

FINANCE MONTRÉAL

Impact de l'intelligence artificielle sur le secteur des services financiers

Décembre 2017

kpmg.ca





KPMG s.r.l./S.E.N.C.R.L.
600, boul. de Maisonneuve ouest
Bureau 1500
Montréal, Québec H3A 0A3
Canada

Téléphone 514-840-2100
Télécopieur 514-840-2443
Internet www.kpmg.ca

M. Louis Lévesque
Finance Montréal
1130, rue Sherbrooke Ouest, Bureau 1600
Montréal (Québec) H3A 2M8

Le 20 décembre 2017

Monsieur Lévesque,

Suite à notre entente de travail datée du 1er mai 2017, KPMG s.r.l./S.E.N.C.R.L. (« KPMG ») a été engagé par Finance Montréal pour préparer un document portant sur l'intelligence artificielle et ses répercussions potentielles sur le secteur des services financiers. Le but de ce mandat était d'évaluer les principales répercussions anticipées de l'intelligence artificielle sur les institutions financières et, surtout, de cerner les risques et les opportunités que cette transformation génère pour le secteur financier montréalais. Ultimement, il s'agissait de voir comment le secteur financier de la région de Montréal et du Québec, dont le territoire dispose d'une forte concentration d'activités en intelligence artificielle, pouvait tirer avantage de sa proximité des actifs de calibre mondial.

Clause de non-responsabilité

Ce rapport détaillé a été préparé par KPMG à l'usage interne de Finance Montréal, conformément aux modalités de notre engagement avec le Client daté du 1er mai 2017 (le « contrat d'engagement »). Ce rapport est fourni au Client à titre confidentiel. Toutefois, ce dernier peut être partagé par le Client ou avec le consentement du Client dans son intégralité seulement. KPMG ne garantit ni ne déclare que les informations contenues dans ce rapport sont exactes, complètes, suffisantes ou appropriées à l'usage de toute personne ou entité autre que le Client ou pour tout autre but que celui stipulé dans la lettre d'engagement. KPMG décline expressément toute responsabilité ou responsabilité envers toute personne ou entité autre que le Client dans le cadre de l'utilisation de ce rapport. KPMG décline également toute responsabilité liée à l'utilisation d'extraits de ce rapport n'ayant pas été approuvée par KPMG au préalable.

Le lecteur devrait noter que la revue de la littérature et l'analyse des données proviennent de l'information accessible au public, complétée par des documents et des recherches internes de KPMG, et des entrevues avec divers intervenants, y compris les intervenants, le client et le comité de pilotage du projet.

Le lecteur devrait également tenir compte des limites suivantes en ce qui a trait au processus d'entrevue et à l'analyse effectuée.

Les limites des données

KPMG n'a pas effectué un examen exhaustif de la documentation ni vérifié l'exactitude de l'information fournie par le Client ou les sources d'information utilisées. Il convient de noter en particulier que les recherches menées dans le cadre de ce document de travail étaient fondées sur des renseignements dans le cadre d'une collecte de données :

- de sources secondaires;
- de sources primaires, notamment des rencontres avec les intervenants des secteurs de fonds d'investissement, centres de recherches académiques et entreprises innovantes locales et des entretiens avec des experts désignés par le réseau mondial de KPMG;

- de la mise en place de deux tables rondes composées de responsables de l'industrie montréalaise.

En tant que telles, les informations contenues dans ce document ne doivent pas être considérées comme exhaustives ni entièrement représentatives de la totalité des intervenants, des centres de recherches académiques, des entreprises innovantes et des responsables de l'industrie montréalaise.

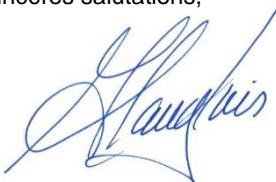
Les limites de l'analyse

Le lecteur notera que l'étude ne peut prétendre être une revue exhaustive de tous les joueurs québécois, canadiens et internationaux dans les secteurs de l'IA et des services financiers. De plus, les conclusions de ce rapport proviennent également de l'analyse d'information et données tirées d'entretiens avec un échantillon non aléatoire, ce qui pourrait éventuellement amener un risque de représentation inadéquate des secteurs.

Le lecteur devrait aussi noter que l'information contenue dans ce rapport ne reflète pas l'opinion de KPMG, mais plutôt l'information récoltée lors du processus de collecte des données (entrevues et revue de la littérature).

Les entrevues réalisées ont principalement apporté de l'information qualitative sur l'écosystème montréalais. Les compagnies et les associations ont toutes participé de manière libre et volontaire à cette étude. Ainsi, les recommandations émises sont basées sur l'information disponible au moment de l'analyse et ne représentent pas une liste exhaustive des solutions ou activités qui devraient être considérées. Suite à ces recommandations, le Client devrait envisager d'autres analyses avant d'entreprendre quelque action que ce soit, et les détails du plan d'exécution devraient être élaborés.

Sincères salutations,



Guy Langlois, MBA, CPA, CA
Associé et Leader Province du Québec
Services-conseils - Management Consulting
514-840-2164 | glanglois@kpmg.ca



Laurent Féral-Pierssens
Directeur exécutif, Services-conseils
514-840-2611 | lferalpierssens@kpmg.ca

Les membres de l'équipe KPMG qui ont participés à cette étude :



GUY LANGLOIS
Associé et Leader Province du Québec

Téléphone : 514-840-2164
Courriel : glanglois@kpmg.ca

KPMG s.r.l./S.E.N.C.R.L.
600, boul. de Maisonneuve ouest
Bureau 1500
Montréal, Québec H3A 0A3
Canada



LAURENT FÉRAL-PIERSSENS
Directeur exécutif, Services-conseils

Téléphone : 514-840-2611
Courriel : lferalpierssens@kpmg.ca

KPMG s.r.l./S.E.N.C.R.L.
600, boul. de Maisonneuve ouest
Bureau 1500
Montréal, Québec H3A 0A3
Canada



MARIE-CHANTAL LEDUC
Directrice, Services-conseils

Téléphone : 514-840-8616
Courriel : mleduc@kpmg.ca

KPMG s.r.l./S.E.N.C.R.L.
600, boul. de Maisonneuve ouest
Bureau 1500
Montréal, Québec H3A 0A3
Canada



NICOLAS VÉZEAU
Conseiller principal, Services-conseils

Téléphone : 514-840-2486
Courriel : nvezneau@kpmg.ca

KPMG s.r.l./S.E.N.C.R.L.
600, boul. de Maisonneuve ouest
Bureau 1500
Montréal, Québec H3A 0A3
Canada



SAMIR TAGNIT
Conseiller principal, Services-conseils

Téléphone : 514-840-2667
Courriel : stagnit@kpmg.ca

KPMG s.r.l./S.E.N.C.R.L.
600, boul. de Maisonneuve ouest
Bureau 1500
Montréal, Québec H3A 0A3
Canada

Table des matières

SOMMAIRE EXÉCUTIF	1
1. INTRODUCTION	5
1.1 Objectifs de l'étude	6
1.2 Approche et sources d'information	7
1.3 Structure de l'étude	8
1.4 Limites de l'étude	9
2. ANALYSE DE L'ÉCOSYSTÈME ET DES IMPACTS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	11
2.1 Analyse de l'environnement	11
– Description de l'écosystème montréalais de l'intelligence artificielle	11
– Analyse de l'écosystème montréalais de l'intelligence artificielle	21
2.2 Analyse de l'impact de l'IA sur la pratique commerciale	41
– L'IA comme vecteur de transformation des services financiers	41
– Le portrait des sous-secteurs des services financiers	43
– Impacts de l'IA sur les services financiers	50
2.3 Analyse de l'impact de l'IA sur le marché de l'emploi	63
– Vue d'ensemble de l'impact sur les activités et les professions	63
– Les types d'impacts sur l'emploi	65
3. CONSTATS ET RECOMMANDATIONS	69
3.1 Les talents en IA à Montréal	69
3.2 La recherche en IA à Montréal	72
3.3 L'écosystème fintech IA et les jeunes pousses à Montréal	74
4. ANNEXES	79
Annexe A – Méthodologie	81
Annexe B – Répertoire des acteurs de l'écosystème	93
Annexe C – Exemples d'applications	101
Annexe D – Chaînes de valeur	125
Annexe E – Guide d'entrevue	129
Annexe F – Liste des références	137

Sommaire exécutif

Dans le cadre de cette étude, Finance Montréal a retenu les services de KPMG afin d'identifier les principales répercussions anticipées de l'intelligence artificielle (IA) sur les institutions du secteur des services financiers et cerner les défis et les occasions de développement que cette transformation génère pour les joueurs du secteur montréalais. Ce rapport de recherche vise à dégager des pistes d'actions qui peuvent être empruntées par le secteur québécois des services financiers afin de tirer profit de l'activité croissante de la recherche en IA à Montréal. Les principaux résultats de l'analyse de l'écosystème montréalais et des impacts de l'IA sur le secteur des services financiers sont présentés à haut niveau dans ce sommaire ainsi que les recommandations émanant de ces analyses, tout en faisant référence aux sections pertinentes du rapport.

Le noyau de l'écosystème montréalais de l'IA est le secteur de la recherche universitaire, lequel comprend 11 centres de recherche, notamment le prestigieux Institut des algorithmes d'apprentissage de Montréal (MILA) et l'IVADO, qui regroupe 900 chercheurs et est un acteur de premier plan en matière de transfert technologique. Ce secteur de la recherche exerce un effet d'attraction avéré auprès des grandes entreprises internationales des technologies qui désirent se rapprocher de cette pépinière à talent. À ce sujet, Yan LeCun, le chercheur à la tête du Facebook Artificial Intelligence Research (FAIR) indiquait « s'établir à Montréal à cause de l'écosystème¹ ». Montréal se distingue ainsi par une forte présence de grandes entreprises de l'IA, des incubateurs et des capitaux de risques technologiques. Toutefois, Montréal se retrouve en troisième position, derrière Toronto et Vancouver, pour ce qui est du nombre de jeunes pousses en IA, dont le décompte est d'environ 90. Chacun de ces acteurs entretient des liens directs et indirects avec le secteur des services financiers, bien que ceux-ci soient moindres qu'avec le secteur de la santé par exemple.

Lorsque comparé à d'autres pôles financiers internationaux, l'écosystème montréalais de l'IA appliquée aux services financiers se caractérise par :

- **L'accès à une main-d'œuvre qualifiée à coût concurrentiel**, bien que la forte croissance des investissements attendus en IA exerce une pression sur le bassin de main-d'œuvre disponible;
- **Un secteur des services financiers en croissance**, le 12^{ème} à l'échelle mondiale selon le *Global Financial Centers Ranking*, dont la demande locale en IA est assez importante pour soutenir le développement d'une jeune poussée ou l'implantation d'une grande entreprise de l'IA;
- **Un environnement réglementaire collaboratif** où l'Autorité des marchés financiers joue un rôle positif en créant le comité de travail IA, fintech et blockchain, de même qu'en travaillant à l'établissement d'un bac à sable réglementaire impliquant les autres agences canadiennes;
- **Un soutien financier et un accès aux capitaux nécessaires** pour les différentes étapes de croissance; et
- **Un écosystème favorisant la collaboration, les échanges et le transfert des connaissances**. L'écosystème montréalais est aussi caractérisé par la triade vertueuse dans laquelle les institutions financières, la recherche et les entreprises de l'IA (jeunes pousses ou grandes entreprises) collaborent à déployer des solutions financières basées sur l'IA, et ce, malgré leurs façons de faire différentes.

¹ Karl Rettino-Parazelli (16 septembre 2017) « Intelligence artificielle: au tour de Facebook de miser sur Montréal », le Devoir, URL : <http://www.ledevoir.com/economie/actualites-economiques/508122/facebook>

Les quatre sous-secteurs des services financiers se voient affectés par l'IA de multiples façons :

- Le **secteur bancaire** montréalais est en croissance et joue un rôle actif dans l'écosystème de l'IA. Les applications de l'IA permettent d'améliorer autant les opérations de *front office*, de *middle office* et de *back office*. Des occasions de développement ont été identifiées dans les secteurs bancaires canadien et québécois, en matière de gouvernance des données, d'adoption technologique et de gestion des talents liés à l'IA;
- Dans le **secteur de l'assurance**, l'apprentissage machine permet de calculer la tarification de manière plus efficace, mais également de proposer une prime sur mesure pour les différents clients. Par exemple, les tests médicaux en prévision d'une assurance-vie sont de plus en plus souvent remplacés par le recours à des jeux de données sociologiques et comportementales qui permettent d'établir à meilleur coût l'espérance de vie d'un assuré. À l'échelle canadienne, le Québec est un joueur important de l'assurance, alors que 62 assureurs y ont leur siège social. Toutefois, ce sont les plus gros joueurs de l'assurance qui s'adonnent à des projets de développement d'IA;
- Dans le **secteur de la gestion d'actifs et d'investissements**, deux des huit grands fonds de pension publics canadiens sont basés à Montréal, et ceux-ci représentent 27 % du total des actifs sous gestion (ASG). Les distributeurs de produits d'épargne se positionnent actuellement face à l'avènement des robots-conseillers en revoyant leurs plateformes technologiques. Toutefois, peu de ces solutions technologiques utilisent l'IA pour l'instant. Des joueurs montréalais utilisent cependant des applications de l'IA au niveau du *middle office*; et
- L'IA place les **régulateurs** face à des enjeux éthiques et juridiques comme la discrimination socio-économique induite par certains algorithmes qui établissent le profil de risque des individus selon le quartier de résidence ou l'origine des clients. La nouvelle Directive européenne (DSP2) impose le partage de données financières; le Canada, *a contrario*, préconise une approche volontariste. Au Québec, l'AMF a créé un comité d'évaluation IA, fintech et blockchain de même qu'un « bac à sable » pour appuyer le développement des nouvelles technologies.

L'analyse de l'impact de l'IA sur le marché de l'emploi permet de classer en quatre catégories les impacts sur le marché de l'emploi : professions remplacées, professions augmentées, augmentation de la demande pour certaines professions et création de nouvelles professions.

- **Augmentation et remplacement des professions** : l'ensemble des professions à l'étude ont un plus grand pourcentage de leurs activités qui sont à risque d'être augmentées par l'IA. Alors que certaines activités se verront potentiellement remplacées, selon cette analyse la majorité des professions des services financiers se verront davantage bonifiées par l'IA. L'accès à de meilleurs outils permettra donc aux professionnels d'être plus efficaces dans leurs professions respectives;
- **Augmentation de la demande et création de professions** : À moyen et long terme, l'IA augmentera entre autres la demande pour deux catégories de professions des services financiers : les professions d'analyse de données et les professions des technologies de l'information. Trois nouveaux métiers découleront également de l'adoption des applications de l'IA : les formateurs de machines, les vulgarisateurs et les éthiciens.

Trois recommandations émanent de cette analyse ainsi que des consultations avec différents acteurs de l'écosystème montréalais. Ces recommandations ont été élaborées afin de palier les défis qui doivent être surmontés par le secteur des services financiers et tirer profit des optimisations des processus que l'IA permet. Chacune de ces recommandations est issue de trois constats :

- **Constat 1** : Montréal se distingue par son environnement d'affaires;
- **Constat 2** : Montréal est une pépinière à talents; et
- **Constat 3** : La demande de talents en IA est plus grande que l'offre à Montréal.

Recommandation 1 : Promouvoir la croissance d'un bassin de talents qualifiés en IA dans le secteur des services financiers.

- **Constat 4** : Montréal est le premier pôle mondial de recherche académique en IA;
- **Constat 5** : Des facilitateurs contribuent au rapprochement entre l'IA et les services financiers; et
- **Constat 6** : La recherche en IA a un faible intérêt pour les services financiers.

Recommandation 2 : Identifier des problématiques communes et encourager la collaboration du secteur afin de promouvoir la recherche en IA appliquée au secteur des services financiers.

- **Constat 7** : Montréal compte des jeunes pousses et accélérateurs;
- **Constat 8** : La recherche constitue le noyau fort de l'écosystème; et
- **Constat 9** : L'écosystème fintech de Montréal n'a pas encore atteint son plein potentiel.

Recommandation 3 : Renforcer l'écosystème fintech IA à Montréal par la mise en place d'un dispositif de soutien au développement des jeunes pousses fintechs IA.

De manière générale, l'approche recommandée requiert une collaboration étroite entre les différents acteurs de l'écosystème, ainsi que la participation active du secteur des services financiers.

1. Introduction

Depuis plusieurs années, Montréal se positionne à l'avant-plan dans les secteurs des nouvelles technologies, de la créativité et de l'innovation². Plus récemment, c'est en intelligence artificielle (IA) que le positionnement international de Montréal se révèle³. Le secteur montréalais de l'IA bénéficie effectivement d'un écosystème propice à son développement accéléré. On retrouve en effet de la recherche universitaire de premier plan, des entreprises technologiques, petites et grandes, des structures d'incubation adaptées, du capital de croissance de même que d'importants investissements publics⁴. Cette combinaison de facteurs laisserait présager dans les années à venir une multiplication des succès du secteur montréalais de l'IA.

L'intérêt grandissant porté, ici comme ailleurs, à l'IA se conjugue en effet à plusieurs autres développements technologiques pour ouvrir de nouvelles voies. Ainsi, l'émergence successive du Big Data, de l'analyse de données, de l'IA, puis de l'apprentissage profond, alimente de nouvelles formes de produits, services et de communications.

Le secteur des services financiers ne peut rester insensible à ces développements d'application en IA. Les institutions bancaires et les compagnies d'assurances ont en effet toujours été de grands utilisateurs de modèles prédictifs. L'explosion des sources de données, combinée à l'infonuagique, pousse plus loin le secteur dans la généralisation des méthodes et des outils dans tous les départements des entreprises financières. L'industrie des services financiers a amorcé, il y a déjà plusieurs années, un grand virage afin d'exploiter dans plusieurs de ses opérations les bénéfices du Big Data. L'IA s'inscrit en quelque sorte comme étant la suite de ces avancées.

Cette transformation soulève donc, à juste titre, plusieurs questions importantes pour le secteur des services financiers à Montréal. Par exemple, est-ce que le secteur financier montréalais peut capitaliser sur la force de recherche en IA? Quels seront les impacts sur l'emploi, sur les processus d'affaires, sur les produits offerts? Comment tirer profit des opportunités que ce domaine émergent génère? Y a-t-il des sous-secteurs qui sont plus à risque?

C'est dans ce contexte que Finance Montréal et KPMG se penchent sur ces questions dans le cadre d'une étude de l'impact de l'intelligence artificielle sur le secteur des services financiers montréalais.

² UNESCO (2017) « Creative Cities Network », (Montréal est la seule ville canadienne à faire partie du prestigieux réseau des villes créatives de l'UNESCO)

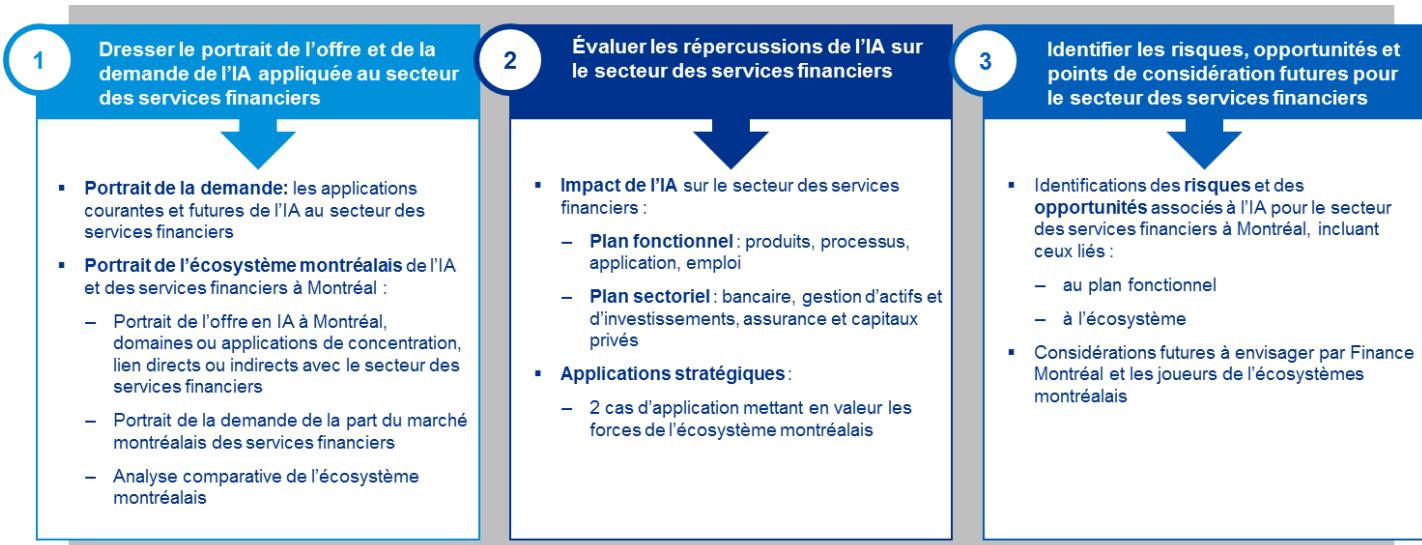
³ Denise Deveau (7 février 2017) « Revolution AI: Why everyone wants in to Montréal's deep-learning hub », in Financial Post.

⁴ Infopresse (15 mai 2017) « 100 millions\$ pour la grappe québécoise en IA » <http://www.infopresse.com/article/2017/5/15/100-millions-de-dollars-pour-la-grappe-quebecoise-en-ia>

1.1 Objectifs de l'étude

Dans le cadre de cette étude, Finance Montréal a retenu les services de KPMG afin d'identifier les principales répercussions anticipées de l'IA sur les institutions du secteur des services financiers, et cerner les risques et les opportunités que cette transformation génère pour le secteur financier montréalais. Plus précisément, l'analyse tente d'atteindre les trois principaux objectifs suivants :

Figure 1 : Les trois objectifs de l'étude



KPMG (2017)

Ultimement, l'étude suggèrera des opportunités à considérer pour permettre au secteur financier de la région de Montréal et du Québec dans son ensemble de tirer avantage de sa proximité des actifs de calibre mondial dont le territoire dispose en IA.

1.2 Approche et sources d'information

L'approche mobilisée afin d'atteindre ces objectifs repose sur trois principales méthodes, soit :

- **Revue documentaire (collecte de données secondaires)** : Un examen non exhaustif des données, documents et analyses disponibles publiquement ou préparés par KPMG a été fait. Une liste complète des sources consultées est disponible à l'Annexe H de ce rapport.
- **Entrevues et tables de discussion** : 26 entretiens téléphoniques ou en personne ont été conduits avec des organisations et individus clés préidentifiés par Finance Montréal et KPMG. Les sujets abordés lors des entrevues sont disponibles à l'Annexe F de ce rapport. De plus, deux tables de discussion ont été tenues afin de présenter et valider les constats principaux de l'étude et approfondir les différents axes de recommandation identifiés à travers l'analyse. Des entretiens complémentaires ont également été réalisés avec des gens de l'industrie et experts sectoriels KPMG afin de valider certaines analyses plus spécifiques.
- **Analyse comparative** : l'analyse des données et informations récoltées ont permis l'identification des principales forces et défis de l'écosystème d'IA financière à Montréal, des impacts de l'IA sur les produits, services et processus-applications des différents sous-secteurs des services financiers et de l'impact sur les professions du secteur.

Les différents cadres d'analyse et classifications utilisées dans le cadre de cette étude sont présentés en détail à l'Annexe A de ce rapport. La figure suivante résume les principaux éléments de ces cadres d'analyse :

Tableau 1- Principaux éléments méthodologiques et analytiques

	ÉLÉMENTS MÉTHODOLOGIQUES ET ANALYTIQUES	CONTENU
A1	Sources d'information	<ul style="list-style-type: none"> – Récolte de données primaires : noms et répartition par sous-secteurs des entretiens accordés – Récolte de données secondaires : types d'ouvrages compris dans la revue de la littérature
A2	Taxonomies et définitions	<ul style="list-style-type: none"> – Taxonomie des acteurs de l'offre en IA – Taxonomie des domaines de l'application de l'IA – Taxonomie de l'organisation du travail dans le secteur des services financiers – Taxonomie des sous-secteurs des services financiers – Taxonomie de la nature technologique et du positionnement commercial des solutions d'IA
A3	Joueurs à la jonction de l'IA et des services financiers	<ul style="list-style-type: none"> – Catégorisation des acteurs de l'écosystème – Critères de catégorisation
A4	Modèle d'attraction des investissements étrangers	<ul style="list-style-type: none"> – Critères d'évaluation des facteurs écosystémiques favorisant les décisions d'investissement des entreprises
A5	Visualisation des relations de l'écosystème IA-Finance	<ul style="list-style-type: none"> – Taxonomie des groupes d'acteurs de l'écosystème – Triade vertueuse : dynamiques des relations entre les acteurs de l'écosystème d'IA financière
A6	Modèle d'impact sur l'emploi	<ul style="list-style-type: none"> – Sources documentaires du cadre d'analyse – Les professions analysées – Le type d'activités analysées

Analyse KPMG (2017)

1.3 Structure de l'étude

La suite de ce rapport est divisée comme suit :

- **La section 2** détaille les résultats tirés de l'analyse des données et informations primaires et secondaires collectées dans le cadre de cette étude. Dans un premier temps, **la sous-section 2.1** présente les principaux constats tirés de l'analyse de l'écosystème québécois de l'IA. Ensuite, **la sous-section 2.2** poursuit l'analyse en détaillant les implications et les répercussions de l'IA sur le secteur des services financiers d'un point de vue commercial, puis sur l'emploi à **la sous-section 2.3**;
- **La section 3** présente les neuf constats principaux tirés des analyses et trois grandes recommandations concernant l'écosystème montréalais de même que l'impact de l'IA sur le secteur des services financiers.

Des annexes complètent le cœur du rapport, apportant des spécifications additionnelles et/ou de l'information sous-jacente ayant contribué à l'analyse. Ceux-ci comprennent :

- **Annexe A - Méthodologie** inclut une description complète des différents éléments méthodologiques et analytiques;
- **Annexe B - Répertoire des acteurs de l'écosystème** : inclut une liste non exhaustive des différents acteurs de l'écosystème montréalais de l'IA et des services financiers tels qu'identifiés dans le cadre de l'étude et classifiés selon différents paramètres;
- **Annexe C - Exemples d'application** : inclut une liste d'exemples d'application documentés dans le cadre de l'étude, catégorisés selon différents paramètres, ainsi qu'une courte description;
- **Annexe D - Chaînes de valeur** : inclut les chaînes de valeur de trois secteurs – bancaire, de l'assurance, et de la gestion d'actifs et d'investissements – analysées selon le potentiel d'automatisation traditionnelle et cognitive;
- **Annexe E - Guides d'entrevue** : présente les questions des deux guides d'entrevues;
- **Annexe F - Liste des références** : contient les références littéraires consultées dans le cadre de cette étude.

1.4 Limites de l'étude

Le lecteur notera que l'étude ne peut prétendre être une revue exhaustive de tous les joueurs québécois, canadiens et internationaux dans les secteurs de l'IA et des services financiers. De plus, les conclusions de ce rapport proviennent également de l'analyse d'information et données tirées d'entretiens avec un échantillon non aléatoire, ce qui pourrait éventuellement amener un risque de représentation inadéquate des secteurs.

Le lecteur devrait aussi noter que l'information contenue dans ce rapport ne reflète pas l'opinion de KPMG, mais plutôt l'information récoltée lors du processus de collecte des données (entrevues et revue de la littérature).

Les entrevues réalisées ont principalement apporté de l'information qualitative sur l'écosystème montréalais. Les compagnies et les associations ont toutes participé de manière libre et volontaire à cette étude.

2. Analyse de l'écosystème et des impacts de l'intelligence artificielle

La section 2. brosse le portrait de l'écosystème montréalais de l'offre (IA) et de la demande (services financiers), en vue de procéder à l'analyse des impacts de l'IA sur les sous-secteurs des services financiers de même que sur le marché de l'emploi.

Dans un premier temps, la sous-section 2.1 décrit l'offre de l'écosystème montréalais, composé de plus de plus de 75 jeunes pousses en IA, d'incubateurs appuyant le démarrage des nouvelles entreprises technologiques, d'un pôle de recherche académique de calibre mondial, de la présence des plus grandes entreprises technologiques de l'IA et de facilitateurs impliqués dans le milieu.

Puis la sous-section 2.2 quant à elle décrit le secteur des services financiers à Montréal. Elle traitera des liens que chacun de ses sous secteurs entretient avec l'IA montréalaise, notamment sous l'angle des applications de l'IA qui sont déployées à Montréal. Des cas d'application seront mobilisés afin de transposer de façon concrète les impacts potentiels qu'aura l'IA à tous les niveaux de la chaîne de valeur des différents secteurs des services financiers. Finalement, la sous-section 3.3 présente les résultats des analyses de l'impact de l'IA sur le marché de l'emploi dans le secteur des services financiers.

2.1 Analyse de l'environnement

L'environnement montréalais de l'IA est d'abord abordé selon une approche par « acteurs ». 2.1.1 décrit la taille, les forces et les défis de chacun de ces acteurs constituant l'écosystème. Dans un deuxième temps, 2.1.2 une analyse écosystémique se penchera sur les déterminants de la croissance d'un environnement fort, notamment à la lumière de la collaboration entre les acteurs, du financement accessible et du rôle joué par le régulateur. Au cours de cette analyse écosystémique, la situation montréalaise sera confrontée à des exemples internationaux afin de mettre en perspective ses forces et ses défis.

2.1.1 Description de l'écosystème montréalais de l'intelligence artificielle

Le secteur de l'IA à Montréal comprend cinq types d'acteurs : les jeunes pousses et les petites et moyennes entreprises (PME), les incubateurs, la recherche, les grandes entreprises et, finalement, les facilitateurs. Alors que chacun de ces acteurs contribue à développer et à alimenter l'offre de produits et services en IA à Montréal, les facilitateurs ont aussi comme rôle de donner une vision cohérente à l'ensemble de l'écosystème. Le portrait détaillé dans cette section distingue explicitement *l'offre montréalaise en IA de l'offre montréalaise en IA appliquée aux services financiers*.

Les jeunes pousses & les PME

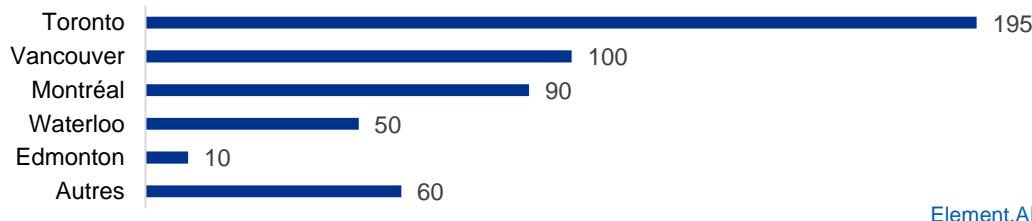
FAITS SAILLANTS

- Montréal est la troisième ville à l'échelle canadienne pour ce qui est du nombre de jeunes pousses & PME offrant de l'IA
- Des jeunes pousses montréalaises suscitent un intérêt auprès des grands joueurs mondiaux de l'IA des 90 jeunes pousses en IA à Montréal sont actives dans le secteur des services financiers
- 10 autres fintechs recèlent le potentiel d'être renforcées par l'IA

Profil des jeunes pousses & PME

L'écosystème montréalais héberge, selon le répertorage d'Element AI, 90 jeunes pousses, ce qui le classe au troisième rang à l'échelle canadienne, derrière Toronto et Vancouver, tel qu'ilustré dans le graphique ci-dessous⁵.

Graphique 1 - Répartition des entreprises en IA dans les villes canadiennes



L'écosystème montréalais se démarque toutefois par la vitalité de certaines jeunes pousses qui s'y créent. Par exemple, Maluuba a été acquise par Microsoft en janvier 2017⁶ et Keatext a été sélectionnée pour le Google Demo Day en juin 2017⁷.

Deux domaines de concentration sont observés parmi les jeunes pousses de l'écosystème. Premièrement, le secteur de la santé s'illustre avec, entre autres, Imagia, BioMindR et Dialogue. Cette dernière est un portail de télémédecine qui incorpore l'IA afin d'améliorer le triage et les diagnostics, de même que la conversation avec le patient grâce à son *chatbot* qui augmente les capacités des infirmières. Le deuxième domaine de concentration est celui des technologies prenant en charge la relation client. Parmi celles-ci nous retrouvons un premier type de technologies basées sur la reconnaissance vocale avec Automat, et un deuxième type qui analyse des corpus de texte non structurés, notamment des commentaires des clients, grâce au traitement du langage naturel et à l'apprentissage machine, et dont fait partie Keatext.

L'offre montréalaise en IA appliquée au secteur des services financiers

Les jeunes pousses IA offrant une application pour le secteur des services financiers sont peu nombreuses à Montréal, avec seulement 11 entreprises sur les 75 répertoriées par KPMG⁸. Parmi celles-ci, six offrent des solutions verticales, c'est-à-dire qui répondent spécifiquement à des problématiques du secteur des services financiers, telles que DDStocks, Detego, Mylo, Nabla Analytics, TickSmith et Perfiqt. D'autres offrent quant à elles des solutions horizontales, donc s'adressant à plusieurs secteurs économiques, mais également à celui des services financiers. C'est notamment le cas d'Automat qui a développé un *chatbot* pour la Banque Nationale, mais a des clients dans d'autres secteurs, ou de nGuvu qui offre une solution de gestion des centres d'appels.

⁵ Gagné, Jean-François (11 juin 2017). «Top Players in the Canadian AI Clusters », Element.AI.

⁶ Shum, Harry (13 janvier 2017). « Microsoft acquires deep learning startup Maluuba; AI pioneer Yoshua Bengio to have advisory role », Official Microsoft Blog.

⁷ Crisan, Tatiana (31 mars 2017). « Montreal Artificial Intelligence Startup Keatext selected for Google Demo Day », Globenewswire.

⁸ Les chiffres d'Element AI présentés ci-dessus (90) ne correspondent pas exactement à l'effort de répertorage réalisé par KPMG (75). Un exercice de réconciliation des répertoires a été effectué, mais n'a pas permis d'arriver aux mêmes résultats. Le chiffre d'Element AI est tout de même présenté en début de section puisqu'il permet de comparer la taille relative des bassins de jeunes pousses dans les grands centres canadiens.

Tableau 2 - Jeunes pousses en IA appliquée aux services financiers

NO.	JEUNES POUSSES & PME	TYPE DE SOLUTION
1	Automat	Horizontale
2	DDStocks	Verticale
3	Delve Labs	Horizontale
4	Detego	Verticale
5	Element.AI	Horizontale
6	iSENTIUM	Horizontale
7	Mylo	Verticale
8	Nabla Analytics	Verticale
9	nGUVU	Horizontale
10	Perfiqt	Verticale
11	Ticksmith	Verticale

Analyse KPMG (2017)

Ces jeunes pousses peuvent être classifiées en deux catégories. On appelle *AI First* les entreprises qui sont le fruit d'une innovation de l'IA qui a trouvé un débouché de marché. On appelle plutôt *AI Second* celles qui étaient déjà présentes sur le marché, mais qui ont été renforcées par l'IA afin, par exemple, d'améliorer la qualité de leur produit. Cette prépondérance des jeunes pousses *AI First* sur les *AI Second* est un indicateur de la force de la recherche et de la formation dans l'écosystème. En effet, une jeune pousse *AI First* est avant tout une technologie basée sur l'IA qui a, par la suite, su trouver un débouché de marché.

Tableau 3 - Jeunes pousses basées et renforcées par l'IA à Montréal

	BASÉE SUR L'IA (« AI FIRST »)	REFORCÉE PAR L'IA (« AI SECOND »)
Horizontale	20	13
Verticale	27	15
	63 %	37 %

Analyse KPMG (2017)

L'écosystème montréalais est aussi composé de 32 entreprises fintechs seulement⁹, c'est-à-dire de technologies financières n'incluant pas d'IA. Parmi celles-ci, 10 recèlent un potentiel d'être renforcées par l'IA, en d'autres mots de devenir « *AI second* » et ainsi élargir le bassin des entreprises montréalaises en IA appliquée aux services financiers.

⁹ Afin de consolider le répertoire des joueurs de l'écosystème, plusieurs sources ont été consultées, notamment l'AMF, PitchBook, crunchbase, Element AI, Finance Montréal, les entrevues et des recherches de KPMG.

Tableau 4 - 10 entreprises fintechs recevant un potentiel de renforcement par l'IA

NO.	JEUNES POUSSES & PME	APPLICATION DE MARCHÉ
1	Covera	Assurance
2	Trustnet Financial	Prêt
3	Secunik	Paiement
4	Nukern	Paiement
5	Lightspeed	Paiement
6	IOU Financial	Prêt
7	Impak Finance	Prêt
8	Domum Link	Paiement
9	Blockstream	Horizontale
10	Équisoft	Gestion d'actifs

Analyse KPMG (2017)

Le nombre de jeunes pousses en IA est relativement faible à Montréal, la ville se positionnant au troisième rang canadien avec 90 entreprises selon Element AI. Le nombre de jeunes pousses en IA appliquée aux services financiers ne représente qu'une fraction de celles-ci, et sont au total de 11. Enfin, 10 fintechs montréalaises recèlent un potentiel d'être renforcées par l'IA, et ainsi d'accroître la taille du bassin des entreprises à la jonction de l'IA et des services financiers.

Les incubateurs et les capitaux de risque

FAITS SAILLANTS

- Montréal se caractérise par un écosystème d'incubateurs et de fonds de capitaux de risque foisonnant
- Peu d'incubateurs sont toutefois spécialisés en fintech
- Les jeunes pousses d'IA appliquée aux services financiers semblent tout de même avoir la possibilité de recevoir un accompagnement spécialisé

Profil des incubateurs à Montréal

Montréal héberge une dizaine d'incubateurs pouvant appuyer le démarrage de jeunes pousses technologiques, ce qui inclut notamment l'IA. C'est par exemple la Maison Notman qui a incubé Element AI en 2016¹⁰. Quatre des incubateurs sont chapeautés par les universités alors que d'autres sont appuyés par les instances gouvernementales (ex.: CEIM, Innocitè MTL). Des ressources capables d'accompagner une fintech dans son développement ont été répertoriées à l'Accélérateur Banque Nationale, au Desjardins Lab, à District 3 et à la Maison Notman. Enfin, FormFintech est une organisation sans but lucratif qui a comme mission de réunir des expertises complémentaires afin de former des entreprises fintechs multidisciplinaires, basées sur l'IA ou la blockchain.

¹⁰ Karim Benessaieh (14 juin 2017) « IA : Microsoft et Intel investissent à Montréal », La Presse.

Tableau 5 - Échantillon d'incubateurs présents à Montréal

INCUBATEURS POUR JEUNES POUSSES	DESCRIPTION
Accélérateur Banque Nationale	Incubateur de l'Université de Montréal, HEC et Polytechnique
Centre d'entreprises et d'innovation de Montréal (CEIM)	Incubateur d'entreprises technologiques
Centech	Incubateur de l'ETS
Desjardins Lab	Centre qui rassemble des acteurs divers et où est organisé le Coopérathon, un Hackathon dédié à la fintech.
Dobson Center	Incubateur de McGill
District 3	Incubateur de Concordia
Espace CDPQ	Centre dédié à l'innovation et à l'investissement au sein des PME
FormFintech	Accélérateur spécialisé en jeunes pousses fintechs
InnoCité MTL	Accélérateur pour les technologies de ville intelligente
Maison Notman	Incubateur d'entreprises
TandemLaunch	Incubateur d'entreprises technologiques

Analyse KPMG (2017)

Les fonds de capitaux de risque¹¹ actifs en technologie ont injecté 432 M\$ dans l'économie montréalaise en 2016 dans le cadre de 41 transactions¹². Les acteurs interviewés ont unanimement souligné que l'accès au capital était suffisant pour les premières phases de développement des entreprises en IA à Montréal¹³, ce qui constitue une force de l'écosystème. Le secteur des capitaux de risque montréalais se classe deuxième à l'échelle canadienne, derrière Toronto. En 2015, les capitaux de risques ont investi 30,7 % du total canadien à Montréal, contre 41,6 % à Toronto. La figure ci-dessous présente les fonds ayant réalisé les 102 transactions dans des entreprises technologiques québécoises en 2015¹⁴.

Tableau 6 - Transactions de capitaux privés dans des entreprises technologiques effectuées au Québec en 2015¹⁵

INVESTISSEURS	NOMBRE DE TRANSACTIONS
Real Ventures	40
BDC	20
Founder Fuel	17
District 3	13
iNovia	7
Founder Institute	7
CDN Technology Accelerator Digital NYC	7
Anges Québec	6
Tandem Launch	5

¹¹ Dans le cadre de l'étude, les firmes de capitaux de risque ont été classées dans la même catégorie que les incubateurs puisqu'elles participent ensemble au développement des jeunes pousses.

¹² Julien Arsenault (25 janvier 2017) « Investissements en capital de risque: Montréal se classe deuxième », La Presse canadienne.

¹³ Entrevues KPMG (2017)

¹⁴ Portrait de l'écosystème Start Up montréalais (2016) Rapport. Crédit et Ville de Montréal.

¹⁵ Portrait de l'écosystème Start Up montréalais (2016) Rapport. Crédit et Ville de Montréal.

INVESTISSEURS	NOMBRE DE TRANSACTIONS
White Star Capital	4
SOSV	4
FTQ	4
Fondation Montréal Inc.	4
Canada Media Fund	4
Total	102

Credo et Ville de Montréal (2016)

Liens directs ou indirects avec le secteur des services financiers

Un certain nombre d'acteurs se retrouvent à la jonction de l'IA et des services financiers. FormFintech est une organisation qui travaille précisément à accélérer le développement d'entreprises fintechs, avec une spécialisation en IA et en blockchain. FormFintech organise des *hackathons* et des concours pour appuyer les liens entre les acteurs de l'écosystème.

Deux fonds de capitaux de risque ont la double spécialité IA et finance. D'une part, Ferst Capital Partners a réalisé certains investissements en IA (ex.: Mylo) de même que dans les fintechs (ex.: Zensurance)¹⁶. Real Ventures, troisième plus important fonds canadien, recèle quant à lui une expertise poussée en IA et en finance, bien qu'un associé du fonds ait indiqué qu'étant donné le nombre relativement limité de jeunes pousses au Québec, il devait prospecter des occasions d'investissements au Canada, aux États-Unis et voire même en France¹⁷. Enfin, bien qu'Element AI ne soit pas un incubateur à proprement parler, l'organisation a comme objectif de répondre à des problématiques d'affaires, venant notamment des institutions financières, en établissant des partenariats avec de jeunes pousses et la recherche. L'écosystème est ainsi caractérisé par un nombre critique d'incubateurs et de capitaux de risque recelant une expertise pointue en fintech et en services financiers, capables de soutenir une éventuelle émergence de jeunes pousses en fintech et IA.

La recherche

FAITS SAILLANTS

- Plus de 250 chercheurs universitaires en IA, la plus grande concentration dans le monde
- À peine quelques mois après son inauguration, l'IVADO avait déjà levé plus de 230 M\$ de financement
- Le développement de l'IVADO est encouragé par les institutions financières

Profil de la recherche en IA à Montréal

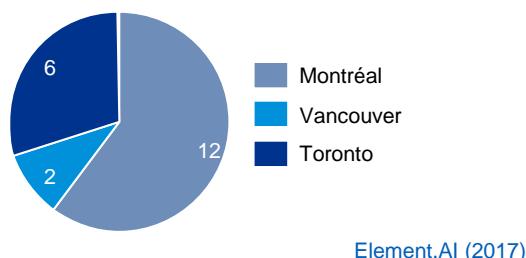
Forte de plus de 250 chercheurs, Montréal est reconnue comme étant la plus importante concentration de recherche académique en IA à l'échelle mondiale¹⁸. Au Canada, Montréal est donc première pour ce qui est du nombre de centres de recherche en IA, avec 12 d'entre eux, contre six à Toronto et deux à Vancouver, tel qu'illustré dans le graphique ci-dessous.

¹⁶ *Idem*.

¹⁷ Entrevues KPMG (2017).

¹⁸ Montréal international (2017) « Greater Montréal: An Artificial Intelligence Hub ».

Figure 2 - Centres de recherche en IA dans les trois principales villes canadiennes



Parmi ces centres de recherche, certains sont de renommée mondiale. Constitué d'environ 100 chercheurs, le MILA est le plus grand centre de recherche académique en apprentissage profond et IA au monde¹⁹. IBM a d'ailleurs annoncé la création d'un laboratoire à Montréal pour pouvoir collaborer avec le professeur Yoshua Bengio, directeur du MILA²⁰.

