

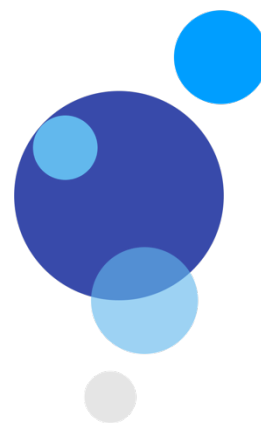
# L'intelligence artificielle en finance

## Recommandations pour une utilisation responsable

Novembre 2021



Dans ce document, l'usage du genre masculin a été adopté afin de faciliter la lecture et n'a aucune intention discriminatoire.



# Crédits et remerciements

Ce rapport a été préparé à la demande et avec l'appui financier de l'Autorité des marchés financiers par **Algora Lab** (Université de Montréal) avec l'appui de l'**Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'IA et du numérique** et la contribution scientifique du **CIRANO** et de **Polytechnique Montréal**.

Le rapport a été rédigé sous la direction de **Marc-Antoine Dilhac** (prof. Université de Montréal, dir. Algora Lab, Chaire IA CIFAR-Canada), avec les contributions de **Rhéia Khalaf** (chercheuse, Université de Montréal, Fin-ML), **Nathalie de Marcellis-Warin** (prof. Polytechnique Montréal, dir. CIRANO), **Manuel Morales** (prof. Université de Montréal, dir. Fin-ML), **Robert Normand** (chercheur, CIRANO, Polytechnique Montréal) et **Gabrielle Veilleux-Verreault** (chercheuse, Université de Montréal).

Les entrevues avec les parties prenantes ont été organisées par Robert Normand et conduites avec Marc-Antoine Dilhac, Gabrielle Veilleux-Verreault et Manuel Morales.

L'équipe d'Algora Lab (Marc-Antoine Dilhac, Gabrielle Veilleux-Verreault, Carl Maria Mörch, Fatima Salazar Gomez, Camylle Lanteigne, Lucia Flores Echaiz, Vincent Mai) a préparé et organisé avec l'Autorité les ateliers de délibération sur l'intelligence artificielle en finance. La conception des scénarios de délibération et l'analyse des contributions ont été effectuées par Marc-Antoine Dilhac et Gabrielle Veilleux-Verreault. Carl Maria Mörch a conçu les premières étapes du projet et établi la documentation scientifique.

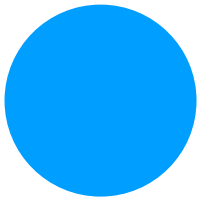
Nous remercions l'Autorité de son appui pour l'organisation des ateliers de délibération et pour le dialogue que nous avons eu avec le comité de direction. Nous tenons à exprimer tout particulièrement notre reconnaissance à Lise Estelle Brault dont la relecture patiente du rapport préliminaire a été précieuse, ainsi que Oumar Diallo et Kim Lachapelle. Nous remercions également Hélène Samson, Jean-François Ouellet et Benoit Vaillancourt.

Partenaires :



Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations





## Préface



**Louis Morisset**

Président-directeur général  
Autorité des marchés financiers

La transformation numérique qui s'accélère dans l'industrie des services financiers entraîne dans son sillage des changements majeurs dans les processus de nombreuses entreprises. Les innovations technologiques, comme l'analytique avancée et l'intelligence artificielle, continuent de se déployer rapidement et contribuent à accroître l'offre disponible aux consommateurs. L'accès à des données de masse sur le profil et les habitudes des consommateurs permet de cibler avec plus de précision les besoins des consommateurs et de leur offrir des produits et services financiers personnalisés. Cette profonde transformation, bien qu'elle procure des bénéfices tangibles, laisse toutefois émerger des enjeux importants sur lesquels nous devons nous pencher.

Dans son Plan stratégique 2021-2025, l'Autorité s'est donnée comme objectif d'exercer un fort leadership de réflexion et d'action sur des enjeux actuels et émergents. Nous souhaitons proposer des solutions à ces enjeux émergents et développer, avec toutes les parties prenantes, des normes favorisant à la fois l'innovation et la protection des consommateurs. C'est dans ce contexte que nous publions aujourd'hui dix recommandations visant à orienter les participants de l'industrie financière et l'Autorité elle-même vers une utilisation responsable de l'intelligence artificielle. Nous sommes fiers d'être le premier régulateur canadien à contribuer à cette importante réflexion.

Pour réaliser ce projet, nous avons été appuyés par une équipe de chercheurs sous la direction de Marc-Antoine Dilhac, professeur d'éthique et de philosophie politique à l'Université de Montréal et directeur de l'Algora Lab, un laboratoire interdisciplinaire faisant progresser la recherche sur l'éthique de l'intelligence artificielle. Le professeur Dilhac a lancé en 2017 le projet de la *Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'IA* et a contribué de façon substantielle à l'élaboration de cette charte, aujourd'hui une référence à travers le monde. Nous avons également bénéficié de la contribution de consommateurs de produits et services financiers qui ont accepté de partager avec nous

leur perception des enjeux amenés par l'utilisation de l'intelligence artificielle dans différents scénarios reliés aux marchés financiers. Ainsi, à l'instar des travaux qui ont mené à la *Déclaration de Montréal*, les recommandations présentées dans ce rapport sont issues non seulement de travaux d'experts du domaine mais également d'échanges tenus avec des citoyens qui sont appelés au quotidien à interagir avec les nouvelles technologies.

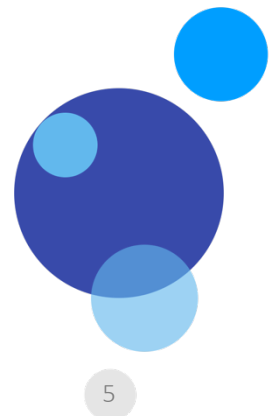
Je tiens à remercier chaleureusement le professeur Dilhac et son équipe, de même que les consommateurs qui ont participé aux ateliers, pour leur contribution à ce projet.

La publication de ce rapport se veut le début d'un dialogue entre les participants à l'industrie financière, les consommateurs de produits et services financiers et l'Autorité sur l'utilisation

responsable de l'intelligence artificielle.

Néanmoins, j'encourage fortement les acteurs de l'industrie financière à considérer dès maintenant ces recommandations dans le développement de systèmes d'intelligence artificielle. Nous nous engageons à faire de même dans la transformation numérique qui prend aussi place à l'Autorité.

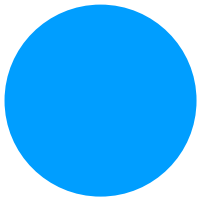
Montréal est reconnue aujourd'hui comme un pôle mondial du développement de l'intelligence artificielle. Nous en sommes fiers. Continuons de faire grandir cette expertise chez nous, dans nos entreprises du secteur financier, pour tirer un maximum de bénéfices de cette nouvelle technologie. Toutefois, assurons-nous de le faire de façon responsable, dans le respect des consommateurs de produits et services financiers, afin que nous puissions tous en être gagnants.



# Sommaire

Crédits et remerciements .....	3
Préface.....	4
Sommaire exécutif .....	8
10 recommandations clés.....	14
<b>Introduction.....</b>	<b>16</b>
<b>1. L'IA dans les services financiers et l'investissement.....</b>	<b>18</b>
1.1. Contexte et définitions.....	18
1.2. Utilisation de l'IA en finance et investissement: une taxonomie par fonction.....	21
1.2.1. Évaluation .....	22
1.2.2. Incitation vertueuse.....	24
1.2.3. Optimisation .....	28
1.2.4. Conseil et information .....	30
<b>2. Risques et défis éthiques de l'IA en finance .....</b>	<b>32</b>
2.1. Le point de vue des institutions financières .....	33
2.1.1. La vie privée .....	33
2.1.2. L'équité .....	33
2.2. Les attentes des consommateurs .....	34
2.2.1. Le respect de l'autonomie .....	34
2.2.2. Le risque de la surveillance.....	35
2.2.3. Équité et solidarité.....	36
2.2.4. Responsabilité.....	36
<b>3. Évaluer en amont les objectifs de l'IA en finance .....</b>	<b>37</b>
3.1. Le principe de pertinence .....	38
3.2. Le principe de résilience.....	39
3.3. L'IA et le développement de la finance responsable et soutenable (ESG) .....	40

<b>4. Les principes de conformité éthique .....</b>	<b>42</b>
4.1. Cadres de référence pour l’encadrement de l’IA dans le secteur financier .....	44
4.2. Un cadre englobant pour l’éthique de l’IA en finance .....	47
4.3. Équité et discrimination .....	50
4.4. Transparence, explicabilité et justifiabilité .....	52
4.5. Autonomie et SIA d’incitation (nudging).....	54
4.6. Solidarité.....	56
<b>5. Les mécanismes de gouvernance de l’IA .....</b>	<b>58</b>
5.1. La conduite éthique.....	58
5.2. Évaluation d’impact et audit .....	59
5.3. Certification .....	60
5.4. Reddition de compte et recours .....	61
5.5. Formation et sensibilisation .....	62
5.6. Consultation des consommateurs .....	63
<b>Annexe 1. L’utilisation de l’IA en finance au Québec et au Canada .....</b>	<b>64</b>
Les gestionnaires d’actifs .....	65
Le secteur de la fintech .....	66
Le domaine de l’assurance .....	67
Les institutions de dépôts .....	68
<b>Annexe 2. Cas d’usage de l’IA en finance .....</b>	<b>70</b>
<b>Annexe 3. Enseignements de la délibération avec les consommateurs .....</b>	<b>78</b>
Le processus de consultation.....	78
Les scénarios .....	79
Exposé synthétique des contributions des consommateurs .....	84
<b>Références.....</b>	<b>91</b>



## Sommaire exécutif

Les technologies de l'intelligence artificielle (IA) transforment tous les secteurs d'activité en améliorant les capacités humaines de prédiction, en offrant une aide à la décision ou en automatisant certaines tâches qui requièrent habituellement de l'intelligence naturelle. Le secteur de la finance n'échappe pas au déploiement des systèmes d'IA (SIA) que ce soit dans le domaine de l'assurance, du crédit ou de la gestion d'actifs. Le recours à l'IA permet d'augmenter les capacités d'analytique avancée et offre ainsi des avantages concurrentiels importants qui suscitent l'intérêt des institutions financières<sup>1</sup>. Ces dernières sont incitées à adapter leurs activités et leur structure organisationnelle afin de tirer parti des technologies d'IA.

Si l'introduction de l'IA en finance crée de nouvelles opportunités de développement qui peuvent être à l'avantage mutuel des institutions financières et des consommateurs, elle engendre aussi des incertitudes et des risques pour les activités financières, la stabilité des marchés et les intérêts légitimes des consommateurs. Dans ce contexte, le besoin d'encadrement de l'utilisation de l'IA en finance devient pressant. Les régulateurs doivent exercer leur autorité pour s'assurer que l'utilisation de l'IA ne biaise pas les marchés financiers, ne menace pas l'équité de la concurrence et ne nuise pas aux consommateurs.

La réflexion sur l'encadrement de l'IA n'est pas un terrain vierge, mais peu de tentatives de régulation de l'IA ont été initiées. La nature multiforme et versatile de l'IA freine les projets d'encadrement et de régulation qui doivent cibler des applications précises. Or, on éprouve encore de la difficulté à bien cerner ce qui est en jeu avec le déploiement de cet ensemble de technologies et d'applications qu'on désigne par l'expression « intelligence artificielle ».

Avec les générations précédentes d'outils informatiques, la réflexion éthique et juridiques s'est portée principalement, sinon exclusivement sur les enjeux liés à l'utilisation responsable des données et à la protection de la vie privée. Il s'agit de reprendre cette réflexion pour affronter des défis plus nombreux et variés que ceux que présentaient les systèmes informatiques traditionnels (des systèmes experts non-apprenants).

---

<sup>1</sup> Selon la définition de l'Autorité, une institution financière est « une entreprise ou un organisme qui offre des services financiers (prêts, etc.) au public ou aux entreprises. Les banques, les sociétés de fiducie et les coopératives de crédit sont des institutions financières » (voir Glossaire financier, <https://lautorite.qc.ca/grand-public/glossaire-financier>). Par « institutions financières », nous visons toutefois dans ce rapport l'ensemble des entreprises et des organismes qui sont assujetties à un encadrement administré par l'Autorité. Par ailleurs, les recommandations valent pour les institutions financières en général.



## À quoi sert l'IA dans le domaine de la finance?

Afin de mieux comprendre les risques éthiques que le recours à l'IA engendre et afin de mieux répondre aux enjeux de son déploiement responsable, on doit en premier lieu avoir une vue d'ensemble des utilisations de l'IA en finance.

D'une manière générale, l'IA, et plus spécifiquement l'apprentissage machine (ML), est utilisé pour accroître l'efficacité et la précision des flux de travail opérationnels, augmenter les performances en prenant en charge plusieurs aspects du processus d'investissement, et améliorer l'expérience client. Les technologies de l'IA et le ML permettent de tirer parti de la puissance des calculateurs et des grands ensembles de données pour dégager des modèles, structurer des sources de données non traditionnelles et générer de la valeur grâce à l'automatisation efficaces des processus d'assistance et de prise de décision.

Une revue de littérature et une série d'entrevues avec des acteurs financiers au Québec et au Canada a permis d'identifier quatre grandes fonctions de l'IA en finance :

1. *L'évaluation*, pour le pointage de crédit des consommateurs par exemple, ou la mesure de l'empreinte ESG d'un investissement.
2. *L'incitation*, pour diminuer les risques comportementaux et affiner la tarification des produits d'assurance.
3. *L'optimisation*, pour la construction de portefeuille ou l'amélioration des flux du travail.
4. *Le conseil et l'information*, pour le service à la clientèle personnalisé par exemple.

Cette taxonomie permet de classer plus simplement et plus efficacement les différentes applications de l'IA en finance et ainsi d'identifier plus précisément les enjeux éthiques de l'utilisation de l'IA qui reste très variée.



## Quels sont les enjeux d'une utilisation responsable de l'IA?

L'utilisation de l'IA en finance suscite l'inquiétude des consommateurs qui se sentent particulièrement vulnérables dans un environnement numérique et algorithmiques qu'ils ne comprennent pas toujours et qu'ils ne maîtrisent pas. Les risques de préjudice engendrés par une utilisation hasardeuse de l'IA en finance doivent être considérés sur deux axes : le premier est l'ampleur du préjudice pour un individu, le deuxième est l'ampleur de l'impact pour une population donnée. Or un préjudice important pour un individu peut être infligé également pour l'ensemble des individus d'une population par l'effet de la reproduction à grande échelle des décisions algorithmiques.

