5 au questionnaire

Maintenant en ce qui concerne la deuxième partie de la question, soit les activités qui ont été touchées par le renforcement de l'innovation durant la COVID-19. Les participants ont cité différents progrès.

Le plus souvent cité est le développement du commerce électronique. Dans le cas des commerces de détails, il est dit que ce développement était nécessaire surtout pour maintenir la compétitivité avec les concurrents. En effet, lorsque les déplacements seulement essentiels étaient imposés, beaucoup de consommateurs se sont tournés vers les commandes en ligne. Les enseignes de commerce de détail qui n'avaient de plateforme de livraison ont été forcées d'en développer une. Ceux qui en avaient déjà une, ont dû l'améliorer pour faire face à la concurrence. De plus, les répondants indiquent que les ventes ont augmenté depuis l'adoption de cette technique.

Les répondants issus du système bancaire et des assurances ont mis l'accent sur le développement d'une diversité d'applications mobiles. La plupart des banques et assurances avaient déjà des plateformes mobiles. Toutefois, elles ont été souvent mises à jour et plusieurs services qui demandaient un déplacement ont été intégrés au service à distance. D'autre part, pour remédier à la forte demande de support technique par téléphone pour réduire les déplacements physiques, les répondants issus du système bancaire ont mis la lumière sur un nouveau projet. Celui-ci consistait en l'intégration d'un programme d'intelligence artificielle capable de gérer tous les services les plus basiques demandés par téléphone. Une voix est là pour poser des questions, les analyser puis y répondre. Lorsque la tâche devient plus compliquée, c'est là qu'elle demande l'intervention d'un agent humain.

Les répondants insistent sur le fait que ces changements se sont faits de manière forcée. Ils ne pensent pas que cela serait arrivé dans des circonstances différentes.

D'autres répondants rapportent l'utilisation d'autres outils pour optimiser le travail en période de COVID-19. Un des répondants rapporte que son entreprise s'est abonnée à une application, proposée par une start-up de la Silicon Valley. Il s'agit d'une application qui permet de combiner quatre logiciels très utilisés en période de travail à distance, à savoir : Slack, Jira, Github et GSuite. Slack est une plateforme d'échange de messages, qui permet aux collègues de communiquer directement. Jira permet la publication de billets qui rapportent les tâches et objectifs à faire dans une période. Github permet une meilleure gestion des relations publiques d'une entreprise. Enfin, GSuite intègre tous les outils bureautiques de Google. Grâce à la plateforme offerte par cette start-up, les employés de l'entreprise ne perdent plus de temps à passer d'une tâche à une autre puisque celles-ci sont combinées à un seul endroit. L'entreprise a trouvé un moyen de centraliser les activités de ses employés et ainsi d'optimiser le temps qui peut être perdu en travaillant à distance.

D'autres répondants considéraient qu'il n'y a avait pas eu de changements au niveau technologique durant les deux ans de la COVID-19. Ils citent l'utilisation des plateformes telles que Microsoft Teams, Zoom, ou encore Google Meet pour communiquer, mais rien de particulier en plus.

Types de réponses apportées	Innovations forcées par la pandémie de la COVID-19
N°1	Développement du commerce électronique : plateforme de commandes et de livraisons
N°2	Développement d'applications mobiles diverses (adaptées à différents services)
N°3	Implantation d'un support technique vocal à base d'intelligence artificielle
N°4	Plateforme d'intégration de logiciels facilitant le travail à distance : intégration de Slack, Jira, Github et GSuite.
N°5	Utilisation des plateformes de vidéo-conférence : Microsoft Teams, Zoom, Google Meet.

Tableau n°4 : Réponses à la question sur l'influence de la pandémie de la COVID-19

IV.1.5.2 Interprétations

Les résultats de la question n°5 peuvent être interprétés pour répondre à la proposition n°6 : *La pandémie de la COVID-19 a poussé les entreprises à augmenter leur innovation technologique.* Ainsi, approximativement 69% des répondants au questionnaire pensent que la pandémie de la COVID-19 a catalysé l'innovation technologique au sein des entreprises. C'est donc une variable de contexte assez importante. Ces résultats nous permettent d'ancrer notre étude spatio-temporelle dans une pandémie mondiale affectant les deux pays concernés.

IV.2 Analyse des entretiens non directs

Nous avons analysé les 8 entretiens non directifs. Nous les avons retranscrits en verbatim pour pouvoir collecter les informations que nous avons apprises. Nous avons observé de grandes différences en termes de contexte institutionnel pour le développement de l'IA, entre le Canada et la France. Toutefois, la réflexion des répondants est assez similaire. Nous allons séparer notre analyse en deux parties. La première partie traite du cadre institutionnel décrit par les répondants, qu'ils soient en France ou au Canada. La deuxième partie traite de la discussion autour de la situation institutionnelle : les avantages et inconvénients, les attentes et les problématiques.

IV.2.1. Contexte institutionnel

Nos répondants étaient très informés quant au contexte institutionnel dans lequel ils se trouvent, notamment en France. La France semble être le lieu de plusieurs débats quant aux réglementations sur l'utilisation de l'intelligence artificielle. Le thème le plus récurrent et le plus détaillé par les répondants est celui de la réglementation européenne nommée RGPD. Il s'agit du *Règlement sur la Protection des Données Personnelles* promulgué par les États membres de l'Union européenne en 2016. La France étant un État membre fondateur de l'Union européenne en 1957, celle-ci doit autant obéir à ses propres lois qu'à celles de l'UE. Nos répondants nous racontent comment leurs entreprises ont été influencées par cette nouvelle réglementation. Certains racontent ce qu'on leur a conté lorsqu'ils n'y étaient pas encore employés, et d'autres racontent leur expérience personnelle.

Il est important de souligner que ce changement institutionnel n'a pas été fortement apprécié par les répondants. Ils semblent tous le décrire comme un obstacle à la rapidité nécessaire pour pouvoir être compétitifs face aux entreprises en Amérique du Nord. Ainsi, l'intérêt de l'entretien non directif est que le répondant peut exprimer librement ses opinions sur le sujet abordé.

Avant que les personnes en entrevue ne rentrent trop dans le vif du sujet, nous avons voulu leur demander de nous décrire en quoi consistait la RGPD. Avant d'aborder ce sujet, un répondant nous a dit qu'il était important de comprendre l'intérêt autour des données personnelles. Celui-ci nous dit qu'une donnée personnelle est chaque parcelle d'information qu'un site internet peut avoir sur nous. Cela va de notre nom, nos coordonnées, mais ce qui intéresse le plus les entreprises c'est nos préférences en fonction du contenu de nos postes ou de nos "likes". Les entreprises se disputent souvent ces informations. Le but est de pouvoir promouvoir un contenu adapté à ce qu'on peut aimer, et ainsi nous convaincre de consommer. Ainsi, les entreprises ont besoin de ces données personnelles. Toutefois, la réglementation de l'UE est là dans le but de protéger la vie personnelle des résidents européens. Elles font ça en rendant les entreprises qui manipulent ces données, imputables.

Les plus gros changements identifiés par les répondants dû à la RGPD sont associés au consentement, à la portabilité des données, et aux conditions d'utilisation. Le premier point, le consentement, est associé à l'accès des mineurs sur des sites où les données personnelles sont collectées. Un des répondants cite par exemple que lorsqu'un utilisateur rentre sur leur site d'achats en ligne, une petite fenêtre s'affiche pour demander le consentement de la personne, incluant que celle-ci a plus de 15 ans. En effet, 15 ans est l'âge choisi par la France pour délimiter si la personne peut consentir à l'accès à ses données personnelles sans l'autorisation de ses parents. D'autres États membres de l'UE ont pu faire un choix différent au niveau de l'âge. Le répondant ajoute qu'en dehors de la limite d'âge de consentement, il est désormais obligatoire d'afficher cette petite fenêtre à chaque fois qu'une personne accède à leur site internet. La RGPD demande que le consommateur soit toujours au courant de quand ses données personnelles sont manipulées. Il doit aussi être inscrit quelles données seront collectées. Cela doit être écrit de manière claire et concise.