La réputation du MILA a aussi attiré un investissement de 4,5 millions de dollars sur trois ans de la part de Google²¹. Fondé dans le but de faire de Montréal un leader en IA, l'IVADO fait le pont avec l'industrie. Les 900 scientifiques affiliés à l'IVADO travaillent de pair avec plusieurs jeunes pousses et grandes entreprises afin d'assurer un transfert technologique constant de la recherche vers l'industrie. À peine quelques mois après son inauguration, l'IVADO avait déjà levé plus de 230 M\$ de financement public et privé²². D'autres centres de recherche universitaires montréalais sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 7 - Échantillon de centres universitaires de recherche en IA au Québec

CENTRES DE RECHERCHE UNIVERSITAIRE À MONTRÉAL	DESCRIPTION
Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport (CIRRELT)	Centre de recherche interuniversitaire et multidisciplinaire spécialisé en réseaux logistiques et en IA de l'Université de Montréal
Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM)	Centre de recherche appliquée en technologies de l'information
Laboratoire d'imagerie, de vision et d'intelligence artificielle (LIVIA)	Laboratoire d'imagerie, de vision et d'IA de l'École de technologie supérieure
Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions (GERAD)	Centre de recherche interuniversitaire spécialisé dans les outils informatiques d'aide à la décision de Polytechnique Montréal
Groupe de recherche en apprentissage automatique de l'Université Laval (GRAAL)	Groupe de recherche en IA de l'Université Laval
Institut de valorisation des données (IVADO)	Groupe de chercheurs universitaires ainsi que de professionnels transférant l'IA en industrie. Rattaché à l'UdeM, HEC et Polytechnique Montréal
Center for Intelligent Machines (CIM)	Centre de recherche interfacultaire en systèmes intelligents de McGill
Reasoning and Learning Lab (RLL)	Groupe de recherche en raisonnement et apprentissage de McGill
Institut des algorithmes d'apprentissage de Montréal (MILA)	Laboratoire de recherche en apprentissage profond de l'UdeM

Analyse KPMG (2017)

¹⁹ Montréal international (2017) « Greater Montréal: An Artificial Intelligence Hub ».²⁰ MILA (21 novembre 2016) « Google Expands Support for MILA and Opens Deep Learning Research Center in Montreal », MILA.²¹ Montréal (2017). « Institut de valorisation des données (IVADO) », HEC Montréal.²² IVADO (2016) « IVADO obtient une subvention de 93,6 M\$ d'Apogée Canada », URL : <http://www.hec.ca/nouvelles/2016/IVADO-obtient-subvention-93-6-millions-Apogee-Canada.html>

En matière de création de talents, les 11 institutions universitaires forment à l'heure actuelle 9 000 étudiants dans des disciplines reliées à l'IA (c.-à-d. informatique, mathématiques appliquées, statistiques)²³. Plusieurs cours portant sur l'IA ont d'ailleurs été répertoriés à l'UdeM, HEC, Polytechnique, McGill, Concordia et l'ETS. Le secteur se caractérise aussi par plusieurs centres de recherche privés qui ont notamment élu domicile à Montréal pour l'accès à son bassin de talents (ex.: IBM Watson, Via Science, Nuance, Google Brain, Microsoft (Maluuba), Intact Assurance avec le Intact data Lab²⁴).

Ainsi, au-delà de l'avancement scientifique, cette concentration de recherche entraîne donc deux effets secondaires clés pour l'écosystème : la production de talents en IA²⁵ et l'attraction d'investissements directs étrangers.

Liens directs ou indirects avec le secteur financier

Malgré l'importance du nombre de chercheurs et d'étudiants en IA, peu d'entre eux semblent se spécialiser dans le secteur des services financiers. Au MILA par exemple, il n'y a pas de chercheurs travaillant sur des domaines financiers²⁶. Ceci est attribuable à deux raisons principales. La première raison a trait à la disponibilité des données.

L'IA étant friande de grands jeux de données, ses chercheurs vont naturellement être portés à travailler sur des problématiques pour lesquelles des données sont aisément accessibles. La seconde raison, qui a été évoquée durant les entrevues, est attribuable à un trait culturel des chercheurs en IA; ceux-ci seraient motivés par des projets à caractère social. Un programme de maîtrise en finance mathématique et computationnelle a toutefois été mis sur pied par le professeur fer en 2000 afin de répondre à un besoin de l'industrie. Bien que ce programme enseigne les rudiments de l'apprentissage machine et de l'apprentissage profond, il ne forme qu'une dizaine d'étudiants par année, et aucun doctorant²⁷.

Une école d'été francophone en apprentissage profond a également été organisée en 2017 par l'IVADO, laquelle a formé 300 participants²⁸. Plusieurs dirigeants d'institutions financières québécoises indiquent toutefois que l'offre de formation n'est pas suffisante pour leur personnel²⁹. Face à cette situation, certaines institutions financières montréalaises ont développé des partenariats avec l'Université du Québec à Montréal (UQAM) et l'École de technologie supérieure (ETS) afin de développer de la formation continue sur mesure en IA pour permettre à leurs professionnels d'acquérir les compétences spécifiques d'IA appliquée à la finance. L'IVADO peut compter sur quelques spécialistes de la finance qui possèdent une expertise notoire en IA et services financiers³⁰, dont certains ont notamment fondé l'entreprise ApStat³¹, qui propose des solutions en assurance et en services financiers. De plus, en 2017, Intact Assurance, La Financière Power de même que la Banque Nationale³² ont signé des ententes de collaboration et de financement avec l'IVADO, ce qui laisse présager que des initiatives de recherche en IA appliquée aux services financiers émergeront à moyen terme.

Les grandes entreprises

²³ Montréal international (2017) « Greater Montréal: An Artificial Intelligence Hub ».

²⁴ Entrevues KPMG (2017).

²⁵ Analyse KPMG, 2017.

²⁶ *Idem*.

²⁷ Entrevues KPMG (2017).

²⁸ IVADO et MILA (2017) « École d'été francophone en apprentissage profond », URL : <http://ivado.ca/formations/ ecole-dete-francophone-apprentissage-profound/>

²⁹ Entrevues KPMG (2017).

³⁰ Kishan, Saijei (27 mars 2017). « Hedge Funds Are Training Their Computers to Think Like You », Bloomberg.

³¹ Entrevues KPMG (2017).

³² Roy, Hubert (2 novembre 2016) « Des assureurs investissent dans un institut de recherche sur l'intelligence artificielle », Le Journal de l'assurance.

FAITS SAILLANTS

- Il y a six laboratoires de recherche de grandes entreprises en traitement de données et en IA à Montréal, dont trois sont affiliés aux multinationales les plus avancées en IA
- La disponibilité du talent est un facteur clé en choix de localisation des grandes entreprises
- Montréal s'illustre par l'expertise marquée en traitement de la parole par l'IA

Profil des grandes entreprises en IA présentes à Montréal

Nos analyses ont révélé que cinq grandes entreprises se trouvent actuellement dans le peloton de tête dans la recherche en IA (Facebook, Google, Microsoft, Amazon et IBM)³³. Ces cinq compagnies, ainsi que d'autres multinationales actives en IA, ont une présence à Montréal, comme l'indique le tableau suivant :

Tableau 8 - *Échantillon de grandes entreprises en IA présentes à Montréal*

GRANDES ENTREPRISES EN IA PRÉSENTES À MONTRÉAL		
– Amazon Web Services	– Microsoft (Maluuba)	– Nuance
– CGI	– JDA Software	– Shopify
– Google Brain	– IBM	– Via science
– Lightspeed	– Facebook	

Analyse KPMG (2017)

Six grandes entreprises internationales ont installé un laboratoire de recherche en IA dans la région métropolitaine (Google Brain³⁴, JDA Labs³⁵, IBM Watson³⁶, Microsoft (Maluuba)³⁷, Nuance, Via Science).

Parmi les raisons énoncées pour l'établissement de leurs centres de recherches au Québec, la disponibilité du talent en informatique et en mathématiques est particulièrement évoquée. Sachant que le bassin d'experts en IA tend à se concentrer dans une poignée de multinationales³⁸, et que ces dernières ont une présence à Montréal, la métropole peut se targuer d'héberger un groupe de professionnels à la fine pointe de l'IA. À ce sujet, IBM a révélé vouloir travailler de près avec les chercheurs du MILA en créant un laboratoire d'IBM Watson à Montréal alors que Via Science a choisi la ville pour son accès aux nombreux étudiants gradués³⁹.

Sur le plan sectoriel, on retrouve à Montréal une expertise particulière dans le domaine de la reconnaissance de la parole grâce à la présence d'entreprises telles que Nuance qui a fourni jusqu'en 2013 la technologie alimentant SIRI d'Apple⁴⁰ et Maluuba, de même que dans l'analytique (ex.: JDA, ViaScience, IBM).

Liens directs ou indirects avec le secteur financier

³³ Analyse KPMG.

³⁴ Metz, Cade (21 novembre 2016). « Google Opens Montreal AI Lab to Snag Scarce Global Talent », Wired.

³⁵ JDA Labs (2017). « JDA Labs Next-Gen Thinking », JDA.

³⁶ Université de Montréal (20 février 2017). « IBM to open an AI lab in Montreal to better collaborate with MILA », udeumnouvelles.

³⁷ Shum, Harry (13 janvier 2017). « Microsoft acquires deep learning startup Maluuba; AI pioneer Yoshua Bengio to have advisory role », Official Microsoft Blog.

³⁸ KPMG (2016) . « I see. I think. I drive. (I learn): How deep learning is revolutionizing the way we interact with our cars. », KPMG.

³⁹ Via Science (2017). « Via Science Opens Office in Montréal, Canada », Via Science.

⁴⁰ Benjamin Mayo (9 mars 2017) « Apple speech team head explains how Siri learns a new language », 9to5MAC, URL : <https://9to5mac.com/2017/03/09/apple-speech-team-head-how-siri-learns-a-new-language/>

Les entreprises telles qu'IBM et Microsoft offrent des solutions considérées comme horizontales, donc pouvant être appliquées dans une pléiade d'industries, notamment le secteur des services financiers. Leur présence peut donc aider à nouer des partenariats avec des institutions financières montréalaises afin d'accroître leur productivité. Une banque internationale ayant des opérations à Montréal utilise justement les services d'IBM Watson en Allemagne dans ses opérations d'arrière-boutique pour la réconciliation et le traitement de données financières⁴¹.

Les facilitateurs

FAITS SAILLANTS

- Les différents paliers de gouvernement ont intégré l'IA à leurs visions stratégiques, tel que le témoignent les investissements importants réalisés récemment
- La nouvelle grappe québécoise de l'intelligence artificielle n'a toutefois pas sélectionné les services financiers comme secteur de prédilection, bien que des projets de ce secteur puissent être déposés
- Finance Montréal peut faciliter les collaborations entre l'IA et les services financiers

Profil des facilitateurs en IA présents à Montréal

Les facilitateurs sont les institutions gouvernementales, les OBNL, les grappes industrielles, etc. qui peuvent jouer trois rôles principaux : accélérer les relations et les partenariats entre les acteurs, stimuler la création de nouvelles entreprises, accentuer la capacité d'innovation de l'écosystème. Les principaux facilitateurs aptes à intervenir dans l'écosystème IA-services financiers sont recensés dans le tableau ci-après⁴².

Tableau 9 - Échantillon de facilitateurs de l'écosystème montréalais d'IA appliquée aux services financiers

FACILITATEURS PRÉSENTS À MONTRÉAL	DESCRIPTION
FCP FinTech Studio	Organisme qui supporte le développement fintech au Québec
Finance Montréal	Grappe des services financiers du Québec
Fonds d'excellence en recherche Apogée	Fonds canadien aidant les établissements de recherche à devenir des chefs de file
Grappe québécoise en intelligence artificielle	Grappe d'intelligence artificielle du Québec
Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation (Québec)	Appuie et encadre le développement de l'innovation au Québec
MITACS	Organisme national appuyant la recherche appliquée et industrielle dans le secteur des sciences mathématiques et des domaines connexes
Montréal International	Mandat d'attirer les investissements étrangers à Montréal
Montréal NewTech	Organisation d'événements pour les jeunes pousses technologiques à Montréal
MTL Machine Learning	Groupe de discussion en apprentissage machine à Montréal

Analyse KPMG (2017)

⁴¹ Entrevues KPMG (2017).

⁴² Analyse KPMG.

En mai 2017, le gouvernement a annoncé un investissement de 100 millions pour créer la grappe québécoise de l'IA. Cette dernière jouera un rôle clé afin de coordonner l'action des autres facilitateurs en leur permettant de parler d'une seule voix et en appuyant le développement de nouveaux projets. Toutefois, la grappe n'a pas sélectionné le secteur financier parmi ses secteurs de prédilection⁴³. Les gouvernements appuient stratégiquement le développement de l'IA, tel qu'attesté par le financement de Québec consacré à la création de la grappe, de même que les 213 millions venant du Fonds d'excellence Apogée Canada attribués à McGill, l'UdeM, HEC Montréal et Polytechnique⁴⁴. Le programme gouvernemental Mitacs facilite également l'accès pour les entreprises aux étudiants des cycles supérieurs en IA en leur octroyant une bourse afin de mener des projets de recherche en entreprise. C'est par exemple dans le cadre d'une bourse Mitacs que la jeune poussée en services financiers ApStat a collaboré avec des étudiants pour développer un projet en apprentissage profond⁴⁵. Enfin, dans son budget 2017 le gouvernement du Canada a annoncé vouloir créer une « super grappe des chaînes d'approvisionnement propulsées par l'IA ». Le consortium est appuyé par plus de 60 chefs de file industriels au Canada de même que par des institutions de recherche de classe mondiale. Il est question que le siège social de la future super grappe soit établi à Montréal.

Liens directs ou indirects avec les services financiers

Finance Montréal, avec son Forum Fintech, dont l'édition 2017 portait sur l'IA, et son concours pour jeunes pousses, se révèle être un facilitateur actif pour faire profiter le secteur financier du dynamisme de l'IA à Montréal. La grappe financière a montré qu'elle savait jouer ce rôle, ayant présidé à la collaboration entre deux institutions bancaires concurrentes dans la réalisation d'un projet visant à réduire les remboursements frauduleux de cartes de crédit grâce à l'IA⁴⁶.

2.1.2 Analyse de l'écosystème montréalais de l'intelligence artificielle

Dans le but d'évaluer les forces de l'écosystème montréalais en intelligence artificielle appliquée aux services financiers, plusieurs facteurs liés au contexte économique, à la compétitivité des coûts, aux actifs incorporels, ainsi qu'aux incitatifs financiers ont été mis en lumière à l'aune de leur contribution à la solidité d'un pôle d'IA appliquée aux services financiers. Une attention particulière a été portée aux facteurs écosystémiques ayant un impact sur l'attraction des investissements, en raison du mandat d'attraction des investissements qui incombe à Finance Montréal.

La revue comparative de différents pôles internationaux en services financiers, fintechs et IA a permis de mettre en perspective les principaux facteurs écosystémiques contribuant à la force et l'attractivité d'un pôle d'IA appliquée aux services financiers. Pour ce faire, diverses sources ont été consultées : des études portant sur les forces et les défis des différents centres, des classements internationaux de différentes villes selon des facteurs tels que l'innovation et l'environnement d'affaires, et finalement, le résultat des entrevues.

Généralement, plusieurs éléments liés à l'environnement d'affaires doivent être pris en compte en vue de toute décision d'investissement⁴⁷. Ces facteurs ont généralement priorité sur d'autres facteurs secondaires tels les incitatifs fiscaux ou certains intangibles. Toutefois, l'IA, et de façon plus générale les *fintechs*, sont perturbatrices et innovatrices. De ce fait, la capacité d'innovation d'un écosystème est un élément clé de son attractivité. Et pour un pôle des services financiers et de l'intelligence artificielle, les facteurs de son contexte économique sont intimement liés à sa capacité d'innovation en IA et de l'appliquer au secteur financier.

⁴³ Infopresse (15 mai 2017). « 100 millions \$ pour la grappe québécoise en IA », Infopresse.

⁴⁴ Maclean, Mark (2017). « Le Grand Montréal: Plaque tournante de l'intelligence artificielle », Montréal International.

⁴⁵ Mitacs (2017) «Liver cancer detection using recent advances in deep learning », Mitacs.

⁴⁶ Entrevues KPMG (2017).

⁴⁷ Vous référer au cadre méthodologique de l'Annexe A pour plus de détails.

Ainsi, l'analyse conduite dans le cadre de cette étude a permis d'identifier cinq thèmes structurants qui synthétisent les pratiques exemplaires favorisant l'attractivité des investissements dans l'IA appliquée aux services financiers :

- L'accès à une main-d'œuvre qualifiée à court et à long terme et à coût concurrentiel;
- La proximité d'un secteur des services financiers important;
- Un environnement règlementaire collaboratif au niveau local, national et international;
- Un soutien financier et l'accès aux capitaux nécessaires pour les différentes étapes de croissance;
- Un écosystème favorisant la collaboration, les échanges et le transfert des connaissances.

Les prochaines sous-sections détaillent davantage chacun de ces thèmes. L'analyse de l'écosystème montréalais qui en découle permet de mettre en lumière les différentes forces de l'écosystème montréalais de l'IA appliquée aux services financiers et d'identifier quelques défis clés de développement.

L'accès à une main-d'œuvre qualifiée à court et à long termes et à coûts concurrentiels

Les secteurs économiques à forte intensité technologique ont ceci en commun qu'ils recquièrent pour leur développement un accès à court et à long terme à une main-d'œuvre qualifiée à coûts concurrentiels. Cette main-d'œuvre qualifiée est essentielle à l'avancement de la recherche, de même qu'au développement et à la mise en œuvre des technologies. L'IA n'y fait pas exception.

FAITS SAILLANTS

- Une croissance de la demande de talents spécialisés en IA est prévue
- Le bassin d'experts en IA est toutefois petit et concentré dans les grandes sociétés et écoles de technologie

Selon des rapports récents du Forum économique mondial, à mesure que l'économie poursuit sa transformation numérique, les étudiants les mieux disposés à réussir seront ceux qui non seulement auront acquis des compétences de base classiques, mais aussi des habiletés axées sur la collaboration, la communication et la résolution de problèmes^{48, 49, 50}.

D'ici 2020, la résolution de problèmes complexes, la pensée critique et la créativité seront les trois principales compétences recherchées par les employeurs, indépendamment du secteur d'activité ou de la région géographique⁵⁰.

Plus précisément en IA, le profil des professionnels les plus recherchés par les entreprises sera caractérisé par l'expertise en technologie, avec un accent marqué sur l'apprentissage profond, l'apprentissage machine, l'intelligence artificielle, la vision assistée par ordinateur, les réseaux neuronaux et l'apprentissage par renforcement. Selon une étude de Payscale⁵¹, près de 35 pour cent des emplois en IA exigeront un doctorat.

⁴⁸ Jenny Soffel (2016) « What are the 21st-century skills every student needs? », Forum économique mondial, 10 mars 2016

⁴⁹ World Economic Forum (2015), « New Vision for Education – Unlocking the Potential of Technology ».

⁵⁰ World Economic Forum (2016). « The Future of Jobs ».

⁵¹ Payscale, « Artificial intelligence is the new black ». 17 avril 2017.

Dans les années à venir, la demande de talents en IA devrait poursuivre sa progression. Un récent sondage de McKinsey auprès de chefs de la direction de plus de 3 000 entreprises représentant 14 secteurs et 10 pays d'Europe, d'Amérique du Nord et d'Asie, révèle que 24 pour cent des entreprises sondées avaient déjà adopté l'IA à grande échelle et prévoient que celle-ci les amènerait à accroître leur main-d'œuvre⁵². En outre, 82 pour cent des entreprises sensibilisées à l'IA, s'attendent à ce que la demande pour des scientifiques de données, l'interprétation de données et de nouvelles spécialités s'accroisse pour répondre aux besoins créés par l'IA et n'entrevoient pas de « réduction importante de leur effectif ».

Cependant, il semble y avoir une pénurie de talents spécialisés.

Le bassin d'experts en IA est petit et se concentre plutôt dans les grandes sociétés et écoles de technologie. Ceci est confirmé par une étude de KPMG réalisée en 2016, selon laquelle le bassin d'experts de l'apprentissage profond est limité et seules quelques entreprises et universités ont atteint une masse critique⁵³.

Cette concentration des talents peut être attribuée en partie au fait que les grandes sociétés de technologie, notamment les GAFAM⁵⁴, ont acquis des entreprises en démarrage, phénomène que l'on appelle l'acquitalent, afin de se procurer non seulement leur clientèle ou leur technologie, mais également leurs talents qualifiés^{55, 56}.

Talent spécialisé pour l'apprentissage profond

Une étude réalisée par KPMG en 2016 a identifié le *top 30* des entreprises et universités concentrant le plus de professionnels aux compétences associées à l'apprentissage profond. Le *top 5* est présenté dans le graphique ci-dessous (en nombre de personnes identifiées par organisation)*.



*Basé sur une recherche sur LinkedIn.com le 1^{er} juin 2016 pour les individus s'étant auto-identifiés avec les compétences en apprentissage profond. La recherche a capturé où ils travaillaient, leurs compétences et où ils ont étudié.

KPMG (2016)

FAITS SAILLANTS

L'acquisition de talents spécialisés se fait entre autres par :

- le phénomène de l'acquitalent;
- des investissements dans des instituts de recherche appliquée en IA.

Les talents en IA coûtent cher, ce qui représente un défi de taille pour les pôles financiers et/ou d'IA.

Les investissements majeurs des sociétés de technologie dans l'IA ou dans des laboratoires de même nature constituent une autre composante de leur stratégie de recrutement des talents. Le récent investissement de 4,5 millions de dollars de Google à l'Institut des algorithmes d'apprentissage de Montréal – un laboratoire de recherche de l'Université de Montréal - en est un exemple. Par ailleurs, la participation du secteur des services financiers au soutien des études et à l'avancement de l'IA s'observe également⁵⁷. À Toronto, la Banque royale du Canada (RBC) a conclu un partenariat avec l'Université de Toronto, unissant ainsi ses forces avec celles du Creative Destruction Lab de la Rothman School of Management afin de soutenir les aspirations entrepreneuriales des étudiants, du concept jusqu'à la propriété intellectuelle⁵⁸.

RBC a en outre mis sur pied son centre Recherche en apprentissage machine, le Banting and Best Centre for Innovation and Entrepreneurship et collaborera avec des chercheurs de l'Université de Toronto et d'autres établissements d'enseignement à la publication des résultats de nouvelles recherches dans les domaines de l'apprentissage machine et de l'intelligence artificielle⁵⁹.

⁵²McKinsey Global Institute (2017), « Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? », juin 2017.

⁵³KPMG (2016), « I see. I think. I drive. (I learn): How deep learning is revolutionizing the way we interact with our cars. », juin 2016.

⁵⁴Accroynyme qui tient pour Google, Amazon, Facebook, Apple et Microsoft.

⁵⁵Paysa (17 avril 2017) « Artificial intelligence is the new black ».

⁵⁶McKinsey Global Institute (juin 2017), « Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? ».

⁵⁷University of Toronto News (21 octobre 2016) « Artificial intelligence research and startups at U of T get boost from RBC ».

⁵⁸ITWorld Canada (31 mars 2017) « Government, private sector throw financial support behind Toronto's new AI research centre ».

⁵⁹Deloitte (avril 2017) « A tale of 44 cities – Connecting Global FinTech: Interim Hub Review 2017 ».

Ces investissements attestent également de l'importance attribuée au talent en IA, lequel est vital au développement et à l'adoption de solutions d'IA, et incidemment à la pérennité d'un écosystème en IA.

Le Vector Institute de Toronto a été créé dans l'optique d'assurer la disponibilité d'une main-d'œuvre qualifiée à court et plus long terme⁶⁰. Ce centre de recherche et de développement de la main-d'œuvre a comme mission de « faire graduer le plus de doctorants en IA au monde »⁶¹. De plus, l'un des domaines de spécialisation de l'institut est les services financiers, permettant la création de talents d'IA spécialisés en finance.

Au-delà de l'enjeu de la disponibilité, comme l'indique l'étude de Paysa, les talents en IA coûtent cher, et selon une récente analyse de Deloitte portant sur les pôles de fintechs, le coût de la main-d'œuvre qualifiée représente l'un des principaux défis que doivent relever les entreprises de fintechs et les pôles de l'IA, tels que Silicon Valley⁶².

Finalement, si les programmes universitaires et autres instituts de recherche en IA sont somme toute nombreux sur la scène internationale⁶³, les programmes ne sont pas nécessairement spécifiques ou centrés sur un secteur en particulier. Ainsi, l'implication et la collaboration du secteur privé sont essentiels au développement du talent IA dans les différents secteurs d'activité.

ÉCHANTILLON DE BACCALAURÉATS SPÉCIALISÉS EN IA EN EUROPE

Afin de faire face à la demande croissante des entreprises pour des talents spécialisés en IA, de plus en plus de départements de génie et d'informatique offrent des baccalauréats spécialisés en IA.

Université du Bedfordshire	Grande-Bretagne
Université d'Edimbourg	Grande-Bretagne
Université De Groningen	Pays-Bas
Université De Manchester	Grande-Bretagne
Université Raboud Nijmegen	Pays-Bas

Analyse KPMG (2017)

⁶⁰ Vector Institute (2017) « About », site Internet, page visitée le 28 août 2017, URL : www.vectorinstitute.ai

⁶¹ Vector Institute (2017) « About », site Internet, page visitée le 28 août 2017, URL : www.vectorinstitute.ai

⁶² KPMG (2016). « Rapport - Choix concurrentiels »

⁶³ HomeAI offre une liste non-exhaustive des universités et autres institutions ayant des départements travaillant activement dans les domaines de l'IA, ML et autres domaines connexes à titre d'information : <http://homeai.info/directory/research-institutes/>

Montréal est caractérisée par une forte concentration de talents en IA et en sciences des données⁶⁴. La disponibilité de ces talents en IA est le fruit de trois institutions : la recherche académique, la formation universitaire et les grandes entreprises en IA présentes à Montréal qui forment leur main-d'œuvre par l'expérience de travail.

La recherche académique : De par leurs activités, les neuf centres universitaires de recherche en IA⁶⁵ ont pour effet de renforcer la formation de talents qualifiés ainsi que l'offre montréalaise. L'Université de Montréal et McGill rassemblent, à elles seules, 250 chercheurs en IA, soit la plus grande concentration de chercheurs académiques au monde⁶⁶.

Cette forte présence de la recherche a aussi comme effet d'accroître le bassin de main-d'œuvre. Le MILA, qui offre 25 places par année dans son programme de doctorat en IA, reçoit entre 400 et 700 candidatures d'étudiants provenant des meilleures universités de la planète⁶⁷.

Toutefois, les entrevues ont révélé certains enjeux d'attraction des chercheurs de l'IA vers la finance. Malgré leur forte concentration, peu d'activités de recherche sont spécifiques à l'IA financière. Selon le directeur du MILA, un des plus importants centres de recherche en IA, aucun chercheur affilié ne travaillerait sur des problématiques des services financiers. Les entrevues ont également révélé que les chercheurs en IA pure sont rarement portés vers la finance. Ceux-ci sont plutôt intéressés par des recherches ayant un potentiel d'impact social important ainsi que par des problématiques d'IA fondamentales⁶⁸.

La formation universitaire : Tel que mentionné précédemment, les universités montréalaises forment à l'heure actuelle 9 000 étudiants dans des disciplines reliées à l'IA (ex.: informatique, mathématiques, cybersécurité)⁶⁹. De surcroît, de plus en plus de cours spécifiques à l'IA et l'apprentissage machine sont donnés par les départements d'informatique à McGill, à l'ETS, à l'UQAM, à la Polytechnique, à l'Université de Montréal, à l'Université de Sherbrooke et à Concordia. Toutefois, aucun programme de baccalauréat en intelligence artificielle n'est actuellement offert au Québec, ce qui limite le bassin de professionnels en mesure d'implanter et de faire fonctionner des systèmes d'IA.

Pour ce qui est de la formation universitaire spécifique en IA financière, un seul programme de formation existe à l'heure actuelle au Québec : soit la maîtrise en finance mathématique et computationnelle offerte à l'Université de Montréal depuis l'an 2000, laquelle marie à la fois l'économie financière, les mathématiques et la programmation informatique (apprentissage machine). Ce programme a été développé sur mesure, notamment par Yoshua Bengio, afin de répondre à un besoin du marché d'avoir des ressources en mesure d'opérer dans une industrie financière faisant de plus en plus de place à l'IA. Toutefois, selon le directeur de la maîtrise seulement huit à 10 étudiants obtiennent leur diplôme chaque année de ce programme, et la majorité d'entre eux s'expatrient à l'étranger, particulièrement dans les grands centres financiers comme New York. Ce faible taux de rétention des diplômés serait attribuable à trois facteurs selon les entrevues menées.

FORCES

- Neuf centres de recherche académique en IA
- Le MILA attire les meilleurs talents internationaux à Montréal
- Les grandes entreprises forment leurs employés en leur confiant des problèmes concrets

DÉFIS

- L'attraction de talents de l'IA vers la finance
- Faible taux de rétention des diplômés de la maîtrise en finance mathématique et computationnelle
- Les grandes entreprises accaparent une grande partie des talents disponibles.

⁶⁴ Montréal International (2017) « Le Grand Montréal : plaque tournante de l'intelligence artificielle ».

⁶⁵ Voir section 4.1.3. La recherche de la présente étude pour un échantillon des centres de recherche universitaire en IA.

⁶⁶ Montréal International (2017) « Le Grand Montréal : plaque tournante de l'intelligence artificielle ».

⁶⁷ Montréal International (2017) « Le Grand Montréal : plaque tournante de l'intelligence artificielle » et entrevues KPMG (2017).

⁶⁸ Entrevues et table ronde, KPMG (2017).

⁶⁹ Ibid.

Premièrement, le relativement faible taux d'adoption des technologies de l'IA par le secteur financier montréalais leur offre peu de possibilités d'emploi. Deuxièmement, la dite faible complexité des problèmes proposés aux spécialistes de l'IA (comparativement à d'autres secteurs) suscite peu d'intérêt auprès de ces derniers qui sont plutôt animés par des projets qui leur permettent d'exploiter toutes leurs capacités. Enfin, troisièmement, les départements de ressources humaines ne seraient pas au fait de l'existence du programme de maîtrise en finance computationnelle de l'Université de Montréal, ce qui pourrait s'expliquer par le fait que leurs stratégies de ressources humaines ne mettent pas l'accent sur l'acquisition de talents en IA. Ces trois facteurs font en sorte que peu d'étudiants au profil d'IA financière sont recrutés par les institutions financières.

Grandes entreprises : De grandes entreprises internationales en IA se sont installées à Montréal afin de se rapprocher des centres de recherche comme le MILA (ex.: Google et Microsoft). La présence de celles-ci agit sur l'accès à la main-d'œuvre selon une double dynamique. D'une part, les grandes entreprises recrutent une partie substantielle des ressources humaines disponibles en IA à Montréal, ce qui raréfie l'accès à la main-d'œuvre à court terme. Cependant, d'autre part, à plus long terme, les grandes entreprises formant leur main-d'œuvre aux meilleures pratiques, et attirant des talents d'ailleurs, elles ont aussi comme effet d'augmenter la disponibilité de la main-d'œuvre spécialisée en IA. C'est notamment le cas de l'entreprise Automat.ai qui a été fondée par deux anciens employés de la multinationale Nuance, MM Andy Mauro et Erdem Özcan. Ainsi, malgré l'effet de concentration du talent au sein de ces grandes entreprises internationales, certains bénéfices de leur proximité sont observés, notamment la diffusion de connaissances, de compétences et de technologies lorsque ces ressources partent ou rejoignent de nouvelles entreprises.

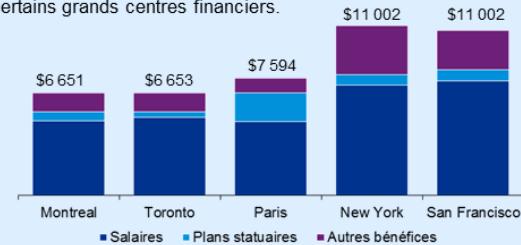
En ce qui a trait au coût de la main-d'œuvre, Montréal, le Québec, mais aussi le Canada de façon plus générale, se classent parmi les juridictions les plus compétitives internationalement. Selon l'étude Choix concurrentiels 2016 de KPMG, Montréal se classe au deuxième rang à l'échelle mondiale pour la compétitivité des coûts d'entreprise⁷⁰. Comparés à New York et San Francisco, les coûts moyens annuels de la main-d'œuvre à Montréal sont de 50 pour cent moins chers. D'ailleurs, plusieurs entrevues ont insisté sur l'importance de la compétitivité des coûts de faire affaire à Montréal. Par exemple, un important assureur québécois actif à l'échelle canadienne a indiqué avoir choisi Montréal pour y établir son laboratoire en sciences des données et en IA plutôt qu'une autre grande ville canadienne, grâce à la compétitivité des coûts et l'accès aux talents en sciences des données⁷¹.

KPMG - Choix concurrentiels 2016

Selon l'étude *Choix concurrentiels 2016* de KPMG, le Canada se situe au 2^e rang parmi les 10 pays évalués dans le cadre de cette étude, affichant des coûts d'entreprise 14,6% inférieur à ceux des États-Unis. Le Mexique et les Pays-Bas quant à eux font toujours le top 3 avec le Canada, occupant la 1^e et 3^e position avec 22,5% et 12,3% en avantage de coût par rapport aux É-U.

En termes de classement des principales villes internationales, Montréal, Toronto et Vancouver occupent les 3^e, 4^e et 5^e positions selon le classement des coûts d'entreprises dans plus de 100 villes situées dans les 10 pays à l'étude.

Le graphique ci-dessous extrait les coûts moyens annuels (en milliers de \$US, tous secteurs confondus) de la main d'œuvre de certains grands centres financiers.

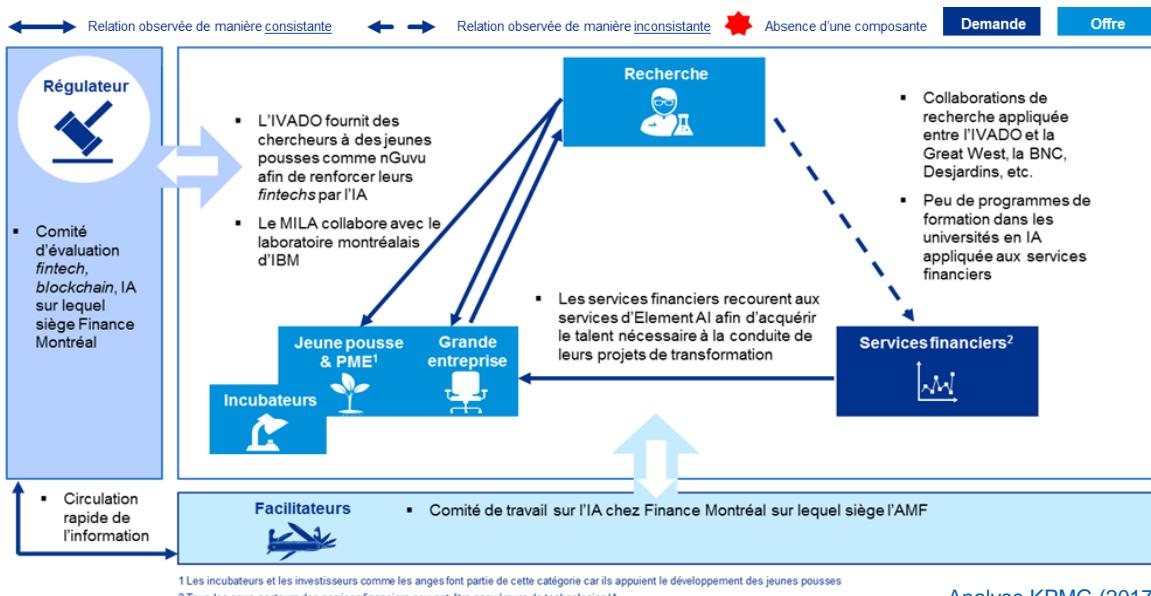


KPMG Modèle Choix concurrentiels (2016)

⁷⁰ KPMG (2016). « Rapport - Choix concurrentiels »

⁷¹ Entrevues KPMG (2017)

Figure 3 – Exemples de partage d'expertise dans l'écosystème montréalais



Analyse KPMG (2017)

La force de recherche montréalaise profite aux joueurs des services financiers de même qu'aux entreprises de l'IA. La grande collaboration qui existe entre les différents joueurs de l'écosystème constitue un point favorisant l'adoption de la technologie par les institutions financières.

La proximité d'un secteur des services financiers important est un facteur de succès d'un écosystème

Quand il est question de promouvoir l'innovation en IA appliquée aux services financiers, la proximité d'un secteur des services financiers conséquent agit comme catalyseur d'innovation pour les entreprises fintechs, et ce, pour deux raisons principales. Premièrement cette proximité leur accorde un accès plus direct à des institutions financières pour **commercialiser leurs innovations**. Deuxièmement, cette proximité peut leur accorder un **accès à leurs données** pour tester et commercialiser leurs technologies.

FAITS SAILLANTS

- La recherche et le développement d'applications IA requièrent l'accès à de grandes quantités de données
- Plusieurs facteurs influencent la disponibilité des données, dont certains défis techniques
- Même si le secteur des services financiers compte parmi les plus numérisés, l'adoption de l'IA accuserait du retard
- La collaboration des institutions du secteur des services financiers locales contribue à la dynamique et capacité locale d'innovation technologique

La commercialisation des innovations : Une analyse récente de Deloitte de 44 pôles mondiaux de fintechs conclut que l'importance relative de leur secteur financier constitue l'un des facteurs communs des pôles les plus performants⁷². Par conséquent, des pôles fintechs importants se trouvent à Amsterdam, Londres, la ville de Luxembourg, New York, Silicon Valley, Singapour, Sydney, Toronto et Zurich. À l'opposé, la relative petite taille du marché est l'un des facteurs de défi qu'ont signalé certains des autres pôles.

⁷² Deloitte (2017), « A tale of 44 cities – Connecting Global FinTech: Interim Hub Review 2017 ».

Même si l'analyse s'est intéressée de façon générale aux pôles fintechs, plusieurs villes ont mentionné l'IA, l'apprentissage machine ou le traitement du langage naturel comme l'un de leurs champs d'innovation privilégiés, notamment : Amsterdam, Chicago, Francfort, Hong Kong, New York, Silicon Valley, Singapour, Tel-Aviv et Toronto^{73, 74, 75}.

L'accès aux données : L'IA est tributaire de la qualité des données qu'elle ingère. Son potentiel d'impact sur l'entreprise sera accru si elle mobilise de « grandes quantités de données de haute qualité »⁷⁶. Cependant, les défis techniques associés à l'accès à des jeux de données partagées peuvent être de taille. Ces défis varieront en fonction du degré d'avancement de la transformation numérique des entreprises du secteur, dans la mesure où si de grands jeux de données ne sont pas collectés et stockés de façon systématique, leur partage entre les institutions financières et les entreprises de l'IA sera plus complexe. Par rapport à plusieurs autres secteurs économiques, les pratiques de longue date de collecte de données et d'investissements dans les technologies numériques font en sorte que le secteur des services financiers peut compter parmi les plus numérisés⁷⁷.

Un écosystème qui fait la promotion du développement et de la mise en œuvre d'applications d'IA dans le secteur des services financiers suppose nécessairement que les chercheurs, les développeurs et les scientifiques de données disposent des jeux de données nécessaires. Ainsi, les institutions du secteur des services financiers locales peuvent contribuer à la dynamique et la capacité locale d'innovation technologique, incluant les applications d'IA, en soutenant notamment la recherche par l'entremise des données fournies et en collaborant avec - ou achetant - des solutions de fintechs locales.

Le régulateur a un rôle de premier plan à jouer pour favoriser le partage des données. Plusieurs juridictions internationales ont déployé des initiatives inspirantes afin d'apporter des pistes de solution à la nécessité de partager des données en toute confidentialité.

La Monetary Authority of Singapore (MAS), le régulateur, a créé un groupe de travail, le *Data Analytics Group*, qui explore la collaboration dans l'usage des données avec les entreprises financières, les agences gouvernementales et les institutions académiques. Quatre thèmes principaux sont abordés dans ce groupe : donner de l'ordre aux données financières, déployer les outils appropriés ou les capacités technologiques qui permettent d'analyser les données, mettre en place les infrastructures qui facilitent les deux premiers éléments (ex. : plateformes unifiées pour la collecte de données, technologie d'infonuagique pour accélérer les analyses de données, des outils et des librairies de code informatique et des API pour la distribution des données à un plus haut niveau). Au-delà du groupe de travail, le régulateur singapourien se donne aussi d'autres mandats tels que de former les Singapouriens à acquérir les habiletés nécessaires pour traiter des données et comprendre des algorithmes de prise de décision. Singapour a également mis sur pied une API qui facilite l'extraction de données financières, ce qui illustre le côté concret du rôle joué par le régulateur en matière d'échange des données. D'autres régulateurs, notamment Finma en Suisse, explorent aussi la collaboration dans l'usage des données.

⁷³ Deloitte (2017), « A tale of 44 cities – Connecting Global FinTech: Interim Hub Review 2017 ».

⁷⁴ McKinsey Global Institute (2017), « Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? », juin 2017.

⁷⁵ The Global Financial Centres Index 21, mars 2017.

⁷⁶ McKinsey Global Institute (2017), « Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? », juin 2017, p. 31.

⁷⁷ McKinsey (2015), « Digital America: A tale of the haves and have-mores », décembre 2015.

L'écosystème montréalais est caractérisé par un secteur des services financiers important

La commercialisation des innovations : Montréal est le deuxième plus important centre financier au Canada en services bancaires, en assurance, en gestion d'actifs et pour ce qui est des capitaux privés. Trois institutions bancaires majeures y ont leur siège social effectif : Desjardins, la Banque Nationale et la Banque Laurentienne. En assurance, deux des cinq plus importants assureurs de dommages comme assurance-vie y ont leurs sièges sociaux, et Intact assurance est le premier joueur au Canada⁷⁸. En gestion d'actifs, deux des huit plus importants fonds canadiens sont basés au Québec, soit la Caisse de dépôt et placement du Québec (CDPQ) et PSP, lesquels gèrent 27 % du total des actifs canadiens⁷⁹. Ce qui fait dire à plusieurs observateurs du secteur que « le Québec constitue un microcosme représentatif de l'industrie des services financiers nord-américaine, voire internationale, où toute innovation de bonne qualité en IA trouvera un banc d'essai afin de tester sa technologie »⁸⁰. Enfin, bien que le sous-secteur des capitaux privés ne soit pas un consommateur substantiel de fintechs renforcées par l'IA, il n'en demeure pas moins que leur présence dans l'écosystème joue un rôle clé. À cet égard, Montréal se positionne agréablement bien, alors que 30,7 % des capitaux de risque canadiens y ont été investis en 2015, contre 41,6 % à Toronto, ce qui dépasse largement le poids économique du Québec. Cette vigueur du secteur des services financiers est attestée par le classement international *Global Financial Centers Index*, qui positionne Montréal au 12e rang mondial en 2017, en hausse constante au cours des cinq dernières années⁸¹.

Notons que des banques internationales comme la française BNP Paribas et l'américaine State Street ont récemment établi à Montréal des centres d'opérations d'arrière-boutique, ce qui contribue à la demande pour des technologies d'IA.

FORCES

- 12^{ème} centre financier international
- Secteur des services financiers en croissance et représentatif
- Un régulateur proactif à l'écoute de l'industrie
- Des initiatives de partage des données inspirantes

DÉFIS

- Une culture du partage des données à systématiser
- Les fondamentaux technologiques du big data doivent être déployés
- Une gouvernance des données qui demeure à systématiser

Global Financial Centre Index 2017

Chaque année, le *Global Financial Centre Index* (GFCI) est publié. Celui-ci prend compte d'un nombre de facteurs dit instrumentaux à la compétitivité d'un centre financier, incluant des facteurs liés à l'environnement d'affaire, au développement du secteur financier, aux infrastructures, au capital humain, à la réputation local et d'autres facteurs généraux. Le tableau ci-dessous présente le Top 15 de la plus récente édition du GFCI de septembre 2017.