L'analyse des enjeux éthiques de l'utilisation de l'IA dans le secteur de la finance s'appuie sur les signalements de préjudices causés par des SIA, par exemple dans le domaine du prêt bancaire, et sur l'élaboration de chartes éthiques de l'IA ne portant pas spécifiquement sur la finance. Cependant, les signalements de préjudices dépendent de la prise de conscience d'un préjudice subi et de la connaissance des processus d'IA qui en serait la cause directe ou indirecte. Or le plus souvent le consommateur et le citoyen ne sont pas outillés pour reconnaître le préjudice ou sa cause.

Pour identifier les enjeux éthiques et les défis de la gouvernance de l'IA, outre la revue de littérature et l'analyse des chartes éthiques, nous avons procédé à la consultation de différentes institutions financières au Québec et au Canada et à l'organisation d'un processus de délibération avec des citoyens et consommateurs. Ce processus de délibération a consisté en une série d'ateliers de réflexion sur des scénarios de cas d'usage de l'IA en finance dont l'existence n'était pas familière aux participants. Cet exercice d'intelligence collective permet de dépasser l'expérience

individuelle et de prendre conscience de risques de préjudice qui pourraient être négligés dans le quotidien des consommateurs.

La consultation des institutions financières sous forme d'entrevues et des citoyens sous forme d'ateliers délibératifs a mis en lumière plusieurs préoccupations convergentes mais aussi des appréciations un peu différentes entre les acteurs du secteur financier et les consommateurs. D'une manière générale, les institutions financières cherchent à anticiper les attentes du public afin de réduire les risques réputationnels, mais elles ont une connaissance limitée des attentes du public. L'intérêt d'une consultation publique sur l'IA en finance et de la démarche initiée par l'Autorité des marchés financiers (« l'Autorité ») est d'améliorer la connaissance des attentes informées des citoyens et consommateurs.

Si les institutions financières mettent l'emphase sur la protection des données personnelles et l'équité comme non-discrimination, les citoyens s'inquiètent de perdre leur autonomie et leur capacité à consentir de manière libre et éclairée. La demande d'explication et de transparence dans la prise de décision algorithmique a pour objectif de rétablir les conditions de l'autonomie, que ce soit pour consentir ou faire un recours contre une décision. Pour des raisons différentes, cette demande des consommateurs fait aussi écho aux préoccupations des institutions financières qui veulent être en contrôle des processus de décision et privilégient, quand c'est possible, des modèles algorithmiques explicables.

Outre les enjeux plus traditionnels de la responsabilité humaine et de la fiabilité des SIA que les institutions financières prennent aussi en considération, les consommateurs sont particulièrement sensibles aux enjeux de surveillance et d'intrusion dans la vie privée, mais

aussi à celui de l'équité. Dans ce cas, l'équité ne renvoie pas à la caractéristique d'un marché concurrentiel non biaisé, mais d'abord à la non-discrimination des personnes en raison de critères non pertinents, et à une sorte de justice sociale. Bien que les inégalités socio-économiques ne soient pas le produit de l'utilisation des SIA en

finance et que les institutions financières n'aient pas pour mission de réaliser la justice sociale, les consommateurs mettent en garde contre l'utilisation de SIA qui auraient pour effet d'amplifier indûment les inégalités socio-économiques, comme dans le cas du crédit ou de l'assurance santé.

## Pourquoi un cadre éthique pour l'IA en finance?

Pour limiter, réduire ou éliminer les risques liés à l'utilisation de l'IA en finance, on doit se doter d'un ensemble principes qui promeuvent certaines valeurs et certains objectifs considérés comme socialement désirables. Un cadre éthique établit le répertoire de valeurs communes et spécifie les principes de décision, d'action et d'organisation. Il exprime sous une forme systématique les attentes du public, des consommateurs, et permet de fonder une relation de confiance envers les institutions financières. Enfin, un cadre éthique guide l'adoption de lignes directrices pour la régulation de l'IA; il reste valide après l'adoption et la mise en œuvre de lignes directrices car il permet d'anticiper ce qui n'est pas encore dans les lignes directrices mais pourrait faire l'objet de nouvelles régulations.

La plupart des principes éthiques de l'IA responsable peuvent être traduits en règles applicables (normes d'utilisation, règles de gouvernance), mais certaines donnent simplement une direction. Ainsi le principe de pertinence, selon lequel on doit évaluer en amont les objectifs

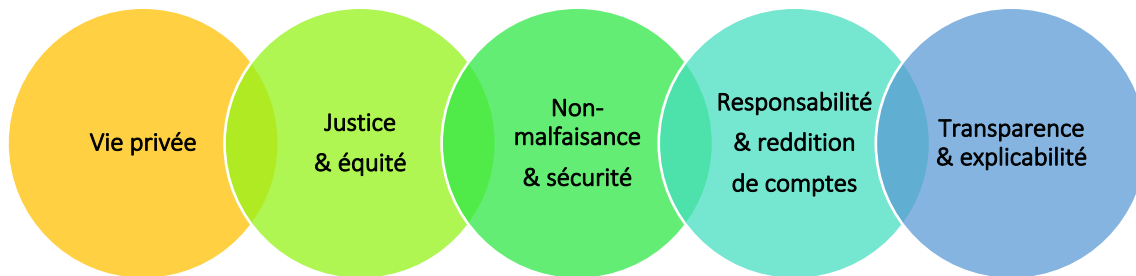
pertinents et légitimes que l'on veut atteindre avec l'IA, donne une direction pour les institutions financières. En effet, les consommateurs paraissent souvent incrédules et questionnent la pertinence de ces applications d'IA. Le principe de pertinence n'a pas pour but de moraliser l'IA en finance, encore moins de moraliser la finance utilisant de l'IA, mais de souligner que toute utilisation d'une technologie par une institution financière devrait être précédée d'une réflexion sur les finalités que l'institution financière poursuit et les moyens qu'elle met en œuvre pour les atteindre.

Les autres principes sont traduisibles et applicables sous forme d'un ensemble de règles, de normes, soit par degré soit de manière binaire. Il existe désormais plusieurs centaines de chartes et de déclarations éthiques de l'IA et il est nécessaire de les examiner afin d'établir les principes de l'IA responsable en finance. Mais toutes n'ont pas la même qualité, la même robustesse ou la même autorité.

Nous avons privilégié six documents d'encadrement éthique de l'IA afin de dégager la base normative d'une régulation la plus cohérente et la plus complète possible de l'IA en finance :

- [Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'IA](#) (Université de Montréal, 2018);
- [Principles to Promote Fairness, Ethics, Accountability and Transparency \(FEAT\) in the Use of AI and Data Analytics](#) (Monetary Authority of Singapore 2018);
- [IOSCO's Fintech Network](#) (IOSCO-OICV, 2018);
- [Ethics Guidelines for Trustworthy AI](#) (High-Level Expert Group on AI, European Commission, 2019);
- [Ethically Aligned Design](#) (IEEE 2019);
- [Recommandation du Conseil sur l'intelligence artificielle, OECD/LEGAL/0449](#) (OECD 2019).

En recoupant les différents documents, on peut dégager un noyau de cinq principes :



Cependant, il est souhaitable d'aller au-delà du consensus minimal qui est établi par un recoupement de documents institutionnels pour prendre en compte les attentes du public, des citoyens et des consommateurs. *La Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle* (2018) a été élaborée au cours d'un processus délibératif qui offrait une compréhension plus globale des enjeux éthiques de l'IA et proposait un ensemble de principes plus riche que la plupart des autres documents. La Déclaration tient compte des différentes valeurs

qui constituent le consensus minimal mais aussi des impératifs de respect de l'autonomie, de protection de l'intimité et de maintien des conditions de la solidarité, spécifiques au déploiement de l'IA en finance. Par exemple, l'autonomie permet de répondre aux enjeux de l'incitation vertueuse (*nudging*) dans le domaine de l'assurance; le principe de solidarité a également une portée spécifique dans le domaine de l'assurance où l'utilisation de l'IA peut conduire au phénomène d'hyper-segmentation; le principe

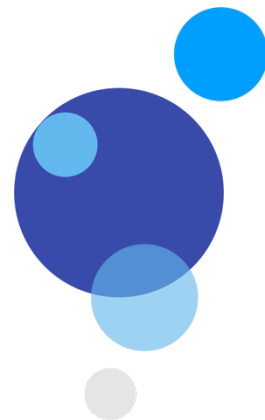
de vie privée et d'intimité permet de mieux cerner et de limiter les risques de surveillance.

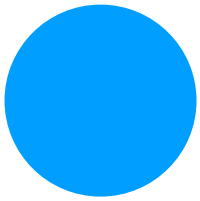
En nous appuyant d'un côté sur les réflexions des consommateurs au cours du processus de délibération organisé conjointement avec l'Autorité et de l'autre côté sur la *Déclaration de Montréal* (2018), nous avons développé une liste de principes et de normes pour l'encadrement de l'IA sur les marchés financiers. Cette liste est une proposition soumise à la réflexion de l'Autorité et des parties prenantes. Elle laisse de nombreuses questions ouvertes pour l'utilisation de l'IA

responsable en finance et pour la régulation que pourrait mettre en place l'Autorité, comme la place à accorder à la vérification de la conformité des engagements ESG (Environnement, Société et Gouvernance) des institutions financières. Bien qu'on assiste à une révolution ESG sur la scène mondiale, avec des institutions financières (fonds de pension) majeures qui opèrent le tournant « carbone zéro », la question de savoir si le régulateur devrait s'assurer que l'utilisation de l'IA est compatible avec les objectifs ESG, reste ouverte.

## Quel cadre de gouvernance de l'IA?

Les principes éthiques ne peuvent avoir l'efficacité désirée si les institutions financières ne mettent pas en place des mécanismes de gouvernance appropriés. Ces mécanismes de gouvernance comprennent l'adoption d'un code d'éthique pour les cadres et employés des institutions financières, d'un instrument d'évaluation d'impact et d'audit, de certification, d'obligation de reddition de comptes, de circuits de contestation et de recours contre une mauvaise décision algorithmique, et enfin de sensibilisation du public et de consultation avec lui.





## 10 recommandations clés

1

Le régulateur doit adopter un cadre modèle de l'utilisation responsable de l'intelligence artificielle en finance. En proposant des valeurs et des principes, ce cadre permettra aux institutions financières d'aligner leurs codes d'éthique de l'utilisation de l'intelligence artificielle et d'identifier les pratiques non acceptables.

2

Le régulateur doit entamer une concertation avec les parties prenantes pour définir les sources et les types de données qu'il est légitime d'utiliser pour faire fonctionner les systèmes d'intelligence artificielle, et ce indépendamment de la question de la protection des renseignements personnels.

3

Le régulateur doit faciliter la formation des acteurs financiers aux principes de l'intelligence artificielle responsable conformément au cadre normatif qu'il a établi. Le régulateur doit également développer des programmes d'éducation (ressources en ligne) des consommateurs et de leurs représentants associatifs.

4

En amont du développement et de l'utilisation de l'intelligence artificielle, les institutions financières doivent évaluer sa pertinence par rapport à leur mission et aux attentes de leurs clients.

5

Les institutions financières doivent adopter un cadre de gouvernance spécifique à l'utilisation de l'intelligence artificielle qui permettent d'attribuer une responsabilité humaine aux décisions prises par un système d'intelligence artificielle, ou en accord avec ses recommandations, et de rendre compte de l'utilisation de l'intelligence artificielle.

6

Dans la mesure où l'utilisation de l'intelligence artificielle augmente considérablement le volume des décisions et diminue le contrôle des consommateurs, les institutions financières doivent adapter leurs procédures de contestation et de recours afin de faciliter les démarches des consommateurs. En cas de différends, elles doivent proposer des mécanismes souples et rapides de résolution des différends, entre autres, la médiation.

7

Le cadre de l'utilisation responsable de l'IA en finance doit faciliter l'adoption de procédures de certification et d'audit des systèmes d'intelligence artificielle.

8

Les institutions financières doivent s'assurer que les systèmes d'intelligence artificielle satisfont au principe de résilience, en étant efficaces, robustes et sécuritaires, afin de contribuer à la stabilité des marchés financiers.

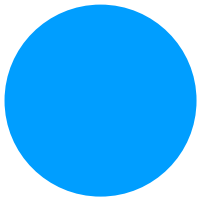
9

Les institutions financières doivent s'assurer que l'utilisation de systèmes d'intelligence artificielle ne porte pas atteinte à l'équité, c'est-à-dire à l'égalité de traitement des consommateurs, leurs clients actuels ou potentiels. En particulier, elles doivent éviter de renforcer les discriminations et les inégalités économiques.

10

Les institutions financières doivent s'assurer que l'utilisation de systèmes d'intelligence artificielle respecte l'autonomie des consommateurs en communiquant toute l'information requise pour consentir de manière libre et éclairée, en leur fournissant des justifications des décisions prises à l'aide d'algorithmes dans un langage clair, et en respectant la diversité des modes de vie.





## Introduction

Si les technologies de l'intelligence artificielle (IA) sont désormais développées et appliquées dans tous les secteurs d'activité qui utilisent des processus cognitifs de prédiction, décision et détection, le secteur de la finance est l'un des plus propices à leur utilisation en raison de la forte mathématisation des activités financières. Que ce soit dans le domaine de l'assurance, du crédit ou de la gestion d'actifs, les systèmes d'IA (SIA) permettent d'automatiser certains processus ou d'augmenter les capacités de décision des êtres humains. On parle d'ailleurs parfois d'intelligence augmentée pour désigner cette utilisation de l'IA qui assiste l'intelligence humaine.

Cependant, en raison de l'automatisation des processus dans lesquels les humains n'interviennent que de manière marginale, et de la dépendance du jugement humain à l'égard des recommandations algorithmiques, le développement de l'IA en finance présente des risques éthiques et juridiques pour les institutions financières<sup>2</sup> et soulève des enjeux de gouvernance

spécifiques. Évidemment, tous les SIA n'exigent pas le même niveau de contrôle car ils ne présentent pas les mêmes risques pour les marchés et les consommateurs. On doit distinguer les risques d'un SIA qui sert à prendre une décision, par exemple pour fixer une prime, et ceux d'un SIA qui sert à améliorer l'expérience du client comme la prise automatisée de rendez-vous.

Beaucoup d'initiatives dans le monde ont été menées pour établir des principes éthiques de l'utilisation responsable de l'IA, que ce soit au niveau des organisations intergouvernementales, des gouvernements, de l'industrie ou des universités. La réflexion sur l'encadrement de l'IA n'est donc pas un terrain vierge, mais celui de la régulation de l'IA l'est encore en grande partie. Il y a de nombreuses raisons à cela dont les suivantes : le foisonnement des documents d'encadrement de l'IA responsable; la concurrence entre les parties prenantes pour faire reconnaître l'autorité de leurs principes éthiques; l'incompétence juridique ou politique de l'institution dont émane le cadre

---

<sup>2</sup> Selon la définition de l'Autorité, une institution financière est « une entreprise ou un organisme qui offre des services financiers (prêts, etc.) au public ou aux entreprises. Les banques, les sociétés de fiducie et les coopératives de crédit sont des institutions financières » (voir Glossaire financier, <https://lautorite.qc.ca/grand-public/glossaire-financier>). Par « institutions financières », nous visons toutefois dans ce rapport l'ensemble des entreprises et des organismes qui sont assujetties à un encadrement administré par l'Autorité. Par ailleurs, les recommandations valent pour les institutions financières en général.