Le deuxième grand changement décrit par les répondants est la portabilité des données. Un répondant raconte que désormais un client de sa banque doit pouvoir récupérer toutes les données personnelles qui ont été collectées à son sujet. Le client peut demander que toutes ses informations soient transférées vers une autre banque. Ainsi, le client n'a pas seulement le droit de savoir quand ses données sont collectées, mais il peut demander à les récupérer et les transférer à tout moment aussi.

Enfin, ce qu'un répondant a appelé "la partie la plus laborieuse" de ce processus, ce sont les conditions d'utilisation des données personnelles. Celui-ci nous dit qu'il paraît simple de voir des conditions d'utilisations de plusieurs pages apparaître sur une fenêtre et à simplement avoir à cliquer sur "accepter les conditions d'utilisations". Toutefois, celui-ci insiste sur le processus avant de pouvoir fournir ces conditions. Une grande organisation doit être faite. Le type de données, l'origine de celles-ci, l'intérêt de leur collecte, l'endroit de leur stockage, la durée de stockage et le niveau de sécurité autour de ces données doivent être décidés. En effet, des inspections aléatoires ont lieu chaque année et l'entreprise doit être capable de montrer chaque partie de ce processus de collecte.

D'autre part, la loi française sanctionnait déjà les mauvaises utilisations des données personnelles dans le passé. Toutefois, la RGDP vient apporter une force de sanction plus importante. Les sanctions financières sont beaucoup plus importantes qu'auparavant, ce qui apporte une force de dissuasion.

Les répondants travaillant spécifiquement dans le secteur bancaire et des assurances ont une autre particularité associée à la RGDP (celle-ci ne s'applique pas pour les vendeurs de détail). Ces entreprises sont obligées de désigner un "DPO" ou *Data Protection Officer*. C'est la personne chargée de faire en sorte que les activités de l'entreprise soient conformes aux réformes de la RGPD. D'autre part, le DPO agit comme un promoteur de la RGDP. Il invite constamment l'entreprise à revoir la nécessité de la collecte des données qu'ils font

actuellement. Il les encourage à les revoir à la baisse jusqu'au strict nécessaire. Un des répondants a spécifié que son entreprise n'a pas souhaité créer un poste juste pour représenter les intérêts de la RGDP. Ils engagent de manière contractuelle un DPO externe.

Dans le cas du Canada, nos répondants semblent faire un portrait opposé à celui de la France. En effet, un de nos répondants a trouvé la situation du Canada assez "paradoxe". D'un côté, le Canada est un chef de file dans le développement de l'intelligence artificielle. D'un autre, il n'a toujours pas fourni un texte de loi spécifique à la gestion de cette technologie. Il n'y a aucune réglementation claire sur la protection des données personnelles non plus. Un répondant a cité la *Loi sur la protection des renseignements personnels et les documents électroniques* ou plus communément appelée LPRPDE. Toutefois, il dit que celle-ci n'a pas été mise à jour selon les spécificités de la technologie de l'IA. Il ajoute que son entreprise a même fait l'effort de demander officiellement au gouvernement du Canada de mettre à jour cette loi. Plusieurs autres entreprises l'auraient fait aussi, en vain.

Nous sommes face à deux contextes institutionnels très différents. Le contexte institutionnel en France est très réglementé, tandis que celui au Canada manque fortement de réglementations. Dans cette partie, nous avons identifié la description du contexte institutionnel fait par les répondants. Dans la partie suivante, nous nous focaliserons sur l'opinion personnelle des répondants sur ce contexte. Nous mettrons en avant les avantages et inconvénients de chacun.

IV.2.2 Réflexion des répondants

Dans l'intérêt de suivre la linéarité de notre étude, nous commencerons par le point de vue des répondants travaillant dans des entreprises en France. Ceux-ci semblent gênés par autant de réglementations. Le seul répondant ayant vu le bon côté de la RGPD est issu d'un

poste de direction. Il pense que d'une plus grande perspective, la RGPD aide les clients/consommateurs à avoir une plus grande confiance envers l'entreprise. En effet, lorsque les consommateurs sont informés de toutes les mesures prises pour garantir la sécurité de leurs données personnelles, ils apportent plus facilement leur consentement. Cela facilite ainsi la collecte de données. Toutefois, selon tous les autres répondants en France, c'est le seul point positif d'une telle réglementation. À l'interne, elle augmente la lenteur de la bureaucratie. Cela est en accord avec la thèse de Welch et Pandey (2007). Ainsi, le nombre d'étapes à suivre est tellement important qu'ils sentent qu'ils perdent beaucoup de temps. De plus, un des répondants ajoute que chaque fois qu'il doit manipuler des données, il doit vérifier lui-même leur légalité et leur conformité. Il estime qu'il perd énormément de temps sur cette tâche tous les jours.

Nous avons essayé, à travers les dires des répondants et à l'aide d'un contenu vidéo (Son, 2019), de schématiser l'ensemble des étapes à suivre pour être en conformité avec la RGPD :



Figure n°9 : Impacts de la RGPD sur le fonctionnement des entreprises en France (Son, 2019)

Ainsi, toutes les mesures inscrites dans ce schéma peuvent illustrer la lenteur éprouvée par les répondants dans leur entreprise. Qu'en est-il de la satisfaction des répondants quant au contexte

actuel ? Nous avons identifié les répondants qui semblaient satisfaits des mesures de la RGPD globalement, et ceux qui aimeraient une révision ou un changement.

Nous avons illustré cette divergence d'opinions sur le schéma ci-dessous :



Figure n°10 : Représentation de l'avis des répondants en France quant au contexte institutionnel

Un dernier point a été abordé par deux des répondants. Il s'agit des investissements gouvernementaux dans les projets de développement d'IA. Les répondants trouvent que les fonds sont peu suffisants et mal répartis pour faire une vraie différence. Il leur semble que les investissements ont été utilisés seulement comme stratégie politique, sans réel calcul des nécessités aux entreprises. Les répondants ne cessent de comparer leur système au système en Amérique du Nord.

Dans le cas des entreprises au Canada, les répondants semblaient assez partagés au sujet du contexte institutionnel actuel. En effet, 2 des 4 répondants au Canada, sont plutôt satisfaits du système actuel, et y trouvent des avantages. Le premier avantage est la vitesse de traitement d'un projet à base d'IA. Étant donné qu'un programme à base d'IA a besoin du maximum de données pour être efficace et précis, la forte accessibilité à ces données rend le processus plus rapide. D'autre part, la réduction des étapes pour faire approuver un projet rend la bureaucratie

moins importante. Un des répondants énonce qu'il ressent une sensation d'accomplissement durant ses projets parce qu'il arrive à voir l'évolution rapide de celui-ci. Peu de temps est perdu et l'équipe de développement reste toujours occupée et motivée. De plus, les entreprises n'ont pas de compte à rendre au gouvernement ou à une institution intermédiaire. Ils ont un vrai libre arbitre.

Les 2 autres répondants au Canada sont quant à eux en désaccord avec l'avis des répondants précédemment cités. Ils sentent que l'absence d'un cadre réglementaire réduit la confiance des clients/consommateurs. Ils semblent être en accord avec la thèse de Easton (2018) selon laquelle l'efficacité ne doit pas primer sur la transparence. Ils seront plus enclins à se méfier de l'utilisation de leurs données personnelles. De plus, même les acheteurs de projets à base d'IA sont moins enclins à se lancer s'ils pensent que celui-ci est risqué.