Centre financier	Rang	Changement 2017/16
Londres	1	- 0
New York	2	- 0
Hong Kong	3	↑ +1
Singapour	4	↓ -1
Tokyo	5	- 0
Shanghai	6	↑ +7
Toronto	7	↑ +3
Sydney	8	- 0
Zurich	9	↑ +2
Beijing	10	↑ +6
Frankfurt	11	↑ +12
Montréal	12	↑ +2
Melbourne	13	↑ +7
Luxembourg	14	↑ +4
Genève	15	↑ +5

GFCI (2017)

78 Voir Le sous-secteur de l'assurance.

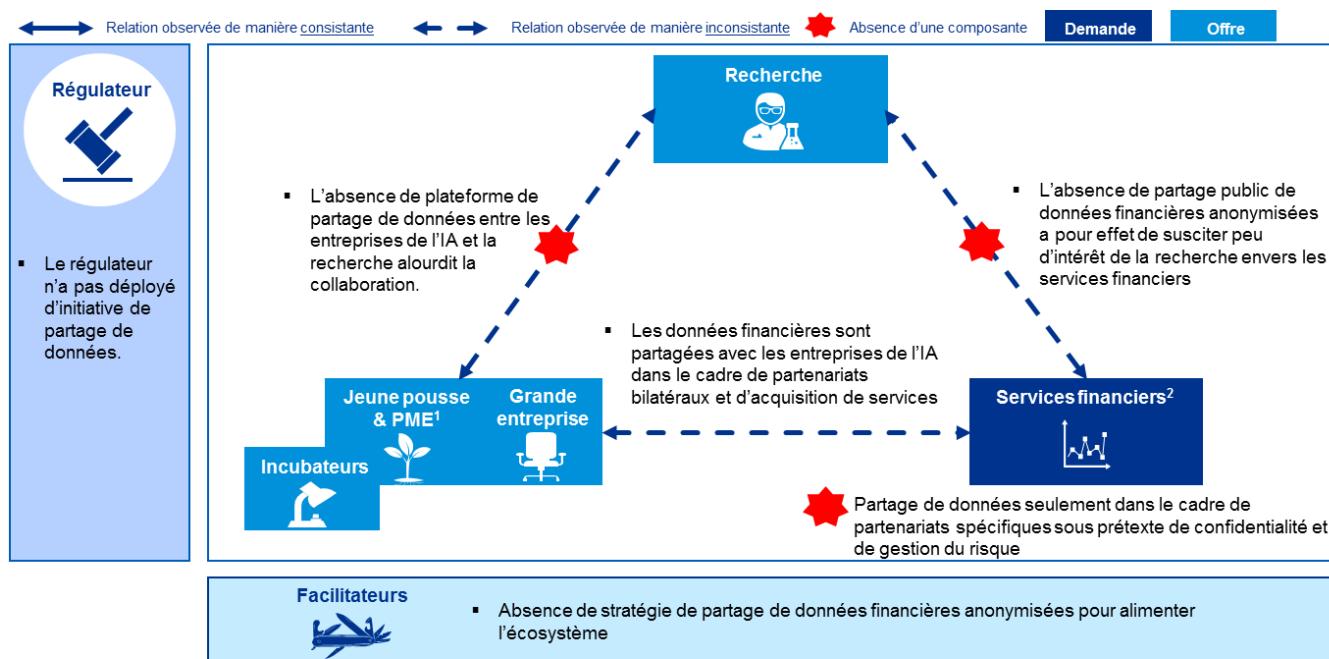
79 Voir Le sous-secteur de la gestion d'actifs et d'investissements.

80 Entrevues KPMG (2017).

81 Global Financial Centres Index 21 (Septembre 2017).

L'accès aux données : Les analyses et les entrevues conduites par KPMG ont révélé que les institutions financières canadiennes – et montréalaises - ont relativement peu adopté la culture des données ouvertes au cours des dernières années. L'écosystème est caractérisé par un faible partage de données des institutions financières vers la recherche en IA, ce qui diminue l'intérêt que porte cette dernière à la finance. Bien que le régulateur ait déployé un bac à sable réglementaire, ce dernier ne comprend pas une base de données financières à laquelle des jeunes pousses et les chercheurs peuvent s'approvisionner pour tester leurs algorithmes.

Figure 4 - Partage des données entre les acteurs de l'écosystème montréalais



Or, tel que discuté précédemment, sans accès aux données financières, la recherche et les jeunes pousses en IA s'intéressent moins aux services financiers, faute de jeux de données pouvant leur servir de banc d'essai. Cette faible adoption serait attribuable à deux facteurs principaux : technologiques et d'affaires.

Sur le plan **technologique**, la faible adoption des technologies de traitement des données massives *open source* par les banques canadiennes par rapport à certains leaders aux États-Unis et en Europe fait en sorte qu'elles ont plus difficilement accès à leurs données historiques et que les efforts de partage requis afin de préparer les données et en assurer la qualité sont plus importants. De surcroît, l'implantation d'une stratégie de gouvernance des données, comprenant la nomination d'un *Chief Data Officer* (CDO), la mise sur pied de comités de travail et l'uniformisation de la gestion des données, une étape préalable à l'adoption des technologies nécessaires, aurait été réalisée plus tardivement⁸². Ceci retarde la capacité matérielle des institutions financières à s'adonner à du partage de données à plus grande échelle.

Des dirigeants de grandes banques ont indiqué que sur le plan des **affaires**, les institutions financières ne semblent pas voir la rentabilité à partager leurs données, particulièrement en ce qui a trait à des activités différentiatrices sur le marché. Des enjeux peuvent rapidement survenir par rapport à la propriété intellectuelle. Comme par exemple, qui demeurera propriétaire de celle-ci? La jeune poussée ayant participé à la preuve de concept ou la banque? Le chercheur ayant participé au projet dans le cadre

⁸² Entrevues KPMG (2017).

de son doctorat, comment s'assurer que la compétition ne l'embauchera pas? Toutes ces problématiques pour lesquelles les réponses peuvent être complexes expliquent la frilosité des institutions financières montréalaises.

Toutefois, les entrevues ont révélé qu'une ouverture plus grande à la collaboration avec les institutions de recherche et les jeunes pousses serait possible en ce qui a trait aux problèmes communs n'affectant pas la « ligne des revenus », comme la gestion des incidents de fraude⁸³.

Il importe de mentionner qu'en plus de l'initiative de l'AMF, l'IVADO travaille actuellement à la création d'une équipe qui gérerait un entrepôt de données partagées permettant aux différents centres de recherche de Montréal de s'y approvisionner⁸⁴. L'IVADO étant un joueur neutre et détenant une grande expertise, il aurait le potentiel de donner confiance aux différents acteurs du milieu afin de leur permettre de collaborer. Cette infrastructure d'hébergement des données requiert toutefois des ressources humaines importantes (p.ex. : gestionnaire de base de données, juristes pour préparer les ententes entre les joueurs, agents des relations avec les parties prenantes, etc.) et son montage financier est toujours en train de se ficeler.

Un environnement réglementaire collaboratif aux niveaux local, national et international est un facteur de succès de l'émergence d'une industrie

Si l'incertitude réglementaire ou une réglementation trop rigoureuse peuvent représenter un frein majeur au développement d'un écosystème, il n'en demeure pas moins que les contextes réglementaires peuvent aussi tenir le rôle de facilitateurs en prenant des mesures visant à accroître la collaboration et ainsi à structurer de façon proactive le cadre réglementaire tout en encourageant l'innovation. Les autorités de réglementation ou les organismes gouvernementaux ont franchi cette étape par la création d'un bac à sable réglementaire qui permet de tester, en environnement réel, de nouveaux produits, services, modèles d'affaires et modes de prestation (généralement en apportant des modifications aux règlements existants pendant la durée de l'essai)^{85, 86}.

Le Canada (Commission des valeurs mobilières de l'Ontario, CVMO), le Royaume-Uni (Financial Conduct Authority, FCA) et les Pays-Bas (l'Autorité néerlandaise des marchés financiers, AFM, et De Nederlandsche Bank, DNB) sont trois des huit pays où des bacs à sable réglementaires ont été documentés, et les organismes de réglementation gouvernementaux de sept autres pays ont officiellement déclaré vouloir introduire des bacs à sable réglementaires^{87, 88}.

Récemment, des accords de collaboration réglementaire ont été conclus afin de favoriser les échanges et les discussions sur l'innovation dans le secteur des services financiers, sur les nouveaux enjeux réglementaires communs et les tendances, dans le but d'épauler la croissance des entreprises fintechs locales sur les marchés internationaux. Il semble que Singapour et le Royaume-Uni ont ouvert la voie, compte tenu du nombre d'accords conclus (respectivement huit et sept). En mars 2017, le Canada comptait deux accords conclus, l'un avec la FCA du Royaume-Uni et l'autre, avec l'Australian Securities & Investments Commission (ASIC)⁸⁹. Les bacs à sable réglementaires et les accords entre pays font de la coopération un important atout pour favoriser l'innovation dans le secteur des services financiers. En outre, d'autres mesures ont été prises par les autorités de réglementation et les organismes gouvernementaux. En se référant à la nécessité d'accéder aux données pour faire avancer

FORCES

- Une approche proactive et encourageant l'innovation
- la création de bacs à sable réglementaires
- mise sur pied d'un comité de travail IA, fintech et blockchain

DÉFIS

- Peu d'accords de collaboration internationaux ont été noués par l'AMF

⁸³ Entrevues KPMG (2017).

⁸⁴ Entrevues KPMG (2017).

⁸⁵ Deloitte (2017), « A tale of 44 cities – Connecting Global FinTech: Interim Hub Review 2017 », avril 2017.

⁸⁶ LTP. « International FinTech Regulatory Sandboxes Launched by Forward-Thinking Financial Authorities », 3 novembre 2016.

⁸⁷ Deloitte (2017), « A tale of 44 cities – Connecting Global FinTech: Interim Hub Review 2017 », avril 2017.

⁸⁸ Les autres pays disposant d'un bac à sable actif sont : Abu Dhabi, Australie, Hong Kong, Malaisie et Singapour.

⁸⁹ Deloitte (2017), « A tale of 44 cities – Connecting Global FinTech: Interim Hub Review 2017 », avril 2017.

l'IA dans le secteur des services financiers, les autorités de réglementation et les organismes gouvernementaux peuvent aussi établir des normes et ainsi aider à améliorer l'accès aux données et leur disponibilité⁹⁰.

Par exemple, aux États-Unis, l'utilisation obligatoire du format XBRL, préconisé par la SEC pour les sociétés ouvertes qui publient leurs états financiers, vise à assurer l'uniformité des données publiques, et favorise ainsi en pratique son utilisation par l'IA. Plus récemment, la nouvelle directive de l'Union européenne sur les services de paiement (DSP2) favorise également le partage des données bancaires. L'un des objectifs visés par DSP2 est de passer au marché des données bancaires ouvertes, ce qui signifie obligatoirement la standardisation des identifiants personnels du client, permettant ainsi aux entreprises de technologies financières d'accéder à ces données pour offrir des services à des prix concurrentiels^{91, 92, 93}. Les États membres de l'UE sont tenus à en transposer l'esprit dans leurs législations nationales d'ici janvier 2018. Certains bacs à sable comprennent aussi des entrepôts de données financières en vue de leur utilisation par les fintechs. C'est notamment le cas à Boston avec l'initiative FinTech SandBox. La « Financial Conduct Authority » au Royaume Uni compte également offrir un accès similaire. En marge des initiatives entreprises par les autorités de réglementation et le gouvernement, les efforts en vue de favoriser l'innovation dans le secteur des services financiers sont cruciaux et devraient continuer à jouer un rôle prépondérant pour l'environnement des pôles fintechs, y compris pour les pôles d'IA appliquée aux services financiers.

LE RÉGULATEUR QUÉBÉCOIS ET L'IA

L'approche préconisée par le régulateur est de ne pas obliger le partage des données détenues dans les systèmes des institutions financières, l'AMF favorisant plutôt une approche collaborative entre les acteurs. L'AMF joue toutefois un rôle moteur sur deux plans afin de favoriser l'émergence de l'écosystème fintech en IA montréalais.

Premièrement, l'AMF a mis sur pied un comité d'évaluation IA, fintech et *blockchain* regroupant des joueurs importants de l'industrie. De la sorte, l'AMF s'assure de demeurer au fait de l'innovation en IA, mais surtout de demeurer à l'écoute de l'industrie de l'IA dans ses évolutions réglementaires.

Deuxièmement, l'AMF favorise la collaboration et le partage des données entre les acteurs en ayant inauguré un bac à sable réglementaire permettant de tester les solutions d'IA appliquée à la finance. Ce projet a été lancé en partenariat avec les Autorités canadiennes en valeurs mobilières (ACVM). « Ce projet vise à faciliter l'utilisation d'applications, de produits et de services novateurs chez les entreprises au Canada, tout en protégeant adéquatement les investisseurs », a déclaré Louis Morisset, président des ACVM et président-directeur général de l'Autorité des marchés financiers.

Notons toutefois que peu de partenariats internationaux ont été noués, selon nos recherches, entre l'AMF et d'autres juridictions internationales.

Un soutien financier et l'accès aux capitaux sont nécessaires aux différentes étapes de croissance

⁹⁰ McKinsey Global Institute (2017), « Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? », juin 2017, p. 37 et 41.

⁹¹ Evry, « PSD2 – the directive that will change banking as we know it »

⁹² Financier Worldwide Magazine, « Payment Services Directive 2 (PSD 2) in short », décembre 2016.

⁹³ Chris Wood, « PSD2 Sanctions Access to Personal Banking Data, Amplifying FinTech growth » 25 mars 2016

Au même titre que pour les pôles fintechs, l'accès aux capitaux à toutes les étapes du cycle de vie de l'entreprise est d'une importance vitale pour le développement de la compétitivité d'un pôle financier en IA. Une analyse récente de McKinsey des investissements directs étrangers englobant les activités de capital-risque, de capital-investissement et de fusions et acquisitions révèle systématiquement qu'en 2016 les investissements en IA (tous secteurs confondus) avaient tendance à se concentrer aux États-Unis et en Chine, dans une proportion respective de 66 pour cent et de 17 pour cent⁹⁴.

Plus précisément, la région de San Francisco et Silicon Valley compte pour 40 pour cent des investissements en IA, et est le reflet du positionnement de l'écosystème à l'échelle mondiale. Boston, New York, Londres, Beijing et Shenzhen sont également des leaders pour ce qui est de l'attraction des investissements en IA⁹⁵. *A contrario*, le sous-développement de l'écosystème des entreprises en démarrage, le faible accès aux capitaux et le nombre limité de sociétés de capital-risque représentent des défis qui minent les potentialités de développement des pôles fintechs à l'échelle mondiale⁹⁶.

Le soutien financier gouvernemental peut venir compléter les fonds d'autres sources. Par exemple, au Canada, le gouvernement fédéral a renforcé sa détermination à promouvoir l'IA grâce à la création de la Stratégie pancanadienne en matière d'intelligence artificielle. L'investissement de 125 millions de dollars dirigé par l'Institut canadien de recherches avancées (ICRA) contribuera à l'établissement de trois centres de l'intelligence artificielle au Canada, soit à Edmonton, Montréal et Toronto⁹⁷. À Toronto, l'Institut Vecteur de recherche en IA fait également l'objet d'un appui du gouvernement de l'Ontario⁹⁸.

Une fois de plus, l'accès aux capitaux revêt une importance majeure pour la culture de l'innovation et le développement d'un écosystème d'entreprises en démarrage. Pour que la recherche en IA puisse progresser et se traduire en applications de marché profitables, les pôles financiers en IA doivent s'assurer que les innovateurs disposent d'un soutien financier adéquat.

Différents types de soutiens financiers sont présents de l'écosystème montréalais

Le financement que nous retrouvons dans l'écosystème montréalais provient principalement de trois sources : les capitaux de risque, le financement gouvernemental et, finalement, le financement des institutions financières vers la recherche.

Les **fonds de capitaux de risque** québécois ont réalisé 102 transactions en 2015 dans des entreprises technologiques, lesquelles totalisent près du tiers de la valeur des investissements canadiens, ce qui dépasse le poids économique du Québec⁹⁹. Plusieurs fonds, tels que Real Ventures, Anges Québec et Ferst Capital, ont en leur sein des investisseurs spécialisés en IA et dans les services financiers, lesquels sont à l'affût des jeunes pousses qui émergent à Montréal. De surcroît, des événements de maillage facilitent les liens entre les investisseurs et les jeunes pousses, comme par exemple le Forum fintech, événement annuel organisé par Finance Montréal. Une impression générale se dégage auprès des acteurs du milieu interviewés dans le cadre de

FAITS SAILLANTS

- En 2016, les investissements en IA se sont concentrés aux États-Unis et en Chine
- San Francisco et la Silicon Valley, Boston, New York et Londres sont parmi les grands centres financiers ayant attiré le plus d'investissements
- Le soutien financier gouvernemental vient compléter les fonds d'autres sources d'innovation dans le secteur des services financiers

FORCES

- Près du tiers des financements en capital de risque technologique au Canada sont réalisés au Québec

DÉFIS

- La faiblesse du marché des valeurs mobilières rend plus difficile l'atteinte d'une stratégie de sortie par les investisseurs en capitaux de risque

⁹⁴ McKinsey Global Institute (2017), « Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? », juin 2017.

⁹⁵ McKinsey Global Institute (2017), « Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? », juin 2017.

⁹⁶ Deloitte (2017), « A tale of 44 cities – Connecting Global FinTech: Interim Hub Review 2017 », avril 2017.

⁹⁷ ITWorldCanada. « Liberals' Innovation budget gets seal of approval from the tech industry », 23 mars 2017.

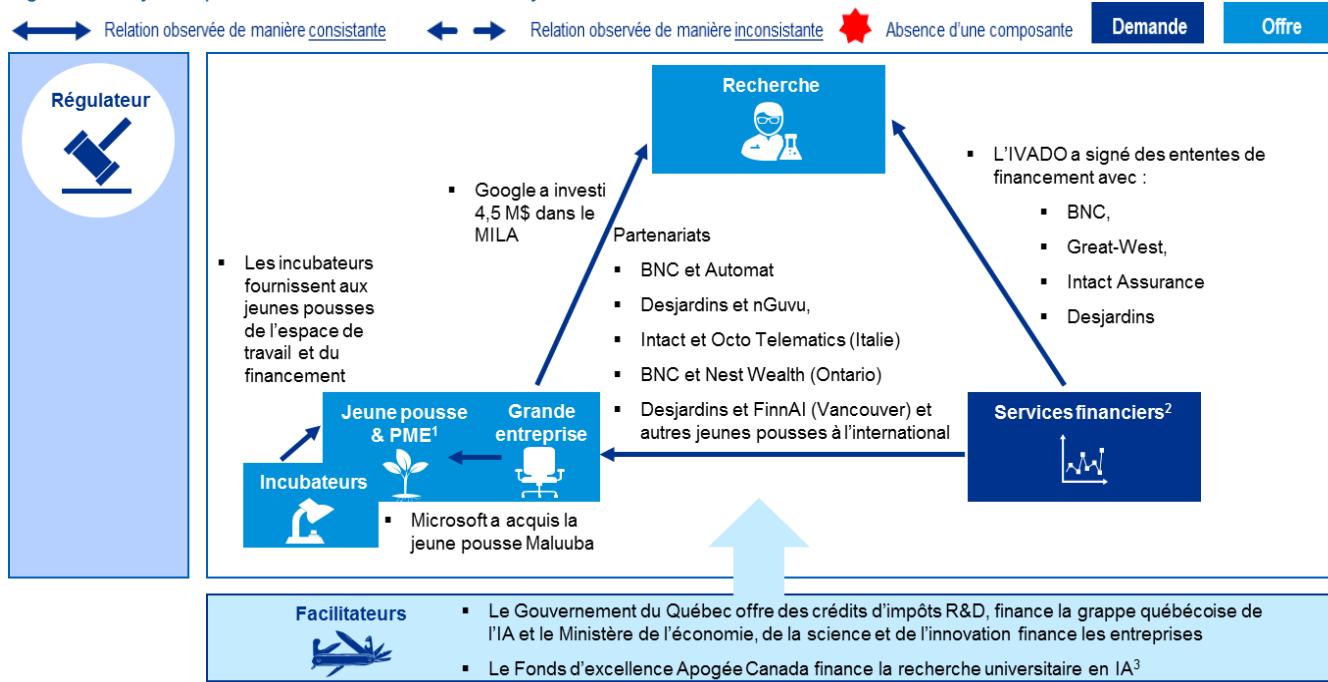
⁹⁸ Vector Institute website. Partners

⁹⁹ Portrait de l'écosystème Start Up montréalais (2016) Rapport. Crédit et Ville de Montréal.

l'étude selon laquelle « les fonds de capitaux de risque sont suffisants pour appuyer le développement des jeunes pousses de l'IA¹⁰⁰ ». Toutefois, une étude de CIRANO vient tempérer cette impression :

« Le Canada souffre d'un déficit important en matière d'investissement en capital de risque comparativement aux États-Unis : les chiffres de 2014 montrent un investissement global avoisinant 1,9 ou 2,0 milliards de dollars en termes de nouveaux fonds commis au Canada, mais de près de 50 milliards de dollars américains aux États-Unis, soit 25 fois plus (alors que les deux économies affichent un ratio d'environ 11 à 1)¹⁰¹ ».

Figure 5- La dynamique de l'investissement dans l'écosystème montréalais



Une autre faiblesse de la chaîne de financement de l'écosystème québécois, qualifiée de « majeure » par CIRANO, est le marché des valeurs mobilières (actions), qu'il soit coté, dispensé ou en devenir (prise de contrôle inversée). Cette faiblesse interagit possiblement avec la dynamique de l'investissement en capital de risque, rendant plus difficile la réalisation de stratégies de sortie des investisseurs, et, par conséquent, affectant leur appétence pour des investissements à long terme¹⁰². Dans la même veine, des entrevues ont révélé que l'accès au financement des grands fonds institutionnels (ex. : CDPQ) est difficile pour les jeunes pousses qui n'ont pas la structure organisationnelle capable de produire la documentation requise par ces grands fonds. Cette double situation accroîtrait potentiellement la propension des entrepreneurs à vendre leurs jeunes pousses à des intérêts étrangers¹⁰³, bien que cette crainte n'ait pas été vérifiée.

¹⁰⁰ Entrevues KPMG (2017).

¹⁰¹ Brian Campbell, Michel Magnan (2016) « Vers une analyse intégrée des marchés financiers Québécois », CIRANO, Montréal.

¹⁰² Brian Campbell, Michel Magnan (2016) « Vers une analyse intégrée des marchés financiers Québécois », CIRANO, Montréal.

¹⁰³ Entrevues KPMG (2017).

Le **financement gouvernemental** de l'écosystème fintech et IA illustre un appui sérieux. En 2017, le gouvernement du Québec a annoncé un financement de plus de 100 millions de dollars en faveur de la grappe québécoise de l'intelligence artificielle, laquelle pourra mener des projets dans le secteur des services financiers¹⁰⁴. Le gouvernement du Canada quant à lui a attribué 213 M\$ à McGill, Université de Montréal, HEC Montréal et Polytechnique dans le cadre du programme Apogée¹⁰⁵. Le gouvernement du Canada travaille également à la mise sur pied d'un super-cluster en IA. Globalement, on peut affirmer que le soutien gouvernemental joue un rôle positif dans l'émergence de l'écosystème. Enfin, une particularité digne de mention de l'écosystème est le **financement direct de la recherche académique en IA par les institutions financières**. L'IVADO bénéficie du financement des plus importants joueurs au Québec comme Desjardins, la Banque Nationale, Intact Assurance et Great West.

Ce financement permet en effet à la recherche d'octroyer des bourses à des doctorants, de gérer son propre agenda de recherche et surtout de conserver ses ressources dans la sphère académique, plutôt que celles-ci partent vers l'industrie¹⁰⁶.

En conclusion, le secteur de l'IA appliquée aux services financiers bénéficie d'un financement diversifié et abondant, pouvant être considéré comme un atout de son développement.

Un écosystème favorisant la collaboration, les échanges et le transfert des connaissances

Toutes les composantes analysées précédemment contribuent à la capacité d'innovation d'un écosystème. Les collaborations entre les différents groupes de parties prenantes ainsi que les effets d'entraînement verticaux et horizontaux sur le capital humain, les technologies, et la recherche et le développement contribuent tous au renforcement d'un écosystème. À mesure que les secteurs poursuivent leur transformation numérique et s'orientent de plus en plus vers les technologies, les entreprises accordent davantage d'importance à l'innovation lorsque vient le temps de choisir un endroit pour y réaliser des investissements étrangers¹⁰⁷. Les pays qui sont des leaders de l'innovation et des investissements en IA sont également à l'avant-garde de l'adoption de l'IA, selon un sondage récent de McKinsey¹⁰⁸. Pouvoir comprendre les mécanismes actuellement en place qui encouragent la capacité d'innovation de l'IA dans un écosystème, une fois appliquée aux services financiers, est nécessairement d'une importance vitale pour déterminer ses forces. Il faut aller inévitablement au-delà des considérations propres à l'IA appliquée au secteur des services financiers pour en saisir les effets d'entraînement potentiels. Trois modèles d'innovation en IA appliquée au secteur des services financiers ont été recensés.

FAITS SAILLANTS

- La capacité d'innovation d'un écosystème dépend entre autres des infrastructures, de la disponibilité de la main-d'œuvre qualifiée, de la disponibilité du financement et de l'environnement réglementaire
- Les collaborations entre les différents acteurs, ainsi que le partage et le transfert des connaissances alimentent la capacité d'innovation

La recherche et le développement réalisés dans un centre de recherche académique est un modèle qui trouve plusieurs échos à l'international. Le Vector Institute a été fondé en mars 2017 grâce à plus de 100 millions de dollars de financement gouvernemental et 90 millions de financement privé provenant de 34 compagnies¹⁰⁹. Le centre de recherche en IA forme des étudiants aux cycles supérieurs tout en nouant des liens étroits avec les différents secteurs de l'économie, notamment les

¹⁰⁴ Infopresse (15 mai 2017) « 100 millions\$ pour la grappe québécoise en IA », URL : <http://www.infopresse.com/article/2017/5/15/100-millions-de-dollars-pour-la-grappe-quebecoise-en-ia>

¹⁰⁵ Maclean, Mark (2017). « Le Grand Montréal: Plaque tournante de l'intelligence artificielle », Montréal International.

¹⁰⁶ Au moment de la rédaction de ce rapport, la CDPQ et Desjardins ont fait l'annonce, lors du Forum Fintech 2017, de la création d'un fonds d'investissement de 75 millions de dollars entièrement destiné au secteur des fintechs.

¹⁰⁷ Innovation CitiesTM Index 2016-2017 website.

¹⁰⁸ McKinsey Global Institute (2017), « Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? », juin 2017

¹⁰⁹ Research Money (18 juillet 2017) « Vector Institute aims to play key role in Canada's bid to maintain AI leadership », Research Money. URL <https://researchmoneyinc.com/articles/vector-institute-aims-to-play-key-role-in-canadas-bid-to-maintain-ai-leadership/>

services financiers¹¹⁰. Par exemple, la Banque Scotia collabore sous forme de la triade vertueuse avec le Vector et la jeune poussse Layer 6 AI. Jordan Jacobs, le fondateur de Layer 6 AI, est aussi cofondateur du Vector Institute¹¹¹.

Tableau 10 - Les institutions financières partenaires du Vector Institute¹¹²

PARTENAIRES PLATINE	PARTENAIRES OR
BMO	CIBC
Scotiabank	Intact Assurance
RBC	Manulife
TD	Sun Life Financial

Vector Institute (2017)

Dans la même veine qu'IVADO et Vector Institute, il s'est formé un programme national à Singapour qui rassemble tous les centres de recherche, les jeunes pousses et les compagnies créant des produits d'IA. AI.SG est piloté par un partenariat entre plusieurs institutions publiques : National Research Foundation, Digital Government Office, the Economic Board et plusieurs autres. Le but de l'organisation est d'accélérer la création de solutions répondant à des défis en santé, finance et gestion urbaine : « AI.SG will work with companies to use AI to raise productivity, create new products, and translate and commercialise solutions from labs to the market. » AI.SG a aussi comme objectif de former des gens au sujet de l'IA¹¹³.

¹¹⁰ Vector Institute (2017) « About », URL: <http://vectorinstitute.ai/#about>

¹¹¹ Jacobs, Jordan (5 juin 2017) « The artificial intelligence explosion », BNN. URL <http://www.bnn.ca/video/the-artificial-intelligence-explosion-1139582>

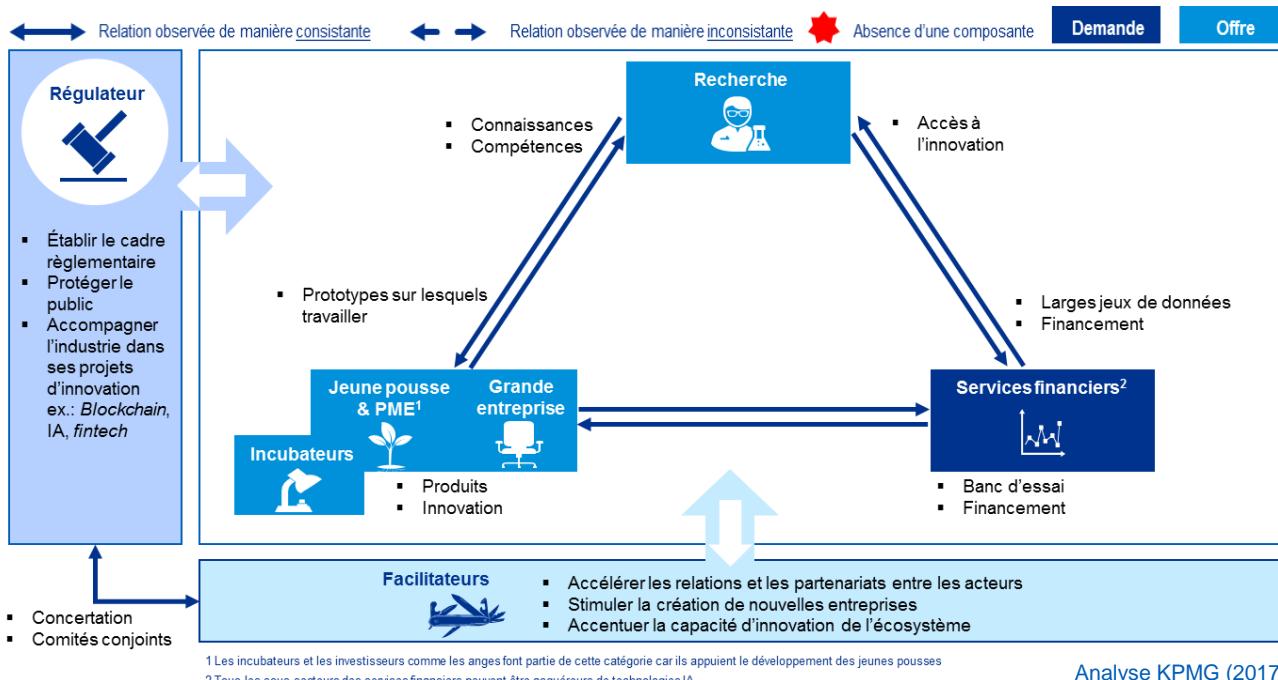
¹¹² Vector Institute (2017) « Partners ». URL : <http://vectorinstitute.ai/#partners>

¹¹³ NRF (2017) « AI.SG », Singapore Governement. <https://www.nrf.gov.sg/programmes/ai-sg>

Recherche réalisée au sein même de l'entreprise IA : Des institutions financières travaillent avec des entreprises spécialisées en IA pour développer des applications à la finance. À titre d'exemple : BNP Paribas travaille avec IBM Watson à Munich pour développer des applications de l'IA au secteur bancaire¹¹⁴. À ce sujet, IBM Watson est utilisé pour réconcilier les données des différents départements de la banque qui étaient auparavant organisées sous forme de silos. De plus, BNP Paribas a une équipe travaillant à temps plein dans les bureaux d'IBM à Munich.

JP Morgan a développé une application d'IA en arrière-boutique en partenariat avec Cloudera inc¹¹⁵. L'application nommée COIN permet d'interpréter automatiquement les accords de prêts commerciaux ayant ainsi épargné 360 000 heures-personnes de travail à la banque par année. Dans le même ordre d'idées, JP Morgan entretient plus de 100 projets pilotes avec des partenaires offrant des solutions technologiques de sorte à garder l'entreprise à la fine pointe de l'innovation.

Figure 6- La triade vertueuse dynamique des partenariats dans l'écosystème montréalais de l'IA et des services financiers



Recherche internalisée à même l'institution financière : Des institutions financières préfèrent posséder un centre de recherche interne : Deutsche Bank a ouvert à New York un centre de recherche en IA qui a développé une application pour contrôler les mesures de conformité réglementaire¹¹⁶.

La recherche en IA se présente sous trois configurations dans l'écosystème montréalais

¹¹⁴ IBM News Room (16 février 2017) « IBM Announces Major IoT Ecosystem Drive with New Clients & Partners Collocating at its Global Watson IoT Headquarters », IBM. URL <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/51568.wss>

¹¹⁵ Son, Hugh (21 février 2017) « JPMorgan Software Does in Seconds What Took Lawyers 360,000 Hours », Bloomberg. URL : <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-02-28/jpmorgan-marshals-an-army-of-developers-to-automate-high-finance>

¹¹⁶ Nash, Kim S. (18 avril 2017) « Deutsche Bank Deploys Artificial Intelligence to Help Meet Demands of Regulatory Compliance »,

La capacité d'innovation de l'écosystème montréalais en matière de développement d'application d'IA pour répondre à des problématiques du secteur des services financiers est en premier lieu caractérisée par la force du secteur de la recherche. Cette collaboration avec la recherche revêt trois visages différents : la recherche et le développement réalisés dans un centre de recherche académique, la recherche s'exécutant au sein de l'entreprise d'IA et, finalement, la recherche internalisée à même l'institution financière.

1) La recherche et le développement réalisés dans un centre de recherche académique développent une nouvelle application d'IA pour une institution financière, et ce, habituellement en collaboration avec une entreprise d'IA. Le modèle recensé à Montréal s'opérationnalise sous la forme d'une collaboration entre trois types d'acteurs : un centre de recherche universitaire, une institution financière et entreprise d'IA, que ce soit une jeune pousse fintech ou une plus grande entreprise. Il s'agit de la triade vertueuse illustrée précédemment. Cette triade est rendue possible grâce à la force prépondérante de la recherche universitaire à Montréal d'une part, mais d'autre part parce que ses principaux acteurs tiennent à ce que l'essentiel de la force de recherche demeure dans l'enceinte universitaire. Ainsi, nous observons, par exemple, que les laboratoires de recherche des GAFAM qui s'établissent à

Montréal sont dirigés par des chercheurs qui occupent toujours un poste dans leurs universités¹¹⁷.

Un exemple parlant est celui de la jeune pousse nGUVU qui développe des applications afin d'optimiser la gestion des centres d'appels en traitant des données historiques qui permettent de déceler par exemple les employés qui auraient un potentiel élevé de démissionner. Déjà fournisseur d'une institution financière, nGUVU s'est insérée dans la triade vertueuse afin de renforcer sa fintech par certains éléments d'IA. En collaborant avec l'IVADO, nGuvu a bénéficié des services d'un doctorant en IA à raison de deux jours par semaine afin de travailler en R&D pour renforcer son application avec l'IA, ce qui lui aurait été probablement impossible si elle avait dû recruter un tel professionnel par les moyens habituels¹¹⁸.

La capacité d'innovation

Chaque année, 2thinknow publie l'*Innovation Cities™ Index*². L'indice évalue l'innovation de 500 villes selon trois grands facteurs qui cernent les processus d'innovation, c'est-à-dire les biens culturels, les infrastructures en place pour implémenter l'innovation (ex.: universités, capital de risque, technologie, espace bureau, etc.) et la connectivité des marchés (« Networked markets »). Le tableau suivant présente le *top 10* en Amérique du Nord.

Ville	Pays	Rang
New York	United States	1
San-Francisco - San Jose	United States	2
Boston	United States	3
Los Angeles	United States	4
Toronto	Canada	5
Dallas-Forth Worth	United States	6
Atlanta	United States	7
Montréal	Canada	8
Chicago	United States	9
Seattle	United States	10

Au niveau mondial, deux villes canadiennes se retrouvent dans le *top 20*, soient Toronto en 8^e position et Montréal en 19^e position.

Toutefois, d'un point de vue national, le *Global Competitiveness Report 2016-2017* publié par le World Economic Forum souligne que l'écart le plus important entre le Canada et les autres pays de l'OCDE demeure en ce qui a trait aux piliers du dynamisme d'affaires (18^e rang sur 35) et de la capacité d'innovation (22^e rang). Sur une note plus positive, le Canada se positionne parmi le *top 10* concernant la santé et l'éducation primaire (9^e), l'efficience du marché de l'emploi (8^e) et le développement du marché financier (7^e).

Innovation Cities (2017)

FORCES

- Un modèle de recherche qui fait en sorte que les chercheurs dirigent de grands laboratoires des GAFAM tout en demeurant rattachés à leurs universités.
- Une collaboration établie entre les universités et les institutions financières.

DÉFIS

- Les institutions financières et les universités doivent apprendre à mieux collaborer.

¹¹⁷ C'est notamment le cas de Joëlle Pineau (McGill) qui dirige le laboratoire montréalais Facebook Artificial Intelligence Research et de Hugo Larochelle (Université de Montréal) qui dirige le Google Brain de Montréal.

¹¹⁸ Entrevues KPMG (2017).

De surcroît, un centre de recherche spécialisé en IA, tel que l'IVADO, aurait pu difficilement répondre aux besoins d'affaires de l'institution financière aussi précisément que l'a fait la jeune poussée nGUVU, notamment parce que le centre de recherche ne possède pas à l'interne de chercheurs spécialisés en services financiers¹¹⁹. L'institution financière retire plusieurs avantages de cette triade vertueuse. Premièrement, le risque technologique est transféré à la jeune poussée qui gérera le renforcement de son application par l'IA, dans la perspective de répondre adéquatement aux besoins de l'institution financière. Si l'application venait à être peu concluante, l'institution n'aurait qu'à mettre fin au contrat avec la jeune poussée. Deuxièmement, puisque le recrutement et l'encadrement de professionnels talentueux possédant de l'expérience en IA sont un défi de taille¹²⁰, l'institution financière évite cette difficulté et gagne en agilité.

Le tableau ci-dessous illustre quelques grandes institutions financières québécoises qui ont développé des partenariats avec l'IVADO, illustrant leur appui au modèle québécois de collaboration avec la recherche académique.

Tableau 11 - Les partenariats entre les institutions financières et l'IVADO¹²¹

INSTITUTION FINANCIÈRE	CENTRES DE RECHERCHE	NATURE DE LA COLLABORATION
La Great West	IVADO	Financement
Intact assurance	IVADO	Financement et partage de données
Banque Nationale	IVADO	Financement et collaboration sur des projets de <i>chatbot</i>

IVADO (2017)

Il convient de mentionner que ce modèle de partenariat de recherche entre le secteur académique et une jeune poussée pourrait éventuellement être décliné aux grandes entreprises en IA. En effet, IBM affiche ouvertement avoir implanté son laboratoire d'IBM Watson à Montréal afin de travailler de près avec les chercheurs du MILA¹²². Or, IBM Watson collabore activement avec le secteur bancaire, notamment avec BNP Paribas à Munich¹²³. Il serait donc possible que les grandes entreprises d'IA établies à Montréal comme IBM ou Microsoft fournissent directement aux institutions financières locales.

2) La recherche s'exécutant au sein même de l'entreprise d'IA est un autre modèle observé à Montréal. La jeune poussée Automat a annoncé en mai 2017 la conclusion d'un partenariat avec la BNC afin de développer une application de *chatbot* conversationnel avec sa clientèle¹²⁴. La recherche et le développement pour cette application, et de façon générale chez Automat, se font à l'interne. Cette particularité est attribuable au fait qu'Automat peut compter sur une équipe de recherche en IA, dirigée par Erdem Ozcan, ancien de l'entreprise d'IA Nuance, où il était chercheur principal en traitement du langage naturel¹²⁵.

¹¹⁹ Entrevues KPMG (2017).

¹²⁰ Entrevues KPMG (2017).

¹²¹ Ivado.ca

¹²² Bowen Zhou (17 avril 2017) « Advancing Core AI Research Through Academic collaboration », IBM research, URL : <https://www.ibm.com/blogs/research/2017/04/advancing-core-ai-research/>

¹²³ IBM Watson (2017) « BNP Paribas: Providing customers with personalized offers in real time through any channel », URL : <https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=IMC14573USEN>

¹²⁴ Automat (mai 2017) « Automat annonce un partenariat avec la Banque Nationale en marketing conversationnel et en intelligence artificielle », URL : <http://www.newswire.ca/fr/news-releases/automat-annonce-un-partenariat-avec-la-banque-nationale-en-marketing-conversationnel-et-en-intelligence-artificielle-622955564.html>

¹²⁵ LinkedIn (2017) « profil de Erdem Ozcan », URL : <https://www.linkedin.com/in/aerdemozcan/>, (page visitée le 1^{er} août 2017)

Notons également qu'Automat est une entreprise principalement basée sur l'IA (« *AI First* »), et qu'ainsi, il est naturel qu'elle ait à l'interne des capacités de recherche en IA, ce qui est moins usité dans les fintechs renforcées par l'IA (« *AI Second* »). Un autre exemple d'une entreprise exécutant à l'interne sa R&D est Google, qui a établi une équipe de sa filiale Google brain¹²⁶ à Montréal, laquelle est dirigée par le chercheur Hugo Larochelle.

Bien que, pour l'instant, les collaborations directes entre Google et le secteur des services financiers n'aient pas eu lieu, le professeur Larochelle sera conférencier au Forum Fintech de Finance Montréal en octobre 2017, ce qui laisse présager des collaborations potentielles à venir. Google étant une des plus importantes entreprises en matière d'IA, elle fournira directement ses solutions à ses clients sans recourir à un centre de recherche universitaire externe.

3) La recherche internalisée à même l'institution financière. Le troisième modèle observé est celui des institutions financières internalisant leur R&D en IA. Intact assurance a établi à Montréal en 2015 son Intact Data Lab, un centre qui vise à développer des solutions numériques pour ses clients et ses employés¹²⁷. Un autre exemple montréalais de recherche à l'intérieur même de l'institution financière afin de développer une application est celui d'une collaboration entre deux institutions financières concurrentes et Equifax de afin développer un algorithme leur permettant de déceler les réclamations potentiellement frauduleuses. Ce développement conjoint a permis de partager les coûts et les risques. Cette collaboration a été rendue possible grâce au fait qu'un facilitateur, une grappe industrielle, a joué le rôle d'entremetteur entre les deux concurrents.

Ces trois modèles d'innovation recensés à Montréal coexistent et chacun répond à un besoin de l'écosystème. Ensemble, ils accroissent la capacité d'innovation de l'écosystème en augmentant les avancées techniques, la disponibilité du talent, le transfert technologique. Enfin, le premier modèle de recherche réalisée dans un centre de recherche universitaire est propre à Montréal, et est attribuable d'une part à la présence d'institutions de transfert technologique, telles que l'IVADO et Element AI, et d'autre part, au fait que les chercheurs dirigeant des laboratoires des GAFAM demeurent rattachés à leurs universités.

¹²⁶ Google Brain est une équipe de chercheurs spécialisés en apprentissage machine disséminés dans plusieurs bureaux autour du globe. Les chercheurs sont libres dans les avancées technologiques qu'ils entreprennent et leurs domaines d'application. Google (2017) « Google brain Team's Mission », Research at Google. URL : <https://research.google.com/teams/brain/about.html>

¹²⁷ Intact Assurance (2015) « IFC is proud to launch Intact Lab - Intact's centre for digital excellence », communiqué de presse, URL : <https://www.intactfc.com/English/media/press-releases/press-release-details/2015/IFC-is-proud-to-launch-Intact-Lab--Intacts-centre-for-digital-excellence/default.aspx>

2.2 Analyse de l'impact de l'IA sur la pratique commerciale

L'IA a fait ses premières apparitions dans le secteur des services financiers il y a plus de 20 ans afin d'appuyer les gestionnaires de portefeuilles et d'investissements dans leurs analyses des marchés. Aujourd'hui, le secteur des services financiers s'affaire à automatiser des processus de *front office*, *middle office* et de *back office*. Cette automatisation aura des impacts à toutes les étapes de la chaîne de valeur des différents secteurs des services financiers, de même que sur le marché de l'emploi.

2.2.1 L'IA comme vecteur de transformation des services financiers

L'IA est considérée comme étant une continuité dans le domaine de la science des données qui englobe une multitude de méthodologies telles que l'apprentissage machine et les réseaux neuronaux, ainsi que des avancées récentes telles que l'apprentissage profond. Les discussions sur l'impact de l'IA ont évolué de façon exponentielle dans les dernières années, et ce, à travers de multiples secteurs et industries. Alors que les investissements en IA sont aujourd'hui en forte croissance, avec des investissements totaux entre 26 et 39 milliards de dollars US en 2016 (les investissements externes ayant triplé depuis 2013), l'adoption corporative, elle, est encore relativement lente. Il est estimé que 20 % des entreprises utilisent une ou plusieurs technologies liées à l'IA de façon élargie ou centrale à leurs activités, et seulement 10 % en utilisent trois ou plus. Malgré cela, l'adoption de l'IA est en position de croissance et, bien que celle-ci se fasse à différentes vitesses, elle se fera sentir à travers différents secteurs et domaines. Les secteurs des télécoms et des services financiers sont ceux dans lesquels cette adoption sera la plus marquée, avec une croissance prévue des dépenses en IA de 15 % annuellement (7 % de plus que la moyenne inter-industries) pour les trois prochaines années¹²⁸.

Dans le secteur des services financiers, on constate les premiers balbutiements de l'utilisation de l'IA à travers de multiples sous-segments. Dans le secteur bancaire on voit son utilisation au niveau des ententes de prêts commerciaux et des services de crédit, dans le secteur de l'assurance au niveau de la tarification et du traitement de réclamations, et dans le secteur de la gestion d'actifs au niveau de l'exécution de transactions de titres et de la vente personnalisée de produits, par exemple.