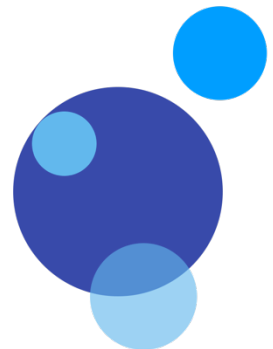
éthique (une université n'est pas un régulateur, par exemple); la compréhension abstraite et limitée des principes éthiques (il ne suffit pas d'évoquer un principe d'équité ou de vie privée pour que le principe ait un sens); la difficulté de passer des principes à des règles et de passer des règles à des pratiques; mais aussi, entre autres choses, la volonté de traduire les principes en règles.

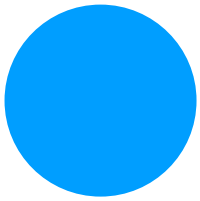
Le présent rapport a pour objectif de faire une revue de l'utilisation de l'IA dans le domaine de la finance, d'examiner différents enjeux d'une utilisation responsable de l'IA et d'émettre des recommandations qui permettraient de répondre aux défis de l'utilisation responsable des systèmes d'IA et de protéger les consommateurs de produits financiers. Ces recommandations se déclinent en principes éthiques et principes de gouvernance; elles ne sont pas des normes techniques mais elles peuvent exiger la mise en œuvre de normes techniques pour le développement et l'utilisation des SIA. Enfin, elles doivent être à la fois :

- **cohérentes,**
- **applicables,**
- **englobantes,** sinon exhaustives,
- **acceptables,** voire consensuelles.

Ces recommandations devraient-elles constituer les éléments d'une régulation contraignante? Le présent rapport se contente d'établir de manière

cohérente les propositions d'encadrement qui ressortent des principales initiatives internationales (organisations intergouvernementales et institutions publiques), des documents publiés par des institutions financières privées et des publications académiques. En outre, ce rapport a également été nourri par des entretiens avec les parties prenantes et surtout par une consultation publique avec les consommateurs qui a été organisée sous forme d'ateliers délibératifs (annexe 3). En ceci, il se distingue des autres initiatives sectorielles en finance. Or ces deux consultations avec les parties prenantes et les consommateurs ont permis de montrer, sans spéculation théorique, que les institutions financières privées privilégient l'auto-régulation alors que les consommateurs soulignent la nécessité de mettre en place une régulation avec des vérifications externes. Ils attendent sans ambiguïté que le régulateur exerce son autorité pour les protéger. Or, dans la mesure où les institutions financières privées se montrent favorables à la mise en œuvre de principes éthiques de l'IA, leurs intérêts et ceux des consommateurs sont compatibles et le présent rapport se propose de faciliter leur convergence en établissant des recommandations qui rallient les différentes parties prenantes et satisfont les attentes des consommateurs.





# 1. L'IA dans les services financiers et l'investissement

## 1.1. Contexte et définitions

Les deux dernières décennies sont marquées par l'essor de nouvelles technologies informatiques et l'augmentation des puissances de calcul, qui, combinés à une inflation sans précédent des sources de données, ont contribué au développement de nouvelles applications dans un secteur de la finance déjà ouvert aux modélisations mathématiques et aux techniques algorithmiques de gestion des risques. Tous les secteurs d'activité sont concernés que ce soient l'assurance, la gestion d'actifs, l'investissement, le trading, ou plus globalement toutes les fonctions d'une institution financière qui impliquent une interaction avec un client. L'intelligence artificielle (IA) et l'apprentissage automatique (ML<sup>3</sup>) sont les dernières technologies qui attirent le plus l'attention des investisseurs. L'IA et le ML permettent l'évolution naturelle de nouvelles technologies qui tirent parti de la puissance de calcul et des grands ensembles de données pour identifier les modèles et les représentations des connaissances, pour structurer des sources de données non traditionnelles et pour générer de la valeur grâce à une mise à l'échelle et à l'automatisation efficaces des processus d'assistance et de prise de décision.

Aujourd'hui, l'IA et le ML sont utilisés dans le secteur financier pour améliorer l'expérience client, augmenter l'efficacité et la précision des flux de travail opérationnels et améliorer les performances en prenant en charge plusieurs aspects du processus d'investissement.

Dans cette première section, nous fournissons un premier aperçu des utilisations de l'IA et du ML dans les services financiers et l'investissement. Nous commençons donc avec une brève discussion des termes d'IA et

---

<sup>3</sup> L'expression « apprentissage automatique » étant la traduction littérale de l'expression anglaise « *machine learning* », nous utilisons par convention l'acronyme ML (*machine learning*) pour désigner l'apprentissage automatique.

ML qui sont utilisés fréquemment de manière interchangeable, ce qui indique l'existence de plusieurs interprétations des concepts de l'IA et du ML.<sup>4</sup>

L'intelligence artificielle fait référence à un domaine de la science qui étudie et tente de reproduire les différents mécanismes qui composent l'intelligence humaine. Cela comprend divers domaines tels que les neurosciences, la psychologie, les sciences du comportement, la biologie, l'anthropologie, les mathématiques, les statistiques, l'ingénierie et l'informatique. Il englobe également les branches appliquées de ces domaines qui tentent de reproduire la cognition humaine telle qu'elle se manifeste en exécutant certaines tâches et processus de prise de décision à des niveaux de performance accessibles uniquement aux êtres humains. Ces efforts sont une combinaison concertée d'informatique et de méthodes statistiques qui exploitent des ensembles de données massives et une puissance de calcul en croissance exponentielle.

L'apprentissage automatique est un domaine de l'informatique qui se concentre sur le problème de la conception d'algorithmes et de méthodes qui compressent efficacement les connaissances dans un système informatique afin qu'il puisse effectuer des tâches complexes via un processus similaire à «l'apprentissage» par opposition à la

programmation statique dure. Ces méthodes sont basées sur des quantités substantielles de données à partir desquelles le système obtient des informations pertinentes pour la tâche à accomplir. Différents types «d'apprentissage» ont été développés pour différentes tâches et des analogies peuvent être tirées du processus cognitif humain, car certaines méthodes peuvent être décrites comme reproduisant le raisonnement et l'apprentissage par l'expérience.

À partir de ces définitions, nous voyons que le ML est un ensemble de connaissances qui permet aux ordinateurs de traiter des données afin d'effectuer certaines tâches cognitives. Le ML est un ensemble d'outils et de méthodes par lesquels un ordinateur peut «apprendre» à effectuer une variété de tâches allant du simple au complexe lié à la cognition humaine. À cet égard, le ML n'est pas un sous-ensemble de l'IA mais plutôt une approche informatique qui étudie la question de savoir comment encoder les connaissances et l'expérience dans un système informatique à travers un processus analogue à l'apprentissage. C'est alors un catalyseur de l'IA plus qu'un sous-domaine.

---

<sup>4</sup> Nilsson, Nils J. 2010. *The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements*. Cambridge: Cambridge University Press; OCDE/OECD. 2019. *Artificial Intelligence in Society*. Paris: OECD Publishing., p. 19-35; U.S., National Science and Technology Council, Committee on Technology. 2016. *Preparing for the Future of Artificial Intelligence*. Washington; Peter Stone, Rodney Brooks, Erik Brynjolfsson, Ryan Calo, Oren Etzioni, Greg Hager, Julia Hirschberg, et al. 2016. *Artificial Intelligence and Life in 2030.* "One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: Report of the 2015-2016 Study Panel. Stanford: Stanford University.

<http://ai100.stanford.edu/2016-report>

Il est important de soulever l'importance du concept de mise en production d'un modèle IA/ML. En effet, afin de générer de la valeur grâce à ces technologies, ces modèles doivent être incorporés dans un système ou un processus de travail qui relie les données à une décision ou à une action dans des contextes d'utilisation commerciales. D'où la notion de système d'IA.<sup>5</sup>

Un système d'IA est un processus de création de valeur (valeur économique et / ou sociale, amélioration des processus, automatisation des

tâches, etc.) qui interagit avec le contexte ou l'environnement (données et / ou expertise humaine), qui représente ces informations à travers des modèles / méthodes / approches pour ensuite générer des prédictions et / ou des décisions qui, lorsqu'elles sont mises en contexte, servent à augmenter l'efficacité / les capacités des utilisateurs du système. Nous reproduisons dans la figure 1 un diagramme qui illustre les composantes et les connexions dans un système générique d'IA.<sup>6</sup>

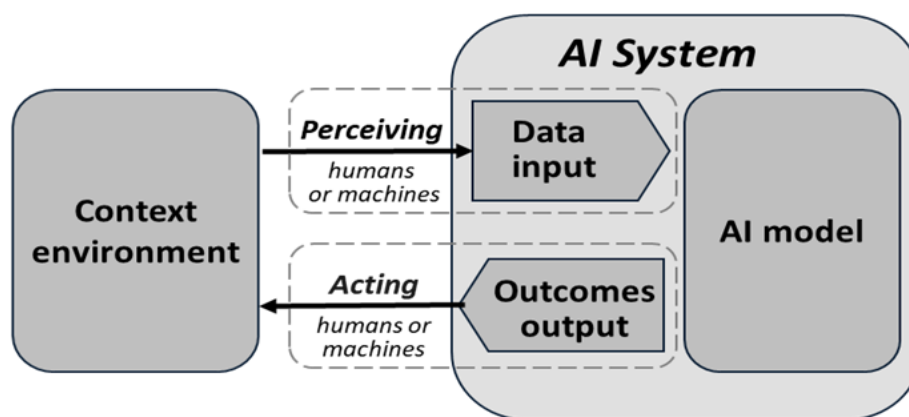


Figure 1. Un diagramme générique d'un système IA. Le modèle IA/ML n'est qu'une partie dans un système dont l'objectif est la création de valeur. Reproduit de OCDE/OECD (2019).

L'utilisation de technologies communément classées sous le label IA est utilisée de différentes manières par les acteurs du secteur financier dans leurs initiatives de transformation numérique. Mais on peut généralement reconnaître deux types d'applications: l'IA statistique et l'IA symbolique. Ces notions, qui catégorisent les différents modèles selon le type de données qu'ils

utilisent en entrée, méritent aussi d'être définies dans cette première section. Cette distinction s'avère importante dans les discussions qui suivront.

L'IA statistique fait référence aux applications qui créent de la valeur ou des processus plus efficaces à partir de données, grâce à la représentation de

<sup>5</sup> OCDE/OECD. 2021. *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*. Paris: OECD/LEGAL/0449.

<sup>6</sup> OCDE/OECD. 2019. *Artificial Intelligence in Society*, OECD Publishing. Paris: 27-28.

l'information et aux algorithmes prédictifs qui améliorent les capacités de modélisation et de prédiction des équipes quantitatives. Ces applications automatisent et / ou optimisent les processus de prise de décision d'investissement existants.

L'IA symbolique désigne les applications qui créent de la valeur à partir de la représentation des connaissances et de l'expertise humaine; ce processus d'acquisition exploite des informations non structurées, qui sont ensuite transformées en données structurées et prédictives pour augmenter les opportunités de création de valeur

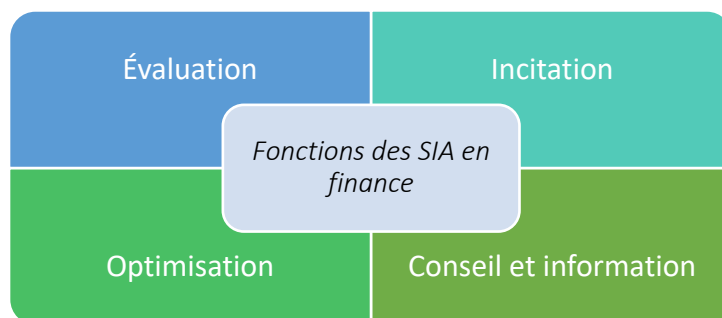
à partir des données. Ces applications créent de nouvelles opportunités pour l'automatisation et / ou l'optimisation des processus décisionnels dans des lieux non encore explorés par l'IA statistique.

Ayant défini les concepts et notions fondamentales à l'utilisation de l'IA et du ML pour la création de la valeur, nous présentons dans la section suivante un premier exercice de catégorisation de ces applications. Nous proposons une typologie par fonction qui sera utile lors de l'analyse des risques et des impacts de l'utilisation de ces modèles dans le secteur de services financiers et des investissements.

## 1.2. Utilisation de l'IA en finance et investissement: une taxonomie par fonction

Les dernières années ont vu une augmentation importante de l'adoption des technologies IA/ML dans les services financiers et la gestion d'actifs. Il existe un nombre croissant de cas d'usage, des preuves de concept, des solutions et même des produits qui utilisent, à différent degré, ces technologies. Ces systèmes IA sont utilisés avec des objectifs et méthodes IA/ML différentes et cela tout le long de la chaîne de création de valeurs des institutions opérant dans le secteur de services financiers et de la gestion d'actifs. Il sera important pour la discussion de créer une taxonomie qui permet de classifier les différents cas d'usage ou applications de ces technologies. Cette taxonomie doit être la base de l'analyse subséquente qui portera sur les risques et impacts éthiques des déploiements en production de ces systèmes IA. Les taxonomies existantes se concentrent soit sur le type des modèles ou techniques sous-jacents, soit sur les types des données utilisées ou soit sur le contexte d'affaires où le système est déployé. Nous proposons ici une taxonomie qui serait basée plutôt sur la fonction qu'un élément technologique IA/ML réalise au sein d'un système IA. Dans cette taxonomie, un cas d'usage peut être vu comme l'utilisation d'un système IA dans un contexte d'affaire, qui à son tour sera composé de plusieurs fonctions qui font appel à des éléments technologiques ponctuels.

Nous proposons une taxonomie qui décline quatre fonctions des SIA en finance:



Nous présentons, en encadré, un cas d'usage pour chaque fonction<sup>7</sup>. Ces encadrés illustrent la manière dont un problème d'affaire est traité de façon innovante par le déploiement d'un système d'IA qui génère de la valeur pour l'entreprise et les utilisateurs à travers des stratégies numériques, des données et des modèles IA/ML. On constatera qu'un système d'IA réalise généralement plus d'une fonction en même temps.

### 1.2.1. Évaluation

Un élément technologique d'un système IA réalise une fonction d'évaluation quand elle met à profit un modèle ou technologie IA/ML pour générer une mesure quantitative à partir des données. Ces mesures sont ensuite utilisées à un autre niveau du système IA y compris sa sortie finale. La fonction d'évaluation permet donc de représenter une réalité complexe dans un ensemble fini des mesures, effectivement des données enrichies, qui vont alimenter d'autres étapes d'un système IA. On peut trouver des exemples des éléments d'un système IA qui réalise une fonction d'évaluation dans plusieurs cas d'utilisation.