Voici une représentation schématisée ci-dessous de l'avis des répondants quant au faible cadre institutionnel :



Figure n°11 : Représentation des avis des répondants au Canada quant au contexte institutionnel

Le répondant n°4 a eu l'avis le plus nuancé parmi les répondants en France. Il n'est pas satisfait du cadre non réglementé du Canada actuellement. Toutefois, il ne souhaite pas se retrouver

aussi réglementé que dans l'Union européenne. Il aimerait qu'un programme plus flexible soit développé pour pouvoir à la fois tirer la confiance des clients ainsi que la facilité de développement. Il propose par exemple que les données puissent être récoltées plus facilement quand le projet se fait à des fins responsables. La longueur du processus devrait dépendre des fins du projet pour ne pas ralentir tout le monde. D'autre part, le répondant ne souhaite pas lésiner sur la réglementation de la prise des décisions automatisées. En effet, il considère que nous sommes encore au niveau de prototypes imparfaits et qu'il serait irresponsable de ne pas les contrôler. Pour cela, il voudrait que si une entreprise instaure la prise de décision automatisée par l'IA, que les étapes de cette prise de décision soient transparentes. Elles devraient aussi être validées par un comité d'éthique pour éviter les irrégularités. D'autre part, il pense que le Canada devrait s'inspirer de la RGDP en termes de la politique des inspections proactives et de la demande du consentement des utilisateurs. Il aimerait une réglementation canadienne qui s'inspire à la fois de la liberté d'innover et de la nécessité de protéger la vie privée des utilisateurs.

Le répondant n°3 qui était pro statu quo travaille dans le secteur bancaire. Il raconte que sa banque a déjà ouvert plusieurs centres de recherche en IA au Canada. Ils engagent des chercheurs pour développer des outils à base d'IA afin d'optimiser le fonctionnement de leur banque. Ainsi, ils internalisent leurs connaissances en IA et gagnent en compétitivité. Il parle de certains outils déjà développés par leurs chercheurs, à savoir un outil de prédiction de l'évolution du cours des actions en bourse. Ils développent aussi des outils pour limiter la fraude ainsi que pour garantir la sécurité des paiements.

IV.2.3 Interprétations

Les informations collectées lors des entretiens non directifs ont été très enrichissantes pour notre approche exploratoire. Cependant, au-delà de découvrir les opinions de nos répondants, ces entretiens nous ont permis de répondre à la proposition n°5. La proposition n°5

étant : *Les entreprises en France ont plus difficulté à intégrer des outils à base d'intelligence artificielle à cause de réglementations plus strictes qu'au Canada en termes de gestion des données personnelles.*

En ce qui concerne la proposition n°5, nous avons appris que les entreprises en France ont plus de difficulté à gérer les données parce qu'elles sont strictement encadrées par la RGPD. Les données étant nécessaires pour développer des programmes à base d'IA, un problème de gestion à leur niveau crée un ralentissement dans tout le processus d'intégration de l'IA. D'autre part, au Canada, la réglementation sur la gestion des données personnelles est limitée, voire inexistante. Cela devrait normalement suffire pour confirmer la proposition n°5. Toutefois, les entretiens non directifs nous ont informés sur plusieurs autres facteurs à prendre en compte, comme la confiance des utilisateurs associée à la réglementation. Nous pourrions ainsi confirmer la proposition n°5, mais nous voudrions la nuancer. Nous disons alors que certes, les entreprises au Canada ont des avantages réglementaires pour manipuler des outils à base d'IA, comparé à la France. Cependant, l'environnement réglementaire ne suffit pas à apporter des conclusions sur la facilité d'intégration de l'IA entre la France et le Canada.

IV.3. Discussion

L'objet de notre étude a beaucoup évolué au fur et à mesure de la recherche. Nous pensions que se focaliser sur une liste sommaire des défis propres à l'intégration de l'IA en entreprise serait suffisant pour contribuer à la recherche. Toutefois, en parcourant la littérature, nous nous sommes rendus à l'évidence que plusieurs études telles que celle de Lauren Horwitz (2020), celle de Naveen Joshi (2019), celle de Reema Aswani (2020) ou celle de Yugal Joshi et Arushi Pandey (2019). Nous avons alors décidé de pousser notre recherche plus loin. Nous avons remarqué que les auteurs avaient tendance à lister les défis sans les classer. Dès lors nous est venue l'idée d'apporter une classification des défis les plus obstruant aux moins obstruant. Nous nous sommes alors lancés dans une collecte de données préliminaire par la

délivrance de questionnaires. Nous n'étions alors focalisés que sur les entreprises canadiennes. Par ailleurs, nous avons commencé par être contactés par des personnes correspondantes au profil recherché, mais travaillant en France. Nous avons alors soumis l'idée d'une analyse comparative de la France et du Canada à notre directeur de recherche. Nous avons discuté de l'ajout d'une analyse institutionnelle dans notre recherche. Nous avons parcouru plus de littérature par la suite. Nous avons pu comparer superficiellement le comportement des gouvernements en France et au Canada face au développement de l'IA. Nous avons remarqué des similitudes, mais surtout des différences importantes. Cela a attisé notre curiosité. Nous avons dès lors commencé à changer les objectifs de notre étude pour lui donner de la valeur ajoutée.

Nous nous sommes inspirés des travaux de Tornatzky et Fleischer (1990) pour apporter un cadre conceptuel à notre étude. Nous avons pris pour acquis que le contexte technologique des entreprises localisées en France et au Canada était adéquat pour l'innovation technologique au sein de celles-ci. Les deux pays sont des chefs de file dans le développement de l'IA. Nous avons donc considéré que les "fournisseurs de technologie" (Tornatzky et Fleischer, 1990) étaient en présence abondante dans les deux pays. Nous avons aussi interrogé les répondants sur l'existence préliminaire de l'IA au sein de leur entreprise. Nous avons respecté l'étape d'analyse du contexte technologique.

D'autre part, nous n'avons que partiellement analysé le contexte organisationnel des entreprises présentes dans notre étude. Le seul défi organisationnel que nous avons proposé à nos répondants d'identifier était lié aux capacités financières de l'entreprise. Nous avons conscience que cela amène un caractère réducteur à un contexte aussi important pour Tornatzky et Fleischer (1990).

Enfin, nous avons à la fois limité et modifié la troisième catégorie contextuelle proposée par Tornatzky et Fleischer (1990). Nous avons d'une part limité l'analyse du contexte

environnemental à l'environnement réglementaire. Nous avons même choisi ce thème afin qu'il soit discuté lors des entretiens non directifs. D'autre part, nous avons ajouté un autre facteur à notre analyse environnementale. Nous l'avons toujours nommé par son propre événement "pandémie de la COVID-19" durant notre étude. Nous pourrions l'associer à un type d'événement extraordinaire dans l'environnement d'une entreprise. Nous pensons que cet ajout peut être à la fois un avantage et un inconvénient pour notre étude. C'est un avantage, car il ancre notre étude spatio-temporellement. Cette étude restera un témoignage de l'époque d'un événement aussi extraordinaire qu'est une pandémie mondiale. Il ajoute aussi une explication au niveau d'innovation technologique récent des entreprises interrogées. Toutefois, l'inconvénient est qu'il rend notre étude très spécifique. Les résultats sont propres à la situation lors de l'étude. D'autant que l'industrie de l'IA évolue très rapidement, nous craignons que nos résultats deviennent rapidement obsolètes.