Les impacts attendus de l'IA sur le secteur des services financiers suggèrent un fort potentiel de l'IA comme vecteur de transformation à trois niveaux : comme **facilitateur d'efficacité opérationnelle**, comme **accélérateur de l'innovation de l'offre**, ainsi que comme **transformateur du marché de l'emploi**.

L'IA comme facilitateur d'efficacité opérationnelle : Les systèmes d'IA sont très flexibles et évolutifs. En ce sens, ces systèmes peuvent être assignés à de nouvelles tâches ou mis à jour pour fournir de nouveaux services. C'est cette adaptabilité qui permet aux entreprises du secteur des services financiers de changer ou pivoter rapidement à travers de nouvelles circonstances sans la nécessité d'investir temps, argent et ressources afin d'accomplir de nouvelles tâches. Alors que la rapidité et l'efficacité opérationnelle sont des indicateurs de performance clés des technologies liées à l'IA, l'avantage ultime est le retrait des potentielles erreurs humaines¹²⁹. Des institutions financières commencent déjà à investir de façon importante dans l'IA avec l'objectif de réduire leurs coûts et augmenter leur efficacité. Une banque internationale utilise présentement l'IA afin d'automatiser la gestion de ses factures partiellement ou complètement impayées. La mise en place d'un tel système a permis à l'institution d'être de 46 % plus efficace, alors que le temps par transaction a baissé de 40 % avec un taux de précision de 100 %. Avec le développement des technologies de l'IA, dont le traitement du langage naturel et le *deep-learning*, les institutions financières pourront avoir accès à des capacités de lecture de texte structuré, et non structuré ainsi que d'identification d'objets dans des photos à partir de larges jeux de données, par exemple, menant à d'importantes économies de temps, d'argent et de ressources à travers multiples composantes de la chaîne de valeur¹³⁰. Finalement, la réelle valeur de l'IA réside en sa capacité à permettre aux institutions financières de s'adapter et répondre d'autant plus rapidement au changement et à l'innovation dans l'ère digitale.

¹²⁸ Bughin, Jacques et al. (2017), "A Survey of 3,000 Executives Reveals How Businesses Succeed with AI"

¹²⁹ Vokes, Robert (2017), "The AI challenge for Canada's financial industry", Accenture

¹³⁰ Dalager, Brent et al. (2016), "Three technologies that are changing the financial services game", Accenture

L'IA comme accélérateur de l'innovation de l'offre : La majorité des nouveaux produits/services et solutions offerts dans le secteur des services financiers ont comme dénominateur commun les nouvelles technologies. Dans ce monde digital, les organisations arrivent à étendre et capturer des parts de marché plus rapidement que jamais. En ce sens, c'est la pénétration de gros joueurs de l'industrie des technologies, de firmes déjà établies ainsi que de jeunes pousses dans le secteur des services financiers qui permet aux plus récentes technologies de l'IA de supporter de nombreuses nouvelles applications changeant considérablement l'offre des institutions financières¹³¹. Plusieurs exemples de produits et solutions émergent déjà de ces partenariats entre technologie et services financiers. AXA travaille présentement avec un consortium d'entreprises technologiques au Royaume-Uni afin de développer des voitures qui se conduisent elles-mêmes, redessinant complètement la structure des primes d'assurance du futur¹³². Le géant américain JP Morgan, quant à lui, utilise sur son réseau global une application d'intelligence artificielle pour exécuter les transactions de titres de ses clients, exploitant le logiciel LOXM qui procède aux transactions à une vitesse beaucoup plus élevée et à un meilleur prix que les employés, améliorant ainsi le service rendu aux clients de la banque¹³³. L'IA aura également un impact majeur sur la nature des relations-clients des institutions financières. Grâce aux technologies émergentes, telles que le traitement du langage naturel, l'analyse de sentiments, le *machine learning* ainsi que l'analytique, il sera possible pour les institutions financières d'avoir des conversations avancées, via le *chat* ou la parole, avec des humains traitant de sujets hautement complexes.

La Banque Nationale, par exemple, a déjà investi à ce niveau, alors qu'elle a développé, en partenariat avec une compagnie spécialisée en IA, un *chatbot* permettant d'avoir des conversations avec sa clientèle par *Facebook Messenger*¹³⁴. L'IA permettra donc d'observer les interactions que les institutions financières ont avec leurs clients afin de mieux les comprendre et les optimiser via une expérience client bonifiée.

L'IA comme transformateur du marché de l'emploi : L'IA se fera également sentir au niveau du marché de l'emploi. Les habiletés requises, la façon dont les activités et processus sont conduits ainsi que la façon dont les professionnels seront supportés par la technologie seront tous portés à changer avec la venue de l'IA. Dans le secteur des services financiers, cela ne veut pas nécessairement dire que de multiples emplois disparaîtront, mais plutôt qu'étant donné que les tâches lourdes et répétitives seront entre les mains de l'IA, de nouvelles opportunités professionnelles verront le jour. En ce sens, de nouveaux emplois dans des domaines tels que l'analyse prédictive, la programmation, ainsi que le suivi et la maintenance de systèmes seront en demande, par exemple¹³⁵. Le jugement humain restera tout de même un facteur important au sein du secteur. Il est prévu que les grandes décisions seront prises par le jugement humain à 46 % dans le secteur de l'assurance, 66 % dans le secteur bancaire et 74 % dans le secteur de l'investissement¹³⁶. Au final, l'humain restera central aux institutions financières, mais verra sûrement ses responsabilités et rôles adaptés à la nouvelle réalité qu'infuse l'IA dans le marché de l'emploi. Les humains seront plutôt appelés à se concentrer sur des tâches nécessitant des habiletés plus nuancées et basées sur le jugement, telles que la vente, certains aspects du service à la clientèle, ainsi que l'évaluation et la gestion de réclamations à haute priorité, par exemple. La collaboration entre machine et humains voudrait donc dire que ces derniers pourront se concentrer sur des rôles plus significatifs¹³⁷.

¹³¹ Dalager, Brent et al. (2016), "Three technologies that are changing the financial services game", Accenture

¹³² AXA, "How will car insurance operate when there's no one operating the car?", <http://www.axa.co.uk/inside-axa/driverless-cars/>

¹³³ Noonan, Laura (31 juillet 2017) « JPMorgan develops robot to execute trades », Financial Times.

¹³⁴ CNW Telbec, (18 mai 2017). « Automat annonce un partenariat avec la Banque Nationale en marketing conversationnel et en intelligence artificielle », CNW Telbec. URL : <http://www.newswire.ca/news-releases/automat-annonce-un-partenariat-avec-la-banque-nationale-en-marketing-conversationnel-et-en-intelligence-artificielle-622955564.html>

¹³⁵ Dalager, Brent et al. (2016), "Three technologies that are changing the financial services game", Accenture

¹³⁶ PWC 2016 Global Data and Analytics Survey : Big Decisions

¹³⁷ Dalager, Brent et al. (2016), "Three technologies that are changing the financial services game", Accenture

L'IA attire d'ailleurs l'attention des principaux acteurs dans le **secteur des services financiers à Montréal**. Par exemple, on observe Desjardins et la BNC qui sont particulièrement impliquées en IA; ces deux institutions financent notamment l'IVADO en échange du développement d'applications, ce qui a pour effet d'appuyer l'offre de solutions IA appliquée au secteur des services financiers¹³⁸. Intact Assurance, le plus grand assureur au Canada, s'implique également au niveau de l'IA, ayant établi son centre d'excellence en données massives et IA à Montréal, l'Intact Data Lab¹³⁹.

Cette implication vient également de la part des régulateurs. Tel que présenté précédemment, les Autorités canadiennes en valeurs mobilières, dont l'AMF, ont conjointement lancé, le 23 février 2017, un bac à sable réglementaire. L'AMF a également mis en place un groupe de travail spécifique IA, blockchain, fintech qui a pour but d'appuyer les entreprises technologiques dans leurs innovations, facilitant, entre autres, le développement des jeunes pousses québécoises appliquant l'IA au secteur des services financiers. Les régulateurs, banques et compagnies d'assurances ne représentent toutefois que quelques parties prenantes de l'écosystème montréalais. Celles-ci, et les relations entre elles, jouent un rôle clé dans la mise en valeur de l'IA à Montréal.

2.2.2 Le portrait des sous-secteurs des services financiers

Le secteur des services financiers à Montréal comprend quatre sous-secteurs : bancaire, assurances, gestion d'actifs et d'investissements et finalement le régulateur. Alors que les trois premiers sous-secteurs contribuent à alimenter la demande pour des produits et services d'IA, les capitaux privés et le régulateur contribuent différemment à l'écosystème. Alors que les capitaux de risque appuient le développement des technologies appliquées au secteur des services financiers; ils en consomment très peu.

Le régulateur quant à lui protège le public d'une part, et appuie le développement de l'industrie québécoise, d'autre part. Ce portrait distingue explicitement le profil de chacun des sous-secteurs des services financiers de leurs liens avec l'IA.

Le sous-secteur bancaire

FAITS SAILLANTS

- Le secteur bancaire montréalais est en croissance et joue un rôle actif dans l'écosystème de l'IA
- Les applications de l'IA permettent d'améliorer autant les opérations d'interface client, de middle-office et d'arrière-boutique
- Les acteurs bancaires québécois sont sensibles à l'importance stratégique de l'IA
- Banque Nationale et Desjardins sont particulièrement impliquées dans le développement de l'IA au Québec
- Des occasions de développement ont été identifiées dans les secteurs bancaires canadien et québécois en matière de gouvernance des données, d'adoption technologique et de gestion des talents liés à l'IA

Le portrait montréalais du sous-secteur bancaire

Bien que le secteur bancaire montréalais ne soit pas de la taille de celui de Toronto, quatre institutions financières importantes y ont leur siège social : Desjardins, la BNC, la Banque Laurentienne¹⁴⁰, et, finalement, la Banque de développement du Canada. De plus, un nombre de grandes banques internationales, telles que BNP Paribas, Société générale et State Street, ont centralisé à Montréal des activités d'arrière-boutique. Les grandes banques à charte canadiennes ne semblent pas pour leur part avoir à Montréal d'activités en matière d'IA¹⁴¹.

¹³⁸ Entrevues KPMG

¹³⁹ Hubert Roy (2 novembre 2016) « Des assureurs investissent dans un institut de recherche sur l'intelligence artificielle », dans Le Journal de l'Assurance.

¹⁴⁰ Analyse KPMG (2017).

¹⁴¹ Analyse KPMG (2017)

Applications récentes de l'IA dans le sous-secteur bancaire sur la scène internationale

Les applications de l'IA au secteur bancaire se retrouvent autant en interface client, *middle-office* qu'en arrière-boutique, et elles permettent à la fois d'améliorer l'expérience client et de gagner en efficacité.

En **front office**, les applications ont surtout trait à l'amélioration de la relation entre la banque et le client, notamment en adaptant des solutions à ses besoins, et en lui fournissant des services en temps opportun. Des applications *chatbot* se développent un peu partout à l'heure actuelle, notamment à New York entre MasterCard et Kasisto¹⁴², et au Québec, entre Automat et la BNC¹⁴³.

Le potentiel d'utilisation de l'IA en analytique de données pour les opérations de **middle office** est avéré dans le secteur bancaire. Par exemple, plusieurs cas d'application répertoriés dans le cadre de cette étude font référence à l'IA utilisée dans l'évaluation du risque de crédit. De son côté, MasterCard a diminué le nombre de transactions indûment refusées à cause d'achats non habituels, en permettant une meilleure identification des transactions frauduleuses¹⁴⁴.

Pour ce qui est des applications **back office**, elles transforment les processus métiers, comme par exemple la réconciliation des données des différents départements, la correction du formatage et des erreurs lors des demandes de transfert de fonds.

Initiatives montréalaises en matière d'IA dans le sous-secteur bancaire

Des entrevues auprès des dirigeants des institutions bancaires montréalaises ont révélé qu'elles considèrent l'IA comme étant stratégique pour le futur de leur industrie et qu'elles comptent y investir dans les années à venir. Certaines d'entre elles ont déjà mis en place des initiatives intégrées à leur plan stratégique. En relation client, la BNC collabore actuellement avec la jeune pousse Automat qui développe une solution *chatbot* dans l'application Facebook Messenger. Desjardins, tant qu'à elle, met en place un *chatbot* avec la jeune pousse Finn.ai de Vancouver¹⁴⁵. De plus, les institutions du secteur bancaire québécois collaborent activement entre elles ainsi qu'avec la

L'EXEMPLE D'AUTOMAT ET DE LA BANQUE NATIONALE

Le 18 mai 2017, un partenariat entre Automat et la Banque Nationale a été annoncé dans l'objectif de mettre en place un robot conversationnel sur la plateforme Facebook Messenger qui répondra aux questions des clients de la Banque sur une plateforme mobile. L'objectif du robot sera ainsi de déterminer les situations où ce serait le plus bénéfique pour le client de consulter un conseiller en succursale. Les bénéfices pour la Banque Nationale sont multiples. D'abord, le cas suggère une diminution des clients quittant la Banque ainsi qu'une optimisation de l'allocation des ressources humaines dans les succursales.

CNW Telbec (2017)

communauté de la recherche en IA. À Montréal, Desjardins et la BNC sont particulièrement impliquées; ces deux institutions financent notamment l'IVADO en échange du développement d'applications¹⁴⁶, ce qui a pour effet d'appuyer l'offre de solutions IA appliquées au secteur des services financiers.

Les grandes banques canadiennes comme BMO, TD, RBC, Scotia et CIBC sont plutôt partenaires de l'institut de recherche Vector à Toronto¹⁴⁷. La présence de Desjardins et de la BNC est donc particulièrement importante au développement d'applications IA appliquée au secteur bancaire et des services financiers plus généralement à Montréal. Le secteur bancaire local semble aussi caractérisé par une capacité de collaboration entre ses joueurs. Par exemple, un cas d'application répertorié dans le cadre de cette étude fait référence à l'IA utilisée dans l'évaluation du risque de crédit à Montréal grâce à la collaboration de deux banques concurrentes¹⁴⁸.

¹⁴² Mastercard (16 juin 2017). « Mastercard Makes Commerce More Conversational With Launch of Chatbots for Banks and Merchants », Mastercard.

¹⁴³ CNW Telbec,(18 mai 2017). « Automat annonce un partenariat avec la Banque Nationale en marketing conversationnel et en intelligence artificielle », CNW Telbec.

¹⁴⁴ Mastercard (30 novembre 2016). « Mastercard Rolls Out Artificial Intelligence Across its Global Network », Mastercard.

¹⁴⁵ Entrevues KPMG.

¹⁴⁶ *Idem*.

¹⁴⁷ Vector institute (2017). « Partners », Vector Institute.

¹⁴⁸ Entrevues KPMG (2017).

Une entrevue avec une firme internationale de conseil en TI suggère que les banques canadiennes, y compris les banques québécoises, sont généralement en retard de deux à trois ans par rapport à certaines banques états-unies ou européennes en matière de gouvernance des données, et d'acquisition des technologies de gestion des données ouvertes, deux préalables à l'adoption efficace de l'IA. Bien qu'une analyse comparative approfondie soit nécessaire afin d'évaluer l'ampleur d'un tel retard, les recherches ont mis en lumière des occasions de développement en matière de stratégie d'attraction, de formation et de rétention des talents habilités à gérer les données massives.

En conclusion, le secteur bancaire montréalais joue un rôle actif pour favoriser l'adoption et permettre la croissance de l'IA appliquée aux services financiers.

Le sous-secteur de l'assurance

FAITS SAILLANTS

- 62 assureurs ont leur siège social au Québec
- L'apprentissage machine permet de calculer la tarification de manière plus efficace, mais également de proposer une prime sur mesure
- Les tests médicaux en prévision d'une assurance-vie sont de plus en plus remplacés par le recours à des jeux de données sociologiques et comportementales
- Les gros joueurs de l'assurance du Québec s'adonnent à des projets de développement d'IA

Le portrait montréalais du sous-secteur de l'assurance

Le Québec concentre 20,1 % de la part canadienne du PIB du secteur de l'assurance¹⁴⁹. Le fait d'avoir de nombreux assureurs présents au Québec (170 autorisés en assurance de dommages et 92 autorisés en assurance de personnes¹⁵⁰) favorise la compétitivité et la volonté d'innovation dans l'industrie. 62 de ces assureurs détiennent une charte québécoise d'assureurs et ont leur siège social au Québec. Parmi les cinq plus importants assureurs de dommages canadiens, deux sont québécois (Intact Assurance et Desjardins groupe d'assurance générale), et deux des cinq plus importants assureurs vie sont aussi québécois, soit l'Industrielle alliance et Desjardins sécurité financière¹⁵¹.

Applications récentes de l'IA dans le sous-secteur de l'assurance sur la scène internationale

Le secteur de l'assurance s'est historiquement appuyé sur de très grands jeux de données. Les assureurs ont déjà à leur emploi des spécialistes des données et des modèles prédictifs, notamment des actuaires. Les entrevues ont révélé que l'avènement de l'IA en assurance a un impact positif sur le degré de précision des modèles¹⁵². En interface client, le recours à l'IA est répandu aux États-Unis où les deux tiers des compagnies d'assurances utilisent des assistants virtuels¹⁵³. La technologie accroît l'efficacité du processus de requête en donnant en temps réel l'état d'une réclamation et en permettant à l'assuré de fournir des numérisations de ses factures, responsabilité auparavant attribuée aux employés. En *middle office*, l'apprentissage machine permet d'une part de déterminer la meilleure tarification des primes d'assurance automobile¹⁵⁴ et d'assurance-vie, mais également de paramétriser leur nature selon certains paramètres sociologiques et comportementaux de l'assuré. Des gains en efficience sont à prévoir dans les années à venir grâce au remplacement des coûteux tests médicaux par des algorithmes qui traitent des données sociologiques et comportementales.

¹⁴⁹ Institut de la statistique du Québec (juin 2017) « PIB et indice de concentration géographique de l'industrie finance et assurance, Canada et provinces, données provisoires 2016 », Institut de la statistique du Québec.

¹⁵⁰ Autorité des marchés financiers (2017) « Registre – Assureurs », AMF.

¹⁵¹ Analyses KPMG (2017).

¹⁵² Entrevues KPMG (2017).

¹⁵³ Suess, Oliver (19 avril 2017). « Insurance Customers Need to Get Used to Talking to Machines », Bloomberg.

¹⁵⁴ Sato, Kaz (29 mars 2017). « Using machine learning for insurance pricing optimization », Google Cloud.

Des applications des techniques d'IA de reconnaissance visuelle émergent pour l'évaluation des dégâts par des drones. Cape Analytics évalue quant à elle la qualité de l'entretien des toits des propriétés par imagerie satellite¹⁵⁵.

En arrière-boutique, la japonaise Fukoku Mutual Life Insurance, par exemple, utilise l'IA afin de traiter des demandes de réclamation de façon automatisée, notamment en recourant à la technologie d'IBM Watson¹⁵⁶. Les gains en productivité lui ont d'ailleurs permis de remplacer 34 employés¹⁵⁷.

Initiatives montréalaises en matière d'IA dans le sous-secteur de l'assurance

Certains assureurs québécois de grande taille forment des partenariats avec les joueurs de l'écosystème de l'IA. À titre d'exemple, Intact Assurance, le plus grand assureur au Canada, a signé une entente de partenariat avec l'IVADO, et le cocktail de lancement de l'institut de recherche s'est tenu dans les locaux de l'assureur. La Great-West assurance-vie, rattachée à la financière Power, a également une entente avec l'IVADO¹⁵⁸. De plus, Intact Assurance a établi son centre d'excellence en données massives et IA à Montréal, le Intact data Lab. Le choix a été notamment déterminé à la lumière de la disponibilité des talents dans la métropole québécoise¹⁵⁹.

Exemple de « Ma conduite » par Intact assurance

Dans la perspective de mieux calculer les primes, certains assureurs, comme par exemple Intact avec son programme « ma conduite », captent en temps réel des données de géolocalisation de la conduite de leurs clients et utilisent l'apprentissage machine pour déterminer la meilleure tarification. Ainsi, en échange du partage de leurs données personnelles, les clients courent la chance de bénéficier d'une prime réduite due à leur bonne conduite. Intact a fait un partenariat avec Octo Telematics, le leader mondial, afin de réaliser ce projet. D'autres joueurs tels que Desjardins ont aussi adopté des initiatives similaires, avec le programme Ajusto.

Intact Assurance (2017) « Ma conduite »

Le sous-secteur de la gestion d'actifs et d'investissements

FAITS SAILLANTS

- Deux des huit grands fonds de pension publics canadiens sont basés à Montréal, et ceux-ci représentent 27 % du total des ASG
- Les distributeurs de produits d'épargne se positionnent actuellement face à l'avènement des robots-conseillers. Toutefois, peu de ces solutions technologiques utilisent l'IA pour l'instant
- Plusieurs joueurs montréalais utilisent des applications de l'IA au middle-office
- La CDPQ s'assure de former ses analystes pour les doter des compétences nécessaires à l'IA

Le portrait montréalais du sous-secteur de la gestion d'actifs et d'investissements

Les gestionnaires d'actifs et d'investissements à Montréal comprennent les grands fonds de retraite publics de même que des gestionnaires d'actifs privés.

L'industrie canadienne des fonds de pension publics est caractérisée par la présence de « huit grands joueurs », gérant ensemble 1 501 G\$. Deux de ces grands joueurs sont basés à Montréal, la CDPQ et PSP investissements, lesquels gèrent respectivement 291 G\$ et 125 G\$, soit 27 % du total canadien¹⁶⁰.

Les gestionnaires d'actifs privés comprennent Fiera Capital, Jarilowski Fraser, Montrusco Bolton, les fonds gérés par les grandes institutions financières québécoises, telles que la BNC et Desjardins, et plusieurs autres joueurs.

Applications récentes de l'IA dans le sous-secteur de la gestion d'actifs et d'investissements

¹⁵⁵ Gartner (10 mai 2017). « Cool Vendors in AI for Banking and Investment Services », Gartner.

¹⁵⁶ Justin McCurry (5 janvier 2017) « Japanese company replaces office workers with artificial intelligence ».

¹⁵⁷ Ibid.

¹⁵⁸ Roy, Hubert (2 novembre 2016) « Des assureurs investissent dans un institut de recherche sur l'intelligence artificielle », Le Journal de l'assurance.

¹⁵⁹ Hubert Roy (2 novembre 2016) « Des assureurs investissent dans un institut de recherche sur l'intelligence artificielle », dans Le Journal de l'Assurance.

¹⁶⁰ Banque du Canada (juin 2016) « Large Canadian Public Pension Funds: A Financial System Perspective ».

Le sous-secteur de la gestion d'actifs voit ses activités optimisées par les applications d'IA dans les trois catégories de l'organisation du travail.

En *front office*, les principales avancées technologiques des dernières années ont trait aux robots-conseillers financiers afin de compléter, voire, dans certains cas, remplacer, les conseillers humains. Après avoir dressé les profils de risque et d'investisseur d'un épargnant, les robots vont proposer des choix d'investissement, de même que des régimes fiscaux adéquats. Les analyses ont révélé que peu de ces robots-conseillers utilisent réellement l'IA jusqu'à présent, bien que ce soit un de leurs objectifs à terme¹⁶¹. Les robots-conseillers en gestion de patrimoine sont des solutions renforcées par l'IA. Ces solutions s'appliquent uniquement aux gestionnaires d'actifs qui s'adonnent également à la distribution de produits d'épargne.

Le *middle-office* des gestionnaires d'actifs est l'un des précurseurs de l'application de l'IA aux services financiers, puisque ses premières utilisations remontent à plus de 20 ans. Essentiellement, ces applications servent toutes la même fin : soit de prendre des décisions d'investissement plus éclairées. Pour y arriver, différents outils et sources de données sont proposés par les fournisseurs de solutions. À titre d'exemple, iSENTIUM, une jeune poussée de Floride ayant un bureau à Montréal, propose un outil d'analyse sentimentale¹⁶² de la population à partir de l'agrégation de données non structurées afin d'orienter certaines décisions d'investissement.

En *back office*, les fintechs d'IA permettent surtout d'automatiser des tâches telles que le calcul de la valeur nette des actifs, la réconciliation et la comptabilité de fonds¹⁶³. Afin de tirer profit de ces technologies, il convient au préalable de se doter des fondamentaux de l'IA : gouvernance des données, technologies infonuagiques et *open source* et d'avoir à l'interne les talents nécessaires en science de données¹⁶⁴.

Initiatives montréalaises en matière d'IA dans le sous-secteur de la gestion d'actifs et d'investissements

Pour bonifier l'expérience de leur client et accroître l'efficience du travail de leurs conseillers financiers, plusieurs distributeurs de produits d'épargne québécois se dotent actuellement de sites transactionnels de type « robot »¹⁶⁵. La BNC a notamment pris une participation minoritaire dans Nest Wealth pour améliorer ses plateformes internes d'investissements¹⁶⁶.

En *middle office*, plusieurs initiatives se déploient. La jeune poussée TickSmith et la BNC collaborent afin d'accroître la précision des décisions d'investissement grâce à un algorithme qui puise dans les données historiques des transactions du marché. Nabla Analytics, une autre jeune poussée montréalaise, offre un outil de repérage des inefficiences des marchés; les partenariats entre Nabla Analytics et l'écosystème montréalais ne sont toutefois pas publics. De plus, le jeune fonds d'investissement Squarepoint Capital se démarque par ses capacités de recherche et son utilisation poussée en apprentissage profond afin de mieux orienter ses investissements sur les marchés¹⁶⁷.

Toutefois, l'utilisation accrue de ces nouvelles technologies requiert d'avoir accès à de nouveaux professionnels talentueux qui ont la triple compétence : finance, informatique et mathématique. Comme un seul cursus universitaire forme de tels professionnels actuellement¹⁶⁸, la CDPQ a forgé des partenariats avec l'École des sciences de la gestion de l'UQAM et l'ETS afin d'offrir des formations complémentaires à ses analystes qui auraient l'une ou l'autre de ces formations académiques.

¹⁶¹ Philippe-Jean Poirier (novembre 2015) « Les robots-conseillers débarquent », Les affaires plus.

¹⁶² L'analyse sentimentale, aussi appelée analyse d'opinion, vise à évaluer l'humeur d'une population par rapport à un thème précis, notamment en analysant de larges corpus de textes extraits des médias sociaux.

¹⁶³ DBRS (décembre 2016) « Rating Companies in the Asset Management Industry ».

¹⁶⁴ Entrevues KPMG (2017)

¹⁶⁵ *Idem*.

¹⁶⁶ Newswire (21 avril 2017) « La BN et Nest Wealth annoncent une prise de participation stratégique minoritaire et une entente commerciale ».

¹⁶⁷ Philippe-Jean Poirier (novembre 2015) « Les robots-conseillers débarquent », Les Affaires Plus.

¹⁶⁸ Il s'agit de la maîtrise en finance mathématique et computationnelle de l'Université de Montréal.

Le régulateur

FAITS SAILLANTS

- La nouvelle Directive européenne (DSP2) impose le partage de données financières. Le Canada, a contrario, préconise une approche volontariste
- L'IA place les régulateurs face à des enjeux éthiques et juridiques comme la discrimination socio-économique induite par certains algorithmes
- AMF a créé un comité d'évaluation fintech & IA de même qu'un « bac à sable » pour appuyer le développement des nouvelles technologies

Le portrait de l'environnement réglementaire

Au Québec, deux régulateurs ont juridiction sur le secteur : l'Autorité des marchés financiers (AMF) et le Bureau du surintendant des institutions financières. Selon les recherches effectuées, le premier semble jouer un rôle proactif en matière d'IA.

Implications et applications de l'IA pour les régulateurs

Bien que le rôle principal du régulateur soit de protéger le public, ce dernier a aussi un rôle à jouer dans la promotion du secteur des technologies et dans leur adoption par les acteurs du secteur des services financiers. Tel que vu précédemment, face à l'avènement de l'IA, le régulateur peut donc prendre deux types d'initiatives : favoriser la collaboration entre les acteurs et diminuer l'incertitude réglementaire.

Favoriser la collaboration : Un des enjeux principaux afin d'appuyer le développement de nouvelles applications d'IA pour les services financiers est d'octroyer un accès élargi aux données publiques détenues par les institutions financières, dans le juste respect des prérogatives de confidentialité. L'accès à de larges jeux de données est un facteur essentiel au développement d'applications de l'IA. À ce titre, l'Europe a modifié sa législation en matière de partage d'informations bancaires. La Directive européenne de Services de Paiement (DSP2) du 23 février 2017, qui vise en premier lieu à accroître l'efficience du marché des services de paiement¹⁶⁹, compte également imposer aux banques de créer des plateformes permettant aux fintechs de se connecter directement aux comptes des clients¹⁷⁰. C'est aussi dans cette perspective que l'encadrement de bacs à sable réglementaires est appuyé par des régulateurs à travers le monde.

Diminuer l'incertitude réglementaire : Il importe que les acteurs du secteur aient une visibilité sur l'environnement réglementaire dans lequel ils évoluent afin de bien mesurer leurs risques. Dans cette perspective, le régulateur doit s'assurer de faire une veille en continu des avancées technologiques afin d'adapter sa réglementation en temps opportun. Les enjeux éthiques surviennent toutefois rapidement dans la foulée des avancées de l'IA. Par exemple, certains algorithmes d'apprentissage profond permettent de calculer le risque de défaut de paiement d'un client à partir de données comportementales et sociologiques publiques (ex.: niveau de scolarité, écoles fréquentées, quartier de résidence), comme par exemple Voyager Labs en Israël¹⁷¹. Le tout se faisant de façon automatique, le raisonnement des algorithmes apparaît comme des « boîtes noires » où les facteurs de décision sont inconnus de l'utilisateur¹⁷². Toutefois, la législation canadienne empêche ce type d'application de l'IA puisque le régulateur condamne la discrimination dans l'attribution d'hypothèques¹⁷³. Le régulateur doit aussi s'assurer de ne pas intervenir de façon prémature pour ne pas indiquer à l'industrie la direction qu'elle devrait prendre. Son rôle est donc de suivre l'évolution technologique et d'intervenir en temps opportun¹⁷⁴.

¹⁶⁹ Commission européenne (2017) « Services de paiement », URL: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/consumer-finance-and-payments/payment-services/payment-services_en

¹⁷⁰ Dhellemmes, Audrey (4 février 2017) « La DSP2, plus de sécurité pour les banques au detriment des clients? », LesEchos.fr.

¹⁷¹ Gartner (10 mai 2017) « Cool Vendors in AI for Banking and Investment Services », Gartner.

¹⁷² Entrevues KPMG (2017).

¹⁷³ Thomson, Clive (27 octobre 2016) « Sure, A.I. is powerful – but can we make it accountable? », Wired.

¹⁷⁴ Entrevues KPMG (2017).

Initiatives montréalaises du régulateur en matière d'IA

En ce qui a trait à l'accès aux données, les Autorités canadiennes en valeurs mobilières, dont l'AMF, ont conjointement lancé le 23 février 2017 un bac à sable réglementaire – un groupe de travail qui facilite les preuves de concept - dans le but d'appuyer les entreprises technologiques dans leurs innovations¹⁷⁵. Ainsi, l'AMF évalue actuellement les modèles d'affaires des entreprises voulant tester leurs solutions dans un contexte réel. Le développement des jeunes pousses québécoises appliquant l'IA au secteur financier s'en retrouve facilité. Par rapport à son rôle de veille technologique, l'AMF a mis sur pied le 13 juin 2016 un comité d'évaluation fintech, Blockchain et IA dans la visée de s'ajuster à ces innovations¹⁷⁶. Enfin, l'AMF indique qu'elle cherche des applications d'IA pour optimiser ses opérations et dégager plus de ressources pour s'adapter aux changements technologiques.

¹⁷⁵ AMF (13 juin 2016) «Innovations technologiques dans le secteur financier - L'Autorité crée un groupe de travail sur les « Fintech », AMF.

¹⁷⁶ AMF (23 février 2017) «Les Autorités canadiennes en valeurs mobilières annoncent le lancement d'un bac à sable réglementaire », AMF.

2.2.3 Impacts de l'IA sur les services financiers

À la lumière des deux sections précédentes, présentant l'écosystème montréalais ainsi qu'une analyse écosystémique des différents facteurs entourant l'implication de l'IA dans le secteur des services financiers autant au niveau mondial que montréalais, une analyse poussée permet de définir de façon plus concrète les impacts réels de l'IA sur les services financiers dans cette section. Ainsi, à travers la contextualisation de multiples cas d'application (*use cases*) récents, il est possible de mettre en relief l'effet que l'émergence de l'IA a eu à travers différents secteurs des services financiers tant au niveau des produits/services, que des processus-applications et des emplois. En ce sens, l'étude de ces cas d'application permet de transposer de façon concrète les impacts potentiels qu'aura l'IA à tous les niveaux de la chaîne de valeur des différents secteurs des services financiers. Sans former une analyse exhaustive, les cas d'application présentés ci-dessous représentent des exemples récents, concrets et, surtout, hautement liés au marché montréalais, principale raison de leur exploitation comme fondement à cette portion du rapport. Afin de couvrir un large éventail d'impacts et de cas d'application, les secteurs à l'étude dans cette section sont le secteur bancaire, le secteur de l'assurance, ainsi que le secteur de la gestion d'actif et d'investissements.

Une sous-section dédiée à l'analyse de l'impact de l'automatisation et de l'émergence de l'IA dans le secteur des services financiers au niveau de la main-d'œuvre et du marché de l'emploi à Montréal et au Québec est également présentée dans cette section. Cette analyse s'appuie sur une méthodologie rigoureuse mettant de l'avant les diverses tendances de croissance et de décroissance de divers types d'emplois et d'activités au sein des services financiers ainsi que le rôle que joue l'IA au cœur de ces tendances.

Impacts sur le sous-secteur bancaire

Les banques, possédant de nombreuses données sur leurs clients, voient un potentiel de mieux comprendre :

- les caractéristiques;
- les comportements;
- et les besoins de leurs clients grâce aux conclusions qu'apporte l'analyse par l'IA.

Ainsi, les produits offerts autant que les profils de risque sont plus personnalisés, ce qui permet de mieux contrôler le risque de défaut de paiement. La relation-client par voie numérique est aussi un axe de développement phare des banques. Avec les applications de l'IA permettant de répondre automatiquement aux questions des clients, le service à la clientèle élargi augmente la loyauté de ces derniers. Par ailleurs, l'automatisation de certaines tâches et processus permet de réduire les coûts en middle-office et en arrière-boutique. L'IA a un impact allant de la réconciliation des données bancaires jusqu'à la lecture automatique de documents juridiques et financiers. L'IA crée donc un avantage compétitif pour les institutions, ayant les capacités nécessaires d'investissement, en accroissant la satisfaction des clients et en réduisant les coûts des opérations répétitives. Ces impacts sont illustrés par trois exemples de cas d'applications dans le sous-secteur bancaire.

CAS D'APPLICATION #1

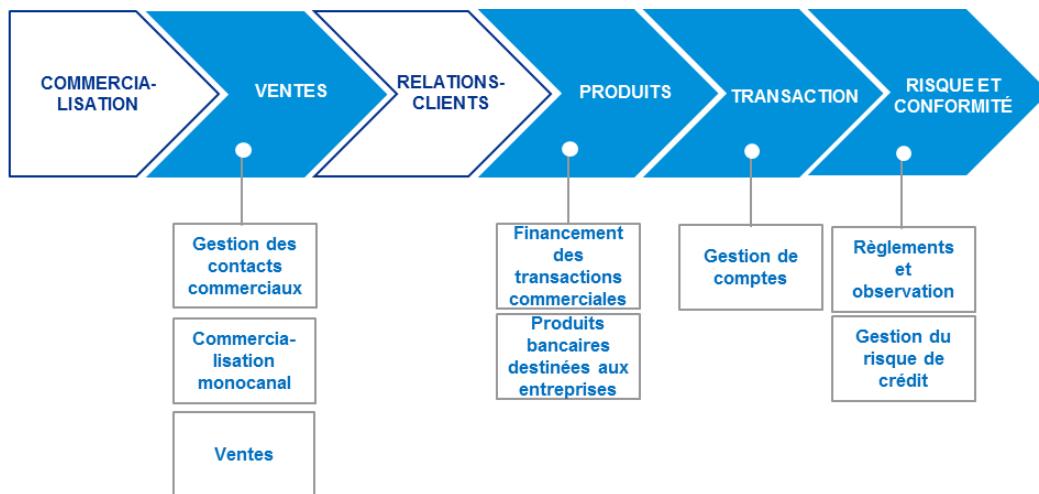
L'utilisation de l'IA chez JP Morgan Chase & Co. accélère l'interprétation d'ententes de prêts commerciaux¹⁷⁷.

Produit : Prêts commerciaux

Processus-applications : Le programme d'intelligence artificielle de **JP Morgan**, nommé **COIN** (pour *contract intelligence*), a été développé en partenariat avec **Cloudera Inc.**, une entreprise fintech initialement versée dans l'analytique de données massives, et qui a été renforcée par l'IA. COIN extrait l'information des contrats de prêts commerciaux en quelques secondes avec un taux d'erreurs plus faible que celui des employés qui mettaient auparavant plusieurs heures pour faire le même travail. Cloudera utilise des technologies de traitement du langage naturel pour analyser les particularités juridiques des contrats, de même que l'analytique avancée.

Emplois : L'utilisation de la technologie a **permis à JP Morgan d'économiser 360 000 heures-personnes par année de travail** effectué par ses avocats et ses responsables du crédit. Le dirigeant principal de l'information de la banque américaine affirme que cette technologie n'a pas pour objectif de remplacer des gens, mais plutôt de leur libérer du temps pour faire du travail apportant une plus grande valeur ajoutée¹⁷⁸.

Impact sur la chaîne de valeur¹⁷⁹ (secteur bancaire) :



¹⁷⁷ Son, Hugh (21 février 2017) « JPMorgan Software Does in Seconds What Took Lawyers 360,000 Hours », Bloomberg. URL : <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-02-28/jpmorgan-marshals-an-army-of-developers-to-automate-high-finance>

¹⁷⁸ Son, Hugh (21 février 2017) « JPMorgan Software Does in Seconds What Took Lawyers 360,000 Hours », Bloomberg. URL : <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-02-28/jpmorgan-marshals-an-army-of-developers-to-automate-high-finance>

¹⁷⁹ Se reporter à l'Annexe D pour l'ensemble des chaînes de valeur du secteur bancaire ainsi que le potentiel d'automatisation par l'IA.

CAS D'APPLICATION #2

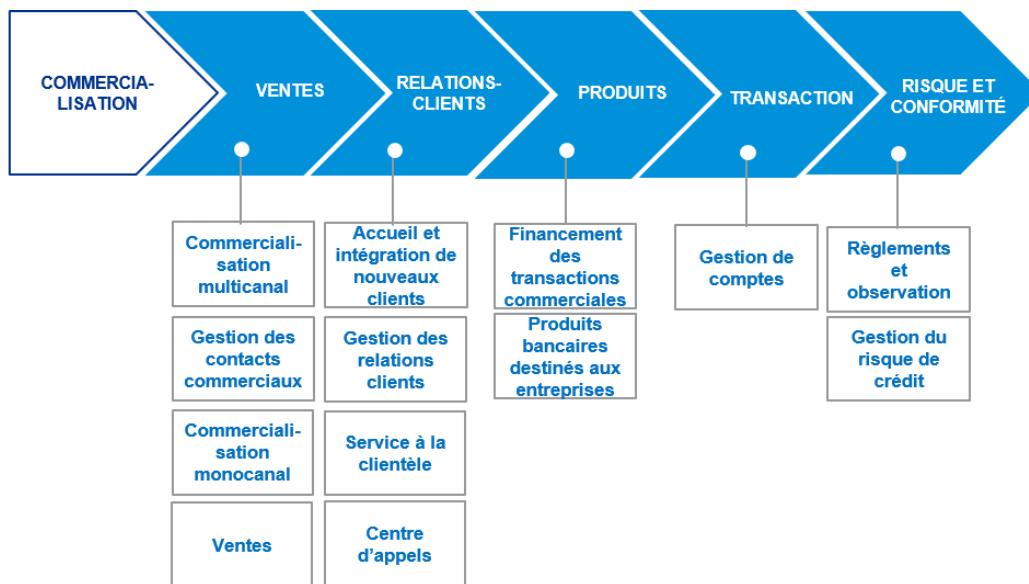
L'utilisation des *chatbots* améliore le service à la clientèle des banques¹⁸⁰, ¹⁸¹.

Produit : Service à la clientèle pour différents produits bancaires de détail

Processus-applications : Plusieurs institutions financières déploient à l'heure actuelle des applications de *chatbot* afin de répondre aux clients sur des plateformes de messagerie de médias sociaux, comme **Facebook Messenger** qui est utilisée par la **Banque Nationale**. Ces applications basées sur le traitement du langage naturel permettent de donner accès en tout temps au service à la clientèle en plus de procéder à certaines opérations, par exemple la fourniture de conseils financiers ou la prise de rendez-vous avec un conseiller au moment opportun. L'objectif est d'améliorer la loyauté des clients en offrant un accompagnement numérique complet au client.

Emplois : L'utilisation de *chatbot* semble pour le moment avoir plus comme objectif d'améliorer la relation-client que de remplacer les employés du service à la clientèle. Tout de même, à terme, nous pourrions assister à une **diminution du nombre d'employés du service à la clientèle** si une partie du trafic se déplaçait vers l'application *chatbot*. En matière de création d'emplois, le **MIT** souligne que leur implantation entraîne immanquablement la **création d'emplois de « formateurs de machine »**, qui configureront le *chatbot* conversationnel afin qu'il perçoive et respecte de façon adéquate les subtilités du langage, notamment les émotions¹⁸².

Impact sur la chaîne de valeur (secteur bancaire) :



¹⁸⁰ CNW Telbec,(18 mai 2017). « Automat annonce un partenariat avec la Banque Nationale en marketing conversationnel et en intelligence artificielle », CNW Telbec. URL : <http://www.newswire.ca/news-releases/automat-annonce-un-partenariat-avec-la-banque-nationale-en-marketing-conversationnel-et-en-intelligence-artificielle-622955564.html>

¹⁸¹ Mastercard (16 juin 2017). « Mastercard Makes Commerce More Conversational With Launch of Chatbots for Banks and Merchants », Mastercard. URL: <https://newsroom.mastercard.com/press-releases/mastercard-makes-commerce-more-conversational-with-launch-of-chatbots-for-banks-and-merchants/>

¹⁸² James Wilson, Paul Daugherty et Nicola Morini-Bianzino (été 2017) « The Jobs that Artificial Intelligence Will Create », MIT Sloan Management Review, vol.58, no.4, p.14.

CAS D'APPLICATION #3

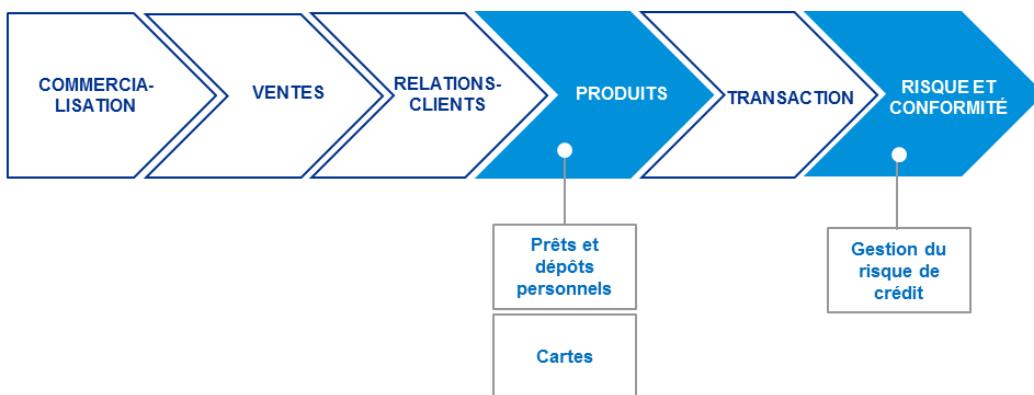
L'utilisation de l'IA chez Mastercard et Equifax a permis d'améliorer leur service de crédit^{183, 184}.

Produits : cartes de crédit

Processus-applications : Des applications d'IA améliorent la précision et la vitesse d'exécution des analyses des transactions frauduleuses chez **Mastercard** (*middle-office*). L'évaluation des cotes de crédit se retrouve elle aussi améliorée grâce aux algorithmes apprenants qui analysent les données sociologiques et comportementales liées au profil du client. **Equifax** a ainsi remarqué une amélioration de 15 % de la précision de ses analyses. L'IA réduit le coût des erreurs dans ce service.

Emplois : L'utilisation de l'IA dans ces contextes améliore la précision des techniques d'analyse actuelles. Il semble y avoir une amélioration du travail chez les employés sans pour autant les remplacer.