Voici quelques exemples:

**Le pointage de crédit (credit scoring).** Dans un système IA qui a pour objectif l'adjudication de crédit, on trouve des modèles qui transforment des caractéristiques historiques d'une personne (transactions, préférences d'achat, tolérance au risque, niveau de dette, etc.) dans un score qui est utilisé plus loin dans le système pour déterminer le risque associé à cet individu et potentiellement prendre une décision sur l'octroi d'un crédit et ses paramètres. Des systèmes de pointage sont également utilisés dans le secteur de l'assurance à des fins de tarification.

**Détection de fraude.** Dans un système IA qui a pour objectif la détection des transactions frauduleuses dans un compte (crédit ou courant), on peut trouver des modèles qui à partir d'un historique des transactions, des données personnelles et des métadonnées<sup>8</sup> collectées lors des interactions des usagers, vont générer une mesure qualitative du niveau de véracité ou l'authenticité des transactions. Cette mesure est utilisée plus loin dans le système pour prendre une décision sur l'autorisation d'une transaction.

**Empreinte ESG.** Dans un système IA qui a pour objectif d'intégrer des facteurs environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) dans le processus d'investissement d'un gestionnaire d'actif qui s'aligne avec des objectifs de développement durable (ODD), on peut trouver des modèles qui vont représenter quantitativement les informations contenues dans les rapports de divulgation ESG des entreprises ainsi que dans les sources des données originales de ces rapports pour alimenter le processus de décision. Ces données qualitatives sont non structurées et les modèles IA/ML peuvent les transformer en métriques qui permettent de les intégrer dans des processus d'investissement fondamentalement quantitatifs.

**Tarification des produits d'assurance automobile.** Dans un système d'IA qui a pour objectif le calcul d'une prime d'assurance automobile, on trouve des modèles qui utilisent les données personnelles d'un individu, son historique de conduite et son comportement sur la route en temps-réel, pour générer une mesure quantitative de son risque associé. Cette mesure peut être utilisée plus loin

---

<sup>7</sup> Voir en Annexe 1 d'autres cas d'usage documentés.

<sup>8</sup> Par métadonnée, on désigne toute donnée qui décrit une autre donnée, la caractérise ou encore renseigne sur sa nature dans le but d'en faciliter la compréhension, le classement et la gestion.

dans le système IA pour construire une tarification finale.

### **Cas 1. Lenddo et le pointage de crédit**

**Domaine:** Crédit

**Utilisation:** Évaluation    **Utilisation secondaire:** Conseil et information

#### **Contexte**

Traditionnellement, bâtir son crédit pour avoir une cote favorable à l'emprunt prend du temps et de l'activité financière. Du côté des créanciers, les démarches de notation de crédit sont également longues, car beaucoup de données personnelles doivent être prises en compte, tel que le revenu, l'historique de paiements et possiblement l'historique de crédit d'autres institutions financières. Afin d'offrir une alternative à la notation de crédit traditionnelle, *Lenddo* a créé une application se servant de données de transaction, mais aussi de données non-financières afin de donner accès au crédit à une clientèle sans historique.

#### **Description et objectifs du système**

*Lenddo* pallie la lenteur du système de crédit traditionnel en offrant des services en ligne et mobile servant à calculer une cote de crédit à des utilisateurs n'ayant pas d'historique de crédit. Ils peuvent tout simplement installer l'application de *Lenddo* sur leur téléphone intelligent, et *Lenddo* déterminera leur pointage de crédit en analysant leur empreinte numérique.

Cette empreinte numérique se base sur les données de transactions financières, l'activité sur les réseaux sociaux et les moteurs de recherche et les données de géolocalisation. *Lenddo* porte aussi un jugement sur des informations qu'il infère depuis l'analyse du comportement de ses utilisateurs. Par exemple, il prend en considération des éléments tels que la tendance à écrire plus d'un mot dans le champ "objet" d'un courriel, ce qui signifierait que les clients sont soucieux des détails), et le fait d'utiliser régulièrement des applications financières sur son téléphone intelligent, ce qui démontrerait que l'utilisateur prend ses finances au sérieux). *Lenddo* examine également le ratio de photos de la photothèque prises avec une caméra frontale, car les égoportraits seraient un indicateur de jeunesse, ce qui aiderait l'entreprise à segmenter sa clientèle.

#### **Bénéfices du système**

Les banques et les coopératives de crédit peuvent ensuite utiliser les *LenddoScores* des utilisateurs pour mieux comprendre le risque qu'ils présentent de ne pas rembourser leurs prêts. Ainsi, avec accès à un plus grand volume de données clients, les banques avec cette technologie peuvent fournir du crédit à des personnes qui n'y auraient pas accès.

#### **Technologie utilisée**

Le logiciel utilise le traitement du langage naturel pour analyser les publications des utilisateurs sur les réseaux sociaux et ce qu'ils saisissent dans leur navigateur à la recherche d'indicateurs de responsabilité ou de prise

de risque. Ensuite, ces informations informent des algorithmes d'analyse prédictive qui créent un pointage de crédit. L'analyse prédictive permet d'évaluer si un client est susceptible de rembourser ou non.

### 1.2.2. Incitation vertueuse

Un SIA réalise une fonction d'incitation quand elle met à profit un modèle ou technologie IA/ML pour générer des interactions avec l'utilisateur final du système qui cherchent à influencer ses comportements et leur donner une direction particulière. Cette influence cherche à faciliter l'adoption du système, à encourager son utilisation ou à générer d'autres sources des données qui peuvent être utilisées par le système pour améliorer sa performance et/ou pour la valeur générée pour le contexte d'affaire dans lequel le système IA est déployé. On peut trouver des exemples des éléments d'un système IA qui réalise une fonction incitative dans plusieurs cas d'utilisation, que ce soit dans le domaine de l'assurance ou du crédit.

Voici quelques exemples:

#### *Tarification des produits d'assurance automobile.*

Dans un système IA qui a pour objectif le calcul d'une prime d'assurance automobile, on peut trouver des processus IA/ML dont l'objectif est d'influencer les utilisateurs du système, via de récompenses ou de "nudges" personnalisés, vers un comportement plus sécuritaire sur les routes. Cette fonction permet de personnaliser le prix mais aussi de minimiser les pertes globales.

#### *Solution d'aide à la gestion de comptes courants.*

Dans un système IA qui a pour objectif d'assister dans la gestion des comptes bancaires (courant ou épargne), on peut trouver des processus IA/ML dont l'objectif est de recommander des options d'épargnes aux clients, de leur signaler lorsqu'ils dépassent leur budget, ou de leur proposer des méthodes simples pour atteindre leurs objectifs financiers. Cette fonction permet de personnaliser les attentes des clients face à leurs budgets et objectifs d'épargnes, à les inciter à de nouvelles méthodes, leur proposer de nouveaux produits, et à instaurer, d'une manière générale, une littératie financière saine et adéquate. En donnant un portrait global de finances personnelles des individus, la solution cherche à inciter l'épargne et l'investissement à travers autres de leurs produits.



## Cas 2. Vitality par John Hancock: la ludification de l'assurance-vie

**Domaine:** Assurance (Santé)

**Utilisation:** Incitatif

**Utilisation secondaire:** Conseil et information

Les objets connectés (OC)<sup>9</sup> offrent un grand potentiel aux assureurs désireux de prendre des mesures précises sur les paramètres qu'ils surveillent lorsque vient le temps de calculer la prime d'assurance de ses clients.

John Hancock Life Insurance Company (JH) - filiale de la compagnie d'assurance canadienne Manuvie et qui opère dans les domaines de l'assurance vie, du service-conseil financier et de la gestion du patrimoine - créé en 2015 sa première police d'assurance-vie interactive basée sur des OC: le programme Vitality. Dès 2018, ils annoncent qu'ils vendront dorénavant uniquement des plans d'assurance-vie interactifs. Grâce aux OC compris dans ses plans, JH est en mesure de baser ses prix relativement aux données qu'ils captent sur les appareils que leurs clients portent, ainsi que leurs téléphones intelligents. Les détenteurs de ces polices d'assurance sont en mesure d'obtenir des rabais sur leur prime s'ils atteignent des cibles d'exercices que leurs OC enregistrent. Ils obtiennent aussi des prix spéciaux tels que des cartes cadeaux de divers magasins s'ils enregistrent leurs exercices et des achats de nourriture santé dans l'application de Vitality.

### Description et objectifs du système

La logique derrière un calcul aussi précis est une question d'efficacité. Ce que Brooks Tingle, PDG de JH, décrit comme un «cycle vertueux» s'explique en ces mots: «Si nos clients prennent des mesures pour vivre plus longtemps et en meilleure santé, cela crée incontestablement de la valeur pour nous, et nous n'hésitons pas à le reconnaître. Les gens vivent plus longtemps, nous gagnons plus d'argent». Bref, les clients sont incités à prendre soin d'eux en se gardant en forme. Ils retirent donc les bénéfices naturels d'avoir une bonne condition physique, en plus des avantages monétaires et méritoire provenant de JH qui, de leur côté, peuvent faire de l'argent plus longtemps avec le même client tout en s'assurant que leur calcul actuariel est des plus précis pour chaque client.

### Bénéfices du système

La valeur créée par ce modèle d'affaire est tel que JH peut se permettre de la rendre à leurs clients de différentes manières pour souligner leur participation: l'obtention d'un OC gratuit, des réductions sur les primes, jusqu'à 25 % de réduction sur leur prime d'assurance-vie, des réductions importantes auprès de

---

<sup>9</sup> Traduction du terme plus connu "*Internet of Things*" (IoT). Les objets connectés relèvent d'un écosystème d'appareils capables de se joindre à un réseau pour recevoir et envoyer des données, en direction ou en provenance d'objets, via internet.

certains détaillants. Les clients peuvent aussi bénéficier de 25% de réduction sur l'achat. Les clients les plus engagés peuvent même se mériter un abonnement gratuit à des services tels Amazon Prime.



JH utilise une stratégie de ludification (*gamification*) pour encourager ses clients à adopter des comportements et habitudes sains en leur donnant un sentiment d'accomplissement. Les clients de JH peuvent choisir entre un plan leur permettant d'enregistrer leurs activités dans une application ou un site web et recevoir des cartes cadeaux, ou encore prendre un plan plus ambitieux qui leurs donnent droit à un OC portatif, tel une montre intelligente (*FitBit*, *Apple Watch* ou *Amazon Halo*), ainsi que des rabais sur les primes et d'autres types de récompenses. Les clients ont aussi l'occasion de jouer à un jeu du type roue-de-fortune lorsqu'ils atteignent certains objectifs. Toujours selon les dires de Brook Tingle, ce serait même un des avantages préférés de leur clients: « [...] vous allez sur votre appareil mobile et il y a une roue qui ressemble à une Roue-de-Fortune - ou quelque chose comme ça - et vous la faites tourner [...] vous pouvez gagner 5 \$ chez Starbucks, 10 \$ chez Amazon, et le commentaire positif le plus constant que nous recevons n'est pas, "Oh, j'ai économisé 1 000 \$ sur ma prime, c'est génial!" [...] c'est: "J'aime cette roue"»

### Technologie utilisée

Les OC utilisent essentiellement l'apprentissage automatique (ML) pour analyser à partir d'une API<sup>10</sup> des points de données provenant de capteurs, accéléromètres, gyroscopes et de GPS. Les méthodes de ML

---

<sup>10</sup> *Application Programming Interface*: interface de programmation d'application. "L'API peut être résumée à une solution informatique qui permet à des applications de communiquer entre elles et de s'échanger mutuellement des services ou des données." (4)

couramment utilisées sont: des algorithmes d'arbre de décision, de l'apprentissage à partir d'exemple<sup>11</sup>, des processus de classification bayésienne, et des algorithmes de perception multicouche.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> *IB3 Instance-based learning*

<sup>12</sup> *Multilayer Perceptron (MLP)*

### 1.2.3. Optimisation

Un élément technologique d'un système IA réalise une optimisation quand il met à profit un modèle ou technologie IA/ML pour trouver une solution optimale à un problème ou processus précis sous des contraintes définies. Cette utilisation cherche à faciliter l'obtention de résultats réalistes, à utiliser des méthodes plus adaptées et à intégrer d'autres sources de données qui peuvent être utilisées par le système pour améliorer sa performance. Cette fonction comprend aussi les systèmes IA qui optimisent un processus en automatisant des procédures dans un flux de travail qui peuvent aller de la collecte de données à la prise des décisions. On peut trouver des exemples des éléments d'un système IA qui réalise une optimisation dans plusieurs cas d'utilisation.

Voici quelques exemples:

**Construction de portefeuille.** Dans un système IA qui a pour objectif la construction de portefeuille, on peut trouver des processus IA/ML dont l'objectif est de trouver une allocation optimale des titres inclus dans un portefeuille en respectant certaines contraintes d'objectifs de rendement et de tolérance au risque. Cette fonction permet d'identifier des nouvelles opportunités sur les marchés d'obligations et d'actions, d'adéquatement diversifier le portefeuille en identifiant des nouvelles corrélations, ou à réduire les erreurs de calibration et paramétrisation des modèles par l'utilisation d'algorithmes "model-free" (par ex. l'apprentissage par renforcement) dans le but de plus précisément identifier un portefeuille optimal qui répond aux besoins. Un système IA peut ici faciliter l'intégration de nouveaux facteurs (conditions macroéconomiques, cycles économiques, etc.) dans l'analyse et la prédiction ainsi que des données non-structurées tels que les informations textuelles dans les rapports financiers, les médias sociaux, les blogs ou les nouvelles par le traitement de langage et l'analyse de sentiments.

**Empreinte ESG.** Dans un système IA qui a pour objectif la réduction de l'empreinte ESG, on peut trouver des processus IA/ML dont l'objectif est de trouver une allocation optimale des titres inclus dans un portefeuille en respectant principalement la réduction de l'empreinte ESG. Cette fonction permet d'identifier des nouvelles opportunités sur les marchés d'obligations et d'actions, et de valider les informations divulguées par certains investissements par le biais de l'utilisation de données non-structurées tel que les informations textuelles dans les rapports financiers, les médias sociaux, les blogs ou les nouvelles par le traitement de langage et l'analyse de sentiments.

**Optimisation du flux du travail.** Dans un système IA qui a pour objectif l'optimisation du flux du travail, on peut trouver des processus IA/ML dont l'objectif est d'optimiser le "chemin" pour effectuer un travail donné. Cette fonction permet de minimiser les coûts, automatiser les processus, ou maximiser la production et la productivité des employés. Ceci pourrait s'appliquer à des questions de logistique, de chaîne d'approvisionnement, de flux de trésorerie, de routing de transferts interbancaires et de paiements, ou même de sélection optimale de courtiers.