D'autre part, le questionnaire a démontré que les entreprises où travaillent les répondants ont pour la majorité, innové rapidement sous la pression de la COVID-19. Les entreprises semblent avoir focalisé leurs efforts sur la relation avec le client/consommateur (Addo et al, 2020). En effet, comme les auteurs Kadam R, Hokama L, Feinberg R.A, et Kim I (2002) l'ont dit, la gestion de la relation avec le consommateur devrait être la priorité des entreprises. Les auteurs invitent à se concentrer sur les "services électroniques" et le "support technique post-achat" (Kadam R, Hokama L, Feinberg R.A, et Kim I, 2002). C'est ce que les entreprises des répondants ont fait en développant plus d'applications mobiles pour subvenir aux besoins des clients à distance. Ils ont aussi ajouté un programme de support technique à base d'intelligence artificielle sur leur site internet et contact téléphonique. Ce qui semblait être une nécessité en temps de pandémie mondiale s'est avéré être un moyen d'économiser au niveau du coût de l'entretien du contact avec un client. Les auteurs avaient en effet précisé que le coût de ce contact en ligne était de l'ordre de 1000 fois moins cher que le coût de contact en

magasin. De plus, le coût d'entretien du contact au téléphone se réduit aussi par l'utilisation de l'intelligence artificielle (Kadam R, Hokama L, Feinberg R.A, et Kim I, 2002).

De plus, le problème de compréhension de la technologie de l'IA semble être non négligeable. C'est le premier défi identifié par les répondants au Canada et le deuxième plus identifié par les répondants en France. Nous pensons que le problème de définition et de compréhension de l'intelligence artificielle se limitait aux prémisses de son développement dans les années 80. En effet, les travaux de Roger C. Schank (1987) illustrent la difficulté à définir le concept de l'intelligence artificielle. L'auteur énonce que même les personnes travaillant dans ce domaine ont parfois de la difficulté à l'expliquer concrètement. Il semblerait que nos résultats concordent avec la thèse de l'auteur, même plus de 30 ans plus tard (Schank, 1987).

Également, malgré la possibilité de subventions gouvernementales, les entreprises ne sont pas toujours incitées à innover (Chen, 2009). Nous ne savons pas si c'est le cas dans tous les pays, mais dans le cas du Canada et de la France, l'innovation semble nécessiter plusieurs facteurs (Maciejewski, 2017). Ainsi, nous ne sommes pas en accord avec la thèse de Julien Pénin (2013), qui dit que les gouvernements devraient obliger les entreprises à innover et à faire plus de recherche et développement. Nous pensons que nous n'en sommes pas encore là. De plus, cela demanderait un interventionnisme étatique que nous ne semblons pas retrouver en France ou au Canada (Sadilek, 2017).

Par ailleurs, le défi de la culture conservatrice des managers ne semble pas être négligeable aussi, au vu des résultats. Comme Cécile Déjoux (2020) l'explique dans ses travaux, l'IA "s'attaque aux managers" (Déjoux, 2020). Le problème de notre étude est que sa démarche exploratoire ne laisse pas la place à l'apport de solutions aux défis. C'est là que la littérature vient compléter nos résultats. La littérature nous apprend dans ce cas qu'un "manager doit être formé, pour être capable d'intégrer les systèmes à base d'IA et d'acculturer les

collaborateurs à l'IA" (Déjoux, 2020). Il en est de même pour le défi du manque de formation du personnel à l'IA. Les travaux de Salima Benhemou (2018) nous apprennent que pour répondre à ce problème il faut demander plus de compétences en informatique aux employés. Il faut aussi leur offrir des formations constantes aux enjeux de l'IA afin qu'ils soient bien informés (Benhemou, 2018).

Avant de clore notre discussion, nous insistons sur les erreurs qui se sont présentées durant la collecte de données. En effet, 2 des répondants au questionnaire n'ont pas répondu à la question sur la sélection des défis à l'intégration de l'IA. Il s'agit de 8% de notre échantillon de répondants. Ce chiffre n'est pas négligeable, mais étant donné le but exploratoire de notre étude, les résultats valent encore la peine d'être analysés.

En somme, nous avons fourni une révision de notre schéma initial (figure n°1). La version révisée s'est adaptée aux découvertes faites durant notre étude (figure n°12) :

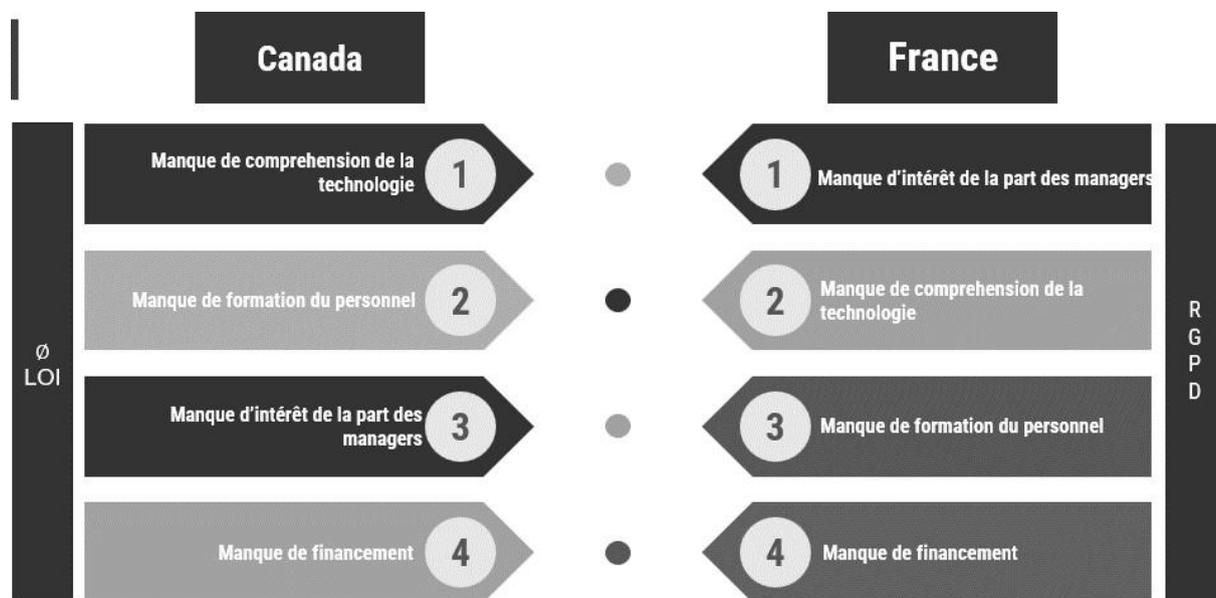


Figure n°12 : Représentation finale du classement des défis à l'intégration de l'intelligence artificielle en entreprise au Canada et en France

V. Conclusion

V.1 Sommaire

Comme nous l'avons énoncé dans notre résumé de mémoire, cette étude est une ode à l'innovation. Nous partons d'un point de vue de scénario optimiste (Makridakis, 2017). Cela consiste à imaginer un monde où chaque individu, chaque entité peut tirer le plus de profit possible de l'intelligence artificielle. Ainsi, notre introduction a pour but d'attiser la curiosité du lecteur. Celui-ci devrait à la fin de la lecture de l'introduction vouloir mieux comprendre la relation entre les entreprises de service et l'intelligence artificielle. Nous exposons l'idée que les entreprises du secteur des services ont beaucoup d'intérêts à intégrer l'intelligence artificielle dans leurs activités. Nous donnons un aperçu superficiel des quelques bénéfices que ces entreprises peuvent gagner. Puis, nous commençons à poser le problème. Nous ajoutons que malgré ces bénéfices, les entreprises ont peu ou pas du tout intégré cette technologie. Ce paradoxe est l'ancre de notre étude. Dès lors, nous annonçons que nous allons nous intéresser aux défis liés à cette intégration. De plus, nous annonçons que nous souhaitons procéder à une analyse comparative de ces défis selon la localisation géographique des entreprises. Nous décidons alors de comparer le comportement des entreprises en France et au Canada. Dès lors, nous avons présenté notre question de recherche divisée en deux volets :

- *Quels sont les défis les plus importants lorsqu'une entreprise souhaite intégrer de l'IA ? Ces défis diffèrent-ils entre la France et le Canada ?*

Cette question de recherche nous a amenés à traiter notre étude en deux temps. Nous précisons cela par la suite.