Impact sur la chaîne de valeur (secteur bancaire) :



¹⁸³ Mastercard (30 novembre 2016). « Mastercard Rolls Out Artificial Intelligence Across its Global Network », Mastercard. URL: <https://newsroom.mastercard.com/press-releases/mastercard-rolls-out-artificial-intelligence-across-its-global-network/>

¹⁸⁴ Itbanknews (21 février 2017). « Equifax Uses Deep Neural Machine Learning To Improve Credit Scoring », Itbanknews. URL: <http://itbanknews.com/equifax-uses-deep-neural-machine-learning-to-improve-credit-scoring/>

Impacts sur le sous-secteur de l'assurance

Le sous-secteur de l'assurance s'appuie historiquement sur de nombreuses analyses de données dans ses processus d'affaires.

- **L'IA permet d'accroître la précision de ses modèles prédictifs.** Le risque étant mieux évalué par l'analyse des données sociologiques et comportementales, les assureurs peuvent offrir des tarifs sur mesure à leurs clients. La profitabilité des contrats d'assurance se retrouve donc optimisée.
- **L'IA permet aussi d'accélérer le service offert aux clients,** et ce, en gardant ou en augmentant la qualité du service. D'une part, l'IA offre l'occasion de renforcer la présence du service à la clientèle sur les plateformes numériques. En ce sens, les questions des assurés sont traitées plus vite. D'autre part, les innovations en termes de vision et de traitement du langage naturel permettent de traiter les dossiers de réclamations des clients plus rapidement. Les clients se voient ainsi remboursés plus rapidement.

En somme, l'IA dans l'assurance fournit des outils plus performants pour assurer la profitabilité des assureurs en plus d'augmenter le service offert et la loyauté des clients.

Les prochains cas d'applications illustrent différents impacts de l'IA dans ce domaine.

CAS D'APPLICATION #4

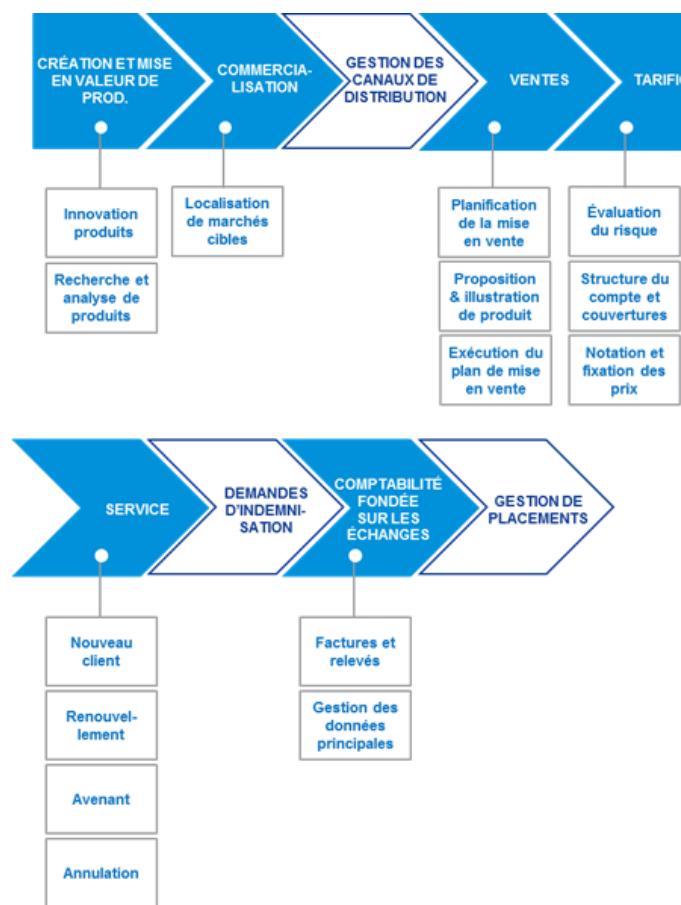
L'utilisation de l'IA permet une tarification adaptée spécifiquement au client^{185, 186}.

Produit : produits d'assurance automobile

Processus-applications : La récolte de données sociologiques et comportementales ensuite analysées par l'IA permet aux assureurs d'offrir une tarification personnalisée au client. Les analyses du middle-office se retrouvent ainsi plus précises et permettent d'**augmenter la profitabilité en réduisant le risque** pour les compagnies d'assurances. Dans la perspective de mieux calculer les primes, certains assureurs, comme **Intact**¹⁸⁷ avec son programme « ma conduite », captent en temps réel des données de géolocalisation de la conduite de leurs clients et utilisent l'apprentissage machine pour déterminer la meilleure tarification. Ainsi, en échange du partage de leurs données personnelles, les clients courent la chance de bénéficier d'une **prime réduite due à leur bonne conduite**. Intact a fait un partenariat avec **Octo Telematics**, le leader mondial, afin de réaliser ce projet. D'autres joueurs tels que **Desjardins** ont aussi adopté des initiatives similaires, avec le programme Ajusto. Au Japon, l'assureur international **AXA** utilise une application d'IA, analyse la base de données client, pour faire ressortir le risque d'accidents automobiles majeurs en prenant en compte 70 variables sociologiques. Ainsi, l'application apprend et améliore le profilage de risque des clients de sorte à leur offrir un prix optimal pour leur prime d'assurance. À terme, ce procédé permet d'optimiser la profitabilité des contrats individuels d'assurance automobile.

Emplois : Cette application de l'IA ne vise pas à remplacer les employés, mais plutôt à améliorer la précision des algorithmes d'analyse et de l'attribution de primes d'assurance. À terme, le processus d'achat de prime d'assurance pourrait s'effectuer de façon complètement automatique.

Impact sur la chaîne de valeur (secteur de l'assurance) :



CAS D'APPLICATION #5

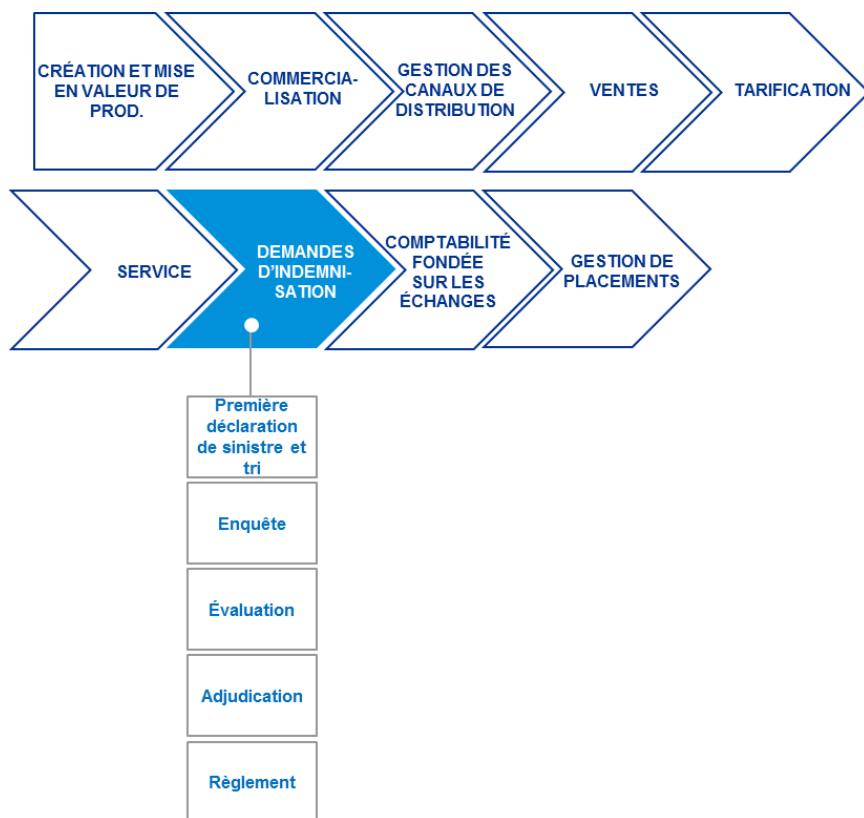
L'utilisation de l'IA chez Fukoku Mutual Life Insurance a permis d'automatiser le traitement des réclamations d'assurance¹⁸⁸.

Produit : Réclamation d'assurance

Processus-applications : En partenariat avec **IBM Watson**, Fukoku a implanté un système utilisant les techniques de vision et de traitement du langage naturel pour lire et interpréter les dossiers d'historique médical et chirurgical des clients, en plus des certificats médicaux lors des opérations d'arrière-boutique concernant le traitement des réclamations d'assurance. Avec ces informations, le système calcule automatiquement le montant de remboursement qui sera attribué au client. Cette innovation permet un **gain en productivité de 30 % et un retour sur investissement en moins de 2 ans** selon l'entreprise.

Emplois : L'utilisation de cette technologie a permis de **remplacer 34 employés** affectés à ces opérations. Cependant, le montant de remboursement doit toujours être validé par un employé avant l'envoi au client pour éviter les erreurs de jugement.

Impact sur la chaîne de valeur (secteur de l'assurance) :



¹⁸⁵ Kaz Sato (29 mars 2017). «Using machine learning for insurance pricing optimization», Google Cloud. URL: <https://cloud.google.com/blog/big-data/2017/03/using-machine-learning-for-insurance-pricing-optimization>

¹⁸⁶ Entrevues KPMG (2017).

¹⁸⁷ Intact Assurances (2017) « Ma conduite ».

¹⁸⁸ McCurry, Justin (5 janvier 2017) « Japanese company replaces office workers with artificial intelligence », The Guardian. URL: <https://www.theguardian.com/technology/2017/jan/05/japanese-company-replaces-office-workers-artificial-intelligence-ai-fukoku-mutual-life-insurance>

CAS D'APPLICATION #6

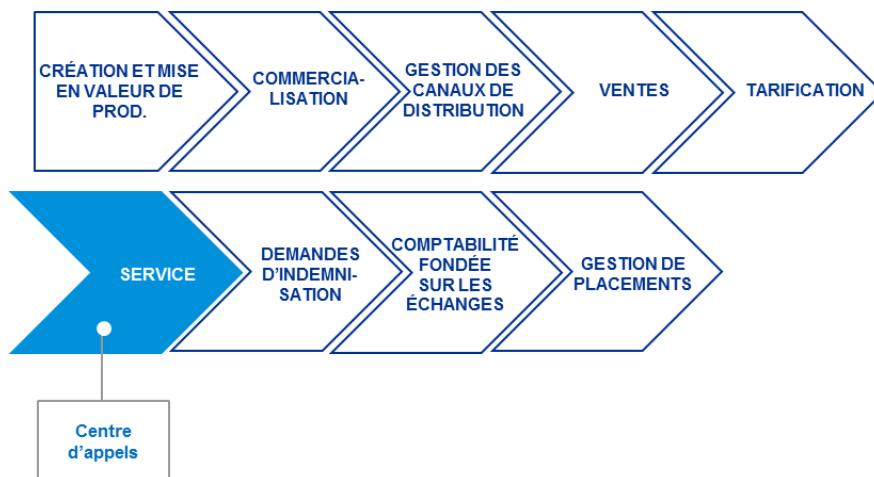
L'utilisation de l'IA chez nGUVU a permis de réduire les coûts de gestion des RH dans les centres d'appels, technologie ayant Desjardins Assurance comme client¹⁸⁹.

Produit : Service à la clientèle en assurance dans les centres d'appels

Processus-applications : La solution de nGUVU permet d'optimiser l'utilisation des ressources humaines en centre d'appels en **prédisant et réduisant le taux de roulement des employés**. En prédisant le départ d'un employé, le superviseur peut prendre des mesures pour retenir l'employé au sein de l'entreprise avant qu'il ne donne sa démission. Les employés qui restent plus longtemps permettent au centre d'appels d'avoir plus de ressources humaines efficaces. L'analyse, renforcée par l'IA, des données historiques comportementales des agents de centre d'appels permet une **réduction des coûts associés à la démission et à l'embauche de nouveaux employés**. Le logiciel permet aussi de suivre les indicateurs de performance de manière plus précise pour augmenter l'efficacité des employés.

Emplois : L'utilisation de cette technologie a permis l'**attrition de 8 employés dans un centre d'appels de 60 personnes** grâce à l'optimisation de l'utilisation des employés.

Impact sur la chaîne de valeur (secteur de l'assurance) :



¹⁸⁹ Entrevue KPMG (2017).

CAS D'APPLICATION #7

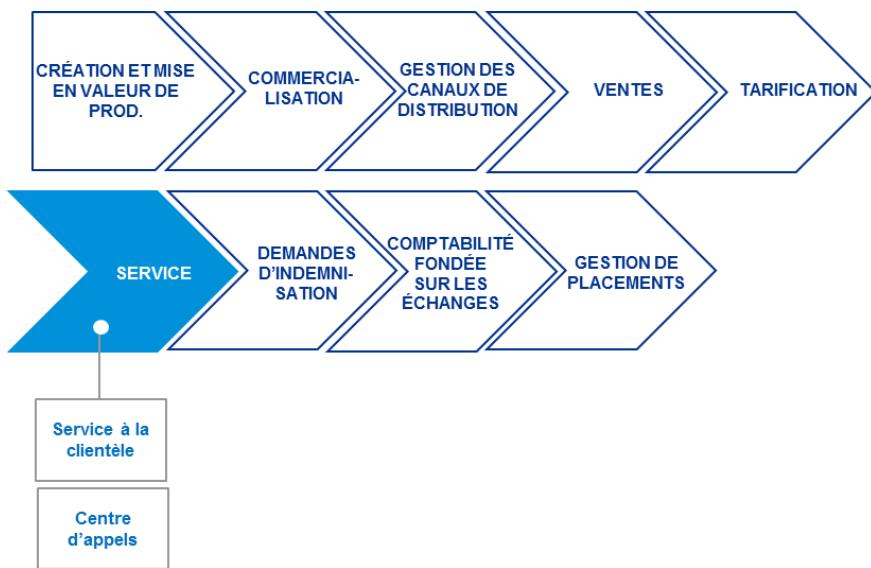
L'utilisation de l'IA chez Manuvie permet d'identifier l'identité des clients en quelques secondes¹⁹⁰.

Produit : Service à la clientèle en assurance dans les centres d'appels

Processus-applications : La reconnaissance vocale intelligente permet dans les centres d'appel d'identifier un client en quelques secondes dès le début de l'appel avec le préposé au service à la clientèle. À la place de procéder aux questions d'identification traditionnelles, la solution d'IA reconnaît la signature vocale des clients pour les identifier. Ainsi, le temps passé à poser des questions d'identification, n'ayant pas de valeur ajoutée aux yeux du client, est épargné. Les questions du client sont adressées plus rapidement lors de l'appel.

Emplois : Le temps gagné par cette technologie a permis la **diminution du nombre d'employés au service à la clientèle de 15 %** chez **Manuvie**.

Impact sur la chaîne de valeur (secteur de l'assurance) :



Impacts sur le sous-secteur de la gestion d'actifs et des investissements

En termes d'impact sur le sous-secteur de la gestion d'actifs, l'IA permet principalement d'offrir des produits d'investissements personnalisés selon les besoins individuels des clients. Ainsi, une institution utilisant l'IA propose des produits pertinents à ses clients en minimisant l'utilisation des conseillers financiers. Par ailleurs, l'IA a aussi plusieurs impacts sur l'ampleur des analyses de marché. Les gestionnaires de portefeuilles reçoivent une information plus complète et plus précise pour établir des stratégies de transactions avec un meilleur retour sur investissement. Enfin, l'IA permet aussi de remplacer le travail routinier en arrière-boutique pour réduire les coûts d'opération des firmes de gestion d'actif. Les impacts de l'IA apparaissent ainsi dans plusieurs cas d'applications du sous-secteur de la gestion d'actif et des investissements dont trois sont décrits ci-bas.

¹⁹⁰ Entrevue KPMG (2017).

CAS D'APPLICATION #8

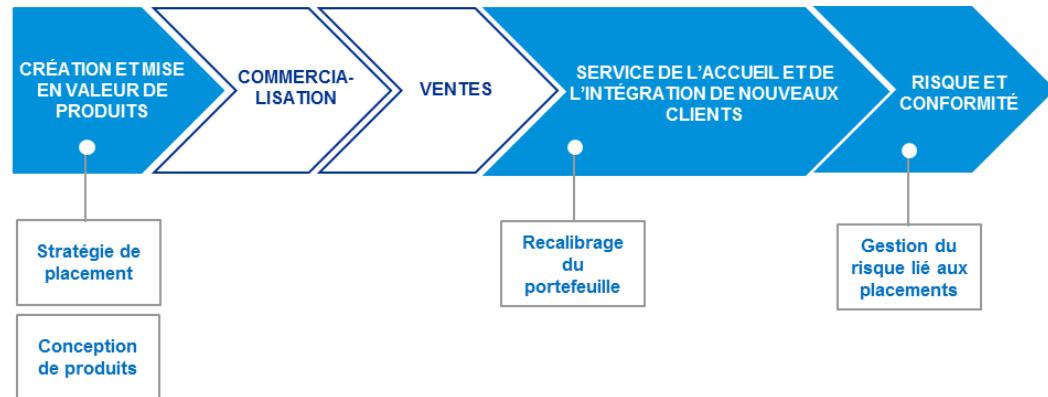
L'utilisation de l'IA dans plusieurs solutions adressée à la finance de marché permet de prendre de meilleures décisions d'investissement¹⁹¹.

Produit : Produits d'investissement dans le marché

Processus-applications : Diverses applications traitent des immenses jeux de données de toute sorte. Elles visent à donner de l'information sur les paramètres habituellement non considérés par les analystes de marché dans leurs opérations de middle-office. Ainsi, la performance des investissements est améliorée, car les analystes ont dorénavant **accès à de l'information non traditionnelle pour bâtir leurs stratégies d'investissement**. Par exemple, **TickSmith** analyse les transactions passées pour découvrir les inéfficiences de marché¹⁹². **iSENTIUM** traite l'information produite sur les réseaux sociaux pour découvrir l'humeur globale de la population et faire des investissements en conséquence¹⁹³. **KINETICA** inspecte l'historique transactionnel pour détecter les fluctuations du marché en temps réel de sorte à optimiser les décisions d'investissements¹⁹⁴. Le logiciel **Alladin** scrute lui aussi les médias sociaux et les rapports de transactions pour donner une information sur les compagnies cotées en bourse. Les applications de l'IA dans cette catégorie servent donc principalement à mieux renseigner les investisseurs de sorte à ce qu'ils gagnent un meilleur rendement.

Emplois : L'utilisation de l'IA en finance de marché ne vise pas à remplacer les gestionnaires de portefeuille, mais plutôt à leur donner des outils permettant des décisions d'investissement ou de transactions plus rapides et plus précises grâce à de l'information supplémentaire.

Impact sur la chaîne de valeur (secteur de la gestion d'actifs et des investissements) :



¹⁹¹ Entrevue KPMG (2017).

¹⁹² Entrevue KPMG (2017).

¹⁹³ Isentium (2017).

¹⁹⁴ Lalithrau, Karthik (10 mars 2017). « How GPUs and Deep Learning Are Fueling the Financial Industry », NVIDIA.

CAS D'APPLICATION #9

JP Morgan Chase utilise sur son réseau global une application d'intelligence artificielle pour exécuter les transactions de titres de ses clients¹⁹⁵.

Produit : Transactions de titres sur le marché

Processus-applications : Le travail d'exécuter les demandes des clients quant à la vente et l'achat de titres est automatisé par le logiciel **LOXM** qui procède aux transactions à une vitesse beaucoup plus élevée et à un meilleur prix que les employés. LOXM apprend de milliards de transactions passées et simulées. L'évolution prévue du logiciel est d'apprendre à connaître le comportement et les réactions des clients individuellement de sorte à personnaliser les transactions exécutées. L'amélioration de l'exécution des transactions devient un argument de vente pour **JP Morgan**.

Emplois : Le travail d'exécution des transactions était auparavant fait par des employés, mais l'application d'IA est capable de faire le travail plus efficacement et à plus grande échelle. Le but de la technologie est le **libérer les tâches routinières qui prennent du temps en plus d'économiser sur les coûts de main-d'œuvre associés**. Il est à noter que l'IA n'a pas de pouvoir de décision, seulement d'exécution.

Impact sur la chaîne de valeur (secteur de la gestion d'actifs et des investissements) :



¹⁹⁵ Noonan, Laura (31 juillet 2017) « JPMorgan develops robot to execute trades », Financial Times.

CAS D'APPLICATION #10

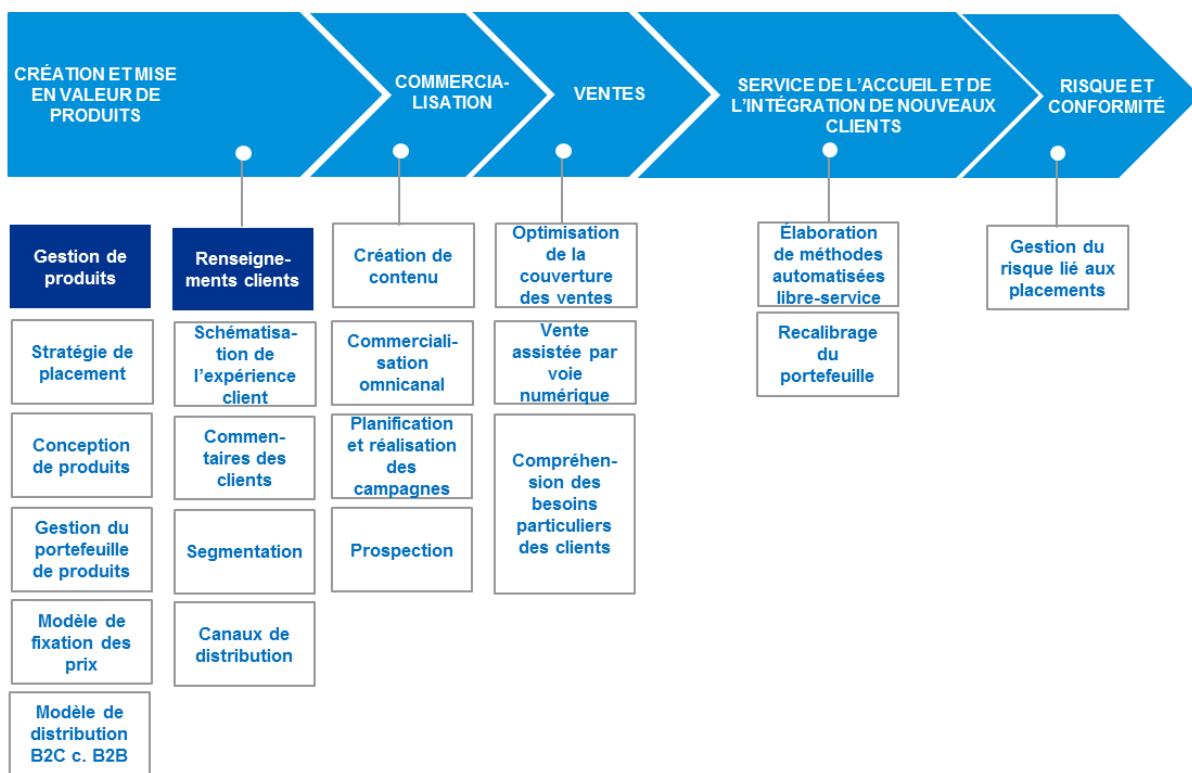
UBS exploite l'IA pour ses activités de vente personnalisée de produits de gestion d'actifs.¹⁹⁶, ¹⁹⁷.

Produit : Vente personnalisée de produits de gestion d'actif

Processus-applications : **UBS** fait affaire avec la jeune pousse singapourienne **Sqreem** pour améliorer le ciblage des clients pour la vente de produits de gestion d'actif. Après avoir analysé les modèles de comportement et des données sociologiques de milliers de clients, Sqreem bâtit un profil individuel qui ressort les affinités des clients pour certains produits de gestion d'actifs. Le logiciel a cartographié le comportement de 300 millions de consommateurs aux États-Unis en plus de ceux de 40 autres pays. De plus, Sqreem lit tous les articles produits dans un pays en plus d'analyser les recherches que les consommateurs ont effectuées sur Google. Par exemple, Sqreem a découvert que les clients d'UBS à Singapour avaient une forte tendance vers l'achat d'ETF. L'objectif de cette application est de **gagner de nouveaux clients ou augmenter la part de l'actif des clients actuels** chez UBS en leur offrant des produits d'investissements qui répondent à leurs besoins spécifiques.

Emplois : Cette application ne remplace pas le travail d'un conseiller financier. Sqreem permet plutôt d'ajouter un outil à leur trousseau et d'être plus efficace.

Impact sur la chaîne de valeur (secteur de la gestion d'actifs et des investissements) :



¹⁹⁶ Crosman, Penny (5 janvier 2017) « Beyond Robo-Advisers: How AI Could Rewire Wealth Management », American Banker. <https://www.americanbanker.com/news/beyond-robo-advisers-how-ai-could-rewire-wealth-management>

¹⁹⁷ Laurent, Patrick (2017) « Intelligent automation entering in the business world », Deloitte. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/lu/Documents/operations/lu-intelligent-automation-business-world.pdf>

À travers ces cas d'application, il est clair que l'IA aura un impact à travers différents éléments des chaînes de valeur des sous-secteurs du secteur des services financiers. Plus précisément, c'est au niveau des processus que l'on observe le plus grand impact alors que de multiples processus seront soit remplacés soit bonifiés par l'IA. Ces impacts seront principalement observés au niveau de l'efficacité des processus qui seront fortement accélérés par l'IA. Alors que l'ensemble du secteur verra ses processus touchés, il est pertinent d'étudier l'effet qu'auront ces impacts sur le marché de l'emploi des services financiers. La section suivante présente une analyse de l'impact de l'IA sur le marché de l'emploi à cet effet.

2.3 Analyse de l'impact de l'IA sur le marché de l'emploi

Malgré l'incertitude vis-à-vis de l'impact exact qu'aura l'IA sur le marché de l'emploi, des analyses provenant de différentes sources suggèrent qu'une « transformation » des professions est à prévoir, plutôt que la simple abolition de multiples emplois¹⁹⁸. Les entretiens avec différentes parties prenantes du secteur de l'IA et des services financiers confirment également ce phénomène d'évolution plutôt que de remplacement complet. Il est important de préciser qu'outre la transformation des processus-applications qui aura un impact direct sur le nombre d'emplois par le remplacement de processus complets, l'IA aura un effet de transformation de la nature des activités des professions. Cette transformation des professions vient en complément de la transformation des processus-applications. Une analyse appuyée sur des données quantitatives a également été conduite et permet de souligner l'impact de haut niveau qu'aura l'IA sur différentes activités et professions du secteur des services financiers. Cette analyse est détaillée ci-dessous.

2.3.1 Vue d'ensemble de l'impact sur les activités et les professions

Dans un premier temps, une analyse détaillée des activités clés des professions du secteur des services financiers a été menée. S'inspirant des travaux d'Oxford¹⁹⁹ et de McKinsey²⁰⁰, une analyse de l'impact qu'aura l'IA dans le secteur de l'emploi au niveau des services financiers permet de plonger cette analyse au niveau des activités et de différencier le type d'impact que l'IA aura sur certaines professions. Plus précisément, les principales professions dans le secteur des services financiers au Québec^{201, 202} ont été comparées de façon méthodique afin d'évaluer l'ensemble des activités qui les composent. Les emplois qui gagneront du développement de l'IA dans les services financiers, par exemple les statisticiens, développeurs web et gestionnaires informatiques, ont aussi été ajoutés à l'analyse de la main-d'œuvre en finance. Le détail des activités de chaque profession a été évalué à partir de la base de données américaine O*Net, dans laquelle plus de 800 emplois sont décrits selon les compétences, les connaissances, les activités nécessaires à la réalisation du travail ainsi que leur niveau d'importance par profession. Au final, quinze professions et plus de quarante activités générales ont été identifiées dans ce rapport. Il a été observé dans la base de données O*Net que certaines de ces activités sont considérées comme plus importantes que d'autres dans le secteur des services financiers. Le tableau ci-dessous les présente :

Tableau 12 - Top 10 des activités les plus importantes dans les professions du secteur des services financiers selon O*Net

RANG	PRINCIPALES ACTIVITÉS EN TERMES D'IMPORTANCE DANS LE SECTEUR DES SERVICES FINANCIERS
1	Interaction avec les ordinateurs
2	Acquisition d'informations
3	Prise de décision et résolution de problèmes
4	TraITEMENT de l'informations
5	Communication avec ses superviseurs, pairs et subordonnés
6	Analyse de données ou d'information
7	Établir et maintenir les relations interpersonnelles
8	Évaluation de l'information pour assurer la conformité aux standards
9	Renouvellement et utilisation des connaissances
10	Organisation, planification et priorisation du travail

Base de données O*Net, Analyse KPMG (2017)

¹⁹⁸ Bughin, Jacques et al. (2017), "A Survey of 3,000 Executives Reveals How Businesses Succeed with AI"

¹⁹⁹ Frey, Carl et Micheal A. Osborne (17 septembre 2013) « The Future of Employment », Oxford University.

²⁰⁰ McKinsey Global Institute (Janvier 2017) « A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity », McKinsey.

²⁰¹ Emploi Québec (2017) « Finance, assurance, immobilier et location (SCIAN 52, 53); Principales professions dans ce secteur ».

²⁰² Conseil emploi métropole (2013) « diagnostic des besoins en main-d'œuvre secteur de la finance et des assurances », Emploi Québec.

L'analyse d'une quarantaine d'activités, et de l'impact de l'IA sur chacune d'elles, sert de base à l'évaluation de l'impact de l'IA sur le marché de l'emploi au niveau des services financiers en général. Une fine compréhension de cet impact permet de jauger la force de transformation due à l'IA par profession dans le secteur. À travers multiples avis d'expert du secteur de l'IA, le niveau d'impact de l'IA sur les différentes activités a été déterminé. Le tableau ci-dessous présente les activités qui seront le plus touchées par la venue de l'IA selon l'analyse préparée :

Tableau 13 - Top 10 des activités qui seront le plus touchées par les technologies d'IA

RANG	PRINCIPALES ACTIVITÉS DES PROFESSIONS DU SECTEUR DES SERVICES FINANCIERS
1	Interaction avec les ordinateurs
2	Traitements de l'information
3	Analyse de données ou d'informations
4	Communication avec ses superviseurs, pairs et subordonnés
5	Acquisition d'informations
6	Prise de décision et résolution de problèmes
7	Évaluation de l'information pour assurer la conformité aux standards
8	Organisation, planification et priorisation du travail
9	Renouvellement et utilisation des connaissances
10	Établir et maintenir les relations interpersonnelles

Analyse KPMG (2017)

Cette analyse indique que les activités considérées comme les plus importantes sont également celles qui seront le plus touchées par l'IA. En ce sens, l'hypothèse de travail est que l'IA aura une force de transformation sur les professions du secteur relative à leur composition d'activités principales. Le tableau ci-dessous présente, dans l'ordre, les quinze professions à l'étude en fonction de la force de transformation due à l'IA sur chacune d'elle :

Tableau 14 - Force de la transformation dû à l'IA sur les professions du secteur des services financiers

RANG	PROFESSIONS	FORCE DE LA TRANSFORMATION (SUR 5)*
1	Analystes financiers/analystes financières et analystes en placements	3.47
2	Vérificateurs/vérificatrices et comptables	3.40
3	Commis de banque, d'assurance et d'autres services financiers	3.40
4	Autres agents financiers/agentes financières	3.34
5	Statisticiens	3.34
6	Adjoints administratifs/adjointes administratives	3.32
7	Cadres supérieur(e)s - services financiers, communications et autres services aux entreprises	3.29
8	Agents/agentes et courtiers/courtières d'assurance	3.28
9	Représentant(e)s au service à la clientèle - institutions financières	3.28
10	Actuaires	3.27
11	Représentant(e)s des ventes financières	3.27
12	Directeurs/directrices des assurances, de l'immobilier et du courtage financier	3.20

RANG	PROFESSIONS	FORCE DE LA TRANSFORMATION (SUR 5)*
13	Développeurs web	3.19
14	Gestionnaire informatique	3.15
15	Directeurs/directrices de banque, du crédit et d'autres services de placement	3.11

* Le calcul de la force de transformation est : la somme pondérée du niveau d'importance par tâche (%) x niveau d'impact d'accélération (sur 5), pour chaque tâche de chaque profession. Voir Annexe A6 pour plus de détails.

Analyse KPMG (2017)

2.3.2 Les types d'impacts sur l'emploi

L'analyse de l'impact de l'IA sur l'emploi a permis de constater quatre principaux types d'impacts : professions remplacées, professions augmentées, augmentation de la demande pour certaines professions et création de nouvelles professions.

Les deux premiers impacts sont l'augmentation et le remplacement des professions

L'aspect de transformation des professions dû à l'IA peut être attribué aux deux premiers impacts : le remplacement des activités et/ou l'augmentation des activités. **L'effet de remplacement dû à l'IA** signifie que certaines activités se verront réduites ou complètement remplacées grâce aux nouvelles fonctionnalités emmenées par l'IA. Par exemple, l'activité de gestion d'agenda manuelle sera potentiellement remplacée par l'IA alors que cette dernière saura créer et ajuster des horaires à partir de messages et de courriels échangés entre humains. **L'effet d'augmentation dû à l'IA**, quant à lui, signifie que certaines activités se verront bonifiées, facilitées par la venue de l'IA. Par exemple, la recherche d'informations et l'analyse de données via l'IA facilitera la tâche des actuaires qui ont besoin de larges jeux de données afin d'optimiser leur travail. Ces deux vecteurs ont donc des impacts directs sur les différentes professions du secteur des services financiers. La différence entre le volume d'activités remplacées versus augmentées permet d'observer les professions qui seront le plus augmentées et remplacées par l'IA. Le tableau ci-dessous présente ces effets pour les quinze professions à l'étude :

Tableau 18 - Effets de remplacement et d'augmentation sur les professions du secteur des services financiers due à l'IA *

PROFESSIONS	NIVEAU DE REMPLACEMENT	NIVEAU D'AUGMENTATION	DIFFÉRENTIEL (R - A)
Directeurs/directrices de banque, du crédit et d'autres services de placements	41%	59%	18.3%
Autres agents financiers/agentes financières	42%	58%	17.0%
Agents/agentes et courtiers/courtières d'assurance	42%	58%	15.9%
Actuaires	42%	58%	15.6%
Représentants/représentantes des ventes financières	42%	58%	15.0%
Cadres supérieur(e)s - services financiers, communications et autres services aux entreprises	43%	57%	14.0%
Directeurs/directrices des assurances, de l'immobilier et du courtage financier	44%	56%	11.8%
Statisticiens	46%	54%	8.6%
Gestionnaire informatique	47%	53%	6.1%
Vérificateurs/vérificatrices et comptables	47%	53%	5.3%
Représentant(e)s au service à la clientèle - institutions financières	48%	52%	4.3%

PROFESSIONS	NIVEAU DE REMPLACEMENT	NIVEAU D'AUGMENTATION	DIFFÉRENTIEL (R – A)
Analystes financiers/analystes financières et analystes en placements	48%	52%	4.3%
Commis de banque, d'assurance et d'autres services financiers	48%	52%	3.9%
Développeurs web	48%	52%	3.8%

* Les calculs sont basés sur l'évaluation comparative des professions en fonction des activités qui les composent. Les détails des calculs se trouvent en Annexe A6.

Analyse KPMG (2017)

Cette analyse permet de constater que l'ensemble des professions à l'étude ont un plus grand pourcentage de leurs activités qui sont à risque d'être augmentées par l'IA. Alors que certaines activités se verront potentiellement remplacées, selon cette analyse la majorité des activités constituant les professions des services financiers se verront davantage bonifiées par l'IA. L'accès à de meilleurs outils permettra donc aux professionnels d'être plus efficaces dans leurs professions respectives.

Les deux impacts suivants sont l'augmentation de la demande et la création de professions

"Humans will still play an essential role in an AI-powered customer service world." Nils Lenke, Nuance²⁰³

Sept des dix principales professions dans le secteur des services financiers ont des perspectives de croissance dites « favorables » pour la période comprise entre 2015 et 2019²⁰⁴. Cette croissance n'est cependant pas induite directement par l'avènement de l'intelligence artificielle, mais plutôt par la conjoncture économique générale du secteur qui est en croissance, particulièrement à Montréal²⁰⁵. L'adoption de l'IA par le secteur des services financiers en étant à ses balbutiements à l'heure actuelle, son impact sur la demande en emploi est donc marginal.

Toutefois, à moyen et long terme, l'IA est appelée à accroître la demande pour certains types d'emplois. Les entrevues menées dans le cadre de cette étude révèlent que l'IA augmentera entre autres la demande pour deux catégories de professions des services financiers : les professions d'analyse de données (ex. actuaires, statisticiens, scientifiques de données, etc.) et les professions des technologies de l'information (ex. développeurs de logiciels, gestionnaires informatiques, concepteurs d'expérience personne-machine, etc.). Il a également été observé que la main-d'œuvre existante – notamment les mathématiciens, statisticiens, informaticiens – devra bénéficier de formation complémentaire afin d'acquérir les compétences requises pour utiliser les solutions d'IA appliquées aux services financiers. Huy Nguyen Trieu, co-fondateur du Centre for Finance, Technology and Entrepreneurship (CFTE), mentionne que « rather than trying to keep their job, financial professionals should rather be “evolving [their] job into tomorrow’s job”²⁰⁶. Dans le même ordre d'idées, le CFA Institute modifie présentement son examen CFA (Certified Financial Analyst), afin d'y inclure des questions par rapport à l'IA, au Big Data, aux robo-conseillers, prenant ainsi acte de la nouvelle réalité du secteur²⁰⁷.

²⁰³ UBS Innovation Group (2017) « Intelligent Automation : White Paper ».

²⁰⁴ Les principales professions en finance et assurance (code SCIAN 52) représentent celles qui ont le plus haut pourcentage de personnes en emploi dans ce secteur :

http://imt.emploiquebec.gouv.qc.ca/mtq/inter/noncache/contenu/asp/mtq322_princprof_01.asp?PT4=53§csect=25&lang=FRAN&Porte=3&cregncmp1=QC&asect=25&PT2=21&PT3=13&cregn=QC&PT1=8§ypeprin=04§ypesec=11&cregncmp2=QC

²⁰⁵ Metropolitan Outlook 1: Economic Insights into 13 Canadian Metropolitan Economies—Spring 2017, The Conference Board of Canada

²⁰⁶ Taryn Oesch (13 juin 2017) « Augmented Intelligence in the Finance Industry: AI, Big Data and Robo-Advice », Training Industry.

²⁰⁷ Allison Elliott (28 septembre 2016) « Columbia Engineering Offers New MicroMasters in Artificial Intelligence », Columbia University.

Le Massachusetts Institute of Technology (MIT) a publié une étude, à l'été 2017, dans laquelle trois nouveaux métiers, aux tâches tout aussi inusitées, découlent de l'adoption des applications de l'IA²⁰⁸. Comme dans toute transformation technologique, ces nouveaux emplois marieront, à des degrés divers, des compétences technologiques et d'affaires. L'étude classe ces trois nouveaux emplois comme suit : formateurs de machines (« trainers »), vulgarisateurs (« explainers ») et éthiciens (« sustainers »).

Les formateurs travailleront par exemple à faire en sorte que les applications de traitement naturel du langage et de traduction fassent moins d'erreurs. Les formateurs configureront aussi les algorithmes d'IA à mimer le comportement humain. Les *chatbots* utilisés pour le service à la clientèle doivent être formés afin de détecter les complexités et subtilités de la communication humaine²⁰⁹. Les dernières avancées visent à faire en sorte que les *chatbots* répondent aux questions des humains avec profondeur et empathie. En ce sens, les formateurs vont configurer les *chatbots* à déceler les situations difficiles pour les clients, et à leur répondre en incluant la juste proportion de compassion et d'humour²¹⁰. Les formateurs auront habituellement une solide formation en technologie, tout en ayant des compétences d'affaires leur permettant d'apporter une valeur ajoutée dans leur travail (ex. : en linguistique s'il est question de former un *chatbot*).

Les vulgarisateurs érigent des ponts entre les spécialistes de la technologie de l'IA et les gestionnaires de l'entreprise. L'avènement de la prise de décision par des algorithmes engendre son lot de préoccupations, notamment de pouvoir comprendre les justifications derrière le processus de prise de décision. C'est dans cette perspective que l'Union européenne compte instituer le « droit de comprendre », le processus de prise de décisions de tout algorithme, avec la directive DSP2, laquelle doit entrer en vigueur en 2018. C'est notamment ce à quoi s'affairent les vulgarisateurs au sein de l'entreprise. Lorsqu'un algorithme prend une décision saugrenue aux yeux d'un gestionnaire, par exemple de cibler seulement un sous-ensemble de clients dans une campagne publicitaire, ce sera le vulgarisateur qui devra s'adonner à une investigation détaillée afin de déterminer les tenants et aboutissants de la décision²¹¹. Pour mener ses investigations, le vulgarisateur aura donc les trois compétences vertueuses : finance, mathématique et informatique.

Les éthiciens agissent comme l'ombudsman en s'assurant que les systèmes de l'IA respectent non seulement les règles officielles, mais aussi la morale et les valeurs de l'entreprise. Les éthiciens interviendront, par exemple, si un algorithme automatisant l'octroi de prêts hypothécaires en venait à discriminer sur la base de la profession ou de la région de résidence d'un client. Les éthiciens auront fort probablement une formation académique en sciences sociales, en philosophie ou en droit, bien que le MIT ouvre également la porte au fait qu'un employé sans formation académique pourrait aussi jouer ce rôle, car l'empathie serait la caractéristique première d'un éthicien, et que celle-ci n'est pas exclusive aux diplômés universitaires.

Au final, l'IA aura d'importants impacts d'accélération de l'automatisation de multiples activités qui viendront modifier la nature d'un large éventail de professions. En ce sens, tant le remplacement d'activités par l'IA que l'amélioration de l'efficacité et de la productivité dû à l'IA auront ultimement un impact d'atrophie sur les professions du secteur des services financiers telles qu'on les décrits aujourd'hui. Agissant majoritairement comme facilitateur/accélérateur de différentes activités/tâches, l'IA aura certainement perturbé (« disrupted ») la courbe normale d'automatisation du secteur des services financiers.

²⁰⁸ James Wilson, Paul Daugherty et Nicola Morini-Bianzino (été 2017) « The Jobs that Artificial Intelligence Will Create », MIT Sloan Management Review, vol.58, no.4.

²⁰⁹ James Wilson, Paul Daugherty et Nicola Morini-Bianzino (été 2017) « The Jobs that Artificial Intelligence Will Create », MIT Sloan Management Review, vol.58, no.4, p.14.

²¹⁰ James Wilson, Paul Daugherty et Nicola Morini-Bianzino (été 2017) « The Jobs that Artificial Intelligence Will Create », MIT Sloan Management Review, vol.58, no.4, p.15.

²¹¹ James Wilson, Paul Daugherty et Nicola Morini-Bianzino (été 2017) « The Jobs that Artificial Intelligence Will Create », MIT Sloan Management Review, vol.58, no.4, p.15.

3. Constats et recommandations

La section deux a permis de mettre en exergue neuf principaux constats, lesquels sont regroupés autour des trois recommandations émergeant des consultations avec les acteurs de l'écosystème. Ces recommandations ont été élaborées afin de palier les défis qui doivent être surmontés par le secteur des services financiers et tirer profit des optimisations des processus que l'IA permet. De manière générale, l'approche recommandée requerra une collaboration étroite entre les différents acteurs de l'écosystème, ainsi que la participation active du secteur des services financiers.

3.1 Les talents en IA à Montréal

Constat 1 : Montréal se distingue par son environnement d'affaires

« Nous nous établissons à Montréal à cause de l'écosystème ». C'est dans ces termes que Yann LeCun, le chef de Facebook en IA, justifiait le choix de l'entreprise d'établir son quatrième centre du réseau *Facebook AI Research* (FAIR) à Montréal, et d'y recruter du même souffle deux professeurs vedettes, Joëlle Pineau de McGill et Pascal Vincent de l'UdeM. Les métropoles de par le monde se mènent actuellement une concurrence importante afin d'attirer chez elles des investissements et des talents académiques et technologiques, qui, eux, sont disponibles en quantité limitée. L'intelligence artificielle, à laquelle les spécialistes attribuent un potentiel transformationnel important, n'échappe pas à la tendance. Quatre facteurs écosystémiques permettent toutefois d'évaluer le pouvoir d'attraction d'une métropole et ainsi de prédire l'issue de la réflexion qui pourrait éventuellement être menée par les dirigeants d'une grande institution financière internationale. Il s'agit des facteurs environnementaux d'affaires, de coûts, intangibles, et des incitatifs gouvernementaux.

Constat 2 : Montréal est une pépinière à talents

Une pépinière à talents. Le rôle stratégique de l'IA incite les entreprises à recruter le talent nécessaire pour transformer leur organisation, leurs produits et leur milieu de travail. L'innovation en IA requiert un ensemble de compétences académiques, créatives, techniques et sectorielles. Montréal est caractérisée par une forte concentration de talents en IA et en sciences des données²¹². La formation de ces talents en IA est, à l'heure actuelle, le fruit de trois types d'institutions : la recherche académique, la formation universitaire et les grandes entreprises en IA présentes à Montréal qui forment leur main-d'œuvre par l'expérience de travail.