### Cas 3. V.I.T.A.L. sur le C.A. de *Deep Knowledge Venture*

**Domaine:** Investissement

**Utilisation:** Optimisation **Utilisation secondaire:** Conseil et information

#### Contexte

VITAL (Validating Investment Tool for Advancing Life-Sciences) était un algorithme nommé sur le conseil d'administration de la société de capital-risque *Deep Knowledge Venture* (DKV) à Hong Kong en mai 2014. DKV se spécialise en médecine régénératrice, et VITAL aidait spécifiquement à évaluer les potentiels investissements dans les *start-ups* de biotechnologie. Il avait un droit de vote sur les décisions d'investissement de la société au même titre qu'un membre humain. Il n'est plus en fonction depuis 2017.

#### Description et objectifs du système

VITAL a été développé pour DVK par la firme "Aging Analytics UK". Le but du programme était de prédire, pour les membres du conseil d'administration de DKV, quelles compagnies et technologies en développement étaient les plus susceptibles d'offrir un retour sur investissement avantageux. Comme neuf *start-ups* sur dix du domaine biotechnologique échouent, VITAL s'est montré utile pour détecter les signaux précurseurs d'une compagnie en mauvaise posture représentant un investissement trop risqué.

#### Bénéfices du modèle

Les analyses de VITAL permettaient à DKV d'avoir un avantage stratégique en investissement pour se positionner comme un *leader* en biotechnologie et en médecine régénérative. Utiliser une IA permettait de prendre des décisions d'affaires rationnelles et basées sur des faits, et de s'éloigner de l'émotivité pouvant teinter le jugement d'un humain. Cependant, le PDG de DKV reconnaissait aussi les bienfaits de l'intuition, aussi la logique de VITAL était-elle utilisée comme un appui à cette qualité humaine, et non pas son substitut.

#### Technologie utilisée

VITAL évaluait cinquante paramètres, tel que le prix de l'action, les essais-clinique, la détention de droits de propriété intellectuelle, ou les fonds de recherche obtenus, mais peu d'informations sont disponibles sur sa programmation.

#### 1.2.4. Conseil et information

Un élément technologique d'un système IA réalise un conseil et une information quand elle met à profit un modèle ou une technologie IA/ML pour conseiller ou créer de la valeur pour aider à la prise de décision. Cette fonction cherche à faire ressortir de l'information autrement cachée, afin de clarifier, bonifier, ou améliorer l'information existante, dans le but d'offrir un meilleur service aux consommateurs. On peut trouver des exemples des éléments d'un système IA qui réalise un conseil dans plusieurs cas d'utilisation.

Voici quelques exemples:

**Service à la clientèle personnalisé.** Dans un système IA qui a pour objectif la personnalisation des services aux clients, on peut trouver des processus IA/ML dont l'objectif est de mieux comprendre les clients et d'adapter ses conseils et les propositions de nouvelles offres. Cette fonction permet d'identifier les besoins cachés des clients et de créer de nouvelles opportunités commerciales pour les institutions financières. Ces services financiers personnalisés, partout et à tout moment, sont de plus en plus possibles grâce aux applications mobiles qui changent la façon dont les clients interagissent avec les institutions financières, et à l'analyse des données d'objets connectés des clients de l'institution financière (dispositifs de point de vente, suivi GPS, suivi des stocks). Cette compréhension du client permet aussi la connaissance du client afin de détecter plus facilement les comportements inhabituels et la fraude.

**Conseil aux investisseurs.** Dans un système IA qui a pour objectif le support à l'interne des choix des investisseurs, on peut trouver des processus IA/ML dont l'objectif est d'offrir des recommandations d'investissement basées sur des nouvelles sources de données plus facilement exploitables (rapports financiers, médias sociaux, nouvelles, blogs), l'analyse de sentiment envers les titres et leurs tendances, et l'analyse approfondie du comportement des gestionnaires des portefeuilles. Cette fonction permet de conseiller et dresser des tableaux de bords personnalisés pour les gestionnaires de portefeuille.

**Reporting de l'empreinte ESG.** Dans un système IA qui a pour objectif de conseiller les entreprises dans leur reporting de l'empreinte ESG, on peut trouver des processus IA/ML dont l'objectif est de trouver une façon de divulguer les renseignements relatifs à l'empreinte ESG d'une façon qui met en valeur les démarches prises en faveur des aspects ESG. Cette fonction permet ultimement de changer la perspective des investisseurs et aussi du public, envers certaines entreprises qui ont autrement une difficulté à publiciser leurs efforts. Ceci mène à une transparence des mesures menées dans ce contexte.

## Cas 4. Truvalue Labs et la divulgation ESG

**Domaine:** Investissement

**Utilisation:** Conseil et information

**Utilisation secondaire:** Optimisation

### Contexte

Les facteurs ESG sont des critères servant à mesurer la durabilité et l'impact sociétal d'une entreprise ou d'investissements. L'acronyme ESG fait référence à l'environnement, les enjeux sociaux, et la gouvernance. Du point de vue environnemental, les préoccupations sont au sujet des impacts des activités économiques sur le réchauffement climatique et leur soutenabilité environnementale. Au niveau social, les enjeux de diversité, d'équité et de respect des droits de l'Homme et de protection des personnes sont en avant-plan. Et finalement, au niveau de la gouvernance en entreprise, on s'intéresse aux structures de gestion responsable, aux droits des employés, à la gestion et à l'utilisation responsable des données privées. *Truvalue Labs*, une compagnie d'analyse et d'aide à l'investissement, utilise l'IA pour découvrir les opportunités et les risques cachés dans des volumes massifs de données non structurées pour analyser, suivre et noter en temps réel le comportement des entreprises selon leur conformité avec les critères ESG.

### Description et objectifs du système

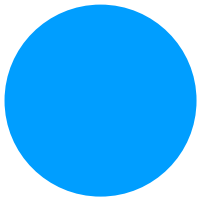
*Truvalue Labs* cherche à déceler des paramètres communs et établir des rapports cohérents sur la création de valeur durable découlant des indicateurs de performance ESG d'une entreprise. *Truvalue Labs* identifie les problèmes matériels, les quantifie, puis produit une suite de données et d'analyses comprenant des scores, des graphiques illustrant des tendances et des sources. Ces informations aideront les sociétés d'investissement à analyser et interpréter des quantités massives de données non structurées à grande vitesse, leurs permettant de prendre des décisions informées sur des décisions d'investissement.

### Bénéfices du système

Cette utilisation de l'IA permet de parcourir des millions de points de données par mois. Elle a le potentiel de remplacer plusieurs analystes, tout en étant plus efficace, vu la quantité de données pouvant être rapidement analysée. Lors d'un test rétroactif exhaustif, *Truvalue Labs* a prouvé que l'incorporation de données qui se concentrent sur les critères ESG d'une entreprise peut générer des rendements supérieurs à la moyenne.

### Technologie utilisée

Cette plateforme utilise deux technologies différentes de l'IA pour atteindre ses objectifs, soit: le traitement du langage naturel et l'analyse de données massives. Ainsi, ils sont en mesure de capturer des données non structurées à partir de milliers de sources sur internet, 24 heures sur 24, et de générer des informations de grandes valeurs pour les sociétés d'investissement.



## 2. Risques et défis éthiques de l'IA en finance

L'utilisation de l'IA offre dans le domaine de la finance des opportunités à l'avantage mutuel des institutions financières et des consommateurs. Cependant, il est désormais bien établi que cette utilisation présente des risques éthiques et juridiques pour les institutions financières et suscite les inquiétudes des consommateurs qui se sentent particulièrement vulnérables face à des décisions algorithmiques qu'ils ne maîtrisent pas. Or, ces inquiétudes ne sont pas de simples réactions irréfléchies mais des jugements nourris par des valeurs éthiques et par des considérations juridiques pour les droits.

La **consultation** de différentes institutions financières au Québec et au Canada et l'organisation d'un processus de **délibération** avec les consommateurs (voir les annexes 1 et 3 de ce rapport) ont permis d'identifier les risques que les institutions financières essaient d'anticiper et les préoccupations éthiques et sociétales des consommateurs. Nous présentons successivement le point de vue des institutions financières et des consommateurs, non pas pour les opposer mais parce qu'en raison de leur situation, ils n'ont pas les mêmes expériences de l'IA.





## 2.1. Le point de vue des institutions financières

Les institutions financières disposent en général d'un personnel compétent responsable du développement ou du déploiement des technologies de l'information, de la gestion et de l'utilisation des données, et pour les plus importantes d'entre elles, d'un service juridique, avec des compétences éthiques, spécialisé dans les technologies de l'information. On constate également la présence d'une forte multidisciplinarité des équipes et d'une volonté de croiser les expertises pour appréhender le développement des technologies de l'information et en particulier de l'IA dans sa globalité : informaticiens, mathématiciens, avocats, éthiciens, gestionnaires, etc. sont appelés à briser les silos, travailler ensemble et à élaborer un langage commun. On n'est donc pas étonné de voir des responsables du développement informatique, de la modélisation ou de l'innovation être en mesure de répondre à des questions sur l'utilisation responsable de l'IA et des responsables des services juridiques évoquer les derniers outils d'IA de leur compagnie.

Cependant, si la conscience des enjeux éthiques et juridiques est aigüe au sein de ces institutions financières, on remarque qu'elle se focalise sur un nombre restreint de problèmes éthiques et juridiques. Deux enjeux concentrent l'essentiel de l'attention :

- La protection des données personnelles ;
- L'équité comme non-discrimination.

### 2.1.1. La vie privée

Le droit de la protection des renseignements personnels constitue le principal objet de préoccupation des institutions financières et la raison à cela est double : tout d'abord, il s'agit d'un droit reconnu et mis en œuvre juridiquement, et par conséquent il est impératif de le respecter quelle que soit la motivation morale que l'on a à le faire ; ensuite, c'est un droit qui a une histoire longue qui est indépendante des récents développements de l'IA et il est donc plus familier.

### 2.1.2. L'équité

L'équité est une notion sur laquelle nous reviendrons plus en détail dans la section 4.3. Elle est généralement comprise comme la valeur qui prohibe toute discrimination non justifiée, et cette dernière notion est réduite au traitement égal des

personnes selon leur appartenance communautaire définie par la race, la religion ou le genre. La dimension de justice sociale est le plus souvent (à de rares exceptions près) négligée au profit d'une interprétation formaliste : l'utilisation de l'IA est équitable si ces conséquences sont neutres, c'est-à-dire si elle n'affecte pas de manière disproportionnée les membres d'une communauté donnée.

On ne peut exclure que les raisons de cet intérêt pour ces deux enjeux éthico-juridiques soient morales, au sens où les institutions financières (les responsables du déploiement de l'IA) prennent au sérieux les attentes éthiques des consommateurs, mais il apparaît nettement qu'elles désirent éviter des risques juridiques et réputationnels qui pénaliseraient fortement leurs activités.

## 2.2. Les attentes des consommateurs

Les consommateurs identifient aussi les deux enjeux que sont la protection de la vie privée et l'équité comme non-discrimination, mais leur point de vue diffère en ce qu'il affirme une interprétation éthique de leurs intérêts et de leurs droits. Ils ont surtout un intérêt pour une diversité de valeurs et de principes qui ne sont pas toujours pris en considération par les institutions financières. Si le principal enjeu des institutions financières est d'éviter les risques juridiques et réputationnels, celui des consommateurs portent sur les conditions de la confiance envers l'IA, c'est-à-dire plus précisément envers l'usage de l'IA par les institutions financières.

Comment faire confiance à l'IA en finance? Les consommateurs comprennent généralement assez bien les avantages de l'IA pour améliorer leur expérience client, les protéger de la fraude, optimiser leurs placements et investissements et ils comprennent aussi l'intérêt des institutions financières pour réduire leurs coûts et accroître leurs marges en automatisant certains processus qui relevaient du seul travail humain. Mais ils ont des intérêts éthiques comme personnes et comme citoyens et manifestent des attentes à l'égard des institutions financières pour qu'elles garantissent le respect de ces intérêts.

Leurs attentes se concentrent principalement sur quatre enjeux : le respect de l'autonomie, la promotion de leur bien-être qui comprend le respect de leur vie privée, l'engagement pour l'équité sociale et la responsabilité humaine<sup>13</sup>.

### 2.2.1. Le respect de l'autonomie

Tout d'abord, les consommateurs s'inquiètent d'une perte d'autonomie face au déploiement de l'IA dans les institutions financières. Ils estiment que le manque d'explication et de transparence dans la prise de décision algorithmique, ou de la décision humaine augmentée par l'utilisation de l'IA, peut constituer une atteinte à leur capacité à consentir de manière libre et éclairée. L'intelligibilité de la décision et des processus algorithmique est une exigence essentielle pour les consommateurs. Les consommateurs attendent aussi que les institutions financières puissent justifier les décisions qui les affectent dans un langage non technique et accessible aux non-spécialistes. Cela implique que les responsables dans les institutions financières soient capables de comprendre et d'expliquer ces processus. L'explicabilité des SIA, leur intelligibilité et la transparence ne sont pas des valeurs éthiques

indépendantes; elles correspondent plutôt à des propriétés des SIA et de leur environnement institutionnel qui rendent possible le respect de l'autonomie des consommateurs.

Les consommateurs sont particulièrement sensibles à la question de l'autonomie face aux SIA d'évaluation, par exemple pour le crédit et pour l'incitation vertueuse (ou *nudging*) dans le domaine de l'assurance santé. Les techniques d'incitation vertueuse sont parfois perçues comme des méthodes paternalistes pour contraindre les clients à faire ce qui est dans l'intérêt de l'institution financière et non ce qui est dans leur propre intérêt. Ils attendent des institutions financières qu'elles trouvent un équilibre adéquat dans la pratique de l'incitation et du conseil, entre d'un côté les intérêts financiers des institutions et leur intérêt moral à exercer leur jugement et à maintenir leur style de vie. Il ne suffit pas pour les institutions financières de démontrer que leurs

---

<sup>13</sup> Voir l'annexe 3 pour une description plus détaillée des attentes des consommateurs telles qu'elles ont été formulées au cours du processus de délibération organisé par l'Autorité avec l'Université de Montréal.



intérêts financiers coïncident avec les intérêts financiers des consommateurs, car même si ces derniers sont sensibles à cet argument, ils désirent maintenir les conditions d'exercice de leur autonomie. Le consommateur est d'abord une personne qui a des intérêts moraux.

### 2.2.2. Le risque de la surveillance

Nous reviendrons en détail sur la pratique de l'incitation vertueuse (section 4.5) du point de vue normatif, mais il est important de souligner ici l'enjeu de la surveillance qui est omniprésent dans les réflexions sur l'IA des consommateurs. Les consommateurs sont préoccupés par le déploiement de SIA intrusifs soit parce qu'ils sont alimentés par des données personnelles intimes, soit parce qu'ils agissent comme des tuteurs

moraux. C'est le cas des objets connectés utilisés pour évaluer les habitudes de vie des assurés. En outre, certains SIA développés dans le secteur du crédit utilisent des données non conventionnelles comme l'historique de navigation internet, des messages partagés sur les réseaux sociaux, les données de localisation ou encore des images (égo-portraits).