Pour poursuivre la linéarité de notre étude, nous avons parcouru la littérature. Celle-ci nous a permis de mieux comprendre l'origine et la définition complexe de l'IA. Nous avons appris qu'elle s'est développée d'abord pour des motivations militaires aux États-Unis durant la

Guerre froide. Elle ne sera utilisée dans le monde corporatif que plus tard dans les années 90 (Morowski, 2003). Nous avons aussi sélectionné la définition simple de l'IA offerte par Schank (1987) : “an attempt to create a new computer technology that relates to some behaviour previously done only by humans”. En français: “Une tentative de création d'une nouvelle technologie informatique qui ressemble au comportement préalablement humain » (Schank, 1987). Il s'agit d'une définition simplifiée d'une technologie, mais qui donne un aperçu du concept originel de l'IA. Ensuite, nous nous sommes concentrés sur la littérature traitant de l'IA et du secteur des services. Nous avons pris connaissance de tous les apports de cette technologie aux services, que ça soit en termes d'efficacité, d'automatisation, de réduction des coûts ou d'amélioration de la qualité du service au consommateur (Bock, Wolter, Ferrel, 2020). Pour des fins de précision, nous avons défini tous les outils à base d'IA utilisés dans le secteur des services. Nous avons énuméré le chatbot, l'assistant virtuel, le robot, la blockchain, l'IoT, le machine learning, le deep learning et le réseau neuronal. Enfin, pour finir la présentation de l'IA, nous avons mis en lumière ses enjeux éthiques. L'enjeu éthique le plus identifié était la prise de décision automatisée. Les étapes de la prise de décision étant opaques et la responsabilité d'une erreur difficilement imputable.

Ensuite, nous nous sommes tournés vers la littérature traitant de la dynamique entre l'IA et l'entreprise. Nous avons appris qu'il était plus que nécessaire qu'une entreprise intègre des outils à base d'IA si elle souhaite rester compétitive dans les dix années à venir (Makridakis, 2017). Nous avons aussi établi l'importance de la relation entre le consommateur et l'IA. Celui-ci doit faire confiance à la technologie. Et c'est le rôle de l'entreprise d'introduire celle-ci sans causer de technostress (Rogers, 1971). Ensuite, nous avons analysé la littérature traitant des défis à l'adoption de l'IA en entreprise. Après avoir combiné les différents articles, nous sommes arrivés à une liste exhaustive de défis: “manque de talents formés à l'IA”, “problème éthique au niveau de la prise de décision automatisée”, “manque de compréhension de la

technologie”, “culture conservatrice des managers et parties prenantes”, “difficulté d’accès à un grand nombre de données”, “régulations strictes”, “pas assez de recherche sur l’IA”, “manque de financement”, “adaptation difficile si l’entreprise est grande” (Araujo, 2018; Cerka, 2015; Chevalier, 2021; Déjoux, 2020).

Pour finir, nous avons parcouru la littérature sur le rôle des institutions gouvernementales sur l’IA en entreprise. Nous avons admis le rôle important de ces institutions dans le développement de l’IA (Dirican, 2015). Nous avons par la suite exploré le cas du gouvernement du Canada (Margetts, 1999) et celui de la France. Nous avons découvert que le gouvernement fédéral et provincial au Canada joue souvent un rôle de catalyseur au développement de l’IA (Brandusescu, 2021). Nous avons vu que le gouvernement français faisait de même, mais qu’en termes de dépenses et de restrictions, les choses étaient différentes (ministère de l’Économie des finances et de la relance, 2021).

Par la suite, nous avons défini notre cadre conceptuel. Nous nous sommes inspirés des travaux de Tornatzky et Fleischer (1990). Nous avons analysé leur réflexion sur le contexte nécessaire à l’innovation technologique au sein d’une entreprise. Les auteurs divisent leurs résultats en trois catégories, le contexte environnemental, organisationnel et technologique (Tornatzky Fleischer, 1990). Nous nous sommes inspirés en dessinant notre étude des défis sous forme de différentes catégories de défis (figure n°1). Toutefois, notre addition est la classification de ces défis à l’intégration par ordre d’importance, et par localisation géographique des entreprises.

Par la suite, nous avons choisi une démarche exploratoire pour notre méthodologie de recherche. De surcroît, nous avons utilisé une méthode d’analyse des données mixte. Ainsi, nous avons eu recours à des méthodes de recherche qualitatives. Nous avons collecté des données préalablement par l’utilisation de questionnaires, puis nous avons recouru à des entretiens non directifs. Le recours à ces deux méthodes nous permet de combiner des résultats

précis et une exploration des opinions des répondants. Nous avons ensuite évalué la qualité de notre recherche selon les critères de confirmabilité, crédibilité, fiabilité et transférabilité (Guba et Lincoln, 1994).

Pour finir notre étude, nous avons analysé et interprété les résultats de la recherche. Nous avons commencé par analyser les résultats au questionnaire. Nous avons découvert que 80% des répondants pensent que leur entreprise n'a pas intégré assez d'IA. Nous avons alors confirmé notre proposition n°1 : *les employés jugent souvent que leur entreprise n'a pas assez d'outils à base d'IA*. Nous avons aussi appris que 100% des répondants souhaiteraient voir plus d'outils à base d'IA dans leur entreprise. Puis, nous avons pris connaissance de différents défis identifiés par les répondants, tels que la grande taille de l'entreprise.

D'autre part, nous avons pu obtenir une classification (graphique n°3) des défis les plus importants pour les répondants (combinant les répondants en France et au Canada). Le défi le plus identifié est le "manque de compréhension de la technologie", suivi par "le manque d'intérêt de la part des managers", "le manque de formation du personnel" et le "manque de financement". Toutefois, cela n'est qu'une classification agrégeant les deux pays pris en compte dans l'étude. Nous avons illustré les réponses selon la localisation des entreprises sur le graphique n°4. Enfin, nous avons situé notre étude dans le contexte de la pandémie mondiale de la COVID-19. Nous avons voulu savoir si cette variable jouait un rôle important dans le comportement innovateur des entreprises interrogées. 69% des répondants ont remarqué que *la pandémie de la COVID-19 a poussé les entreprises à augmenter leur innovation technologique* (proposition n°4).

Les entretiens non directifs étaient quant à eux centrés sur le contexte institutionnel dans lesquelles les entreprises évoluent. Nous avons appris que la réglementation stricte soumise par la RGPD en France pouvait ralentir le développement de l'IA en entreprise. D'autre part, le Canada ne bénéficie quant à lui d'aucune réglementation spécifique à la gestion des données et

de l'utilisation de l'IA. Les entreprises au Canada ont plus de liberté dans ce volet. Toutefois, certains répondants souhaitent la création d'une réglementation inspirée de la RGPD, mais plus flexible. Ils soutiennent que cela augmenterait la confiance des clients envers les projets à base d'IA. Nous avons ainsi pu partiellement confirmer la proposition n°5 : *Les entreprises en France ont plus de difficulté à intégrer des outils à base d'intelligence artificielle à cause de réglementations plus strictes qu'au Canada en termes de gestion des données personnelles.* Cette proposition est à considérer avec précaution. La réglementation des institutions entourant les entreprises n'est pas un facteur individuel. Il est toujours nécessaire de considérer tous les autres facteurs et défis propres à l'entreprise et à son environnement technologique (Tornatzky Fleischer, 1990).