Constat 3 : La demande de talents en IA est plus grande que l'offre à Montréal

La demande en talents IA de la part des différentes institutions de l'écosystème montréalais est présentement en forte croissance. Bien que Montréal possède un riche bassin de talents dans le domaine, la demande actuelle excède l'offre²¹³. Un important contingent de talents du domaine se trouve présentement soit dans les universités, ou bien dans les « GAFAM » (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft) qui font de l' « aqui-talent » en leur offrant de très hauts salaires en plus d'une occasion de s'impliquer parmi les institutions les plus tendances du moment. Les institutions telles qu'Element AI, le MILA et l'IVADO offrent cependant un intéressant modèle de décentralisation qui rend plus accessible le talent à l'écosystème montréalais, grâce au fait que les chercheurs demeurent rattachés à leurs universités et peuvent transférer leurs connaissances à l'industrie grâce à des institutions de transfert technologique établies. Sans ce modèle, dont la protection est vitale au développement de l'IA à Montréal, une pénurie plus flagrante de talents en IA se ferait sentir.

²¹² Montréal International (2017) « Le Grand Montréal : plaque tournante de l'intelligence artificielle ».

²¹³ Entrevues KPMG (2017).

Non seulement la demande pour des talents spécialisés en IA est grandissante, mais l'IA aura également un impact potentiellement transformationnel sur la main-d'œuvre actuelle. Outre le remplacement complet de processus qui mènerait à la disparition de certains postes, de multiples professions se verront touchées dans certaines de leurs activités actuelles par des effets d'augmentation ou de remplacement par l'IA. L'effet de remplacement dû à l'IA signifie que certaines activités se verront réduites ou complètement remplacées grâce à l'automatisation de tâches par l'IA. Par exemple, l'activité de gestion d'agenda manuelle sera potentiellement remplacée par l'IA alors que cette dernière saura créer et ajuster des horaires à partir de messages et de courriels échangés entre humains. L'effet d'augmentation dû à l'IA, quant à lui, signifie que certaines activités seront bonifiées, facilitées, par l'avènement de l'IA. Par exemple, la recherche d'information et l'analyse de données par l'IA modifiera la tâche des actuaires qui traiteront de plus larges jeux de données afin d'optimiser le fruit de leur travail. En ce sens, la demande croissante pour du talent spécialisé en IA combinée à une transformation prévue de la nature de plusieurs professions dans différents secteurs mènera potentiellement à une demande accrue pour certaines ressources.

Alors que le secteur des services financiers québécois emploie présentement plus de 150 000 professionnels, le bassin de talent déjà formé en IA ne sera pas suffisant par rapport à la demande pour ces compétences qui seront nécessaires de façon imminente²¹⁴. C'est donc à un risque de « retard d'adaptation » auquel font face les institutions financières montréalaises. Ce risque se matérialiserait en un manque de personnel qualifié et un retard dans l'implantation des fondamentaux technologiques.

Recommandation 1 : Promouvoir la croissance d'un bassin de talent qualifié en IA dans le secteur des services financiers

La première recommandation consiste à faciliter l'identification, le développement et la mise en place de **programmes de formations en IA** afin de créer et d'assurer un bassin de talent qualifié en IA dans le secteur des services financiers. Pour se faire, Montréal peut capitaliser sur sa main d'œuvre qualifiée, déjà existante au sein du secteur des services financiers ainsi que sur d'autres initiatives, programmes et infrastructures dans le but de gérer la transformation par l'IA et les besoins grandissant en main d'œuvre spécialisée en IA.

Le point de départ de cette initiative serait d'identifier les besoins et intérêts précis en terme de formation continue et des compétences requises pour différents groupes de professionnels des institutions du secteur des services financiers à Montréal. Puisque l'IA aura à la fois un effet de remplacement et d'augmentation sur plusieurs des professions principales du secteur des services financier, des programmes pour former le bassin de main d'œuvre déjà existant sera nécessaire. Les formules observées et à considérer sont nombreuses et incluent des formations intensives de plus courte durée (quelques jours) et plus complètes (microprogrammes intensif d'été ou à temps partiel sur une plus longue période). La formule et le contenu des formations devraient être en fonction des différents groupes de professions : les analyses et consultations conduite auprès du secteur dans le cadre de cette étude ont déjà identifié des besoins au niveau des professions requérant des connaissances connexe à l'IA (mathématique, statistique, informatique, technologie de l'information, etc.), mais également pour les cadres et la direction afin de permettre l'identification d'opportunités d'application IA au sein de leur fonctions ainsi que de promouvoir l'innovation et faciliter la transformation. Toutefois, cette réflexion devra prendre compte des besoins à plus long terme et donc des besoins grandissant pour certaines professions et l'émergence d'autres professions. Les initiatives choisies devraient donc avoir une vision tant à court et à long terme. L'analyse de l'impact sur l'emploi faite dans le cadre de cette étude peut servir comme point de départ au processus de consultation avec les institutions des services financiers.

²¹⁴ Statistiques Canada, 2016

Certaines initiatives ont déjà été mises en place (p.ex. : l'école d'été du MILA et l'IVADO, FONCER, et les différents programmes académiques) et l'exercice proposé devrait tenter de capitaliser sur celles-ci. Une collaboration étroite avec les institutions de recherche et formation sera nécessaire, en plus d'une participation active du secteur des services financiers. Par exemple, les initiatives du programme CODEX dans le secteur des jeux vidéo à Montréal souligne l'importance de collaboration entre les acteurs d'un écosystème, en plus de l'apport des institutions d'un secteur au développement du talent local, et ce, à tous les niveaux d'éducation.

PROGRAMME CODEX : UNE INITIATIVE DU SECTEUR DES JEUX VIDÉO²¹⁵

En novembre 2015, Ubisoft Montréal a dévoilé le lancement de son programme CODEX, comprenant 13 initiatives visant à supporter la persévérance académique et développer la prochaine génération de travailleurs « technico-créatifs ». Le programme CODEX vise tous les niveaux d'éducation et a été développé en collaboration avec 18 partenaires de l'écosystème, incluant des OBNL et institutions académiques et de formation, représentant un investissement de près de 8 millions \$ sur une période de 5 ans.

Ultimement, les initiatives devront s'imbriquer dans une stratégie plus large que l'IA dans le secteur des services financiers, et potentiellement tenir compte des besoins en main-d'œuvre des autres secteurs (p.ex. besoins en talents IA dans le secteur de la santé, ou en professionnels des technologies de l'information et des communications, TICs). L'exercice de consultation par l'écosystème devrait donc prévoir des discussions avec les différents paliers gouvernementaux dans le cadre d'un plan d'action à plus long terme.

LA GRANDE BRETAGNE : DES INITIATIVES GOUVERNEMENTALES ALIGNÉES

En G.B., le gouvernement soutient les programmes de compagnon (« apprenticeships ») en collaboration avec le « Tech Partnership », un réseau d'employeurs de l'industrie technologique doté de l'autorité gouvernementale pour adopter des stratégies de développement des compétences. Le partenariat identifie, accorde et incite les *apprenticeships* dans le secteur de la technologie qui fournissent une formation pertinente et de haute qualité^{216, 217}.

La ville de Londres, tant qu'à elle, a lancé le « Digital Talent Programme », établissant un fonds de 5 millions de livres afin de supporter les programmes qui enseignent les compétences computationnelles et digitales aux jeunes entre 14 et 21 ans²¹⁸.

Les différentes initiatives identifiées peuvent être pilotées en parallèle. Dans son rôle d'entremetteur, Finance Montréal peut initier le sondage auprès des différentes parties prenantes et favoriser la collaboration entre celles-ci, en plus d'assurer l'avancement des initiatives.

²¹⁵ Ubisoft (<https://montreal.ubisoft.com/en/codex-program/>)

²¹⁶ The Tech Partnership, "About the Tech Partnership."

²¹⁷ The ESA, "Playing for the Future: The critical role of skills for Canada's video game industry" (March 2016)

²¹⁸ Clare McDonald, "Mayor of London launches tech fund for digital skills," ComputerWeekly.com, (5 November 2015)

3.2 La recherche en IA à Montréal

Constat 4 : Montréal est le premier pôle mondial de recherche académique en IA

Avec plus de 250 chercheurs à l'UdeM et à McGill seulement, Montréal est un leader en recherche sur l'IA. Plusieurs chercheurs montréalais tentent de développer un modèle « montréalais de la R&D en IA », caractérisé par le fait que la force de recherche demeure au sein des neufs centres de recherche académique en IA, au lieu d'être accaparée par les grandes multinationales, comme c'est le cas notamment dans la Silicon Valley. Ce modèle a la caractéristique non négligeable de permettre à un plus grand nombre de joueurs, notamment les jeunes pousses, de bénéficier des services d'un chercheur en IA, plutôt que faire travailler le plus fort contingent de cerveaux au profit unique des Google et Facebook de ce monde. Les 11 universités québécoises forment à l'heure actuelle plus de 9 000 étudiants dans des disciplines nécessaires à l'IA, notamment l'informatique et les mathématiques. Ces étudiants pourraient potentiellement renforcer les rangs de la main-d'œuvre d'un environnement de travail caractérisé par l'IA. Les entreprises locales de l'IA forment aussi leurs employés par l'expérience en milieu de travail. Cette expérience a comme effet d'augmenter la taille du secteur de l'IA. C'est notamment le cas de l'entreprise Automat.ai qui a été fondée par deux anciens employés montréalais de la multinationale Nuance, leader mondial de la reconnaissance vocale. Cette mine de talents attire aussi des activités de R&D en IA à Montréal, plutôt qu'ailleurs. Intact a ainsi sélectionné Montréal pour y établir l'Intact Data Lab, son centre de R&D en Big Data et en IA, pour faire bénéficier de cet accès à la main-d'œuvre montréalaise, décision prise après avoir évalué plusieurs possibilités à l'échelle canadienne.

Toutefois, plusieurs occasions de développement demeurent à saisir afin de permettre à l'écosystème d'atteindre son plein potentiel. Par exemple, aucun programme de baccalauréat en IA n'est actuellement offert au Québec, ce qui limite le bassin de professionnels en mesure d'implanter et de faire fonctionner des systèmes d'IA. Pour ce qui est de la formation universitaire spécifique en IA financière, un seul programme existe à l'heure actuelle : soit la maîtrise en finance mathématique et computationnelle offerte à l'Université de Montréal depuis l'an 2000, laquelle marie à la fois l'économie financière, les mathématiques et la programmation informatique (apprentissage machine). L'offre de formation continue en IA recensée à Montréal est encore peu développée, alors que l'industrie des services financiers se dit intéressée à former ses employés à l'avènement de l'IA.

Constat 5 : Des facilitateurs contribuent au rapprochement entre l'IA et les services financiers

Finance Montréal, avec son Forum Fintech, dont l'édition 2017 portera sur l'IA, et son concours pour jeunes pousses, se révèle être un facilitateur actif pour faire profiter le secteur financier du dynamisme de l'IA à Montréal. La grappe financière a montré qu'elle savait jouer ce rôle, ayant présidé à la collaboration entre deux institutions bancaires concurrentes dans la réalisation d'un projet visant à réduire les remboursements frauduleux de cartes de crédit grâce à l'IA²¹⁹. FM peut collaborer dans le cadre de ses actions, notamment avec Montréal international, ce qu'elle fait déjà d'ailleurs, mais éventuellement avec la grappe québécoise en IA, ou même avec des organismes plus nichés comme Montréal NewTech ou MTL Machine Learning.

Constat 6 : La recherche en IA a un faible intérêt pour les services financiers

Tel que mentionné dans la section précédente, la recherche en IA représente la principale force de l'écosystème montréalais. Toutefois, il a été observé qu'il n'y a que peu d'intérêt des chercheurs en IA envers le secteur des services financiers²²⁰. Alors que l'intérêt de certains chercheurs n'est potentiellement pas rivé sur cette discipline, il y a une importante problématique qui limite ceux qui démontrent un intérêt pour le secteur des services financiers : un accès limité aux données qui freine considérablement la recherche dans ce domaine. Notamment, la faible adoption des technologies de traitement des données

²¹⁹ Entrevues KPMG (2017).

²²⁰ Entrevues KPMG (2017).

massives *open source* dans les banques canadiennes par rapport à certains leaders aux États-Unis et en Europe fait en sorte qu'elles ont plus difficilement accès à leurs données historiques²²¹.

Sans accès aux données financières, la recherche et les jeunes pousses en IA s'intéressent moins aux services financiers, faute de jeux de données pouvant servir de banc d'essai. L'IA étant d'une part dépendante de très grands jeux de données pour entraîner ses algorithmes, et bénéficiant d'autre part de peu d'intérêt de la part de la communauté de la recherche, elle est doublement limitée, ce qui représente un risque à plus long terme pour le secteur montréalais. Certains exemples individuels existent où l'on observe des collaborations ou partenariats qui impliquent le partage de données financières avec la recherche et les jeunes pousses, comme par exemple l'entrepôt de données fintechs du Data Sandbox de Boston²²². Il n'existe toutefois pas de bases de données ouvertes aux fins de formation ou de recherche dans le secteur des services financiers montréalais. Certes, les acteurs de la recherche et de l'entrepreneuriat montréalais pourraient s'alimenter dans des bases de données de recherches internationales mais, il y a un autre risque lié à ce manque, soit le potentiel d'exode de chercheurs IA formés au Québec vers d'autres centres financiers/fintechs IA au Canada ou à l'international où ils auront accès à l'infrastructure nécessaire. La force d'un écosystème étant intrinsèquement liée à la force de ses différents acteurs et composantes, il convient de tout mettre en œuvre afin de colmater les brèches de l'écosystème local.

Des discussions avec des acteurs du milieu de l'IA montréalais révèlent aussi que les talents spécialisés cherchent à travailler sur des causes ayant plutôt un impact social significatif ou « branché », expliquant partiellement pourquoi les GAFAM arrivent à attirer autant de ressources. Ainsi, la combinaison entre un manque d'accès à de larges quantités de données, un intérêt peu marqué pour le secteur des services financiers et le manque d'incitation de la part des institutions financières permet de contextualiser le risque de la faible application de l'IA au secteur.

Recommandation 2 : Identifier des problématiques communes et encourager la collaboration du secteur afin de promouvoir la recherche en IA appliquée au secteur des services financiers

La deuxième recommandation consiste à **identifier des problématiques communes du secteur des services financiers** afin d'amener les institutions du secteur à adopter une approche davantage coordonnée et, à plus long terme, **soutenir et promouvoir la recherche en IA appliquée au secteur des services financiers**. Montréal se démarque de par sa concentration de chercheurs IA, une force pouvant être exploitée au profit du secteur des services financiers. Alors que la réglementation peut agir comme incitatif à la collaboration et au partage de données pour faire avancer indirectement la recherche et l'innovation, une approche volontaire basée sur un « business case » solide se rapportant à l'objectif d'affaires primaire des institutions financières est préconisée en absence d'une telle réglementation.

Une première étape serait de regrouper différents représentants des sous-secteurs des services financiers dans le but de définir les quelques enjeux communs et clés en vertu desquels l'ensemble des institutions bénéficieraient d'avancements de la recherche en IA. La fraude est un exemple d'une telle problématique commune : la fraude représente à la fois un risque pour les clients du secteur, et un risque financier et d'atteinte à la réputation pour les institutions financières et le secteur.

Parallèlement, une réflexion sur l'accès aux données à des fins de formation mérite d'être entamée afin de sensibiliser la recherche en IA envers des problématiques du secteur des services financiers. Alors que différentes industries collaborent présentement à cet effet avec certaines universités dans le cadre du développement de programmes IA, le secteur des services financiers a l'opportunité de se positionner stratégiquement face à ses besoins en main-d'œuvre spécialisée, en recherche et en innovation IA. Cette réflexion devrait donc être liée de manière concomitante à celle sur le talent et sur les fintechs IA.

Dans son rôle d'entremetteur, Finance Montréal peut potentiellement mettre en place des tables de discussion afin d'initier cette réflexion.

²²¹ Entrevues KPMG (2017).

²²² Fintech Sandbox, URL : <http://fintechsandbox.org/>

3.3 L'écosystème fintech IA et les jeunes pousses à Montréal

Constat 7 : Montréal compte des jeunes pousses et accélérateurs

a) Les jeunes pousses et les PME

L'écosystème montréalais héberge 90 jeunes pousses²²³, ce qui le classe au troisième rang à l'échelle canadienne, derrière Toronto et Vancouver²²⁴. L'écosystème montréalais se démarque toutefois par la vitalité de certaines jeunes pousses qui s'y créent.

Ces jeunes pousses peuvent être classifiées selon qu'elles sont le fruit d'une innovation de l'IA qui a trouvé un débouché de marché, on les appelle *AI First*, ou plutôt des entreprises qui ont été renforcées par l'IA, par exemple pour améliorer la qualité de leur produit, mais qui étaient déjà présentes sur le marché, on les appelle alors *AI Second*. Ce sont celles-ci qui ont un potentiel d'intégrer l'IA à leur fintech afin d'améliorer la qualité de leur offre commerciale.

Tableau 15 - 10 entreprises fintechs recevant un potentiel de renforcement par l'IA

No.	JEUNES POUSSES & PME	APPLICATION DE MARCHÉ
1	Covera	Assurance
2	Trustnet Financial	Prêt
3	Secunik	Paiement
4	Nukern	Paiement
5	Lightspeed	Paiement
6	IOU Financial	Prêt
7	Impak Finance	Prêt
8	Domum Link	Paiement
9	Blockstream	Horizontale
10	Équisoft	Gestion d'actifs

Analyse KPMG (2017)

b) Une communauté d'incubateurs et d'accélérateurs foisonnante

Montréal est caractérisée par un écosystème d'incubateurs et de fonds de capitaux de risque foisonnant. Une dizaine d'incubateurs pouvant appuyer le démarrage de jeunes pousses technologiques y ont une adresse, ce qui inclut notamment l'IA. C'est par exemple la Maison Notman qui a incubé Element AI en 2016²²⁵. Les acteurs interviewés ont unanimement souligné que l'accès au capital était suffisant pour les premières phases de développement des entreprises en IA à Montréal²²⁶, ce qui constitue une force de l'écosystème. Ces joueurs ont un rôle important à jouer afin d'accélérer le renforcement par l'IA des fintech. Une liste des principaux capitaux de risque touchant à l'écosystème se retrouve dans le tableau suivant.

²²³ Selon le répertoire d'Element AI.

²²⁴ Gagné, Jean-François (11 juin 2017). «Top Players in the Canadian AI Clusters», Element.AI.

²²⁵ Karim Benessaieh (14 juin 2017) «IA : Microsoft et Intel investissent à Montréal», La Presse.

²²⁶ Entrevues KPMG (2017)

Tableau 16 - Échantillon de capitaux de risque présents à Montréal

FONDS DE CAPITAUX DE RISQUE TECHNOLOGIQUE À MONTRÉAL	
– Anges Québec	– M2S Capital
– BDC Capital	– Investissement Québec
– Desjardins Entreprises Capital régional et coopératif	– Novacap
– Diagram Venture	– Real Venture
– Ferst Capital Partners	– Rho Canada Ventures
– Fondaction CSN	– Tandem Expansion Fund
– Fonds de solidarité FTQ	– Teralys Capital (Fonds de fonds)
– Founder Institute	– White Star Capital
– iNovia Capital	– XPND Capital

Analyse KPMG (2017)

c) Des accélérateurs à la double compétence IA et services financiers

Un certain nombre d'acteurs se retrouvent à la jonction de l'IA et des services financiers. FormFintech est une organisation qui travaille précisément à accélérer le développement d'entreprises fintechs, avec une spécialisation en IA et en *blockchain*. FormFintech organise des Hackathon et des concours pour appuyer les liens entre les acteurs de l'écosystème. Deux fonds de capitaux de risque ont la double spécialité IA et services financiers. D'une part, Ferst Capital Partners a réalisé certains investissements en IA (ex.: Mylo) de même que dans les fintechs (ex.: Zensurance)²²⁷. Real Ventures, troisième plus important fonds canadien, recèle quant à lui une expertise poussée en IA et en finance, bien qu'un associé du fonds ait indiqué qu'étant donné le nombre relativement limité de jeunes pousses au Québec, il devait prospecter des occasions d'investissement au Canada, aux États-Unis et voire même en France²²⁸. Enfin, bien qu'Element AI ne soit pas un incubateur à proprement parler, l'entreprise privée a comme objectif de répondre à des problématiques d'affaires venant notamment des institutions financières, en établissant des partenariats avec des jeunes pousses et la recherche. L'écosystème est ainsi caractérisé par un nombre critique d'incubateurs et de capitaux de risque recelant une expertise pointue en fintech et en services financiers, capables de soutenir une éventuelle émergence locale de jeunes pousses en fintech et IA, ou en attirer à Montréal à la suite d'un investissement de leur part.

Constat 8 : La recherche constitue le noyau fort de l'écosystème

a) Des chercheurs que l'on peine à attirer vers le secteur des services financiers

Malgré l'importance du nombre de chercheurs et d'étudiants en IA, peu d'entre eux semblent se spécialiser dans le secteur des services financiers. Au MILA par exemple, il n'y a pas de chercheurs travaillant sur des problématiques financières. Ceci est attribuable à deux raisons principales.

- La première raison a trait à la disponibilité des données. L'IA étant friande de grands jeux de données, ses chercheurs vont naturellement être portés à travailler sur des problématiques pour lesquelles des données sont aisément accessibles.

²²⁷ *Idem*.

²²⁸ Entrevues KPMG (2017).

- La seconde raison qui a été évoquée durant les entrevues est attribuable à un trait culturel des chercheurs en IA ; ceux-ci seraient motivés par des projets socialement bénéfiques et ayant un impact global tel que l'éradication de maladies.

b) Les plus grandes entreprises du web sont présentes à Montréal

Cinq grandes entreprises se trouvent actuellement dans le peloton de tête dans la recherche en IA (Facebook, Google, Microsoft, Amazon et IBM). Ces cinq compagnies, ainsi que d'autres multinationales actives en IA, ont une présence à Montréal.

Quatre de ces cinq géants de l'IA et trois autres entreprises internationales ont installé un laboratoire de recherche en IA dans la région métropolitaine (Facebook AI Research, Google Brain²²⁹, JDA Labs²³⁰, IBM Watson²³¹, Microsoft (Maluuba)²³², Nuance, Via Science). Parmi les raisons énoncées pour l'établissement de leurs centres de recherches au Québec, la disponibilité du talent en informatique et en mathématiques est particulièrement évoquée. Sachant que le bassin d'experts en IA tend à se concentrer dans une poignée de multinationales²³³, et que ces dernières ont une présence à Montréal, la métropole peut se targuer d'héberger un groupe de professionnels à la fine pointe de l'IA. À ce sujet, IBM a révélé vouloir travailler de près avec les chercheurs du MILA en créant un laboratoire d'IBM Watson à Montréal, alors que Via Science a choisi la ville pour son accès aux nombreux étudiants diplômés²³⁴.

c) Le gouvernement met l'épaule à la roue pour appuyer le développement du secteur

Les différents paliers de gouvernement ont intégré l'IA à leurs visions stratégiques, tel qu'en témoignent les investissements importants réalisés récemment.

Constat 9 : L'écosystème fintech de Montréal n'a pas encore atteint son plein potentiel

Pour les institutions financières, trois axes d'innovations se dessinent. Le premier est celui de l'IA appliquée aux processus métiers (solution verticale), le second est celui appliqué aux processus connexes (solution horizontale; marketing, relation-client) et le dernier est celui de l'innovation en IA appliquée aux produits et services.

L'innovation en IA pour les processus métiers de la finance dépend de la capacité des institutions financières à collaborer avec la recherche. Présentement, on observe un manque d'alignement entre les cycles de recherche et les demandes des institutions financières. La recherche est menée à travers des cycles à long terme abordant des problèmes précis, alors que les institutions financières ont des demandes à court terme qui ne sont pas alignées sur les façons de faire de la recherche. L'innovation et le développement de l'IA dépend également en grande partie de l'identification et du partage des problématiques par les institutions financières, ainsi que de la disponibilité des données clients. En ce sens, comme ces relations sont toujours embryonnaires dans l'écosystème montréalais, les jeunes pousses n'ont pas accès aux données, ni aux problématiques et besoins des institutions financières. Cela rend le développement de produits et services fintechs plus difficile pour ces dernières. L'effet observé est donc un « frein » au développement vers un masse critique de l'écosystème fintech à Montréal.

L'innovation en IA appliquée aux processus connexes des métiers du secteur financier (marketing, relation-client, audit) dépend largement de l'acquisition par les institutions financières de solutions horizontales. Ces solutions sont issues de la collaboration entre entreprises et jeunes pousses dans la recherche, qui délestent ainsi les institutions financières des risques d'affaires et technologiques. Montréal est mondialement reconnue comme étant une ville propice à la création ainsi qu'au développement de jeunes pousses. Alors que Montréal se positionne en troisième place au Canada en termes de nombre de jeunes pousses IA, la concentration de fintech et fintech IA n'a pas encore atteint une masse critique. Étant donné que la quantité de jeunes pousses fintechs est toujours faible à Montréal, le marché d'acquisitions se trouve lui aussi peu mature.

²²⁹ Metz, Cade (21 novembre 2016). « Google Opens Montreal AI Lab to Snag Scarce Global Talent », Wired.

²³⁰ JDA Labs (2017). « JDA Labs Next-Gen Thinking », JDA.

²³¹ Université de Montréal (20 février 2017). « IBM to open an AI lab in Montreal to better collaborate with MILA », udemonnouvelles.

²³² Shum, Harry (13 janvier 2017). « Microsoft acquires deep learning startup Maluuba; AI pioneer Yoshua Bengio to have advisory role », Official Microsoft Blog.

²³³ KPMG (2016) . « I see. I think. I drive. (I learn): How deep learning is revolutionizing the way we interact with our cars. », KPMG.

²³⁴ Via Science (2017). « Via Science Opens Office in Montréal, Canada », Via Science.

Afin d'accélérer l'intégration d'applications basées sur l'IA, les institutions financières peuvent s'approvisionner à l'extérieur de la province ou du pays. Toutefois, d'un point de vue écosystémique et compétitif, ceci représente un risque, notamment de ne pas avoir suffisamment de jeunes pousses pour répondre à la demande technologique, mais potentiellement, également, un exode de l'innovation vers d'autres hubs AI et/ou fintech si ceux présents à Montréal décident de s'installer ailleurs où il y a une plus grande masse critique. Comme pour les talents spécialisés en IA, les jeunes pousses fintechs ont besoin de forts incitatifs afin de rester à Montréal dans l'optique de développer des technologies d'IA pour le secteur des services financiers.

Recommandation 3 : Renforcer l'écosystème fintech IA à Montréal par la mise en place d'un dispositif de soutien au développement des jeunes pousses fintechs IA

La troisième recommandation consiste à **faciliter la création d'infrastructures et d'outils soutenant le développement des fintechs IA** afin de renforcer un écosystème innovateur – une initiative qui doit s'inscrire dans l'objectif plus large du **développement d'un pôle fintech au Québec**. L'IA représente un secteur clé dans lequel Montréal se différencie à l'échelle internationale et une force sur laquelle le secteur des services financiers doit capitaliser. Malgré une faible concentration de fintech et fintech IA, l'analyse des jeunes pousses montréalaises préparée dans le cadre de cette étude révèle un fort potentiel de renforcement des fintechs par l'IA. Pour ce faire, et afin d'attirer davantage de fintechs à Montréal, des dispositifs de soutien, tel un accélérateur en IA de portée internationale et facilitant la collaboration entre les jeunes pousses et les institutions du secteur des services financiers, peuvent être mis en place (notamment pour les 10 jeunes pousses recelant un potentiel de renforcement par l'IA précédemment).

Cette initiative requiert, encore une fois, une collaboration étroite entre les différents acteurs de l'écosystème montréalais. Alors que la formule exacte à adopter se doit d'être discutée plus en profondeur, un d'accélérateur permettant aux jeunes pousses d'avoir accès aux acteurs de l'écosystème financier, aux acteurs de l'écosystème IA et au soutien plus traditionnel – plan d'affaires, marketing, financement, finance, assurance, technologie, conformité, réglementation, etc. – essentiel à l'essor de ces jeunes pousses, est de plus en plus souvent adopté. Dans un contexte fintech IA, un tel forum permet l'émergence de projets matures en regroupant les intervenants des différents secteurs et en s'adressant aux problématiques spécifiques et partagées des fintechs – réglementaire, conformité, expertise IA appliquée, expertise par sous-secteur du secteur financier. À titre d'exemple, le programme montréalais FounderFuel est l'un des premiers programmes d'accélérateur au Canada²³⁵. Rivé sur les entreprises en démarrage se différenciant par la technologie, FounderFuel leur offre un financement en plus et soutient celles-ci dans leur développement (sur une période de 12 semaines)²³⁶. En finance, L'Accélérateur par L'Atelier BNP Paribas fut le premier de son genre en France, la majorité des accélérateurs de jeunes pousses dans le domaine des fintechs étant situés au Royaume-Uni ou aux États-Unis²³⁷.

L'ACCÉLÉRATEUR PAR L'ATELIER BNP PARIBAS ET LE PÔLE D'INNOVATION FINTECH DE LA BANQUE DE DÉTAIL EN FRANCE

L'Accélérateur a pour but d'accompagner les entreprises en démarrage dans les domaines de la finance et de l'assurance dans le développement de solutions en lien avec les activités de la Banque BNP Paribas. L'Atelier propose à celles-ci d'être « parrainés par une grande direction du groupe », en plus des services typiquement fournis par les accélérateurs²³⁸.

L'Atelier lança cette initiative en même temps que la création du Pôle Innovation Fintech de la BNP Paribas en France. Cette deuxième initiative proposera aux jeunes pousses du secteur des services financiers des solutions bancaires sur-mesure²³⁹.

²³⁵ Montreal in Technology blog. "FounderFuel accelerator program bucks the trends" 11 juillet, 2016 (<http://www.montrealtechnology.com/founderfuel-accelerator-program-bucks-the-trend/>)

²³⁶ Startup Montreal site web (<http://www.startupmontreal.net/portfolio/1188-2/>)

²³⁷ FinTech Mag. "Un accélérateur de Fintechs pour les start-ups européennes" (<http://fintech-mag.com/un-accelerateur-de-fintechs-pour-les-start-ups-europeennes/>)

²³⁸ L'Accélérateur site web (<https://lab.atelier.net/en/fintech-insurtech>)

²³⁹ Boursier. BNP Paribas lance le premier accélérateur et le premier Pôle Innovation dédiés aux Fintechs. 17 décembre 2015 (<http://www.boursier.com/actions/actualites/news/bnp-paribas-lance-le-premier-accelerateur-et-le-premier-pole-innovation-dedies-aux-fintechs-668339.html>)

Toutefois, la réflexion sur les infrastructures et outils de support aux fintechs IA ne devrait pas se limiter à la création d'un accélérateur. Les consultations menées auprès des acteurs de l'écosystème montréalais ont également souligné l'importance de mettre en place des outils facilitant et encourageant la collaboration entre les fintechs et les institutions du secteur des services financiers. Dans cette réflexion, des outils de « mapping » des capacités des jeunes pousses montréalaises et la création d'une base de données partagée pourraient notamment être considérés.

LE BAC À SABLE RÉGLEMENTAIRE SERVANT D'ENTREPÔT DE DONNÉES PARTAGÉES

Alors que différentes autorités réglementaires des marchés financiers à travers le monde ont mis en place des bacs à sable réglementaires permettant aux fintechs et institutions du secteur des services financiers de « tester » et démontrer la faisabilité de leurs idées (« proof of concept ») à l'extérieur du cadre réglementaire existant sur une période de temps donnée, une nouvelle tendance émerge – l'utilisation de bacs à sable dans lesquels les données sont également mises à disposition des jeunes pousses. Un exemple est le FinTech SandBox à Boston²⁴⁰. Toutefois, le FCA (« Financial Conduct Authority » au Royaume-Uni) compte également offrir un accès similaire. Ces initiatives favorisent l'innovation dans le secteur en permettant aux organisations de tester, d'analyser et de visualiser les données afin de développer des « real world use cases »²⁴¹.

Alors qu'un processus de consultation devra être entamé à cet effet, les recommandations devraient se faire dans le cadre plus large, celui d'un pôle fintech au Québec. Les recommandations émergeant de la présente étude sont grandement alignées sur celles émanant d'une récente étude sur l'écosystème montréalais des fintechs au compte de Finance Montréal, et offrent des considérations spécifiques et importantes en ce qui a trait à l'IA.

²⁴⁰ FinTech SandBox (<http://fintechsandbox.org/>)

²⁴¹ Hexanika. "Sandbox in Financial Services: An ideal testing platform". 14 avril 2016. <http://hexanika.com/sandbox-in-financial-services-an-ideal-testing-platform/>



4. Annexes

Annexe A – Méthodologie

Cette annexe a pour objectif de mettre en perspective les cadres méthodologiques, provenant de la revue de littérature et des analyses de KPMG, sur lesquels s'appuie le rapport de l'étude.

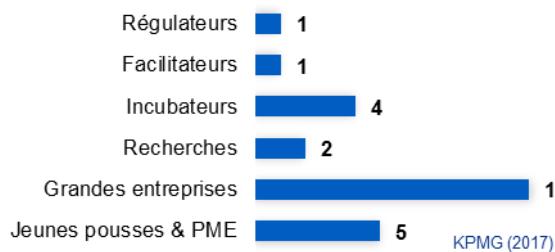
Ainsi, l'Annexe A s'étend sur les méthodes de récolte d'informations, ainsi que sur les taxonomies et les définitions des concepts clés de l'étude. Le cadre de classification des joueurs clés de l'écosystème est expliqué. Le cadre d'analyse comparative des facteurs écosystémiques de KPMG, permettant de comparer la situation montréalaise avec les meilleures pratiques internationales, est également présenté de manière générale. Enfin, les concepts de visualisation des liens que les acteurs de l'écosystème à Montréal entretiennent entre eux sont présentés.

A1 SOURCES D'INFORMATION

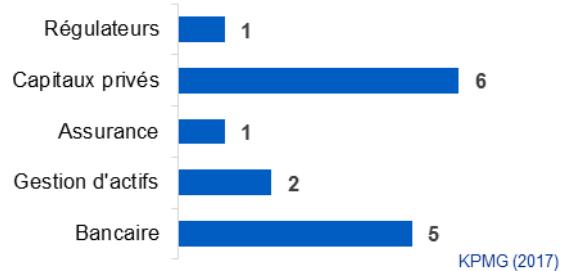
Récolte de données primaires

Des entrevues avec des acteurs des secteurs de l'IA et des services financiers ont permis de récolter leurs constats sur la situation de l'écosystème IA-services financiers à Montréal. Les entrevues ont été menées de sorte à interroger les acteurs jouant un rôle d'avant-plan dans l'écosystème. Un effort de représentativité de tous les acteurs a été déployé, sans toutefois être exhaustif. Ainsi, des mesures ont été prises de sorte à s'entretenir avec des joueurs de l'offre en IA, de la demande en services financiers, tout en mettant un accent particulier sur ceux à la jonction de l'IA et des services financiers. 26 entrevues ont été menées au total, dont 15 avec des acteurs du secteur des services financiers et 9 avec des acteurs du monde de l'intelligence artificielle.

Graphique 1 : 24 entrevues menées



Graphique 2 : 15 joueurs financiers interviewés



Récolte de données secondaires

La revue de la littérature et l'analyse documentaire ont notamment répertorié des sources gouvernementales, du milieu universitaire, des rapports de firmes professionnelles, de même que des rapports d'experts de KPMG.

Tableau 17 - Répertoire des entrevues menées

	ORGANISATION	NOM	CATÉGORISATION DE L'ACTEUR	DATE
1	KPMG	Charles Armstrong	Services financiers	2017-05-25
2	Anges Québec	Xavier Harland	Incubateurs	2017-06-02
3	CDPQ	Pierre Miron	Gestion d'actifs et d'investissements	2017-06-02
4	nGUVU	Jacou Sarrazin	Jeunes pousses	2017-06-05
5	Power Corporation	Paul Desmarais III	Gestion d'actif et d'investissements	2017-06-06
6	CDPQ	Darryl Wise	Gestion d'actif et d'investissements	2017-06-06
7	Montréal International	Mark Maclean	Facilitateurs	2017-06-07
8	Equisoft	Luis Romero	Jeunes pousses et PME	2017-06-07
9	Real Venture	Sylvain Carle	Incubateurs	2017-06-07
10	Elemen.AI	Sébastien Provencher	Jeunes pousses et PME	2017-06-08
11	IVADO	Nicolas Chapados	Recherche	2017-06-12
12	IVADO	Jean-Marc Rousseau	Recherche	2017-06-12
13	BNP-Paribas	Maxime Carignan	Bancaire	2017-06-12

	ORGANISATION	NOM	CATÉGORISATION DE L'ACTEUR	DATE
14	Desjardins	Chadi Habib	Bancaire	2017-06-14
15	Google Brain	Hugo Larochele	Grande entreprise	2017-06-14
16	Banque Nationale	Christian Faubert	Bancaire	2017-06-15
17	CGI	Natalie Rico	Grande entreprise	2017-06-16
18	Intact Assurance	Mathieu Lamy	Assurance	2017-06-19
19	AMF	Moad Fahmi	Régulateur	2017-06-20
20	Inovestor	Thomas Pasturel	Gestion d'actifs et d'investissements	2017-06-20
21	Diagram Venture	François Lafortune	Incubateurs	2017-06-27
22	FormFintech	Jan Arp	Incubateurs	2017-06-29
23	Desjardins	Martin Brunelle	Bancaire	2017-07-17
24	Université de Montréal	Christelle Papineau	Régulateur	2017-07-19
25	IVADO	Manuel Morales	Recherche	2017-08-02
26	Vector Institute	Darin Graham	Recherche	2017-08-17

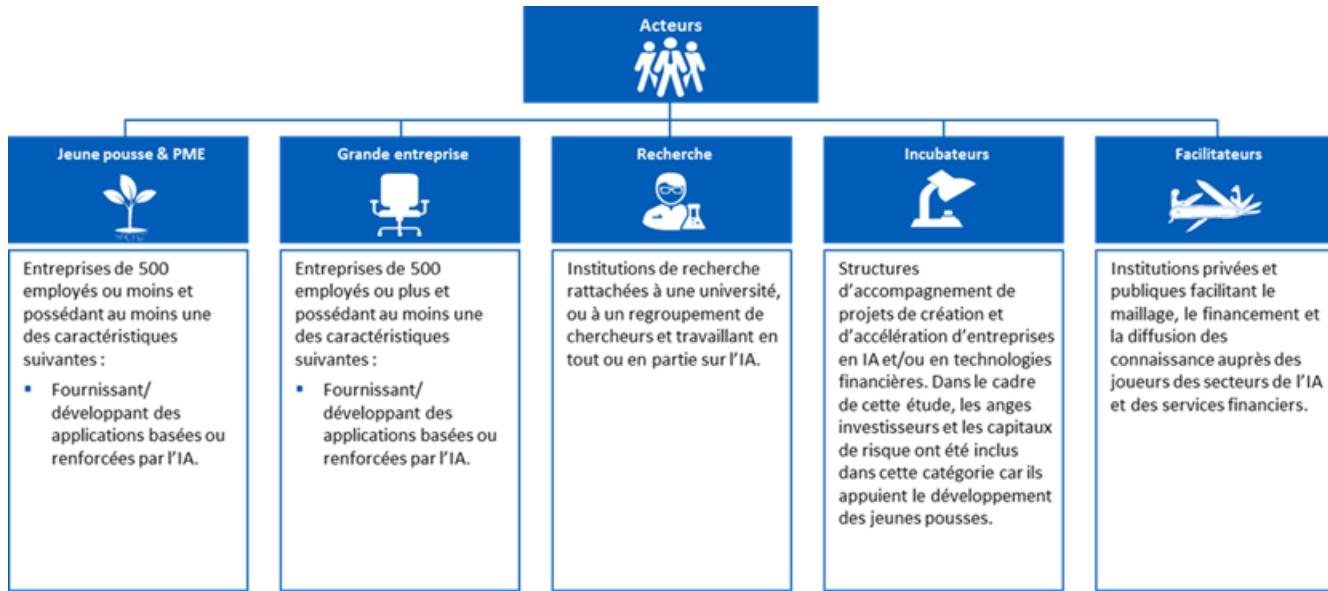
KPMG (2017)

A2 TAXONOMIES ET DÉFINITIONS

Acteurs de l'écosystème montréalais de l'IA (offre)

Dans le cadre de l'étude, les acteurs de l'offre sont les joueurs présents à Montréal et fournissant des applications d'IA. Ils ont été répertoriés et classés dans une des cinq catégories ci-dessous selon leur rôle particulier dans l'écosystème. Les critères de catégorisation sont énoncés dans la figure 11. Les acteurs ont été classés dans un groupe spécifique à la lumière de l'information collectée au travers de la revue de la littérature et des entrevues. Ainsi, le lecteur comprendra qu'il se peut que d'autres taxonomies existent, mais que dans le contexte de l'étude celle-ci a été retenue et est utilisée aux fins d'analyse de l'écosystème.

Figure 7 - Taxonomie des acteurs de l'offre en IA



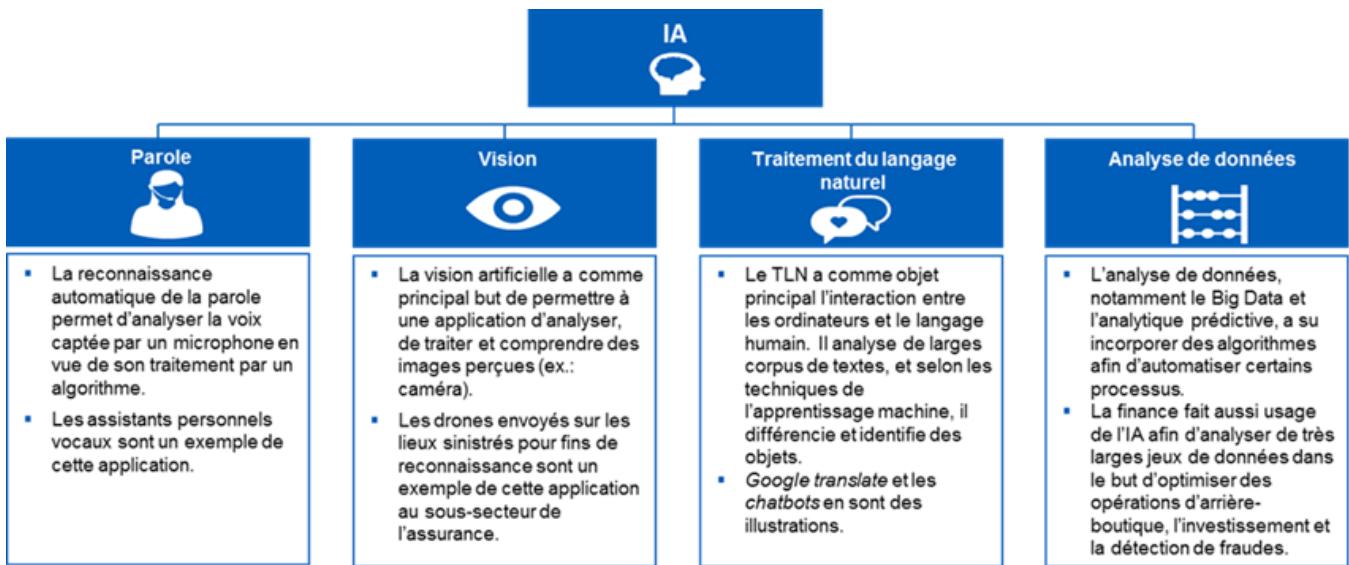
Analyse KPMG (2017)

Domaines d'application de l'IA

Au profit de cette étude, l'intelligence artificielle est catégorisée selon l'angle de son application au secteur financier, plutôt que par son acception de recherche en informatique, laquelle fait plutôt intervenir des catégories comme l'apprentissage profond, les réseaux neuronaux et l'apprentissage machine. Une catégorisation selon l'angle de la recherche ne permettrait pas de catégoriser adéquatement des technologies offertes, car elles se recoupent dans une même application technologique. La définition utilisée, par contre, est la même pour la recherche ou l'application à l'industrie des services financiers, et elle implique que quatre conditions doivent être remplies pour qu'une application soit considérée comme relevant de l'IA : percevoir l'information, comprendre, agir et apprendre²⁴².

²⁴² Accenture (2016) « Future of AI ».