Ce type de SIA engendre le sentiment d'être surveillé et affectent dès lors le bien-être des consommateurs mais aussi leur autonomie en exerçant une pression sur leur style de vie et leur jugement. C'est pourquoi les consommateurs sont très sensibles à la protection de la vie privée (et de leur intimité). Si la transparence des SIA et de leur environnement institutionnel est importante pour assurer la bonne utilisation et la bonne gouvernance des outils d'IA, elle ne doit pas atteindre la vie privée des consommateurs qui désirent protéger leur sphère de l'intrusion d'une sorte de regard algorithmique.

### 2.2.3. Équité et solidarité

Si le risque de biais et de discrimination algorithmiques en raison de la race, la religion ou le genre, est bien identifié comme une atteinte à l'équité, les consommateurs sont attentifs à une autre dimension de l'équité : l'inégalité socio-économique. Les biais et discriminations en raison de la race, la religion ou le genre ont évidemment des conséquences socio-économiques, mais elles sont souvent traitées comme une atteinte à l'égalité formelle. Or même si on les neutralisait, les inégalités socio-économiques qui ont des causes plus globales ne seraient pas réduites au sein de chaque groupe et pourraient être amplifiées par une série de déterminants sociaux comme l'accès à l'infrastructure numérique (les téléphones cellulaires par exemple), par l'éducation et la littératie numérique, la santé, ou encore par des comportements considérés par la majorité comme risqués.

Bien que les inégalités socio-économiques ne soient pas le produit de l'utilisation des SIA en finance et que les institutions financières n'aient pas pour mission de réaliser la justice sociale, les consommateurs pointent des usages de l'IA qui renforcent indûment les inégalités socio-économiques : par exemple, l'évaluation de la santé des assurés par des capteurs connectés couplés à des SIA d'incitation pour adopter des comportements sains peut accentuer l'effet de déterminants sociaux de la santé et désavantager les assurés qui ne sont pas en capacité de suivre les recommandations de l'application.

Dans le domaine du crédit, les consommateurs s'inquiètent d'une autre pratique qui consiste à

utiliser des données non conventionnelles pour évaluer la solvabilité de personnes qui n'ont pas d'historique de crédit ou qui ne sont pas qualifiés dans les programmes de crédits plus traditionnels. Des applications intelligentes embarquées sur les téléphones sont ainsi déployées par des institutions financières et autres tierces parties (fintech), afin de permettre aux jeunes clients en particulier de pouvoir emprunter. Bien que cela paraisse à première vue avantageux pour les candidats au crédit, les risques de surendettement précoces pour des individus vulnérables à ces offres en ligne et mal outillés pour comprendre les solutions proposées par des SIA, sont élevés.

### 2.2.4. Responsabilité

Enfin, les consommateurs attendent que le déploiement des SIA dans les institutions financières et la prise de décision soient toujours du ressort de la responsabilité humaine. Il y a au moins deux raisons éthiques à cela. La plus évidente est que l'on peut difficilement considérer que les SIA sont moralement responsables des décisions prises. Bien qu'automatisées, on ne peut dire que les machines intelligentes soient autonomes. Seuls des êtres humains et des personnes morales (institutions) peuvent être tenus responsables des décisions prises qu'elles proviennent de SIA ou non. La deuxième raison est que les consommateurs ont un intérêt moral à maintenir un lien humain avec leur institution financière et à pouvoir identifier les personnes au sein de l'institution qui justifiera la décision les affectant et répondra des erreurs de jugement et de gestion.





### 3. Évaluer en amont les objectifs de l'IA en finance

Quand on présente au public des cas d'usage de l'IA en finance, une réaction commune consiste à demander pour quelles raisons tel SIA a été développé ou tel type de données a été utilisé. Les consommateurs paraissent souvent incrédules et questionnent la pertinence de ces applications d'IA. Avant d'examiner les principes éthiques de l'IA responsable, il paraît approprié d'évaluer les objectifs que l'utilisation de l'IA en finance devrait permettre d'atteindre. Il ne s'agit pas de moraliser l'IA en finance, encore moins de moraliser la finance utilisant de l'IA, mais de souligner que toute utilisation d'une technologie par une institution financière devrait être précédée d'une réflexion sur les finalités que l'institution financière poursuit et les moyens qu'elle met en œuvre pour les atteindre. Ceci est d'autant plus important que les risques de mauvais usage ou de conséquences néfastes pour les consommateurs augmentent. Dans le cas des applications d'IA, le niveau de risque pour les individus et l'ampleur des conséquences néfastes pour des segments de population entiers peuvent être considérables. Un argument général soutient cette démarche : les institutions financières sont particulièrement sensibles aux risques réputationnels en cas de mauvais usage de l'IA ou d'une IA qui est rejeté par les consommateurs. Il est important de veiller à ce que les objectifs du déploiement de SIA en finance soient acceptables pour le public.



### 3.1. Le principe de pertinence

Dès lors que la technologie présente des risques importants, son utilisation doit pouvoir être *justifiée* auprès des consommateurs ou des instances de régulation. Pour le dire autrement, les objectifs doivent être pertinents pour l'activité de l'institution financière, et les moyens, le SIA, doivent être pertinent pour atteindre ces objectifs. L'utilisation d'un SIA ou d'un ensemble de données est pertinent si elle permet de réaliser une fonction de l'institution financière, comme réduire des risques d'investissement ou d'assurance de dommage.

Pour établir la pertinence du déploiement d'un SIA, il est impératif que la mission de l'institution financière soit définie très clairement. En procédant ainsi, on évite de tomber dans le moralisme et on peut appliquer le principe de pertinence avec prudence.

Prenons deux exemples :

**Ex.1.** Dans le cadre de sa mission, une compagnie d'assurance doit être en mesure de répondre aux demandes d'information de ses clients. Si la compagnie déploie un SIA comme un agent conversationnel dont l'objectif est de fournir l'information aux clients, le déploiement de ce SIA est pertinent. D'autres contraintes devront être examinées par la suite, mais du point de vue de la pertinence, le SIA est qualifié.

**Ex. 2.** Dans le cadre de sa mission, une compagnie d'assurance dommages doit être en mesure de prévoir les risques encourus par les clients afin d'être en mesure de les dédommager en cas de sinistre. Si la compagnie déploie un SIA qui a pour objectif de changer les modes de vie des clients afin de réduire le risque de dommage, l'objectif ne semble pas s'inscrire dans la mission de l'institution financière. Mais comme spécialiste des risques, l'assureur peut guider le consommateur et le conseiller pour maîtriser des risques auxquels il s'expose.

L'application du principe de pertinence se décline en quatre étapes:

- a. Vérifier que le SIA permet de **réaliser un objectif de la mission de l'institution financière**;
- b. Vérifier que son déploiement permet de **promouvoir les intérêts des parties** (l'institution financière et ses clients);
- c. **Vérifier le bilan coût-avantage** en s'assurant que les avantages du déploiement du SIA l'emportent sur ses inconvénients;
- d. **Évaluer le type d'avantage** et vérifier qu'il permet d'obtenir pour chaque partie est plus désirable que le type de risque ou d'inconvénient.

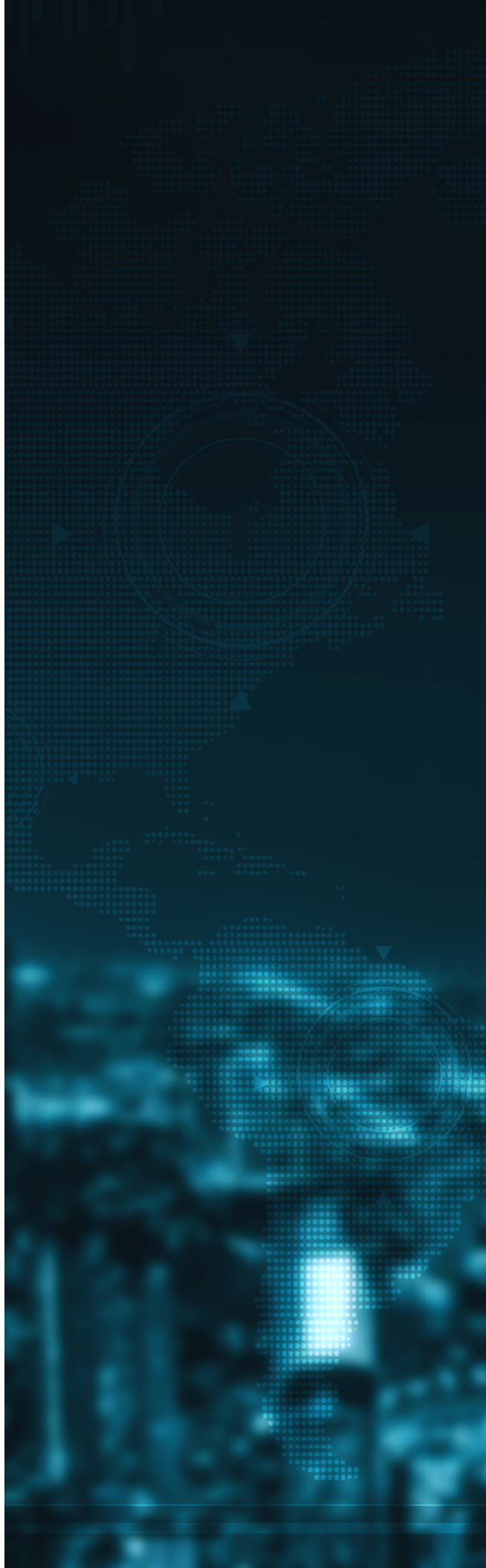
## 3.2. Le principe de résilience

En finance, les SIA ne peuvent être pertinents que s'ils ne nuisent pas à la stabilité des marchés financiers, voire la renforcent. On doit dès lors assurer la résilience des SIA utilisés, principe de résilience que nous déclinons en trois critères : efficacité, robustesse et sécurité.

L'efficacité signifie que, selon le paramètre privilégié (profit, indemnisation, information des clients, temps de traitement des différends, etc.), l'utilisation de l'IA permet d'obtenir de meilleurs résultats que sans son utilisation. Il est difficile d'en faire la preuve mais il est possible de satisfaire ce genre de critère contrefactuel par la mise en œuvre d'un protocole d'évaluation avec échantillons de contrôle.

Efficaces, les SIA doivent également être robustes. Le critère de robustesse renvoie à l'idée que les SIA doivent se comporter de manière prévisible dans différentes circonstances, favorables ou défavorables, et qu'ils ne causent pas de torts et de préjudices imprévus. En d'autres termes, on doit s'assurer que le fonctionnement des SIA permet d'atteindre les objectifs qui ont été fixés et seulement ces objectifs. Cela exclut également la possibilité de double-utilisation de la machine en réalisant l'objectif programmé (par exemple, prédire des risques) en même temps que des objectifs collatéraux (par exemple, contrôler les comportements des clients, faire du microciblage publicitaire).

Enfin, il faut s'assurer que les SIA déployés sont sûrs et ne peuvent être trompés notamment par des techniques de sabotage ou « d'empoisonnement » des données (*data poisoning*) utilisées pour l'entraînement ou le fonctionnement des algorithmes. Si la qualité des ensembles de données est détériorée, cela entraîne l'imprévisibilité et l'instabilité des SIA qui ne sont plus en mesure de fonctionner selon les objectifs programmés, ce qui les rend, au mieux, inutiles et, au pire, malveillants. Compte tenu du volume de décisions que peuvent prendre les SIA en finance, cette imprévisibilité risquerait d'affecter le fonctionnement efficace des marchés financiers eux-mêmes, voire d'augmenter les risques systémiques.





### 3.3. L'IA et le développement de la finance responsable et soutenable (ESG)

Afin de garantir la création de valeur à long terme et la stabilité des marchés qui peuvent s'avérer turbulents (il suffit de penser aux risques environnementaux ou sanitaires), les acteurs des marchés financiers, notamment les investisseurs, adoptent de plus en plus massivement les critères ESG (environnement, société et gouvernance) pour guider leurs activités et sélectionner les produits financiers. De grandes compagnies, sous l'égide du Conseil international des affaires du Forum économique mondial, se sont unis pour catalyser l'adoption généralisée de métriques ESG communes, alignés sur les objectifs de développement durable 2030 des Nations unies. Par ailleurs, si les objectifs de la finance durable

répondent aux attentes éthiques et sociales des consommateurs et des investisseurs, il faut souligner qu'ils permettent d'augmenter également la performance financière et de soutenir l'équité sur les marchés financiers en encadrant la compétition entre les institutions financières rivés sur les bilans trimestriels et tentées par la création de valeur à court terme<sup>14</sup>.

Dans ce contexte, les institutions financières reconnaissent de plus en plus le rôle transformationnel que les technologies d'IA seront appelées à jouer dans les années à venir pour les aider à mettre en œuvre les normes ESG dans leurs activités financières. Les applications d'investissement d'IA intégrant les objectifs de

---

<sup>14</sup> Nous notons toutefois que le *greenwashing* et le *virtue signaling* sont omniprésents et brouillent les signaux et nuisent à l'efficacité de ce marché. Le développement d'appellations ESG et d'indices ESG encadrés et normalisés contribueront à améliorer la qualité de l'information rendue publique.



finance durable constituent l'une des plus importantes innovations en finance et devraient être associées aux applications visant à automatiser et à optimiser les processus décisionnels pour fournir des orientations désirables aux différents acteurs des marchés financiers.

Prenant acte de cette tendance des institutions financières à s'engager auprès de leurs clients pour promouvoir des investissements « verts » et socialement responsables<sup>15</sup>, le régulateur devrait

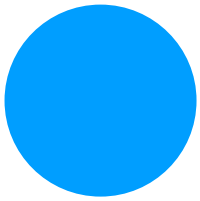
être en mesure de s'assurer que ces engagements ESG sont respectés et ne constituent pas une opération de « greenwashing » dans la mesure où cela affecte les décisions de leurs partenaires et clients. De même que l'IA peut aider les institutions financières à se conformer aux normes ESG en évaluant et en traçant les investissements, elle peut être utilisée par le régulateur pour vérifier les engagements ESG de ces institutions, par exemple en utilisant des techniques de *reporting* automatisé qui analysent de grandes quantités de données.



---

<sup>15</sup> Voir par exemple la décision de Blackrock en faveur d'une transition zéro-carbone. Mackenzie, Michael, et Billy Nauman. 2021. "BlackRock pushes companies to adopt 2050 net zero emissions goal". *Financial Times*, 26 janvier 2021.