Nous concluons notre étude sur l'idée que l'intelligence artificielle est une ressource bénéfique, mais difficile à prendre en main (Fountain, 2004). Il existe une diversité de défis à son intégration en entreprise. De plus, certains défis sont plus obstruant que d'autres. Ce niveau d'obstruction diffère encore d'un pays à l'autre, notamment du Canada à la France. La réglementation institutionnelle de chacun des pays et l'éclat de la pandémie de la COVID-19 rendent notre analyse comparative unique.

Si nous revenons à notre cadre conceptuel constitué à la fois du schéma de Tornatzky et Fleischer (1990, figure n°2) et au schéma créé à la suite de la revue de la littérature (figure n°1), nous pouvons observer une cohérence entre nos résultats et celui-ci. En effet, nous avons énoncé que « une entreprise peut avoir toutes les ressources nécessaires ainsi qu'une ouverture sur la technologie, si l'environnement n'est pas propice, l'adoption sera difficile ». Il s'agit ici du cas des entreprises situées en France qui semblent freinées par les réglementations strictes. D'autre part, l'identification des défis prépondérants à l'intégration de la technologie de l'IA nous a montré que le manque de compréhension de l'IA et le conservatisme des managers sont des facteurs non négligeables. Or, les défis associés aux ressources de l'entreprise tels que les défis financiers et le manque de formation du personnel sont en bas du

podium. Ce qui contredit partiellement la théorie de Tornatzky et Fleischer (1990) qui insiste sur les facteurs structurels de l'entreprise (ressources) dans sa capacité à implanter des nouvelles technologies. Nous n'avons pas pu aborder tous les défis et facteurs cités dans la figure n°1 et la figure n°2. Nous nous sommes concentrés sur les défis gouvernementaux et les défis de complexité ainsi que sur le contexte institutionnel et structurel de l'entreprise.

V.2. Limites de la recherche

Malgré tous nos efforts pour perfectionner cette étude, nous sommes conscients qu'elle contient aussi des imperfections. Au niveau de la méthode quantitative, soit les questionnaires, quelques problèmes peuvent apparaître. Étant donné que le répondant n'est pas assisté lorsqu'il remplit les questionnaires, il peut y avoir un manque de compréhension des questions. De plus, notre analyse des réponses au questionnaire est aussi sujette à la subjectivité, notamment au niveau des questions développées. D'autre part, 8% des réponses à la question sur l'identification des défis les plus importants pour eux n'ont pas été apportées. Cela peut réduire la fiabilité de nos résultats.

En ce qui concerne les entretiens non directifs, on peut aussi identifier des difficultés. Nous ne pouvons pas établir de résultats statistiques. Il est aussi difficile de comparer les réponses des répondants entre eux, car celles-ci dépendent de la formulation des répondants. Les réponses sont sujettes à notre interprétation personnelle. Enfin, nous pouvons tenter de garder le répondant en ligne avec le thème de notre discussion, mais celui-ci peut décider d'amener le sujet à sa propre manière.

D'autre part, notre échantillon n'est composé que de 26 répondants au total. Cela n'est pas suffisant pour que l'échantillon soit représentatif. De plus, parmi ces 26 répondants, nous n'en avons choisi que 8 pour passer les entretiens non directifs. Il s'agit en conclusion d'un petit échantillon hétérogène (divisé entre répondants en France et au Canada).

V.3. Ouverture sur les recherches futures

Il serait judicieux dans le futur de répéter des études similaires, mais entre d'autres pays. Cela permettrait finalement de conclure sur la réelle différence de classification des défis qu'il peut y avoir d'un pays à l'autre. Il serait aussi judicieux d'étudier tous les facteurs qui peuvent influencer sur l'intégration de l'intelligence artificielle. Cela devrait passer par des études sur les facteurs internes à l'entreprise, soit les ressources financières, la culture d'entreprise, la réflexion des managers, la taille de la firme et la formation de ses employés. D'autres études devraient porter les facteurs environnementaux externes tels que la présence des fournisseurs de technologie, les subventions privées et gouvernementales, la présence de centres de recherche et un environnement universitaire.

Lorsque les recherches préalables sur les défis à l'intégration de l'intelligence artificielle seront toutes effectuées, une piste de solution devra être apportée. Des recherches sur des modèles précis d'intégration de l'IA en fonction des défis de l'entreprise devraient être effectuées. Cela permettrait d'apporter des solutions à celles qui veulent innover, mais qui ne

voient pas par où commencer. Ces recherches devraient être entreprises par des cabinets de consultation se spécialisant en management et technologie. Cela pourra leur donner une véritable valeur ajoutée à offrir à leurs clients, soit les entreprises en demande.

Bibliographie

- Addo, P. C., F. Jiaming, N. B. Kulbo and L. Liangqiang (2020): COVID-19: fear appeal favoring purchase behaviour towards personal protective equipment, *Service Industries Journal*, 40(44020), pp.471-490
- Akdim, K., Belanche, D., & Flavián, M. (2021). Attitudes toward service robots: Analyses of explicit and implicit attitudes based on anthropomorphism and construal level theory. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*.
- Al Shaibani Suleiman, Cheung Yen, Messom Chris (2018) “Artificial intelligence adoption: AI-readiness at Firm-Level” *PACIS 2018 Proceedings*, 37.
- Ana Brandusescu (2021) “Artificial intelligence policy and funding in Canada: public investments and private interest” *Centre for interdisciplinary research in Montreal*, McGill University
- Andrews, L. (2019). Public administration, public leadership and the construction of public value in the age of the algorithm and ‘big data’. *Public Administration*, 97(2), 296– 310.
- Aoki, N. (2020). An experimental study of public trust in AI chatbots in the public sector. *Government Information Quarterly*, 37(4), 101490.
- Araujo, T (2018.) “Living up to the chatbot hype: the influence of anthropomorphic design cues and communicative agency framing on conversational agent and company perceptions”. *Comput. Hum. Behav.* 85, 183–189.
- Bock, D. E., Wolter, J. S., & Ferrell, O. C. (2020). “Artificial intelligence: disrupting what we know about services” *Journal of Services Marketing*, 34(3), 317-334.
- Bright, J., Ganesh, B., Seidelin, C. & Vogl, T. (2019) « Data Science for Local Government » *.Oxford Internet Institute*.
- Busuioc, M. (2020). Accountable artificial intelligence: Holding algorithms to account. *Public Administration Review*, 81, 825– 836.
- Castillo, D., Canhoto, A. I., & Said, E. (2021). The dark side of AI-powered service interactions: Exploring the process of co-destruction from the customer perspective. *The Service Industries Journal*, 1–26.
- Cécile Déjoux (2020) “Comment l’intelligence artificielle s’attaque-t-elle aux managers” *Management et Datascience*, 4(3)
- Čerka, P., Grigienė, J., Sirbikytė, G. (2015.) “Liability for damages caused by artificial intelligence”
- D. Karpf, (2008) "Understanding Blogspace", *J. Information Technology and Politics*, vol. 5, no. 4, pp. 369-385.