Figure 8 - Taxonomie et définitions des domaines de l'application de l'IA

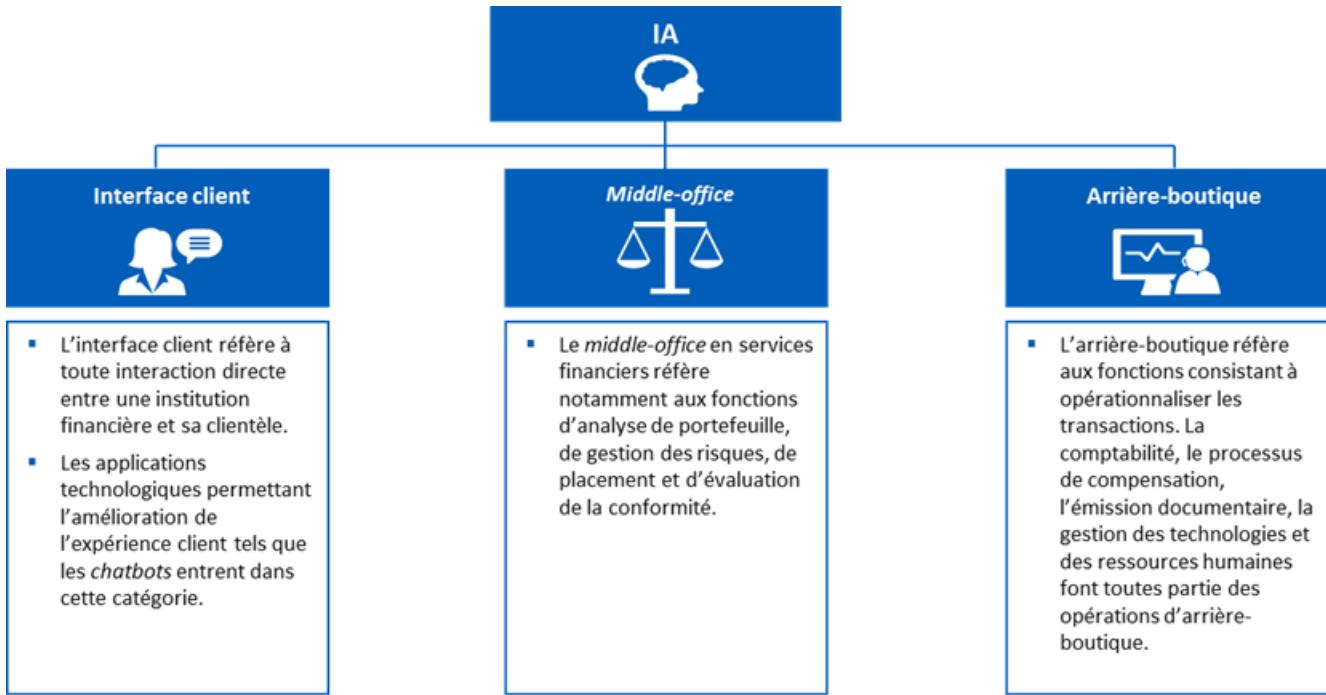


KPMG (2017)

L'IA dans l'organisation du travail pour les services financiers

En plus des taxonomies précédentes sur les acteurs de l'écosystème montréalais de l'IA et des domaines d'application de l'IA, les applications de l'IA aux services financiers sont classées selon trois catégories usuelles de l'organisation du travail dans le secteur des services financiers. Cette catégorisation servira notamment à classer les cas d'application répertoriés.

Figure 9 - Taxonomie et définitions de l'organisation du travail dans le secteur des services financiers

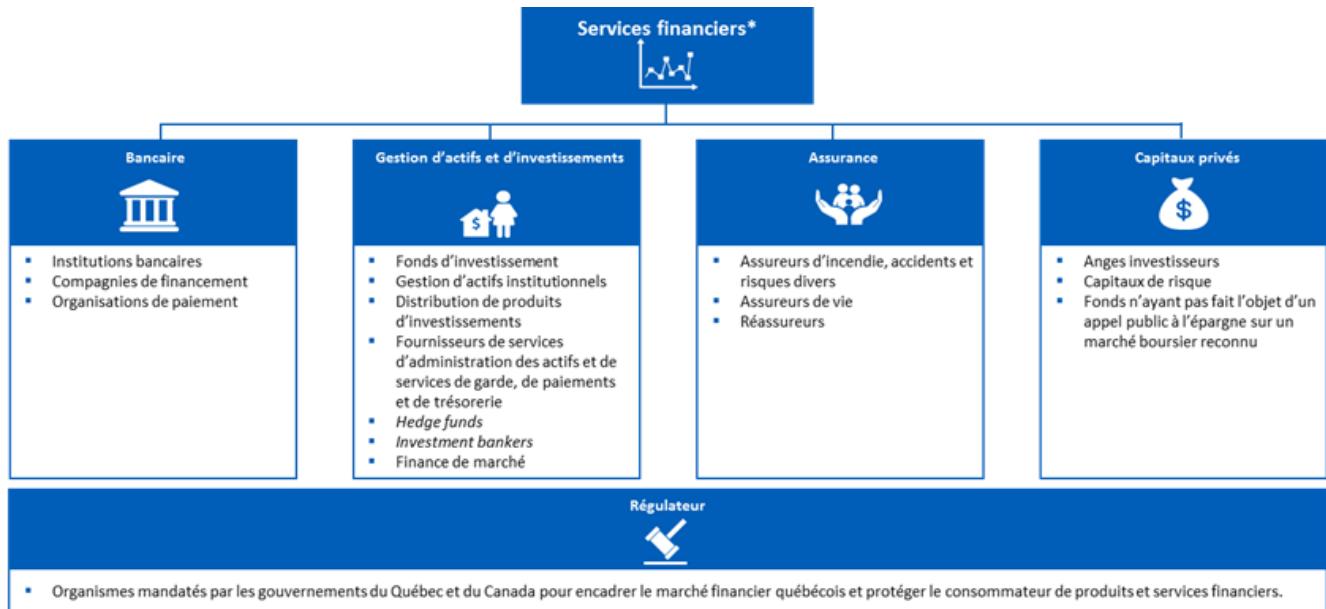


KPMG (2017)

Les sous-secteurs des services financiers (demande)

Dans le cadre de l'étude, une taxonomie des sous-secteurs constituant les services financiers a été élaborée. Cette taxonomie sert particulièrement afin de répertorier les joueurs montréalais selon l'angle de la demande en technologies financières et en IA. Les critères de catégorisation sont énoncés dans la figure 14. Les acteurs ont été classés dans un groupe spécifique à la lumière de l'information collectée au travers de la revue de la littérature et des entrevues. Ainsi, le lecteur comprendra qu'il se peut que d'autres taxonomies existent, mais que dans le contexte du mandat celle-ci a été retenue et sera utilisée aux fins d'analyse de l'écosystème. Un acteur peut avoir des activités dans plusieurs sous-secteurs, le cas échéant, il est répertorié dans son sous-secteur principal²⁴³.

Figure 10 - Taxonomie des sous-secteurs des services financiers



*Note: Les acteurs de support comme les compagnies technologiques, les consultants et les autres fournisseurs de services ne font pas partie des institutions financières selon cette taxonomie.

KPMG (2017)

Nature technologique et positionnement commercial de l'IA

Deux axes d'analyses permettent de classer les solutions d'IA offertes par les jeunes pousses et les grandes entreprises. Le premier se réfère à la nature de la technologie alors que le second a trait à son positionnement commercial.

Tableau 18 - Taxonomie de la nature technologique et du positionnement commercial des solutions d'IA

	Basée sur l'IA	Renforcée par l'IA
Verticale		
Horizontale		

Analyse KPMG (2017)

²⁴³ Shlesinger, Joel (1er mai 2017) « How chatbots and artificial intelligence are changing wealth management », The Globe and Mail.

Solution principalement basée sur l'IA²⁴⁴ (« AI First »)

Ces produits reposent entièrement sur des techniques d'IA. Dans leur nature propre, ces produits sont le fruit de l'évolution de la recherche en IA aboutissant en une application de marché.

Solution renforcée par l'IA (« AI Second »)

Certaines solutions proposent déjà un produit au marché, lequel n'est pas basé sur l'IA, mais celui-ci a été renforcé et amélioré par l'IA, notamment pour accroître son efficacité ou son attrait commercial. Les entrevues et les recherches menées par KPMG ont mis en lumière que ce renforcement semble, de manière générale, se faire à la suite de partenariats avec une organisation spécialisée en IA (ex.: recherche).

Solution verticale²⁴⁵

Ce type de produit vise à répondre aux besoins d'une industrie spécifique, par exemple, une solution de détection des maladies pulmonaires par imagerie médicale. Le potentiel de transposition d'une telle solution verticale à un autre secteur doit faire l'objet d'un projet en soi.

Solution horizontale

Ce type de produit vise à répondre à un problème d'affaires rencontré par une pléiade d'industries. À titre d'exemple, une technologie d'optimisation des centres d'appels peut aussi bien s'adresser au secteur des services financiers qu'aux entreprises de télécommunications.

Dans le cadre de l'étude, cette catégorisation permet notamment d'évaluer le potentiel de transposition au secteur financier des entreprises offrant des solutions principalement basées sur l'IA. Il est également question d'identifier les mécanismes de transposition par lesquels les entreprises fintechs peuvent être renforcées par l'IA.

²⁴⁴ Entrevues KPMG (2017).

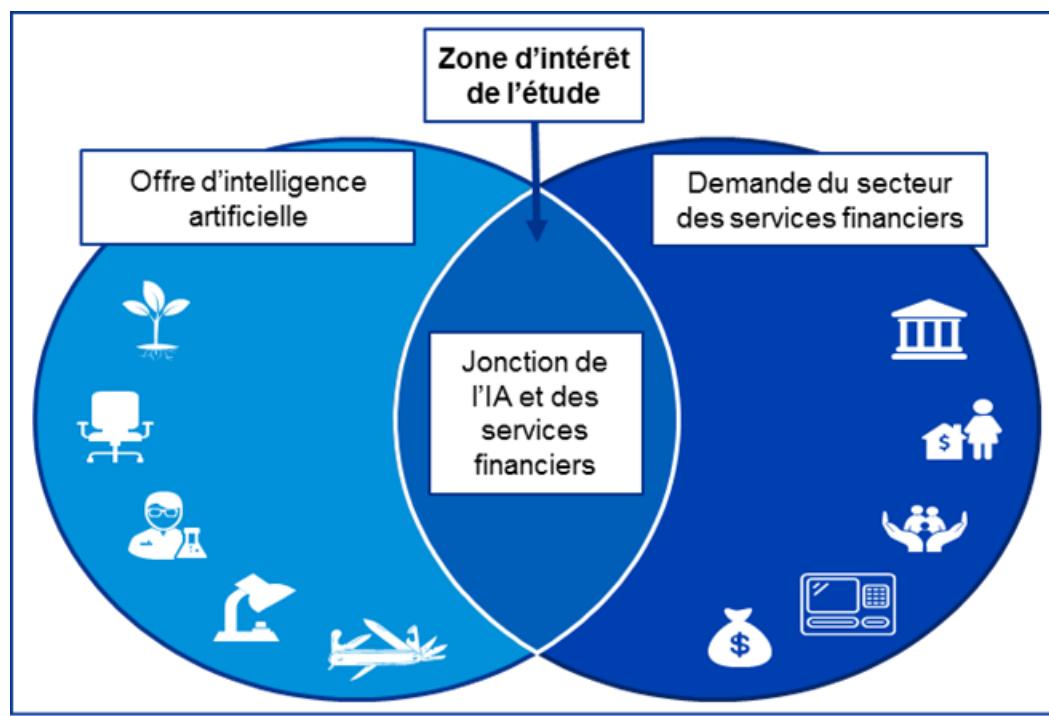
²⁴⁵ Coppey, Luis (25 juin 2017). « Winning Strategies for Applied IA Companies », Machine Learnings.

A3 JOUEURS À LA JONCTION DE L'IA ET DES SERVICES FINANCIERS

En mettant l'accent sur les acteurs de l'économie montréalaise qui se trouvent à la jonction de l'IA et des services financiers, cette étude a requis, dans un premier temps, de brosser le portrait des acteurs de l'IA de même que celui des acteurs des services financiers. À la suite de cet effort, plus de 200 joueurs ont été répertoriés en date de la rédaction de ce rapport dans un effort d'être représentatif des joueurs présents à Montréal sans toutefois être exhaustif. Dans un deuxième temps, une analyse plus pointue de chacun des acteurs a été réalisée afin de retracer ceux qui sont actifs dans le secteur des services financiers, mais également les joueurs des services financiers qui utilisent ou financent des initiatives en IA. Le tableau ci-dessous présente les critères mobilisés afin de catégoriser les joueurs, à la lumière de l'information disponible publiquement au moment de la rédaction de l'étude et de celle collectée lors des entrevues.

Cette classification recèle également un potentiel « dynamique » en ce sens qu'un joueur de l'IA offrant des technologies à d'autres secteurs pourrait éventuellement adapter son offre de produit pour répondre à la demande du secteur des services financiers. En toute symétrie, une institution financière qui n'a pas actuellement recours à l'IA pour optimiser ses processus a un potentiel de le faire à terme. Les dynamiques de cette transposition seront expliquées ultérieurement.

Figure 11 - le croisement de l'offre et de la demande en IA financière



Analyse KPMG (2017)

Tableau 19 - Les critères de catégorisation

Offre d'intelligence artificielle	<ul style="list-style-type: none"> Acteurs produisant ou aidant à produire des applications d'affaires utilisant l'IA, et ce dans tous les secteurs industriels
Demande du secteur des services financiers	<ul style="list-style-type: none"> Acteurs des services financiers ayant des opérations à valeur ajoutée à Montréal
Jonction de l'IA et des services financiers	<ul style="list-style-type: none"> Acteurs produisant ou aidant à produire des applications d'IA appliquée aux services financiers Acteurs des services financiers impliqués dans des initiatives d'achat ou de financement de projets d'IA

KPMG (2017)

A4 MODÈLE D'ATTRACTION DES INVESTISSEMENTS ÉTRANGERS

Dans la visée de mettre en perspective les forces et les opportunités de développement de l'écosystème montréalais qui sont discutées dans la section 2 de ce rapport, les principaux facteurs écosystémiques contribuant à l'attractivité d'un pôle financier en IA sont identifiés de manière générale dans la section 2. Cette évaluation sommaire tient compte des différents pôles financiers et en IA documentés dans la littérature et se fait selon les paramètres du modèle de KPMG d'attraction des investissements directs étrangers (IDE) présentés ci-dessous. Alors que ce cadre d'analyse peut d'une part aider les entreprises dans leur choix de localisation d'investissement, il s'avère également utile afin d'identifier et prioriser les facteurs écosystémiques d'attractivité d'un secteur ou d'une niche spécifique.

Ainsi, quatre grandes catégories de facteurs de décision sont considérées pour ultimement en tirer les grandes tendances les plus pertinentes à un écosystème IA appliquée au secteur des services financiers.

Ce modèle permet d'évaluer comment Montréal se situe par rapport à ces principales tendances tirées en partie des attributs de villes contre lesquelles elle doit compétitionner dans l'attraction d'IDE relatifs à l'intelligence artificielle et aux services financiers.

Tableau 20 - Critères d'évaluation des facteurs écosystémiques favorisant les décisions d'investissement des entreprises

GROUPE A Facteurs environnementaux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Disponibilité de la main-d'œuvre qualifiée – Environnement réglementaire – Accès au marché, aux fournisseurs et aux consommateurs
GROUPE A Facteurs environnementaux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Classement des coûts d'entreprises provenant de l'analyse des Choix concurrentiels KPMG
GROUPE B Facteurs de coûts	<ul style="list-style-type: none"> – Innovation – Qualité de vie – Environnement compétitif – Efficacité institutionnelle
GROUPE C Facteurs intangibles	<ul style="list-style-type: none"> – Identification, négociation et comparaison des incitatifs financiers et fiscaux

KPMG (2017)

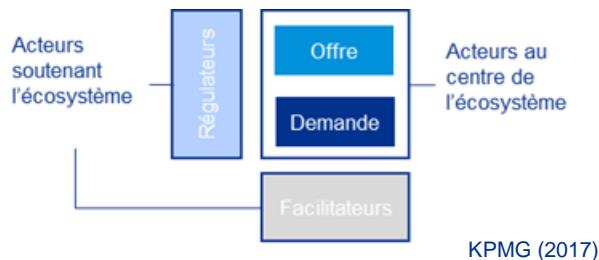
A5 VISUALISATION DES RELATIONS DE L'ÉCOSYSTÈME IA-FINANCE

Un des facteurs clés de l'attractivité d'un territoire est sa capacité d'innovation. Selon Porter & Stern, la capacité d'innovation caractérisant un écosystème industriel est inextricablement liée aux partenariats qui sont noués entre ses différents acteurs. Dans la perspective de dresser le portrait de l'écosystème montréalais de l'IA appliquée à la finance et d'en identifier les forces, une visualisation a été construite afin de représenter les liens que ses principaux acteurs tissent entre eux ainsi que de les qualifier.

Acteurs de l'écosystème de l'IA appliquée aux services financiers

La figure ci-dessous illustre les acteurs²⁴⁶ faisant partie de l'écosystème, en différenciant ceux qui le soutiennent (les régulateurs et les facilitateurs) de ceux qui se retrouvent en son centre : les acteurs de l'offre et de la demande.

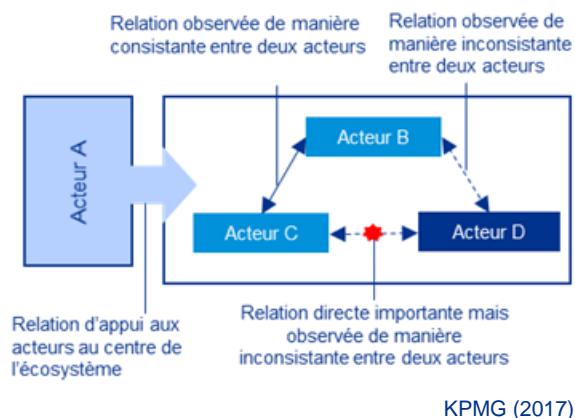
Figure 12 - Groupes d'acteurs de l'écosystème IA – services financiers



Liens et relations entre les acteurs

La figure ci-dessous illustre, quant à elle, comment les relations sont ensuite analysées et représentées selon les caractéristiques de l'échange qui intervient entre les acteurs, dans le but d'en cerner les forces et les occasions d'amélioration.

Figure 13 - Distinctions des relations



²⁴⁶ Scott Stern, Michael E. Porter et al. (sept. 2000). « The Determinants of National Innovative Capacity », National Bureau of Economic Research, Working Paper 7876, Cambridge Massachusetts.

A6 MÉTHODOLOGIE DU MODÈLE D'IMPACT DE L'IA SUR L'EMPLOI

Une analyse détaillée des activités clés des professions du secteur des services financiers a été menée. S'inspirant des travaux de l'Université Oxford et de McKinsey, une analyse de l'impact qu'aura l'IA dans le secteur de l'emploi au niveau des services financiers permet de contraster la rapidité et l'intensité à laquelle cette dernière affectera l'industrie. Les principales professions dans le secteur des services financiers au Québec ont été comparées de façon méthodique afin d'évaluer l'ensemble des activités qui les composent. Les emplois qui gagneront du développement de l'IA dans les services financiers, par exemple les statisticiens, développeurs web et gestionnaires informatiques, ont aussi été ajoutés à l'analyse de la main-d'œuvre en finance. Le détail des activités de chaque profession a été évalué à partir de la base de données américaine O*Net, dans laquelle plus de 800 emplois sont décrits selon les compétences, les connaissances, les activités nécessaires à la réalisation du travail ainsi que leur niveau d'importance par profession. Au final, quinze professions et plus de quarante activités générales ont été identifiées dans ce rapport. Il a été observé dans la base de données O*Net que certaines de ces activités sont considérées comme plus importantes que d'autres dans le secteur des services financiers.

Chaque activité composant les professions à l'étude a été évaluée en fonction de son importance par profession ainsi que ses chances d'être soit remplacée, à la suite de discussions et évaluations d'expert de l'industrie. Chaque activité a également été évaluée en fonction de son impact d'accélération de l'activité par l'IA. Grâce à une évaluation pondérée des différentes activités, des scores de remplacement et d'augmentation ont été accordés à chacune des professions. En fonction de ces scores, il est possible de classer les différentes professions afin d'établir lesquelles ont le plus grand ratio d'activités à risque d'être remplacées ou augmentées.

Annexe B – Répertoire des acteurs de l'écosystème

L'Annexe B comprend la liste des acteurs de l'écosystème montréalais repertoriés et classifiés dans le cadre de cette étude.

Tableau 21 - Répertoire des acteurs de l'écosystème

NOM DE L'ORGANISATION	TYPE D'ACTEUR	SOUS-SECTEUR (FINANCE)	JONCTION FINANCE ET IA
500 start-ups	Incubateurs	Capitaux privés	Intelligence artificielle seulement
Accel Ventures	Incubateurs	Capitaux privés	IA appliquée à la finance
Accélérateur Banque Nationale	Incubateurs		Intelligence artificielle seulement
Acquisio	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Addenda Capital Inc	Grandes entreprises	Gestion d'actifs	Finance seulement
Aerial	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Alertpay	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Algolux - Computational Imaging	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Allard Allard et Associés	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
Amazon Web Services	Grandes entreprises		Intelligence artificielle seulement
AMF	Régulateurs	Régulateurs	Finance seulement
Analystik	Jeunes pousses & PME		Finance seulement
Anges Québec	Incubateurs	Capitaux privés	IA appliquée à la finance
ApSTAT Technologies	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
ARA robotique			Intelligence artificielle seulement
Atombit Wallet	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Automat	Jeunes pousses & PME		IA appliquée à la finance
Banque du Canada	Régulateurs	Régulateurs	Finance seulement
Banque Laurentienne	Grandes entreprises	Bancaire	Finance seulement
Banque Nationale	Grandes entreprises	Bancaire	IA appliquée à la finance
BDC	Grandes entreprises	Bancaire	Finance seulement
BDC Capital	Incubateurs	Capitaux privés	IA appliquée à la finance
Bene-fix	Jeunes pousses & PME	Assurance	Finance seulement
BioMindR	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Bitcoin Embassy	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
BitCredits.io	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Blockstream	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Bloomchat			Intelligence artificielle seulement
BMO Financial Group	Grandes entreprises	Bancaire	IA appliquée à la finance
BNP Paribas	Grandes entreprises	Bancaire	IA appliquée à la finance
BOTLER	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Brightspark Ventures	Incubateurs	Capitaux privés	Intelligence artificielle seulement
Broid	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Budgeto	Jeunes pousses & PME		Finance seulement
Bylls	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
C2	Facilitateurs		Intelligence artificielle seulement
C2RO	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Cadens Medical Imaging	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Capital Innovation	Incubateurs	Capitaux privés	Intelligence artificielle seulement
CDPQ	Grandes entreprises	Capitaux privés	Finance seulement

NOM DE L'ORGANISATION	TYPE D'ACTEUR	SOUS-SECTEUR (FINANCE)	JONCTION FINANCE ET IA
CEFARIO	Recherches		Intelligence artificielle seulement
CEIM	Incubateurs		IA appliquée à la finance
Centech	Incubateurs		Intelligence artificielle seulement
CERC	Facilitateurs		Intelligence artificielle seulement
CGI	Grandes entreprises		Intelligence artificielle seulement
Chercheur/Fondateur de la reconnaissance vocale	Recherches		Intelligence artificielle seulement
CHLIA	Grandes entreprises	Assurance	Finance seulement
CIBC	Grandes entreprises	Bancaire	Finance seulement
CIM McGill	Recherches		Intelligence artificielle seulement
CIRRELT	Recherches		Intelligence artificielle seulement
Cogilex Research and Development	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
CognitiveChem	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Collineo	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
CoPower	Jeunes pousses & PME		Finance seulement
Corstem	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Covera	Jeunes pousses & PME	Assurance	Finance seulement
CRIM	Recherches		Intelligence artificielle seulement
Croesus	Grandes entreprises	Gestion d'actifs	Finance seulement
Crowdsourced Testing	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
CSI Flex	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Datacratic	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Dataperformers	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
DDStocks	Jeunes pousses & PME		IA appliquée à la finance
Deep Genomics	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Delve Labs	Jeunes pousses & PME		IA appliquée à la finance
Desjardins	Grandes entreprises	Bancaire	IA appliquée à la finance
Desmahealth	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Detego Technologies Inc	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Diagram Venture	Incubateurs	Capitaux privés	IA appliquée à la finance
Dialog insight	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
District 3	Incubateurs		Intelligence artificielle seulement
Domum Link	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
DWBI Expert	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Element.AI	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
envision.ai	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Equifax	Grandes entreprises	Régulateurs	IA appliquée à la finance
Équisoft	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
EquityFeed	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
ERUDITE AI	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Espace CDPQ	Facilitateurs		Finance seulement
Eterna	Jeunes pousses & PME	Assurance	Finance seulement

NOM DE L'ORGANISATION	TYPE D'ACTEUR	SOUS-SECTEUR (FINANCE)	JONCTION FINANCE ET IA
ETS	Recherches		Intelligence artificielle seulement
evolocity	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Expertus Technologie Inc	Jeunes pousses & PME		Finance seulement
Faimdata	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
FCP FinTech Studio	Facilitateurs		Finance seulement
Ferst Capital Partners	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
Ferst Digital	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Fiera Capital	Grandes entreprises	Gestion d'actifs	Finance seulement
Finance Montréal	Facilitateurs		Finance seulement
FinlogiK	Jeunes pousses & PME	Capitaux privés	Finance seulement
Finn.ai	Jeunes pousses & PME	Bancaire	IA appliquée à la finance
FirstMark Capital	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
Fluent.ai	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Fonds Action CSN	Grandes entreprises	Capitaux privés	Finance seulement
Fonds de solidarité FTQ	Grandes entreprises	Gestion d'actifs	IA appliquée à la finance
Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada	Facilitateurs		Intelligence artificielle seulement
FormFintech	Incubateurs		IA appliquée à la finance
Founder Institute	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
Founder.Fuel	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
Fundica	Jeunes pousses & PME		Finance seulement
Futurpreneur Canada			Intelligence artificielle seulement
fuzzy.ai	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
GERAD	Recherches		Intelligence artificielle seulement
Gestion FÉRIQUE	Grandes entreprises	Gestion d'actifs	Finance seulement
GIRO	Grandes entreprises		Intelligence artificielle seulement
Google Brain	Grandes entreprises		Intelligence artificielle seulement
Google Montréal	Grandes entreprises		Intelligence artificielle seulement
GRAAL	Recherches		Intelligence artificielle seulement
Grappe québécoise en intelligence artificielle			Intelligence artificielle seulement
Great-west Lifeco	Grandes entreprises	Assurance	IA appliquée à la finance
GRIP Enternainment	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Groupe Optimum	Grandes entreprises	Assurance	Finance seulement
HardBacon	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
Highline BETA	Incubateurs	Assurance	Finance seulement
homehunt	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Hopper	Jeunes pousses & PME	Capitaux privés	Intelligence artificielle seulement
Idilia	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
imagia	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
immunio	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Impak Finance	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Industrielle Alliance	Grandes entreprises	Assurance	Finance seulement

NOM DE L'ORGANISATION	TYPE D'ACTEUR	SOUS-SECTEUR (FINANCE)	JONCTION FINANCE ET IA
InEdge	Jeunes pousses & PME	Assurance	Finance seulement
InnoCité MTL	Incubateurs		Intelligence artificielle seulement
innoTechnix	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
inovestor	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
iNovia Capital	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
Instacoin	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Intact assurance	Grandes entreprises	assurance	IA appliquée à la finance
Intellogo	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Investissement Québec	Facilitateurs	Capitaux privés	Finance seulement
IOU Financial	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
iPerception	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Irosoft	Jeunes pousses & PME		Finance seulement
iSENTIUM	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	IA appliquée à la finance
IVADO	Recherches		IA appliquée à la finance
Jarilowski Fraser	Grandes entreprises	Gestion d'actifs	Finance seulement
jda.			Intelligence artificielle seulement
karma	Jeunes pousses & PME	Assurance	Finance seulement
Katapult Agents de startup	Incubateurs		Intelligence artificielle seulement
Keatext	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Kilmer Capital Partners	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
Kiwili	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Komand Consulting	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
KPMG	Grandes entreprises		Finance seulement
La Capitale assurances générales	Grandes entreprises	Assurance	Finance seulement
LANDR	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Lexaltycs	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Lightspeed	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Local Logic	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Lyrebird	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
M2S Capital	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
macromeasures	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Made in Blockchain	Jeunes pousses & PME		Finance seulement
Mag Energy solutions	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
Maison Notman House	Incubateurs		Intelligence artificielle seulement
Maluuba	Grandes entreprises		Intelligence artificielle seulement
Manulife	Grandes entreprises	Assurance	IA appliquée à la finance
MaRS Innovation	Incubateurs		Finance seulement
MasterCard	Grandes entreprises	Bancaire	IA appliquée à la finance
McGill - Dobson Center	Incubateurs		Intelligence artificielle seulement
me3	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Meridex	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement

NOM DE L'ORGANISATION	TYPE D'ACTEUR	SOUS-SECTEUR (FINANCE)	JONCTION FINANCE ET IA
Microsoft	Grandes entreprises		Intelligence artificielle seulement
MILA	Recherches		Intelligence artificielle seulement
Mims	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation	Facilitateurs		Intelligence artificielle seulement
Ministère des Finances (Québec)	Facilitateurs		Intelligence artificielle seulement
mirametrix inc	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Mitacs	Facilitateurs		Intelligence artificielle seulement
Mnubo	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Mobeewave	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Montréal International	Facilitateurs		Intelligence artificielle seulement
Montréal NewTech	Facilitateurs		Intelligence artificielle seulement
Morneau Shepell	Grandes entreprises	Assurance	Finance seulement
Motorleaf	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
MTL Data	Facilitateurs		Intelligence artificielle seulement
MTL Machine Learning	Facilitateurs		Intelligence artificielle seulement
MXI Security	Jeunes pousses & PME		Finance seulement
Mylo	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	IA appliquée à la finance
Nabla Analytics	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	IA appliquée à la finance
Nakisa	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
nectar	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
nGuvu	Jeunes pousses & PME	Bancaire	IA appliquée à la finance
Novacap	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
Nuance	Grandes entreprises		Intelligence artificielle seulement
Nukern	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Nytrade	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
OMERS ventures	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
OpenReg	Jeunes pousses & PME	Assurance	IA appliquée à la finance
Otonom Solution	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Payment Rails inc	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
PaymentPin	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Perfiqt	Jeunes pousses & PME	Bancaire	IA appliquée à la finance
Pivotal Payments	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Plotly	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Polytechnique	Recherches		Intelligence artificielle seulement
Power Corporation	Grandes entreprises	Capitaux privés	Finance seulement
Promotuel	Grandes entreprises	Assurance	Finance seulement
PROMPT	Facilitateurs	Capitaux privés	Finance seulement
Propulse analytics	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
ProximityHCI	Jeunes pousses & PME	Capitaux privés	Intelligence artificielle seulement
PSP	Grandes entreprises	Gestion d'actifs	Finance seulement
Qclinics	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement

NOM DE L'ORGANISATION	TYPE D'ACTEUR	SOUS-SECTEUR (FINANCE)	JONCTION FINANCE ET IA
Quizzio	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
RBC	Grandes entreprises	Bancaire	IA appliquée à la finance
Real Starter	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Real Venture	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
Reasoning and Learning Lab	Recherches	Capitaux privés	Intelligence artificielle seulement
reDock	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
reelyActive	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Retinad	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Rho Canada Ventures	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
RoofAI	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
S3r3nity	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Seamless Planet	Jeunes pousses & PME	Capitaux privés	Intelligence artificielle seulement
Secunik	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Seedify	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Seevibes	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Shake	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Shopify	Grandes entreprises		Intelligence artificielle seulement
Smooch	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Société générale	Grandes entreprises	Bancaire	Finance seulement
SoftTarget	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
sphere Play	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
SportlogiQ	Jeunes pousses & PME	Capitaux privés	Intelligence artificielle seulement
Square point capital	Grandes entreprises	Gestion d'actifs	Finance seulement
Square Union	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
SSQ	Grandes entreprises	Assurance	IA appliquée à la finance
Station F	Incubateurs		Intelligence artificielle seulement
Stratuscent	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Sun Life Financial	Grandes entreprises	Assurance	Finance seulement
Tandem Expansion Fund	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
TandemLaunch	Incubateurs		Finance seulement
TD	Grandes entreprises	Bancaire	Finance seulement
teamwallet	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Techbanx	Jeunes pousses & PME	Bancaire	IA appliquée à la finance
Techstars	Incubateurs	Capitaux privés	Intelligence artificielle seulement
Teralys Capital	Incubateurs	Capitaux privés	Intelligence artificielle seulement
Thinking Capital	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
thirdshelf	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
TickSmith	Jeunes pousses & PME	Régulateurs	IA appliquée à la finance
Time is life	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
TMX	Régulateurs	Régulateurs	Finance seulement
Traderific	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement

NOM DE L'ORGANISATION	TYPE D'ACTEUR	SOUS-SECTEUR (FINANCE)	JONCTION FINANCE ET IA
Trustnet Financial	Jeunes pousses & PME	Bancaire	Finance seulement
Turing.VC	Incubateurs		Intelligence artificielle seulement
Tylio	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Union Square Ventures	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
Univeris	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
Université de Montréal	Recherches		IA appliquée à la finance
Unpack'd Technologies	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Vector Institute	Recherches		IA appliquée à la finance
Vhrtech.ai	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Via Science	Grandes entreprises		Intelligence artificielle seulement
Ville de Montréal	Facilitateurs		Intelligence artificielle seulement
Voxedia	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
Wealthica	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
Wealthsimple	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	IA appliquée à la finance
Wealthtab	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
White Star Capital	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
wrnch	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement
XBR	Jeunes pousses & PME	Gestion d'actifs	Finance seulement
XPND Capital	Incubateurs	Capitaux privés	Finance seulement
Yolo ventures	Incubateurs	capitaux privés	Intelligence artificielle seulement
Zapio	Jeunes pousses & PME		Intelligence artificielle seulement

Analyse KPMG (2017)

Annexe C – Exemples d'applications

L'Annexe C présente les différents exemples d'applications repertoriés dans le cadre de cette étude.

1	Chatbot à la Banque Nationale améliorant l'expérience client			
	Grande entreprise 	Bancaire 	Interface client 	Traitement du langage naturel 
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> Automat et la Banque Nationale à Montréal 			
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> Accroître la qualité de la relation client et la loyauté en mettant l'accent sur l'expérience client. Rejoindre la clientèle en se positionnant sur les médias sociaux qui occupent une place grandissante dans la vie des clients de la banque. Déterminer plus précisément à quel moment il serait opportun qu'un client rencontre un conseiller financier en personne. 			
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> Jeux de données historiques alimentant l'algorithme apprenant à reconnaître le besoin des clients à rencontrer un conseiller. 			
Départements	<ul style="list-style-type: none"> Marketing Médias sociaux 			
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> Diminution du nombre de clients qui quittent la banque grâce à l'amélioration de l'expérience client. Optimisation de l'allocation des ressources humaines de la banque. 			

CNW Telbec. « Automat annonce un partenariat avec la Banque Nationale en marketing conversationnel et en intelligence artificielle », CNW Telbec (2017)

2	Détection de fraudes de cartes de crédit faussement volées			
	Grande entreprise 	Bancaire 	Middle-office 	Analyse de données 
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – Equifax, une coopérative et une banque à Montréal 			
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Réduire les coûts des distributeurs de cartes de crédit causés par les fausses réclamations, dont la conduite d'enquêtes afin de confirmer leur véracité, ne semble pas actuellement envisageable : les compagnies remboursent généralement sans faire d'investigation supplémentaire. – Détecter les réclamations potentiellement frauduleuses à partir des profils d'achat des clients. 			
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Données de l'historique d'achat du client. – Jeux de données massives alimentant l'algorithme apprenant à reconnaître les schémas frauduleux. 			
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Risques – Confidentialité des données 			
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Diminution des remboursements et, incidemment, des pertes opérationnelles. 			

Entrevue KPMG (2017)

3	Reconnaissance d'images pour l'évaluation des hypothèques
	   
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – Cape Analytics en Californie
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Accélérer la vitesse et la précision de l'identification des propriétés, de l'estimation de la valeur et de l'estimation du risque pour la souscription d'assurances. – Rendre accessible l'évaluation des risques et des propriétés aux plus petits joueurs avec moins de ressources.
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Images géospatiales fournissant les données pour la reconnaissance d'attributs de souscription par apprentissage profond. – Utilisation de l'infonuagique pour créer une base de données qui se met à jour en continu.
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Souscription - résidentielle – Risques
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Gain d'efficacité en matière de vitesse et précision pour l'évaluation des propriétés, l'estimation de la valeur et du risque pour la souscription d'assurance. – Réduction des coûts d'évaluation. – Réduction des délais d'évaluation de la prime.

Gartner (10 mai 2017) « Cool Vendors in AI for Banking and Investment Services », Gartner (10 mai 2017)

4	Analyse de portefeuilles et prédition du marché avec l'IA			
	 <p>Jeune poussée et PME</p>	 <p>Gestion d'actif et d'investissement</p>	 <p>Middle-office</p>	 <p>Analyse de données</p>
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – Kensho et Goldman Sachs au Massachusetts 			
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Répondre à des questions complexes sur la gestion d'actifs. – Évaluer les portefeuilles et le marché avec une plus grande précision en tenant compte d'une multitude de facteurs. – Rassembler de l'information financière de sources disparates. 			
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Des sources de données variées telles que les discours, les annonces de distribution de dividendes et les nouvelles portant sur les catastrophes naturelles sont répertoriées sur Kensho Global Event Database. Ensuite l'apprentissage machine et le traitement du langage naturel traitent cette information. 			
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Investissement 			
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Amélioration de la rapidité de la prise de décisions grâce à une information de plus grande qualité. 			

Gartner (10 mai 2017) « Cool Vendors in AI for Banking and Investment Services », Gartner (10 mai 2017)

5 IA dans l'évaluation de crédit et des risques de défauts	
	   
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – Voyager Labs en Israël
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Augmenter la précision des décisions d'attribution de crédit et de prêts à un emprunteur qui aurait une cote de crédit inexistante, mais a des caractéristiques sociologiques qui présagent d'une capacité de remboursement élevée. – Réduire le risque de défaut de paiement.
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Ensemble de données publiques non traditionnelles analysées en regard de données sociologiques sur les comportements humains.
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Crédit – Prêts – Risques
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Prise de décision plus informée pour les institutions financières. – Réduction du risque de défaut de paiement. – Capacité d'attribution de prêts et revenus augmentés.

Gartner (10 mai 2017) « Cool Vendors in AI for Banking and Investment Services », Gartner (10 mai 2017)

6 Réduire le refus de transaction par carte de crédit grâce à l'IA	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Grande entreprise</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Bancaire</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Middle-office</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Analyse de données</p> </div> </div>
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – Mastercard aux États-Unis
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Réduire le désagrément vécu par les clients lorsqu'ils voient une de leurs transactions refusée à cause d'une transaction possiblement frauduleuse due à un achat non habituel.
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Apprentissage machine pour l'évaluation de données antérieures sur les paiements par carte de crédit.
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Crédit – Fraude
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Gain d'efficacité et bonification de l'expérience-client grâce à une diminution des transactions indûment refusées.

Mastercard. « Mastercard Rolls Out Artificial Intelligence Across its Global Network », Mastercard (30 novembre 2016)

7 IA pour améliorer la collecte des remboursements de crédit	
	   
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – DeepLearni.ng et la Banque Scotia à Toronto
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Appliquer l'approche adéquate advenant un retard de paiement, selon le profil de clients. – Réduire les défauts de paiement.
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Ensemble de données de la banque sur le comportement antérieur du client analysé grâce à l'apprentissage profond.
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Recouvrement de crédit.
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Amélioration de l'expérience client lors de retard de paiement. – Réduction du temps de recouvrement de paiement.

Serebrin, Jacob. « Scotiabank, AI start-up team up to collect debts », The Globe and Mail. (3 février 2017)

8 Analyser en temps réel les transactions de marché	
	   
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – NVIDIA et Kinetica aux États-Unis
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Réagir plus rapidement aux fluctuations de marché pour optimiser le rendement des transactions. – Augmenter la précision des décisions d'investissement en tenant en compte des données non traditionnelles.
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Données historiques transactionnelles du marché provenant de sources disparates lesquelles sont traitées grâce à des algorithmes d'apprentissage profond.
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Investissement – Sciences des données
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Analyses quantitatives en temps réel. – Augmentation du rendement des transactions.

Lalithrau, Karthik. « How GPUs and Deep Learning Are Fueling the Financial Industry », NVIDIA (10 mars 2017)

9	Réconciliation de l'ensemble des données bancaires avec l'IA			
	Grande entreprise 	Bancaire 	Arrière-boutique 	Analyse de données 
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – BNP Paribas et IBM Watson à Montréal 			
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Réconcilier l'information interne contenue dans des bases de données des différents départements. – Améliorer l'unification des processus opérationnels de la banque en donnant une base commune à l'information. 			
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Ensemble de données dans les différents départements de la banque analysées et réconciliées par Watson. 			
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Tous 			
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Réduction des coûts, standardisation des processus, augmentation de la vitesse de traitement des processus et optimisation de l'utilisation des données à l'interne. 			

Entrevue KPMG (2017)

10 Reconnaissance vocale lors d'interaction avec les clients	
	   
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – Manuvie à Montréal
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Réduire le temps d'appel lorsqu'un client contacte l'institution. – Identifier avec précision l'identité du client sans lui faire passer la série de questions d'usage qui sont répétitives et sans valeur ajoutée perçue.
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Données historiques sur la voix d'un client (reconnaissance vocale)
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Service à la clientèle
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Réduction du temps d'appel et accroissement de l'expérience client. – Gain d'efficacité menant à la réduction de 15 % du personnel de centres d'appels.

Entrevue KPMG (2017)

11		Optimisation des centres d'appels grâce à L'IA					
							
							
							
Partenaires		<ul style="list-style-type: none"> – Jeune pousse à Montréal 					
Enjeux d'affaires		<ul style="list-style-type: none"> – Prédire et réduire le taux de roulement des employés travaillant dans les centres d'appels. – Optimiser l'utilisation des ressources humaines en centre d'appels. 					
Données requises		<ul style="list-style-type: none"> – Analyse par l'apprentissage machine d'un ensemble de données des employés et de leurs indicateurs de performance. – Jeux de données historiques sur les caractéristiques des employés s'apprêtant à démissionner (ex.: retards, timbre de voix, mots clés, etc.). 					
Départements		<ul style="list-style-type: none"> – Service à la clientèle 					
Bénéfices attendus		<ul style="list-style-type: none"> – Réduction des coûts de gestion des RH grâce à la réduction du taux de roulement des agents en centres d'appels en indiquant qu'une démission est sur le point de survenir. – Gain d'efficacité ayant mené au non-renouvellement de l'emploi après le départ de 8 employés dans un centre d'appels de 60 personnes. 					

Entrevue KPMG (2017)

12 Utilisation de l'IA pour améliorer la cybersécurité	
	   
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – Delve Labs à Montréal
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Sécuriser les données des institutions financières. – Réduire le risque d'attaques virtuelles.
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Le produit autonome de Delve Labs reproduit le travail d'un expert en sécurité informatique travaillant sur les systèmes des institutions financières grâce à l'apprentissage profond.
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Tous
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Augmentation de la sécurité des données des institutions financières. – Diminution du risque de piratage et du risque de fuite.

Cision Newswire. « Delve Labs raises 1.5 Million to improve Warden, it's AI-Based Smart Vulnerability Assessment software », Cision Newswire (15 décembre 2016)

13	Améliorer l'attribution de cote de crédit par réseaux neuronaux			
	 Grande entreprise	 Bancaire	 Middle-office	 Analyse de données
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – Equifax aux États-Unis 			
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Optimiser les capacités d'analyse des techniques statistiques employées dans les méthodes traditionnelles d'attribution des cotes de crédit. – Augmenter la précision de l'évaluation des cotes de crédit. 			
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Implantation des techniques d'apprentissage profond pour perfectionner les méthodes statistiques utilisées dans l'attribution de cotes de crédit. 			
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Cotes de crédit 			
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Augmentation de 15 % de la précision des modèles prédictifs d'attribution de cotes de crédit. 			

Itbanknews. « Equifax Uses Deep Neural Machine Learning To Improve Credit Scoring », Itbanknews (21 février 2017)

14		Découvrir les inefficiencies de marché avec l'IA				
		Jeune pousser et PME 	Gestion d'actif et d'investissement 	Middle-office 	Analyse de données 	
Partenaires		<ul style="list-style-type: none"> – Nabla Analytics à Montréal 				
Enjeux d'affaires		<ul style="list-style-type: none"> – Générer un retour sur investissement supérieur pour les clients des firmes de finance de marché. – Éviter les inefficiencies de marché dans sa stratégie d'investissement. 				
Données requises		<ul style="list-style-type: none"> – Apprentissage machine utilisant des modèles algorithmiques pour découvrir les liens entre les ensembles de données du marché. 				
Départements		<ul style="list-style-type: none"> – Investissement 				
Bénéfices attendus		<ul style="list-style-type: none"> – Réduction du temps d'analyse pour la prise de décisions informées. – Augmentation du rendement des investissements. 				