<https://www.ft.com/content/a71feaac-d3f4-4e76-a60c-c68924b06dfd>



## 4. Les principes de conformité éthique

Après avoir déterminé les objectifs d'une utilisation pertinente de l'IA en finance, il faut s'assurer de la conformité éthique du SIA et de son utilisation en identifiant d'abord les principes éthiques qui s'appliquent au développement et au déploiement de l'IA. Ces principes éthiques doivent être appliqués au moment de la conception du SIA par les développeurs informatiques (on parle d'éthique par la conception, *ethics by design*) et dans le contexte de son déploiement (on pourrait parler alors d'éthique dans l'usage, *in usu*).

Mais pourquoi importer le discours de l'éthique dans le langage des affaires? Pourquoi ne pas se contenter d'une conformité légale (*legal compliance*)? Rappelons que la loi n'est pas toujours adaptée à l'évolution des nouvelles technologies et en particulier dans le cas de l'IA où elle est encore très timide et qu'elle évolue en fonction des nouveaux besoins pour sanctionner ou prévenir de nouveaux types de tort. Or en raison de son inadaptation et de son évolution, elle ne peut prévenir pour les acteurs des marchés financiers tous les risques réputationnels. Ainsi, sans des lignes directrices éthiques, le domaine de certitude de la loi ne résorbe pas le domaine d'incertitude et d'instabilité dans les activités financières. Une ligne directrice peut offrir plus de marge de manœuvre pour gérer l'IA qu'une loi ou un règlement.

Surtout, il faut rappeler que la loi est la loi, et que la conformité légale est une obligation légale et non éthique, qui s'impose à tous les acteurs des marchés financiers. Selon les secteurs d'activité, cela vaut pour les lois provinciales et fédérales, mais également pour les dispositions légales internationales comme les conventions sur les droits humains. Il n'est pas besoin de souligner que les institutions financières, en développant, en adoptant et en utilisant des SIA pour leurs activités doivent observer scrupuleusement les dispositions légales nationales et internationales qui s'appliquent. Lorsqu'on parle de droits humains tels qu'ils sont formulés et mis en œuvre dans le droit positif (les conventions, traités internationaux), on fait référence à des obligations légales positives<sup>16</sup>.

---

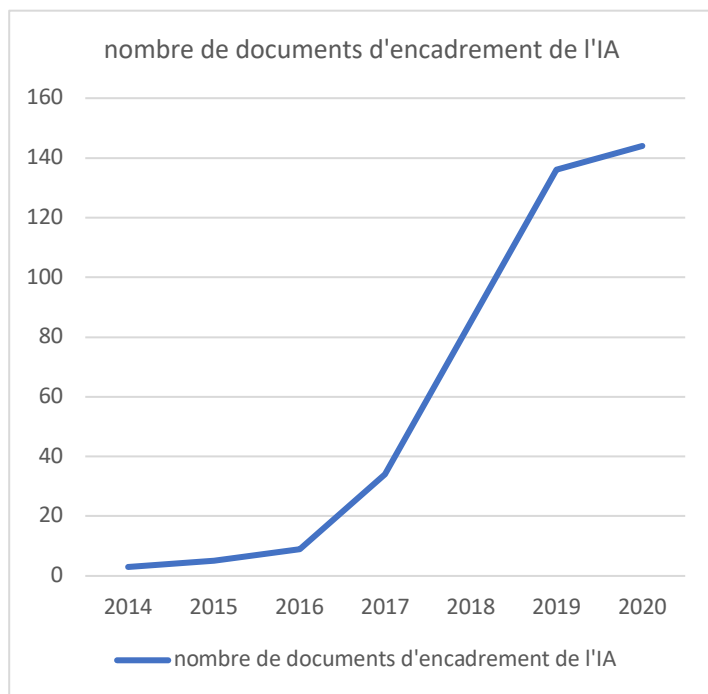
<sup>16</sup> Quand les droits humains sont mentionnés simplement comme idéaux à respecter, ils consistent alors en des principes éthiques directeurs, des principes qui sous-tendent l'évolution du droit positif.

Les enjeux pour le déploiement d'une IA pertinente, responsable et soutenable en finance débordent le cadre du droit, national ou international, et il ne suffit pas d'appliquer la loi telle qu'elle existe pour y répondre de manière satisfaisante. La protection des consommateurs requiert davantage que la non-violation des droits humains dans le cadre du droit international et le respect des lois nationales existantes.

Les institutions financières ne peuvent réduire les risques réputationnels et prévenir les torts imputables à une mauvaise utilisation de l'IA qu'en les anticipant grâce à des lignes directrices ou des principes éthiques. Ces principes expriment sous une forme systématique les attentes du public, des consommateurs, et permettent de fonder une

relation de confiance envers les institutions financières.

Notons que la quête d'efficacité par les institutions financières est généralement guidée par des principes qui dépassent le cadre légal et que, pour pouvoir identifier des risques de mauvais usage de l'IA, comme elles le font, il faut au préalable avoir une grille d'évaluation éthique, même si cette grille n'est pas formalisée comme telle. Dans ce rapport, nous nous efforçons de proposer un cadre formalisé. Par un mouvement d'aller-retour entre les risques identifiés intuitivement, les attentes des consommateurs et les principes éthiques formalisés, il est possible d'affiner l'évaluation éthique et mieux couvrir l'ensemble des risques de l'utilisation de l'IA par les institutions financières.



En quelques années, le nombre de propositions en éthique de l'intelligence artificielle (déclarations, lignes directrices, chartes, recommandations, etc.) a considérablement augmenté. En nous appuyant sur les données du site du répertoire de [algorithmwatch.org](https://algorithmwatch.org)<sup>17</sup>, nous décomptons **144 documents en 2020** dont nous représentons l'évolution dans le tableau ci-dessous (nous estimons que le nombre réel est supérieur, car il manque plusieurs références dans cette liste, comme la Déclaration du Partenariat Mondial sur l'IA, mais aussi de très nombreux documents du secteur privé).

<sup>17</sup> "AI Ethics Guidelines Global Inventory", consulté le 18 mai 2021 à l'adresse <https://algorithmwatch.org/en/ai-ethics-guidelines-global-inventory/>

Il n'est pas facile de s'y repérer. Cependant, toutes ces propositions n'ont pas la même valeur éthique, ni la même fonction, ni le même public cible. Si les déclarations corporatives<sup>18</sup> sont très utiles pour connaître les préoccupations des institutions financières du secteur privé, elles sont trop nombreuses et n'ont pas la même portée, ni la même indépendance que les documents émanant des organisations internationales, des autorités financières et du secteur académique. Pour le secteur privé, nous présenterons les principes que nous avons pu rassembler à partir de notre enquête auprès d'une diversité d'institutions financières au Québec et au Canada.

Hors du secteur privé, plusieurs cadres éthiques de référence méritent une attention particulière. Parmi ces cadres, la *Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'IA*<sup>19</sup> sera privilégiée en raison de son caractère plus complet et de son élaboration délibérative ouverte à la participation du public.

## 4.1. Cadres de référence pour l'encadrement de l'IA dans le secteur financier

Par ordre chronologique, les cadres de référence que nous privilégions sont les suivants :

- *Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'IA* (Université de Montréal, 2018).
- *Principles to Promote Fairness, Ethics, Accountability and Transparency (FEAT) in the Use of AI and Data Analytics* (Monetary Authority of Singapore 2018).
- *IOSCO's Fintech Network* (IOSCO-OICV, 2018)<sup>20</sup>
- *Ethics Guidelines for Trustworthy AI* (High-Level Expert Group on AI, European Commission, 2019)
- *Ethically Aligned Design* (IEEE 2019).
- *Recommandation du Conseil sur l'intelligence artificielle, OECD/LEGAL/0449* (OCDE/OECD 2019).

---

<sup>18</sup> Par exemple, IBM. 2019. *Everyday Ethics for Artificial Intelligence*. IBM. <https://www.ibm.com/design/ai/ethics/everyday-ethics/> ; Microsoft. 2019. *Responsible AI Principles*. Microsoft. <https://www.microsoft.com/en-us/ai/responsible-ai?activetab=pivot1%3aprimar6>

<sup>19</sup> Université de Montréal. 2018. *Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle*. Québec : Université de Montréal. <https://www.declarationmontreal-iaresponsable.com>

<sup>20</sup> IOSCO-OICV. 2020. *The Use of Artificial Intelligence and Machine Learning by Market Intermediaries and Asset Managers. Consultation report*. CR02/2020. <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD658.pdf>

Le tableau suivant<sup>21</sup> présente les différents principes retenus par les institutions financières (IF) canadiennes et les organisations mentionnées plus haut.

IF canadiennes	OCDE/OECD	IEEE	FEAT	IOSCO's Fintech Network
Impact social	Croissance inclusive, développement durable et bien-être	Well-being		Beneficence Non-malfeasance
Équité Non-discrimination Qualité des données	Valeurs centrées sur l'humain et équité	Human Rights	Fairness (Justifiability & Accuracy and Bias)	
Transparence Explicabilité/ interprétabilité	Transparence et explicabilité	Transparency	Transparency	Justice (Accountability & transparency)
Prudence Protection des données	Robustesse, sûreté et sécurité	Effectiveness		
Responsabilité humaine	Responsabilité	Accountability	Accountability (internal & external)	Explainability
		Data Agency		
		Awareness of Misuse	Ethics	Autonomy
Excellente scientifique		Competence		

<sup>21</sup> Nous avons conservé les termes en anglais quand les documents cités n'existent pas en version française, par souci d'exactitude.

Le tableau fait apparaître des correspondances et des convergences de principes, mais aussi pour chaque liste les principes manquants. On remarque que le document d'orientation de IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), est le plus complet mais aussi qu'il comprend des principes de gouvernance et de droit qu'on doit rattacher à des principes éthiques de plus haut niveau. Le respect des droits humains ne devrait pas y figurer puisqu'il s'agit d'une obligation juridique en droit international. La compétence (IEEE) comme l'excellence scientifique n'appartient pas non plus à une liste de principe éthique et devrait plutôt être rattachée au principe de responsabilité, ou de manière plus satisfaisante être comprise dans un dispositif de bonne gouvernance comme nous le feront dans la section 3.3.

En croisant des dizaines de documents en éthique de l'IA (84 pour être précis), certains chercheurs<sup>22</sup> ont montré qu'il existait une convergence sur cinq principes pour lesquels il existe un consensus minimal :

- (1) **Transparence et explicabilité**
- (2) **Justice & équité**
- (3) **Non-malfaisance & sécurité**
- (4) **Responsabilité & reddition de comptes**
- (5) **Vie privée**

Cette démarche de recouplement est intéressante pour guider le développement de l'IA responsable et il vaut toujours mieux réduire le nombre de principes que de les multiplier inutilement; d'ailleurs, le réseau Fintech d'IOSCO-OICV propose d'inclure la transparence et la reddition de compte dans le principe de justice et on aurait alors trois principes seulement.

La règle pour réduire le nombre de principes est toujours la même : la pertinence. Or, si certaines listes pourraient être réduites, la liste des cinq principes proposés ci-dessus oblitère des enjeux éthiques cruciaux pour le déploiement de l'IA sur les marchés financiers comme les principes d'autonomie ou celui de solidarité qui ont été avancés par les participants à la consultation des consommateurs. Ainsi, il est souhaitable d'aller au-delà du consensus minimal qui est établi par un recouplement de documents institutionnels pour prendre en compte les attentes du public, des citoyens et des consommateurs.

---

<sup>22</sup> Jobin, Anna, Marcello Lenca et Effy Vayena. 2019. "The global landscape of AI ethics guidelines" *Nature Machine Intelligence*, 2019,n°9: 389-399.

## 4.2. Un cadre englobant pour l'éthique de l'IA en finance

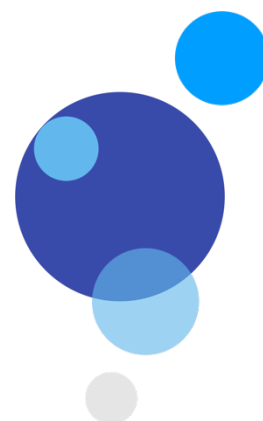
La *Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'IA* (DMIAR) constitue une base de réflexion pour l'IA en finance<sup>23</sup>. Il s'agit d'un cadre éthique englobant, avec dix principes et une soixantaine de sous-principes d'application; en outre, elle est issue d'une consultation publique, multipartite et citoyenne<sup>24</sup>, qui a permis de prendre en considération des principes négligés dans les listes citées plus haut :

Principes de la DMIAR	Principes couverts par la DMIAR	
Bien-être	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bienveillance</li> <li>○ Non-malveillance</li> </ul>	
Autonomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Consentement</li> <li>○ explicabilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Contrôle des données</li> </ul>
Vie privée, protection de l'intimité	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Protection des données</li> <li>○ Contrôle des données</li> </ul>	
Solidarité	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Croissance inclusive</li> </ul>	
Démocratie (contrôle, transparence & interprétabilité)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transparence</li> <li>○ Interprétabilité et explicabilité</li> </ul>	
Équité	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Non-discrimination</li> <li>○ Qualité des données</li> <li>○ Justifiabilité</li> </ul>	
Diversité	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inclusion sociale</li> </ul>	
Prudence	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sécurité</li> <li>○ Robustesse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Efficience</li> </ul>
Responsabilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reddition de compte</li> <li>○ Compétence</li> </ul>	
Développement durable	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Réduction de l'empreinte environnementale</li> </ul>	

<sup>23</sup> Pour une analyse précise des différents cadres éthiques qui permet de situer la *Déclaration de Montréal*, cf. Fjeld, Jessica, Nele Achten, Hannah Hilligoss, Adam Nagy, et Madhulika Srikumar. 2020. "Principled Artificial Intelligence: Mapping Consensus in Ethical and Rights-based Approaches to Principles for AI", Cambridge, Harvard: *Berkman Klein Center for Internet & Society*. Il est cependant regrettable que cette étude compare les différentes déclarations à partir d'une sélection de principes qui ne témoigne pas de la richesse des principes contenus dans la *Déclaration de Montréal*.

<sup>24</sup> Dilhac, Marc-Antoine, Christophe Abrassart, et Nathalie Voarino, dir. 2018. *Rapport de la Déclaration de Montréal*. Québec : Université de Montréal. [https://5da05b0d-f158-4af2-8b9f-892984c33739.filesusr.com/ugd/ebc3a3\\_d806f109c4104c91a2e719a7bef77ce6.pdf](https://5da05b0d-f158-4af2-8b9f-892984c33739.filesusr.com/ugd/ebc3a3_d806f109c4104c91a2e719a7bef77ce6.pdf)

Les principes éthiques sont des guides pour l'évaluation des SIA, de leurs impacts, des risques qu'ils entraînent, et des conditions de leur acceptabilité sociales. Leur utilité dépend de leur interprétation en vue de leur application à des secteurs ou des types d'utilisation en particulier. Il s'agit de passer du « quoi » (les principes) au « comment » (les recommandations de bonne pratique, les normes et les mécanismes de gouvernance)<sup>25</sup>. Le tableau suivant présente des recommandations élaborées en tenant compte d'un côté des principes de la Déclaration et d'un autre côté des spécificités de plusieurs secteurs de la finance<sup>26</sup>. La liste des recommandations n'est pas exhaustive car la variété des secteurs de la finance, des professions, des services et des contextes d'application de l'IA est très grande.