- de Fine Licht, K., & de Fine Licht, J. (2020). « Artificial intelligence, transparency, and public decision-making: Why explanations are key when trying to produce perceived legitimacy ». *AI & Society*, 35, 917–926.
- (2007) *Digital Government: E-Government Research Case Studies and Implementation*, Springer.
- Dirican, C. (2015.) “The impacts of robotics, artificial intelligence on business and economics” *Proc. - Soc. Behav. Sci.* 195, 564–573
- Dunphy, S., Herbig, P.A.(1995.) “Acceptance of innovations: the customer is the key!” *J. High Technol. Manag. Res.* 6(2), 193–209
- Easton, J. (2018). « Where to draw the line? Is efficiency encroaching on a fair justice system? » *The Political quarterly*, 89(2), 246–253.
- Fountain, J. E. (2004). « Building the virtual state: Information technology and institutional change ». *Brookings Institution Press*.
- Françoise Chevalier, Cécile Déjoux (2021), “intelligence artificielle et management des ressources humaines: pratiques d’entreprises”, enjeux numériques, *Annales des mines*
- H. Chen, "AI, E-government, and Politics 2.0," in *IEEE Intelligent Systems*, vol. 24, no. 5, pp. 64-86, Sept.-Oct. 2009, doi: 10.1109/MIS.2009.91.
- Han, S. and C. K. Anderson (2020): « Customer Motivation and Response Bias in Online Reviews », *Cornell Hospitality Quarterly*, 61(2), pp.142-153
- Helena Harrison, Melanie Birks, Richard Franklin & Jane Mills (2017) “Case study research: foundations and methodological orientations” *Qualitative social research*, Volume 18, N°1, Art. 19
- Hetling, A., Watson, S., & Horgan, M. (2014). We live in a technological era, whether you like it or not” client perspectives and online welfare applications. *Administration & Society*, 46(5), 519–547.
- Hoeschl, H.C., Barcellos, V. (2006.) “Artificial intelligence and knowledge management”. Dans: *Bramer, M. (ed.) Artificial Intelligence in Theory and Practice*, vol. 217, pp. 11–19. Springer, Heidelberg
- Jeff Baker (2011) “Technology-Organization-Environment Framework” *Department of Management Information Systems*, School of Business and Management American University of Sharjah
- Jérôme Proulx (2019) “Recherches qualitatives et validités scientifiques” *Recherches qualitatives*, 38(1), 53-70
- Julien Pénin (2013), “Devrait-on obliger les entreprises à investir en R&D? Vers une approche des politiques d’innovation par la responsabilité des entreprises” *Bureau d’économie théorique et appliquée*, Faculté des sciences économiques et de gestion de Strasbourg

- Kurzweil, R. (1990). *The age of intelligent machines*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Lauren Horwitz (2020) “Enterprise AI adoption gathers steam-incrementally, selectively” *IoT World Today*
- LeCun, Yann, Yoshua Bengio et Geoffrey Hinton (2015). « Deep learning », *Nature*, vol. 521, no 7553, p. 436-444.
- M. Hindman, (2008) « The Myth of Digital Democracy », *Princeton Univ. Press*.
- Maciejewski, M. (2017). « To do more, better, faster and more cheaply: Using big data in public administration ». *International Review of Administrative Sciences*, 83(1_suppl), 120– 135.
- Magioglou, T. (2008). « L'entretien non directif comme modèle générique d'interactions ». *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 78, 51-65
- Makridakis, S. (2017.) “The forthcoming artificial intelligence (AI) revolution: its impact on society and firms” *Futures* 90, 46–60.
- Margetts, H. (1999). *Information Technology in Government: Britain and America*
- Maryline Plouffe (2018), « Stagnation de l'adoption de l'intelligence artificielle par les entreprises canadiennes : Seulement 16 % d'entre elles utilisent cette technologie, une donnée inchangée depuis 2014 » *Communiqués de Presse Deloitte*
- Naveen Joshi (2019) “4 challenges to AI adoption and their solutions” *Allerin*
- Nicholls, R. (2020): What goes on between customers? A cross-industry study of customer-to-customer interaction (CCI), *Journal of Service Theory and Practice*, 30(2), pp.123-147
- Nilsson, N. J. (1982). *Principles of artificial intelligence*. Springer.
- Noël, Alain (2011). *La conduite d'une recherche : mémoires d'un directeur*, Montréal, Les Éditions JFD.
- Oztemel, E., Gursev, S (2018.) “Literature review of Industry 4.0 and related technologies” *J. Intell. Manuf.* 1–56
- Philip Mirowski (2003.) “McCorduck’s Machines Who Think after Twenty-Five Years, Revisiting origins of AI” *AI Magazine*, Volume 24, Number 4
- Phillips-Wren, G. (2012.) “AI tools in decision making support systems: a review.” *Int. J. Artif. Intell. Tools* 21, 1240005.
- Reema Aswani (2020) “Impediments to AI adoption: What enterprises “perceive” vs. what they really “experience”.” *Nasscom Insights*
- Renée Pinard, Pierre Potvin, Romain Rousseau (2004) « Le choix d'une approche méthodologique mixte de recherche en éducation » *Recherches qualitatives*, Vol. 24, pp. 58-80.
- Roger C. Schank (1987) “What is AI, Anyway?” *AI Magazine*, Volume 8, Number 4

Sadilek, A. *et al* (2017). *AI Magazine* 38(1), 37–48.

Salima Benhemou (2018) “Quels sont les impacts de l’intelligence artificielle sur le travail?” *Personnel*

Samson, S. (2019). « RGDP/GDPR : FAQ avec la CNIL » *Cookie connecté*.

St-Cyr-Tribble, D., & Saintonge, L. (1999). « Réalité, subjectivité et crédibilité en recherche qualitative : quelques questionnements » *Recherches qualitatives*. 20, 113-125.

Welch, E. W., & Pandey, S. K. (2007). E-government and bureaucracy: Toward a better understanding of intranet implementation and its effect on red tape. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 17(3), 379– 404.

West, D. M. (2011). *Digital government*. Princeton University Press.

Yugal Joshi, Arushi Pandey (2019) “AI Masterclass: recalibrate your AI impact- Insights from 230 AI use cases across industries” *Everest Group*

Annexes

Annexe 1 : Guide d'entretien non directif

Présentation de la recherche

À l'ère de la révolution numérique, l'intelligence artificielle est au cœur des débats. Certaines entreprises bénéficient déjà d'outils à base d'IA, tandis que d'autres ne s'y appêtent pas encore. Nous cherchons à comprendre les raisons de la réticence des entreprises à adopter cette technologie. Au-delà de lister les multiples défis associés à l'IA, nous voulons comparer le comportement des entreprises au Canada aux entreprises en France face à celle-ci. Nous nous focaliserons avec vous sur le rôle des institutions gouvernementales dans le développement de l'IA en entreprise.

Répondant : n°X

Thème : Influence des institutions gouvernementales sur le développement de l'intelligence artificielle.