CH&Co. « Nabla Analytics generates insights using Machine Learning for the Financial Services industry », CH&Co (6 septembre 2016)

15 Comprendre les sentiments pour investir dans le marché	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Jeune pousse et PME</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Gestion d'actif et d'investissement</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Middle-office</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Traitement du langage naturel</p> </div> </div>
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – iSENTIUM à Montréal
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Analyser les données non traditionnelles pour prendre des décisions d'investissements plus informées.
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Données non structurées des médias sociaux
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Investissement
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Amélioration des décisions d'investissement en tenant compte de la dimension sentimentale du marché. – Prise en compte du sentiment général de la population lors d'une décision d'investissement dans le but de tirer un meilleur rendement de la transaction

Isentium (2017)

16		Robot conversationnel donnant des conseils bancaires			
		Grande entreprise 	Bancaire 	Interface client 	Traitement du langage naturel 
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – Mastercard et Kasisto à New York 				
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Étendre l'accès aux services bancaires et transactionnels sur les plateformes mobiles – Améliorer l'expérience client en offrant des conseils personnalisés de façon flexible. 				
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Données transactionnelles des clients. – Base de données conversationnelles permettant de répondre aux questions des clients. 				
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Service à la clientèle – Transactions mobiles 				
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Amélioration de l'accès aux services bancaires en les rendant disponibles sur téléphone mobile. – Mise en place d'un dialogue plus personnalisé avec les clients. 				

Mastercard. « Mastercard Makes Commerce More Conversational With Launch of Chatbots for Banks and Merchants », Mastercard (16 juin 2017)

17	Un conseiller financier entièrement automatisé			
	 Jeune pousser et PME	 Gestion d'actif et d'investissement	 Arrière-boutique	 Traitement du langage naturel
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – Perfiqt à Montréal 			
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Simplifier et rendre plus accessibles les conseils de planification financière. 			
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Stratégies d'investissement de patrimoine analysées en regard d'informations du client. 			
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Planification financière 			
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Démocratisation des conseils de planification financière. 			

Perfiqt (2017)

18 Réviser les transactions passées automatiquement	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Grande entreprise</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Gestion d'actif et d'investissement</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Interface client</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Analyse de données</p> </div> </div>
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – TickSmith et Banque Nationale à Montréal
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Analyser rapidement les transactions d'investissement passées. – Prendre des décisions plus éclairées sur l'état du marché pour maximiser le rendement.
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Algorithmes d'apprentissage traitant les bases de données massives contenant l'information historique des transactions de marché.
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Investissement
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Amélioration de la précision et de la rapidité des décisions stratégiques en matière d'investissements sur le marché. – Accroissement de la rentabilité des transactions financières.

Entrevue KPMG (2017)

19		Déterminer le prix optimal d'une prime d'assurance			
		Grande entreprise 	Assurance 	Middle-office 	Analyse de données 
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – AXA et TensorFlow au Japon 				
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Déterminer le juste prix d'une prime d'assurance automobile. – Optimiser la rentabilité des contrats d'assurance. 				
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Apprentissage profond agissant sur une base de données de clients comportant 70 variables à propos de caractéristiques sociodémographiques ayant une incidence sur la détermination du prix d'une prime. 				
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Assurance automobile 				
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Adaptation du prix des primes d'assurances de manière personnalisée et en temps réel. – Augmentation de la profitabilité des contrats d'assurance. 				

Kaz Sato. «Using machine learning for insurance pricing optimization », Google Cloud (29 mars 2017)

20		L'assurance automobile en temps réel			
		Grande entreprise 	Assurance 	Middle-office 	Analyse de données 
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – Intact Assurance, OCTO Telematic North America à Montréal 				
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Proposer la tarification la plus adéquate possible aux clients. – Analyser le comportement du client en temps réel 				
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Un capteur installé à l'automobile du client envoie en temps réel des données sur l'emplacement du véhicule. Une tarification sur-mesure calculée par un algorithme apprenant est alors proposée. En échange du partage de ses données personnelles de conduite, le client peut bénéficier d'économies potentielles. 				
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Assurance automobile 				
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Adaptation du prix des primes d'assurances de manière personnalisée et en temps réel. – Augmentation de la profitabilité des contrats d'assurance. 				

Entrevue KPMG (2017)

21	Traitement automatique des réclamations d'assurance			
	Grande entreprise 	Assurance 	Arrière-boutique 	Traitement du langage naturel 
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – Fukoku Mutual Life Insurance et IBM Watson au Japon 			
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Réduire les coûts associés au traitement des réclamations d'assurance. 			
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Le système d'IA lit et interprète les certificats médicaux, les dossiers d'historique médical et chirurgical des clients avant de calculer les remboursements d'assurance. 			
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Réclamation d'assurance 			
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Remplacement de 34 employés d'arrière-boutique. – Augmentation de la productivité de 30 % et retour sur investissement en moins de 2 ans. 			

McCurry, Justin « Japanese company replaces office workers with artificial intelligence », The Guardian (5 janvier 2017)

22		Exécution des transactions de marché par un robot			
		Grande entreprise 	Gestion d'actif et d'investissement 	Arrière-boutique 	Analyse de données 
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – JP Morgan Chase dans son réseau global 				
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Augmenter la vitesse d'exécution de transactions de ses clients au meilleur prix. 				
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – L'IA a appris à partir de milliards de données des transactions passées. 				
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Transaction d'actions sur le marché 				
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Accélération significative des transactions et à un meilleur prix comparativement aux opérations humaines. – Création d'un élément de différenciation dans le pitch marketing. 				

Noonan, Laura (31 juillet 2017) « JPMorgan develops robot to execute trades », Financial Times (31 juillet 2017)

23	Interpréter les accords de prêts commerciaux par l'IA			
	Grande entreprise 	Bancaire 	Arrière-boutique 	Traitement du langage naturel 
Partenaires	<ul style="list-style-type: none"> – JPMorgan Chase et Cloudera à New York 			
Enjeux d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> – Réduire les coûts et le temps passé à interpréter les accords de prêts commerciaux entre les entreprises. 			
Données requises	<ul style="list-style-type: none"> – Le système d'IA utilise la reconnaissance de caractère et le traitement du langage naturel pour extraire l'information légale des contrats de prêts commerciaux. 			
Départements	<ul style="list-style-type: none"> – Prêts commerciaux 			
Bénéfices attendus	<ul style="list-style-type: none"> – Gain en productivité faisant économiser 360 000 heures par année de travail effectué par des avocats et des responsables du crédit. 			

Son, Hugh « JPMorgan Software Does in Seconds What Took Lawyers 360,000 Hours », Bloomberg (21 février 2017)

Annexe D – Chaînes de valeur

La chaîne de valeur des trois principaux sous-secteurs des services financiers présents à Montréal – bancaire, assurance, et gestion d'actifs – a permis d'identifier les activités pour lesquelles il y a un potentiel d'automatisation classique et cognitive. Cette analyse est issue de l'analyse des cas d'application et de consultation avec des experts sectoriels de KPMG et permet de mettre en lumière le potentiel d'impact de l'IA. Toutefois, il ne s'agit pas d'une analyse exhaustive et celle-ci n'a pas été vérifiée par les joueurs du secteur des services financiers.

L'analyse est basée sur les définitions suivantes de l'automatisation « traditionnelle » et « cognitive » :

- **L'automatisation traditionnelle** est l'opportunité de remplacement d'une tâche répétitive par un algorithme sans apprentissage machine; c'est-à-dire une activité 1) qui dispose d'une grande quantité d'information, 2) dont le flux d'information est constant, et 3) à laquelle on peut appliquer un algorithme décisionnel basé sur des règles pré-déterminées. **Exemple d'automatisation traditionnelle** : arbitrage entre plusieurs produits fondé sur l'appartenance d'un client à un segment donné.
- **L'automatisation cognitive** (ou automatisation par intelligence artificielle) est l'opportunité de remplacement d'une tâche répétitive complexe par un algorithme avec apprentissage machine. Ces tâches sont le plus souvent encore exécutées par un humain, car elles requièrent une agilité, une créativité et une adaptation constante. C'est une activité qui dispose 1) d'une grande quantité d'information, 2) dont le flux d'information est constant, et 3) dont les règles de décision ne sont pas explicites. Dans ce cas, une boucle de rétroaction est nécessaire : les succès et les échecs répétés de l'activité signalent et modifient la façon dont l'activité est conduite par l'algorithme. On dit que l'algorithme est apprentissant. **Exemple d'automatisation par IA** : la synchronisation de calendrier multiple nécessitant l'échange de communication multi-directionnel entre participants. Habituellement cette tâche est faite par un humain car elle est trop complexe pour être automatisée.

Figure 14 - Opportunités d'automatisation dans le secteur bancaire

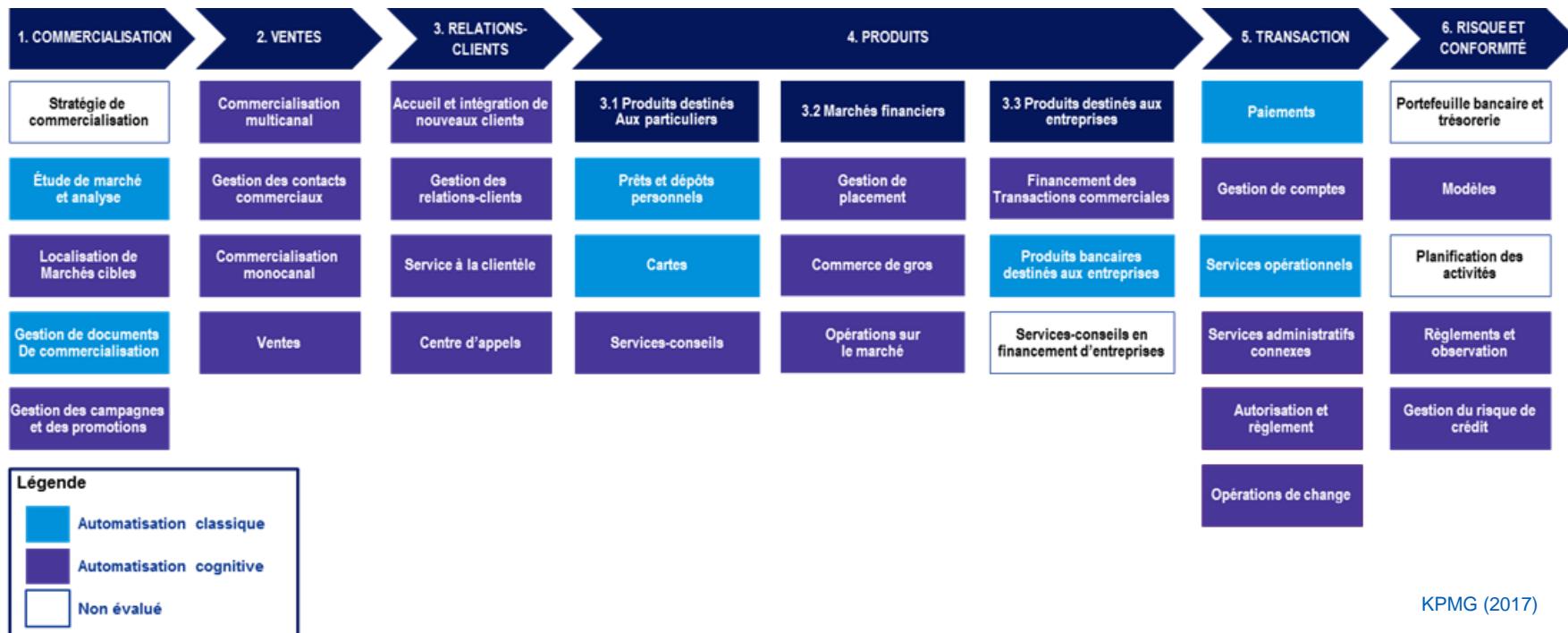


Figure 15 - Opportunités d'automatisation dans le secteur de l'assurance

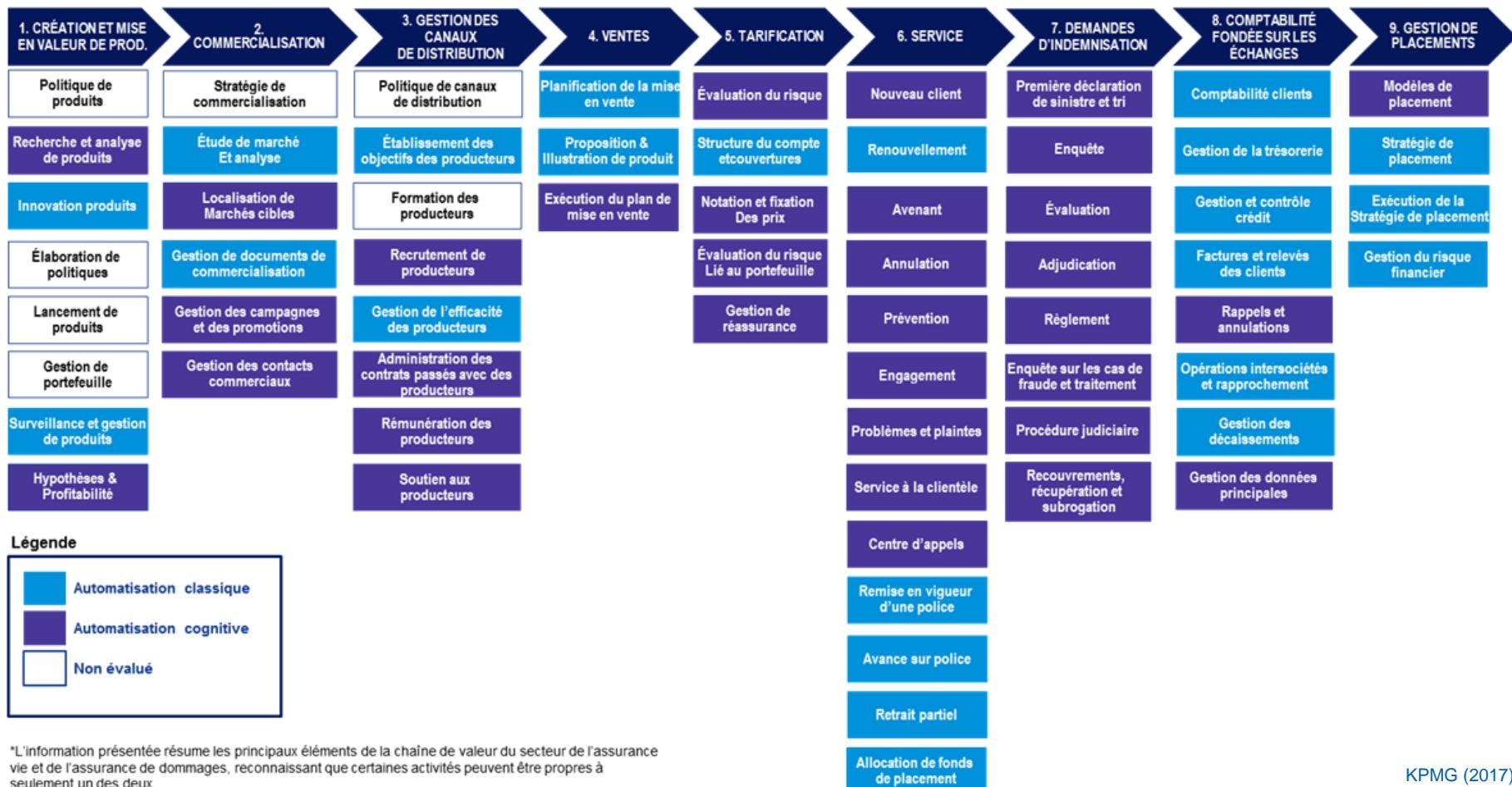
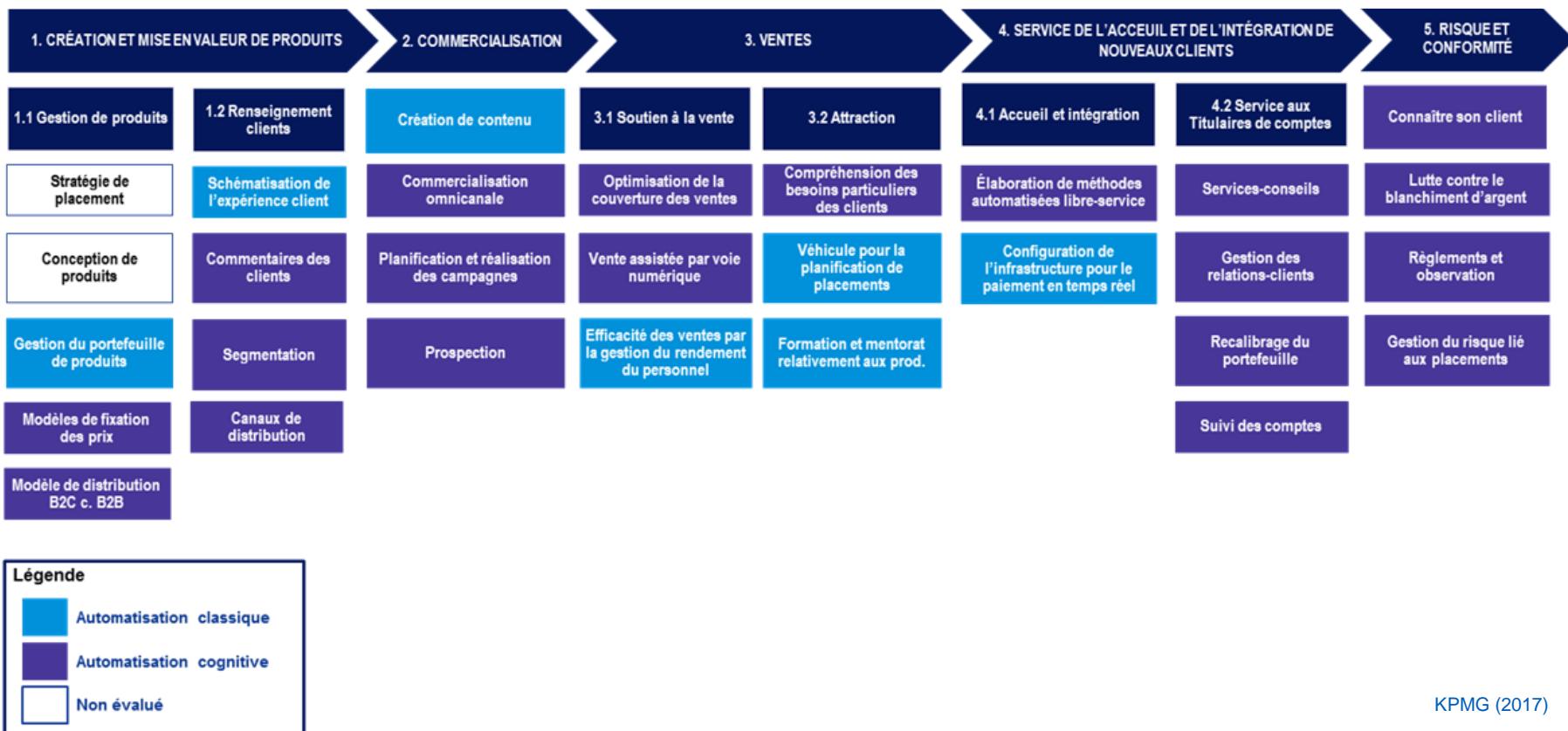


Figure 16 - Opportunités d'automatisation dans le secteur de la gestion d'actifs



Annexe E – Guide d'entrevue

L'Annexe E présente le guide d'entrevue utilisé lors de la collecte de données primaires.

Guide d'entrevue

Étude de l'impact de l'intelligence artificielle sur le secteur des services financiers

CONFIDENTIEL



Finance Montréal : L'impact de l'intelligence artificielle sur le secteur des services financiers

Finance Montréal a mandaté KPMG en tant que consultant pour mener une étude auprès des acteurs québécois de l'intelligence artificielle et des organismes du secteur financier. Plus précisément, cette étude remplira les quatre objectifs suivants :



Contribuer à faire de Montréal un pôle international de l'intelligence artificielle (IA)

- La région de Montréal figure actuellement parmi les leaders à l'échelle internationale en matière d'IA. Ce domaine est appelé à prendre une importance accrue dans les prochaines années et va transformer les façons de faire de plusieurs industries. Le secteur financier n'y échappera pas.



Brosser le portrait de l'offre locale et de la demande mondiale en IA appliquée à la finance

- Le secteur de la recherche en IA est foisonnant à Montréal. Le célèbre professeur de l'UdM Yoshua Bengio défraye très souvent la manchette. Mais qu'en est-il des 150 autres chercheurs du domaine? Des jeunes pousses? Des grandes entreprises? Nous brosserons le portrait de leur offre.
- Quels sont les sous-secteurs de la finance qui adoptent actuellement le plus rapidement l'IA? Est-ce que les institutions québécoises adoptent rapidement les technologies? Quelles sont les caractéristiques de notre marché? Nous brosserons le portrait de la demande.



Analyser de quelle façon les joueurs montréalais de la finance peuvent bénéficier de la transformation technologique

- Cette transformation soulève plusieurs questions importantes chez les membres de Finance Montréal, questions auxquelles cette étude tentera de répondre. Par exemple, est-ce que les avancées québécoises en intelligence artificielle peuvent se transposer au secteur financier? Peut-on anticiper les effets de l'adoption de l'IA sur l'emploi, sur les processus d'affaires, sur les produits offerts? Y a-t-il des sous-secteurs qui sont plus à risque que d'autres?



Positionner Montréal afin d'attirer des centres d'excellence mondiaux en IA

- Comment tirer profit des occasions d'affaires que ce domaine émergent générera? Une des avenues envisagées par Finance Montréal est d'attirer des entreprises internationales du secteur financier afin qu'elles implantent ici un centre d'excellence mondial pouvant desservir une clientèle tout aussi mondiale. Or, quels sous-secteurs et quelles applications sont les plus porteuses? Manque-t-il des éléments à l'écosystème afin de consolider son pouvoir d'attraction? Nous tenterons d'apporter ensemble des réponses à ces questions.

Déroulement des entrevues

Déontologie et assurance de la confidentialité



- KPMG s'engage à assurer la confidentialité de l'information et des données fournies par vous et votre Organisation. Afin de s'en assurer KPMG a mis en place les mesures suivantes :
 - KPMG prendra directement en note l'information communiquée lors de la discussion.
 - En aucun cas, les données nominatives ne seront communiquées, mentionnées ou distribuées.

Durée de l'entrevue et investissement en temps requis de votre part



- Un maximum de 50 à 60 minutes devrait être prévu pour l'entrevue.
- Aucune préparation n'est requise de votre part avant l'entrevue, bien qu'il vous soit recommandé de prendre connaissance des sujets de discussion (15-20 min.)



Les prochaines étapes



- Si vous souhaitez participer, KPMG fixera une plage horaire adaptée à votre horaire. Vous indiquerez si vous préférez être reçu dans les **bureaux de KPMG à Montréal**, si vous voulez plutôt que la rencontre se déroule à **vos bureaux** ou par **téléphone**.
- Si vous ne souhaitez pas participer, auriez-vous l'amabilité de nous suggérer une autre personne.
- Une copie de l'étude vous sera remise.

Avez-vous des questions supplémentaires?

Nicolas Vézeau

Conseiller principal, services-conseils
KPMG

Tél.: 514-840-2486

Courriel : nvezeau@kpmg.ca

Marie-Chantal Leduc

Directrice, services-conseils
KPMG

Tél.: 514-840-2350

Courriel : mleduc@kpmg.ca

Pierre-André Hudon, Ph.D

Chargé de projets, analyses sectorielles et études économiques
Finance Montréal

Tél.: 514-287-1477, poste 223

Courriel : pahudon@finance-montreal.com

Section introductive : Information générale sur votre organisation

Veuillez fournir l'information suivante sur votre organisation

Nom de l'organisation : Click here to enter text.

Nom de l'interviewé : Click here to enter text.

Titre : Click here to enter text.

Courriel : Click here to enter text.

Téléphone : Click here to enter text.

Présence internationale : Click here to enter text.

Type d'acteur :

- Jeune poussse, PME
- Grande entreprise
- Recherche
- Incubateurs
- Facilitateurs (grappe, gouvernement)
- Régulateur ou autre (spécifiez) Cliquez ici pour entrer du texte.

Date de l'entrevue : Click here to enter text.

Section 1 : Portrait de l'offre en intelligence artificielle à Montréal

1. Quelles activités et quels produits et services de votre organisation sont basés en tout ou en partie sur des éléments d'IA?

Click here to enter text.

2. À quel secteur économique et pour quelle application précise fournissez-vous des éléments d'IA?

Click here to enter text.

3. Est-ce que certaines de vos activités et certains de vos produits et services en IA ont un potentiel de transposition au secteur financier?

Click here to enter text.

Section 2 : Analyse stratégique de l'écosystème montréalais

4. Selon vous, quelles sont les forces et faiblesses de l'écosystème montréalais en IA (ex. : institutions, entreprises, domaines de concentration, financement, réglementation, accès aux données des institutions financières, etc.)?

Click here to enter text.

5. Selon vous, quels seront les impacts de l'IA sur le secteur financier et sur les opérations des services financiers (produits, processus, applications)? Quel en sera l'impact pour les entreprises?

Click here to enter text.

6. Pouvez-vous identifier des opportunités de développement et croissance pour le secteur financier de Montréal grâce à l'avènement de l'IA?

Click here to enter text.

7. Pouvez-vous identifier des impacts défavorables de l'adoption de l'IA pour le secteur financier de Montréal?

Click here to enter text.

8. Selon votre perspective, quels seraient les principaux enjeux, à court et moyen terme, afin de faire de Montréal un pôle d'attraction en IA financière, en vous inspirant de cette liste?

Défis :

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Capacités technologiques | <input type="checkbox"/> Disponibilité du talent |
| <input type="checkbox"/> Écosystème peu mature | <input type="checkbox"/> Réglementation |
| <input type="checkbox"/> Investisseurs | <input type="checkbox"/> Autre (spécifiez) Cliquez ici pour entrer du texte. |

Click here to enter text.

9. Vous nous avez parlé de l'IA (offre/demande) à Montréal dans le secteur financier. Avez-vous des connaissances des autres pôles industriels internationaux de l'IA en finance et, si oui, comment se comparent-ils à Montréal en termes de demande en IA, offre IA, infrastructure, financement, etc.?

Click here to enter text.

10. Connaissez-vous des personnes dont l'expertise serait pertinente à interroger dans le cadre de cette étude?

Click here to enter text.

Annexe F – Liste des références

- AMF (23 février 2017) « Les Autorités canadiennes en valeurs mobilières annoncent le lancement d'un bac à sable réglementaire », URL : <https://lautorite.qc.ca/grand-public/salle-de-presse/actualite/fiche-dactualite/les-autorites-canadiennes-en-valeurs-mobilieres-annoncent-le-lancement-dun-bac-a-sable-reglementair/>
- AMF (13 juin 2016) « Innovations technologiques dans le secteur financier - L'Autorité crée un groupe de travail sur les « Fintech », AMF.
- Automat (mai 2017) « Automat annonce un partenariat avec la Banque Nationale en marketing conversationnel et en intelligence artificielle », URL : <http://www.newswire.ca/fr/news-releases/automat-annonce-un-partenariat-avec-la-banque-nationale-en-marketing-conversationnel-et-en-intelligence-artificielle-622955564.html>
- Autorité des marchés financiers (2017) « Registre des assureurs », AMF.
- Analyse KPMG (2017).
- Arsenault, Julien (25 janvier 2017) « Investissements en capital de risque: Montréal se classe deuxième », La Presse Canadienne.
- AWP/AFP (2017) « Les États-Unis vont accorder des licences bancaires aux Fintech », Zonebourse, URL : <http://www.zonebourse.com/BNP-PARIBAS-4618/actualite/Les-Etats-Unis-vont-accorder-des-licences-bancaires-aux-Fintech-23495925/>
- AXA (2017) “How will car insurance operate when there's no one operating the car?”, <http://www.axa.co.uk/inside-axa/driverless-cars/>
- Banque du Canada (juin 2016) « Large Canadian Public Pension Funds: A Financial System Perspective ».
- Benessaieh, Karim (14 juin 2017) « IA : Microsoft et Intel investissent à Montréal », La Presse.
- Dalager, Brent et al. (2016) “Three technologies that are changing the financial services game”, Accenture
- Boursier (17 décembre 2015) « BNP Paribas lance le premier accélérateur et le premier Pôle Innovation dédiés aux Fintechs ». (<http://www.boursier.com/actions/actualites/news/bnp-paribas-lance-le-premier-accelerateur-et-le-premier-pole-innovation-dedies-aux-fintechs-668339.html>)
- Zhou, Bowen (17 avril 2017) « Advancing Core AI Research Through Academic collaboration », IBM research, URL : <https://www.ibm.com/blogs/research/2017/04/advancing-core-ai-research/>
- Bughin, Jacques. et al. (2017), “A Survey of 3,000 Executives Reveals How Businesses Succeed with AI”
- Campbell, Brian., Magnan, Michel. (2016) « Vers une analyse intégrée des marchés financiers Québécois », CIRANO, Montréal.
- Bughin, Jacques. et al (2017) « A Survey of 3,000 Executives Reveals How Businesses Succeed with AI ».
- CIRANO (6 février 2017) « Recherche et développement : évolution des dépenses », URL : <http://qe.cirano.qc.ca/theme/activite-economique/recherche-developpement>

- CNW Telbec, (18 mai 2017). « Automat annonce un partenariat avec la Banque Nationale en marketing conversationnel et en intelligence artificielle », CNW Telbec. URL : <http://www.newswire.ca/news-releases/automat-annonce-un-partenariat-avec-la-banque-nationale-en-marketing-conversationnel-et-en-intelligence-artificielle-622955564.html>
- Commission européenne (2017) « Services de paiement », URL: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/consumer-finance-and-payments/payment-services/payment-services_en
- Conseil emploi métropole (2013) « diagnostic des besoins en main-d'œuvre secteur de la finance et des assurances», Emploi Québec.
- Crisan, Tatiana (31 mars 2017). « Montreal Artificial Intelligence Startup Keatext selected for Google Demo Day », Globenewswire.
- Coppey, Luis (25 juin 2017). « Winning Strategies for Applied IA Companies », Machine Learnings.
- Crosman, Penny (5 janvier 2017) « Beyond Robo-Advisers: How AI Could Rewire Wealth Management », American Banker. <https://www.americanbanker.com/news/beyond-robo-advisers-how-ai-could-rewire-wealth-management>
- Deloitte (avril 2017) « A tale of 44 cities – Connecting Global FinTech: Interim Hub Review 2017 ».
- DBRS (décembre 2016) « Rating Companies in the Asset Management Industry ».
- Dhellemmes, Audrey (4 février 2017) « La DSP2, plus de sécurité pour les banques au detriment des clients? », LesEchos.fr.
- Elliott, Allison (28 septembre 2016) «Columbia Engineering Offers New MicroMasters in Artificial Intelligence », Columbia University.
- Emploi Québec (2017) « Finance, assurance, immobilier et location (SCIAN 52, 53); Principales professions dans ce secteur ».
- Entrevues KPMG (2017).
- Stern, Scott., Porter, Michael E. et al. (sept. 2000). « The Determinants of National Innovative Capacity », National Bureau of Economic Research, Working Paper 7876, Cambridge Massachusetts.
- Evry, « PSD2 – the directive that will change banking as we know it ».
- Financial Worldwide Magazine, « Payment Services Directive 2 (PSD 2) in short », décembre 2016.
- FinTech Mag. "Un accélérateur de Fintechs pour les start-ups européennes"(<http://fintech-mag.com/un-accelerateur-de-fintechs-pour-les-start-ups-europeennes/>)
- Fintech Sandbox, URL : <http://fintechsandbox.org/>
- Frey, Carl et Osborne, Micheal A. (17 septembre 2013) « The Future of Employment », Oxford University.
- Gouvernement du Canada (2017) « Budget : chapitre 1 », URL : <http://www.budget.gc.ca/2017/docs/plan/chap-01-fr.html>
- Gagné, Jean-François (11 juin 2017) «Top Players in the Canadian AI Clusters », Element.AI.
- Gartner (10 mai 2017). « Cool Vendors in AI for Banking and Investment Services », Gartner.
- Global Financial Centres Index 21 (Mars 2017)
- Godin, Serge., Roy, Louis., Desmarais, Hélène (12 septembre 2017) « Propulser le Canada aux premiers rangs de la course mondiale pour l'innovation », Le Devoir.

- Google Brain est une équipe de chercheurs spécialisés en apprentissage machine disséminés dans plusieurs bureaux autour du globe. Les chercheurs sont libres dans les avancées technologiques qu'ils entreprennent et leurs domaines d'application. Google (2017) « Google brain Team's Mission », Research at Google. URL : <https://research.google.com/teams/brain/about.html>
- Hexanika (14 avril 2016) « Sandbox in Financial Services: An ideal testing platform », URL : <http://hexanika.com/sandbox-in-financial-services-an-ideal-testing-platform/>
- HomeAI offre une liste non-exhaustive des universités et autres institutions ayant des départements travaillant activement dans les domaines de l'IA, ML et autres domaines connexes à titre d'information : <http://homeai.info/directory/research-institutes/>
- IBM News Room (16 février 2017) « IBM Announces Major IoT Ecosystem Drive with New Clients & Partners Collocating at its Global Watson IoT Headquarters », IBM. URL <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/51568.wss>
- IBM Watson (2017) « BNP Paribas: Providing customers with personalized offers in real time through any channel », URL : <https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=IMC14573USEN>
- Infopresse (15 mai 2017) « 100 millions\$ pour la grappe québécoise en IA », URL : <http://www.infopresse.com/article/2017/5/15/100-millions-de-dollars-pour-la-grappe-quebecoise-en-ia>
- Innovation CitiesTM Index 2016-2017, URL : <http://www.innovation-cities.com/innovation-cities-index-2016-2017-global/9774>
- Institut de la statistique du Québec (juin 2017) « PIB et indice de concentration géographique de l'industrie finance et assurance, Canada et provinces, données provisoires 2016 », Institute de la statistique du Québec.
- Intact Assurances (2017) « Ma conduite ».
- Intact Assurance (2015) « IFC is proud to launch Intact Lab - Intact's centre for digital excellence », communiqué de presse, URL : <https://www.intactfc.com/English/media/press-releases/press-release-details/2015/IFC-is-proud-to-launch-Intact-Lab---Intacts-centre-for-digital-excellence/default.aspx>
- Itbanknews (21 février 2017). « Equifax Uses Deep Neural Machine Learning To Improve Credit Scoring », Itbanknews. URL: <http://itbanknews.com/equifax-uses-deep-neural-machine-learning-to-improve-credit-scoring/>
- IT World Canada (23 mars 2017) « Liberals' Innovation budget gets seal of approval from the tech industry ».
- ITWorld Canada (31 mars 2017) « Government, private sector throw financial support behind Toronto's new AI research centre ».
- IVADO (2016) « IVADO obtient une subvention de 93,6 M\$ d'Apogée Canada », URL : <http://www.hec.ca/nouvelles/2016/IVADO-obtient-subvention-93-6-millions-Apogee-Canada.html>
- Isentium (2017).
- JDA Labs (2017). « JDA Labs Next-Gen Thinking », JDA.
- Jacobs, Jordan (5 juin 2017) « The artificial intelligence explosion », BNN. URL <http://www.bnn.ca/video/the-artificial-intelligence-explosion~1139582>
- KPMG (2016) . « I see. I think. I drive. (I learn): How deep learning is revolutionizing the way we interact with our cars. », KPMG.

- KPMG (2016), « I see. I think. I drive. (I learn): How deep learning is revolutionizing the way we interact with our cars. », juin 2016.
- KPMG (2016). « Rapport - Choix concurrentiels »
- L'Accélérateur (2017) URL : <https://lab.atelier.net/en/fintech-insurtech>
- Lalitrhau, Karthik (10 mars 2017). « How GPUs and Deep Learning Are Fueling the Financial Industry », NVIDIA.
- Les principales professions en finance et assurance (code SCIAN 52) représentent celles qui ont le plus haut pourcentage de personnes en emploi dans ce secteur :
http://imt.emploiquebec.gouv.qc.ca/mtg/inter/noncache/contenu/asp/mtq322_princprof_01.asp?PT4=53§csect=25&lang=FRAN&Porte=3&cregncmp1=QC&asect=25&PT2=21&PT3=13&cregn=QC&PT1=8§typeprin=04§typesec=11&cregncmp2=QC
- Linkedin (2017) « profil de Erdem Ozcan », URL : <https://www.linkedin.com/in/aerdemozcan/>, (page visitée le 1^{er} août 2017)
- Laurent, Patrick (2017) « Intelligent automation entering in the business world », Deloitte. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/lu/Documents/operations/lu-intelligent-automation-business-world.pdf>
- LTP. « International FinTech Regulatory Sandboxes Launched by Forward-Thinking Financial Authorities », 3 novembre 2016.
- Maclean, Mark (2017). « Le Grand Montréal: Plaque tournante de l'intelligence artificielle », Montréal International.
- Mastercard (30 novembre 2016). « Mastercard Rolls Out Artificial Intelligence Across its Global Network », Mastercard.
- Mastercard (16 juin 2017). « Mastercard Makes Commerce More Conversational With Launch of *Chatbots* for Banks and Merchants », Mastercard. URL: <https://newsroom.mastercard.com/press-releases/mastercard-makes-commerce-more-conversational-with-launch-of-chatbots-for-banks-and-merchants/>
- Mastercard (30 novembre 2016). « Mastercard Rolls Out Artificial Intelligence Across its Global Network », Mastercard. URL: <https://newsroom.mastercard.com/press-releases/mastercard-rolls-out-artificial-intelligence-across-its-global-network/>
- Mayo, Benjamin (9 mars 2017) « Apple speech team head explains how Siri learns a new language », 9to5MAC, URL : <https://9to5mac.com/2017/03/09/apple-speech-team-head-how-siri-learns-a-new-language/>
- McCurry, Justin (5 janvier 2017) « Japanese company replaces office workers with artificial intelligence », The Guardian. URL: <https://www.theguardian.com/technology/2017/jan/05/japanese-company-replaces-office-workers-artificial-intelligence-ai-fukoku-mutual-life-insurance>
- McDonald, Clare (5 November 2015) « Mayor of London launches tech fund for digital skills », ComputerWeekly.com
- McKinsey Global Institute (2017), « Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? », juin 2017.
- McKinsey Global Institute (2017), « Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? », juin 2017, p. 31.
- McKinsey (2015), « Digital America: A tale of the haves and have-mores », décembre 2015.
- McKinsey Global Institute (2017), « Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? », juin 2017, p. 37 et 41.
- McKinsey Global Institute (Janvier 2017) « A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity », McKinsey.
- Metz, Cade (21 novembre 2016). « Google Opens Montreal AI Lab to Snag Scarce Global Talent », Wired.

- MILA (21 novembre 2016) « Google Expands Support for MILA and Opens Deep Learning Research Center in Montreal », MILA.
- Mitacs (2017) « Liver cancer detection using recent advances in deep learning », Mitacs.
- Montréal (2017). « Institut de valorisation des données (IVADO) », HEC Montréal.
- Montréal International (2017) « Une fiscalité avantageuse et des incitatifs taillés sur mesure », URL : <http://www.montrealinternational.com/investissements-etrangers/pourquoi-investir-a-montreal/fiscalite-avantageuse-et-incitatifs-tailles-sur-mesure/>
- Montreal in Technology blog. « FounderFuel accelerator program bucks the trends » 11 juillet, 2016 (<http://www.montrealtechnology.com/founderfuel-accelerator-program-bucks-the-trend/>)
- The Conference Board of Canada (printemps 2017) « Metropolitan Outlook 1: Economic Insights into 13 Canadian Metropolitan Economies »
- Nash, Kim S. (18 avril 2017) « Deutsche Bank Deploys Artificial Intelligence to Help Meet Demands of Regulatory Compliance ».
- Newswire (21 avril 2017) « La BN et Nest Wealth annonce une prise de participation stratégique minoritaire et une entente commerciale ».
- Noonan, Laura (31 juillet 2017) « JPMorgan develops robot to execute trades », Financial Times.
- NRF (2017) « AI.SG », Singapore Government. <https://www.nrf.gov.sg/programmes/ai-sg>
- Oesch, Taryn (13 juin 2017) « Augmented Intelligence in the Finance Industry: AI, Big Data and Robo-Advice », Training Industry.
- Paysa (17 avril 2017) « Artificial intelligence is the new black ».
- Poirier, Philippe-Jean (novembre 2015) « Les robot-conseillers débarquent », Les affaires plus.
- Portrait de l'écosystème Start Up montréalais (2016) Rapport. Crédit et Ville de Montréal.
- Research Money (18 juillet 2017) « Vector Institute aims to play key role in Canada's bid to maintain AI leadership », Research Money. URL <https://researchmoneyinc.com/articles/vector-institute-aims-to-play-key-role-in-canadas-bid-to-maintain-ai-leadership/>
- Roy, Hubert (2 novembre 2016) « Des assureurs investissent dans un institut de recherche sur l'intelligence artificielle », dans Le Journal de l'Assurance.
- PWC 2016 Global Data and Analytics Survey : Big Decisions.
- Kishan, Saijei (27 mars 2017). « Hedge Funds Are Training Their Computers to Think Like You », Bloomberg.
- Sato, Kaz (29 mars 2017). « Using machine learning for insurance pricing optimization », Google Cloud.
- Sato, Kaz (29 mars 2017). « Using machine learning for insurance pricing optimization », Google Cloud. URL: <https://cloud.google.com/blog/big-data/2017/03/using-machine-learning-for-insurance-pricing-optimization>
- Shlesinger, Joel (1er mai 2017) « How chatbots and artificial intelligence are changing wealth management », The Globe and Mail.
- Shum, Harry (13 janvier 2017). « Microsoft acquires deep learning startup Maluuba; AI pioneer Yoshua Bengio to have advisory role », Official Microsoft Blog.

- Soffel, Jenny (2016) « What are the 21st-century skills every student needs? », Forum économique mondial, 10 mars 2016
- Son, Hugh (21 février 2017) « JPMorgan Software Does in Seconds What Took Lawyers 360,000 Hours », Bloomberg. URL : <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-02-28/jpmorgan-marshals-an-army-of-developers-to-automate-high-finance>
- Startup Montreal (2017), URL : <http://www.startupmontreal.net/portfolio/1188-2/>
- Suess, Oliver (19 avril 2017). « Insurance Customers Need to Get Used to Talking to Machines », Bloomberg.
- ESA (Mars 2016) « Playing for the Future: The critical role of skills for Canada's video game industry »
- The Global Financial Centres Index 22 (septembre 2017).
- Thomson, Clive (27 octobre 2016) « Sure, A.I. is powerful – but can we make it accountable? », Wired.
- Ubisoft (<https://montreal.ubisoft.com/en/codex-program/>)
- UBS Innovation Group (2017) « Intelligent Automation : White Paper ».
- Université de Montréal (20 février 2017). « IBM to open an AI lab in Montreal to better collaborate with MILA », *udemnouvelles*.
- Université de Toronto News (21 octobre 2016) « Artificial intelligence research and startups at U of T get boost from RBC ».
- Vector institute (2017) « Partners », Vector Institute.
- Vector Institute (2017) « About », site Internet, page visitée le 28 août 2017, URL : www.vectorinstitute.ai
- Via Science (2017). « Via Science Opens Office in Montréal, Canada », Via Science.
- Vokes, Robert (2017), « The AI challenge for Canada's financial industry », Accenture.
- Wilson, James., Daugherty, Paul. et Morini-Bianzino, Nicola. (été 2017) « The Jobs that Artificial Intelligence Will Create », MIT Sloan Management Review, vol.58, no.4.
- Wood, Chris. « PSD2 Sanctions Access to Personal Banking Data, Amplifying FinTech growth » 25 mars 2016
- World Economic Forum (2015), « New Vision for Education – Unlocking the Potential of Technology ».
- World Economic Forum (2016). « The Future of Jobs ».



kpmg.ca



Le présent rapport, qui a été préparé par KPMG s.r.l./S.E.N.C.R.L. (« KPMG »), est destiné à l'usage interne de Finance Montréal (le « client »), conformément aux conditions du contrat de mission (le « contrat de mission ») daté du 1^{er} mai 2017 que nous avons conclu avec le client. Le présent rapport est fourni au client sur une base confidentielle. Toutefois, ce dernier peut être partagé par le Client ou avec le consentement du Client dans son intégralité seulement. KPMG ne garantit ni ne déclare que les informations contenues dans ce rapport sont exactes, complètes, suffisantes ou appropriées à l'usage de toute personne ou entité autre que le Client ou pour tout autre but que celui stipulé dans la lettre d'engagement. KPMG décline expressément toute responsabilité ou responsabilité envers toute personne ou entité autre que le Client dans le cadre de l'utilisation de ce rapport. KPMG décline également toute responsabilité liée à l'utilisation d'extraits de ce rapport n'ayant pas été approuvés par KPMG au préalable.

© 2017 KPMG s.r.l./S.E.N.C.R.L., société canadienne à responsabilité limitée et cabinet membre du réseau KPMG de cabinets indépendants affiliés à KPMG International Cooperative (« KPMG International »), entité suisse. Tous droits réservés.

KPMG et le logo de KPMG sont des marques déposées ou des marques de commerce de KPMG International.