Annexe 2 : Tableau associant les défis de la figure n°1 à la revue de la littérature

Groupes de défis	Défis	Littérature associée
Défis opérationnels	Manque de talents	<ul style="list-style-type: none"> - The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms - Oztemel, E., Gursev, S.: Literature review of Industry 4.0 and related technologies. <i>J. Intell. Manuf.</i> 1–56 (2018, in press)
	Coûts de formation/adaptation	<ul style="list-style-type: none"> - Cécile Déjoux (2020) “Comment l’intelligence artificielle s’attaque-t-elle aux managers?” - Hoeschl, H.C., Barcellos, V.: Artificial intelligence and knowledge management. In: Bramer, M. (ed.) <i>Artificial Intelligence in Theory and Practice</i>, vol. 217, pp. 11–19. Springer, Heidelberg (2006) - Kadam, R., Hokama, L., Feinberg, R.A., Kim, I.: The state of electronic customer relationship management in retailing. <i>Int. J. Retail Distrib. Manag.</i> 30(10), 470–481 (2002) - Bock, D. E., Wolter, J. S., & Ferrell, O. C. (2020). Artificial intelligence: disrupting what we know about services. <i>Journal of Services Marketing</i>, 34(3), 317-334 - Rogers, E. M. (1971). New product adoption and diffusion. <i>Journal of Consumer Behavior</i>, 2, 290-301
Défis gouvernementaux	Manque de subventions	<ul style="list-style-type: none"> -Ana Brandusescu (2021) “Artificial intelligence policy and funding in Canada: public investments and private interest”, <i>Centre for interdisciplinary research in Montreal</i> (McGill University) -(2021) “Protection des données personnelles: quels sont vos droits?” Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes, Ministère de l’économie, des finances et de la relance -West, D. M. (2011). <i>Digital government</i>. Princeton University Press.
	Régulations strictes	<ul style="list-style-type: none"> -Dirican, C.: The impacts of robotics, artificial intelligence on business and economics. <i>Proc. - Soc. Behav. Sci.</i> 195, 564–573 (2015) -(2021) “Protection des données personnelles: quels sont vos droits?” Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes, Ministère de l’économie, des finances et de la relance -Julien Pénin (2013) “Devrait-on obliger les entreprises à investir en R&D? Vers une approche des politiques d’innovation par la responsabilité des entreprises” <i>Bureau d’économie théorique et appliquée</i>, Faculté des sciences économiques et de gestion de Strasbourg - Cécile Déjoux (2020) “Comment l’intelligence artificielle s’attaque-t-elle aux managers?”
Défis de complexité	Managers conservateurs	<ul style="list-style-type: none"> -Phillips-Wren, G.: AI tools in decision making support systems: a review. <i>Int. J. Artif. Intell. Tools</i> 21, 1240005 (2012) -Araujo, T.: Living up to the chatbot hype: the influence of anthropomorphic design cues and communicative agency framing on conversational agent and company perceptions. <i>Comput. Hum. Behav.</i> 85, 183–189 (2018) -Čerka, P., Grigienė, J., Sirbikytė, G.: Liability for damages caused by artificial intelligence
	Manque de compréhension	<ul style="list-style-type: none"> -McCorduck’s <i>Machines Who Think</i> after Twenty-Five Years, Revisiting origins of AI -What is AI, anyway? <i>AI Magazine</i>, Volume 8, Number 4 (1987) Roger C. Schank -Simon, H. 1987. Two Heads Are Better Than One: The Collaboration between AI and OR. <i>Interfaces</i> 17(4): 8–15
Défis financiers	IA très coûteuse	<ul style="list-style-type: none"> - Oztemel, E., Gursev, S.: Literature review of Industry 4.0 and related technologies. <i>J. Intell. Manuf.</i> 1–56 (2018, in press) - Ana Brandusescu (2021) “Artificial intelligence policy and funding in Canada: public investments and private interest”, <i>Centre for interdisciplinary research in Montreal</i> (McGill University)
	Taille de l’entreprise	<ul style="list-style-type: none"> - Bock, D. E., Wolter, J. S., & Ferrell, O. C. (2020). Artificial intelligence: disrupting what we know about services. <i>Journal of Services Marketing</i>, 34(3), 317-334 -Čerka, P., Grigienė, J., Sirbikytė, G.: Liability for damages caused by artificial intelligence

Annexe 3 : Arguments associés à la revue de littérature

Arguments	Littérature associée
<p>La responsabilité et l'éthique de l'IA sont encore des sujets de controverses qui effraient l'humain.</p>	<p>-Phillips-Wren, G.: AI tools in decision making support systems: a review. <i>Int. J. Artif. Intell. Tools</i> 21, 1240005 (2012)</p> <p>-Araujo, T.: Living up to the chatbot hype: the influence of anthropomorphic design cues and communicative agency framing on conversational agent and company perceptions. <i>Comput. Hum. Behav.</i> 85, 183–189 (2018)</p> <p>-Čerka, P., Grigienė, J., Sirbikytė, G.: Liability for damages caused by artificial intelligence</p>
<p>L'IA est une technologie récente à la définition complexe.</p>	<p>-McCorduck's <i>Machines Who Think after Twenty-Five Years</i>, Revisiting origins of AI</p> <p>-What is AI, Anyway? <i>AI Magazine</i>, Volume 8, Number 4 (1987) Roger C. Schank</p> <p>-Simon, H. 1987. Two Heads Are Better Than One: The Collaboration between AI and OR. <i>Interfaces</i> 17(4): 8–15</p>
<p>Le consommateur est au cœur de la problématique de l'intégration de l'IA</p>	<p>-Dunphy, S., Herbig, P.A.: Acceptance of innovations: the customer is the key! <i>J. High Technol. Manag. Res.</i> 6(2), 193–209 (1995)</p> <p>-Rogers, E. M. (1971). New product adoption and diffusion. <i>Journal of Consumer Behavior</i>, 2, 290-301</p>
<p>Le gouvernement a un rôle important à jouer dans le développement de l'IA au sein des entreprises.</p>	<p>-Dirican, C.: The impacts of robotics, artificial intelligence on business and economics. <i>Proc. - Soc. Behav. Sci.</i> 195, 564–573 (2015)</p> <p>-Ana Brandusescu (2021) "Artificial intelligence policy and funding in Canada: public investments and private interest", <i>Centre for interdisciplinary research in Montreal</i> (McGill University)</p> <p>-(2021) "Protection des données personnelles: quels sont vos droits?" Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes, Ministère de l'économie, des finances et de la relance</p> <p>-Julien Pénin (2013) "Devrait-on obliger les entreprises à investir en R&D? Vers une approche des politiques d'innovation par la responsabilité des entreprises" <i>Bureau d'économie théorique et appliquée</i>, Faculté des sciences économiques et de gestion de Strasbourg</p> <p>-West, D. M. (2011). <i>Digital government</i>. Princeton University Press.</p>
<p>Il existe plusieurs types de défis à l'intégration de l'IA en entreprise.</p>	<p>-Araujo, T.: Living up to the chatbot hype: the influence of anthropomorphic design cues and communicative agency framing on conversational agent and company perceptions. <i>Comput. Hum. Behav.</i> 85, 183–189 (2018)</p> <p>- Čerka, P., Grigienė, J., Sirbikytė, G.: Liability for damages caused by artificial intelligence</p> <p>-Françoise Chevalier, Cécile Dejoux (2021), "intelligence artificielle et management des ressources humaines: pratiques d'entreprises", <i>enjeux numériques, annales des Mines</i></p>

	<p>-Cécile Déjoux (2020) “Comment l’intelligence artificielle s’attaque-t-elle aux managers ?</p>
<p>Il est important pour une entreprise d’investir dans l’intelligence artificielle pour être compétitive dans le futur.</p>	<p>-The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms</p> <p>-Hoeschl, H.C., Barcellos, V.: Artificial intelligence and knowledge management. In: Bramer, M. (ed.) <i>Artificial Intelligence in Theory and Practice</i>, vol. 217, pp. 11–19. Springer, Heidelberg (2006)</p> <p>-Oztemel, E., Gursev, S.: Literature review of Industry 4.0 and related technologies. <i>J. Intell. Manuf.</i> 1–56 (2018, in press)</p> <p>-Kadam, R., Hokama, L., Feinberg, R.A., Kim, I.: The state of electronic customer relationship management in retailing. <i>Int. J. Retail Distrib. Manag.</i> 30(10), 470–481 (2002)</p> <p>-Bock, D. E., Wolter, J. S., & Ferrell, O. C. (2020). Artificial intelligence: disrupting what we know about services. <i>Journal of Services Marketing</i>, 34(3), 317-334</p>