---

<sup>25</sup> Cf. par exemple Morley, Jessica, Luciano Floridi, Libby Kinsey et Anat Elhalal. 2020. "From What to How: An Initial Review of Publicly Available AI Ethics Tools, Methods and Research to Translate Principles into Practices". *Science and Engineering Ethics*, Vol. 26: 2141–2168. <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00165-5>

<sup>26</sup> Cf. Marc-Antoine Dilhac, avec Manuel Morales et Rhéia Khalaf, co-auteurs du présent rapport ont développé une interprétation semblable de la Déclaration dans la contribution de CPA Canada à la consultation lancée par IOSCO-OICV sur les l'utilisation de l'IA dans le domaine restreint des intermédiaires de marché : « Commentaires sur l'utilisation de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage machine par les intermédiaires du marché et les gestionnaires d'actifs » (CPA Canada, 2020). La liste de recommandation développée dans le présent rapport est plus complète et porte sur différents secteurs et clientèles de l'Autorité, notamment le secteur de l'assurance.



Principes	⇒	Application aux marchés financiers
<b>Bien-être</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bienveillance</li> <li>○ Non-malveillance</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ne pas utiliser l'IA/ML pour nuire aux client.e.s (consommateurs, investisseurs).</li> <li>▪ Utiliser l'IA/ML pour promouvoir leur meilleur intérêt.</li> </ul>
<b>Autonomie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Consentement</li> <li>○ Contrôle des données</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fournir aux investisseurs et autres acteurs des marchés financiers les meilleures informations sur l'utilisation de l'IA/ML pour les aider à prendre de bonnes décisions pour leurs clients.</li> <li>▪ Fournir aux consommateurs toute l'information pertinente sur le fonctionnement du SIA, la procédure d'évaluation ou de décision afin qu'ils puissent donner un consentement éclairé.</li> <li>▪ Ne pas déployer de SIA qui contraignent les choix, les modes de vie, et les croyances de consommateurs.</li> <li>▪ Offrir des options de sortie aux consommateurs, notamment pour les SIA qui influencent les comportements ou les surveillent.</li> </ul>
<b>Vie privée, protection de l'intimité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Protection des données</li> <li>○ Contrôle des données</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protéger les données personnelles des consommateurs assurer une confidentialité rigoureuse.</li> <li>▪ S'assurer que les données personnelles sont utilisées conformément aux objectifs convenus et prévenir toute utilisation abusive ou double.</li> <li>▪ Permettre aux consommateurs un contrôle sur l'utilisation de leurs données (droit à la portabilité des données).</li> </ul>
<b>Solidarité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Croissance inclusive</li> <li>○ Mutualisation des risques</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'IA/ML doit contribuer à améliorer la gestion des risques et favoriser les conditions d'un marché avec une répartition plus équitable et mutuelle des risques individuels et collectifs entre les investisseurs.</li> </ul>
<b>Démocratie (contrôle, transparence &amp; interprétabilité)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transparence</li> <li>○ Interprétabilité et explicabilité</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rendre les codes et les ensembles de données de formation accessibles aux régulateurs, et vérifiables par les autorités compétentes ;</li> <li>▪ Rendre les codes explicables aux régulateurs et le cas échéant aux clients, selon différentes normes et niveaux d'explicabilité.</li> </ul>
<b>Équité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Non-discrimination</li> <li>○ Justifiabilité</li> <li>○ Compétition non biaisée</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S'assurer que les SIA traitent des cas similaires de manière similaire et ne favorisent pas un investisseur par rapport à un autre.</li> <li>▪ S'assurer que l'utilisation de l'IA/ML ne donne pas un avantage injuste à certains acteurs des marchés financiers par rapport à d'autres.</li> <li>▪ Empêcher les biais dans les données et les algorithmes entraînant une discrimination entre les investisseurs ou dans la sélection des investissements.</li> </ul>
<b>Diversité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inclusion</li> <li>○ Responsabilité sociale</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Veiller à ce que les environnements de développement de l'IA soient inclusifs et reflètent la diversité des individus et des groupes de la société.</li> <li>▪ Assurer la diversification dans la sélection des investissements afin d'éviter les investissements potentiellement sous-performants.</li> </ul>
<b>Prudence</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sécurité</li> <li>○ Stabilité</li> <li>○ Efficience</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tester avant le déploiement à grande échelle (simulation, déploiement à petite échelle).</li> <li>▪ Contrôler et mettre en œuvre une évaluation continue de l'impact des SIA en amont (ex ante) et en aval (ex post).</li> <li>▪ Divulguer les erreurs et les failles découvertes dans les SIA lorsqu'elles représentent un danger important pour l'intégrité des investisseurs.</li> <li>▪ Promouvoir une gérance financière (<i>financial stewardship</i>) alimentée par l'IA.</li> </ul>
<b>Responsabilité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reddition de compte</li> <li>○ Compétence</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Toujours garder un humain dans la boucle de décision lorsque la prise de décision affecte les intérêts et l'intégrité des consommateurs.</li> <li>▪ S'assurer que les personnes responsables du déploiement et de l'utilisation des SIA au sein de l'institution financière ont le niveau de compétence et de connaissance approprié pour comprendre les implications de leur utilisation (que leur conception ait été externalisée ou non).</li> </ul>
<b>Développement durable</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les infrastructures d'IA/ML ne doivent pas générer d'impact environnemental indu.</li> <li>▪ Les SIA doivent permettre au régulateur de s'assurer que les engagements environnementaux des institutions financières sont respectés.</li> </ul>

Comme le tableau ci-dessus le montre, lorsqu'on se dote d'une liste adéquate de principes, on peut élaborer un ensemble de recommandations applicables au domaine de la finance. Sans commenter chacun des principes, nous discuterons quelques aspects du principe d'équité, de l'exigence de transparence et d'explicabilité, le principe de respect de l'autonomie et le principe de solidarité. Notons aussi que la Déclaration couvre les critères ESG – ils sont indiqués en vert dans le tableau avec entre parenthèse le critère mis en œuvre.

### 4.3. Équité et discrimination

Le principe d'équité quant à lui est un des principes de l'utilisation responsable de l'IA en finance, mais il n'est pas le seul. Or, on note parfois une tendance des institutions financières à privilégier ce principe, avec celui d'explicabilité sur lequel on reviendra, aux dépens d'autres principes<sup>27</sup>. Il y a une raison à cela : sous le coup de la critique des chercheurs en sciences humaines<sup>28</sup> et d'articles de journaux ravageurs pour leur image, la préoccupation majeure des compagnies a été de rectifier les biais menant à des discriminations envers des groupes vulnérables. Cette critique, essentielle, a occupé une place si importante qu'elle considérablement réduit le domaine de la réflexion sur l'IA responsable, pas seulement en finance. Pourtant dans la plupart des cas, le principe d'équité n'est pas clairement défini, quand il est défini, ou alors de manière circulaire, et devient assez peu exigeant. Comment faut-il le comprendre?

Dans le langage des régulateurs de marché, le principe d'équité renvoie principalement à l'idée que la compétition entre les acteurs du marché ne doit pas être biaisée par des stratagèmes illicites comme l'accès privilégié à de l'information (délit d'initié), la collusion, la fraude ou la corruption. Le principe d'équité du marché est l'application du principe d'égalité des chances au marché et elle est issue d'une conception plus générale qui nous permettra de traiter la question des discriminations algorithmiques. Formellement, le principe d'équité pose que des cas similaires doivent être traités de manière similaire – cette définition est aussi ancienne que la philosophie grecque. Un traitement inégal de cas similaires constitue une discrimination. Tout le problème est de savoir ce que l'on entend par des cas similaires. Doit-on considérer que le cas de l'assurance automobile pour les hommes est similaire au cas de l'assurance auto pour les femmes? Si c'est le cas, nous ne devrions pas traiter différemment les hommes et les femmes dans l'industrie de l'assurance auto<sup>29</sup>.

---

<sup>27</sup> Cf. Keller, Benno. 2020. *Promoting Responsible Artificial Intelligence in Insurance*. Genève: The Geneva Association.

<sup>28</sup> On peut citer en particulier le livre de Safiya Umoja Noble (2018), *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*.

<sup>29</sup> Au Québec, par exemple, les conductrices paient moins cher que les conducteurs. Voir les statistiques du Groupement des assureurs automobiles : <https://gaa.qc.ca/statistiques/criteres-de-tarification/>

Une approche intéressante consiste à associer *équité et justification* (et non pas *explication algorithmique*, qui ne dit rien de l'équité). Nous recommandons cette démarche qui est celle de l'Autorité Monétaire de Singapour : « *It is important that AIDA [artificial intelligence and data analytics]-driven decisions do not disadvantage any particular individual or groups of individuals without justification.* »<sup>30</sup> Cette idée est également très ancienne et elle est indispensable pour comprendre que l'équité est une procédure formelle (égalité de traitement) qui repose sur des critères substantiels que l'on doit justifier. Il s'agit dès lors d'identifier des critères *pertinents* pour établir des différences de traitement légitime<sup>31</sup>.

Cela nous ramène au principe de pertinence présenté plus haut et cela étend sa portée. Les objectifs des SIA doivent être pertinents et les types de donnée utilisée doivent également être pertinents. Les données ethniques directes ou indirectes sont-elles pertinentes en finance? La réponse est clairement négative, alors qu'elle peut être positive dans le domaine de la santé. Allons plus loin : les données ethniques pertinentes en santé (certains types ethniques sont plus vulnérables à certaines pathologies) sont-elles pertinentes pour l'assureur dans le domaine de l'assurance maladie? Même si la réponse est moins claire car on suppose un lien de corrélation sinon de causalité, elle est aussi négative dans la mesure où ce type de donnée discrimine les personnes non pas en fonction de la santé mais de leur appartenance ethnique<sup>32</sup>.

Et qu'en est-il des données extraites des réseaux sociaux? Les participants aux ateliers de la consultation pour l'Autorité mettent en doute qu'elles soient pertinentes. Dans la mesure où des données non traditionnelles et non réglementées sont désormais exploitables par les SIA, il est urgent que les institutions financières, le législateur et le régulateur déterminent les types de donnée qu'il est raisonnable, justifiable et équitable d'utiliser avec l'IA en finance.

C'est d'autant plus important que les institutions financières pourraient ne pas toujours être conscientes de la transformation des ensembles de données qu'elles utilisent; elles considèrent parfois que les données utilisées avec l'IA sont les mêmes que les données utilisées sans l'IA. Outre le fait que la collecte des données traditionnelles avec l'IA peut être intrusive et porter atteinte à la vie privée, il est important d'être attentif au fait que de nouveaux types de données sont exploités : dans le cas de l'évaluation de la conduite automobile, les seules données qui permettaient de l'évaluer étaient ex post les signalements d'incidents de conduite, d'accident, ou leur absence. Avec les SIA, la collecte des données se fait en temps réel (au présent) grâce aux capteurs embarqués sur les véhicules ou à d'autres types d'objet connecté. Ces données sont analysées pour fournir des prédictions, et donc sanctionner des comportements et non le résultat de ce comportement (le dommage créé), ce qui peut être perçu à juste titre comme une discrimination : des cas similaires (conduite sans accident) ne sont pas traités de manière similaire (modulation de la police d'assurance).

---

<sup>30</sup> Monetary Authority of Singapore. 2018. *Principles to Promote Fairness, Ethics, Accountability and Transparency (FEAT) in the Use of AI and Data Analytics*. Singapour.

<sup>31</sup> Cf. Benno Keller, op. cit. p.11.

<sup>32</sup> Sur l'équité actuariale, cf. Landes, Xavier. 2015. « How Fair Is Actuarial Fairness? ». *Journal of Business Ethics*, Vol. 128, No. 3: 519-533.

## 4.4. Transparence, explicabilité et justifiabilité

Un des principes que l'on rencontre dans toutes les publications sur l'encadrement éthique et la régulation de l'IA ainsi que dans les différents rapports de consultation du public est celui de transparence et d'explicabilité des décisions<sup>33</sup>. Ces principes sont toujours associés mais il convient de noter qu'il s'agit de deux principes qui devraient être traités séparément, sauf si l'on fait de la transparence un terme synonyme de l'explicabilité : sont transparents des SIA, ou des décisions algorithmiques explicables. Mais ce serait redondant et l'emploi du terme transparent ne serait pas rigoureux. Si l'explicabilité exige un certain niveau de divulgation des paramètres de la décision, le seuil de divulgation peut être très bas. Quant au principe de transparence, il ne commande pas l'explicabilité mais seulement la divulgation d'information, comme l'accès au code des algorithmes, à leur modèle et aux données utilisées. Les deux principes ne se recoupent donc pas complètement contrairement à ce que la littérature sur le sujet laisse penser.

La portée du principe transparence dépend du bénéficiaire :

- Les **consommateurs** devraient avoir accès à l'information concernant le processus décisionnel l'affectant. Cela comprend le fait de savoir s'il interagit avec un SIA (un agent conversationnel par exemple), si une décision le concernant a été prise par un SIA ou déterminée sur la base d'une recommandation d'un SIA, comment est utilisé le SIA dans la prise de décision, qui (quel service) a pris la décision humaine sur la base de l'analytique avancée, quels sont les paramètres et les types de donnée utilisés par le SIA, et quelles sont les données personnelles qui ont été utilisées. Cela ne comprend pas le droit d'accéder au code de l'algorithme, ni aux données de tiers utilisés par le SIA.
- **L'institution financière** qui déploie un SIA qu'elle n'a pas développée en interne doit connaître précisément le fonctionnement du SIA, ses objectifs et les résultats attendus et prévus. Cela peut comprendre le droit d'avoir un accès au code dans certains cas mais pas nécessairement; mais cela inclut le droit d'avoir accès au modèle mathématique et aux bases de données utilisées pour entraîner les algorithmes. Sans ces informations, l'institution financière n'est pas en mesure de prendre une décision éclairée concernant le déploiement du SIA, ni de répondre aux demandes d'explication et de justification des clients.
- **L'autorité de régulation**, ses propres services ou les organismes de contrôle autorisés<sup>34</sup>, devrait avoir accès à l'ensemble des informations mentionnées plus haut, ainsi qu'au code du SIA.

---

<sup>33</sup> Reed Chris. 2018. « How should we regulate artificial intelligence? ». *Philosophical Transactions A of the Royal Society*: 1-12. <https://doi.org/10.1098/rsta.2017.0360>

<sup>34</sup> Pour différentes raisons, le régulateur pourrait ne pas vouloir exercer ce contrôle. Mais un tel contrôle doit pouvoir être exercé, si ce n'est par le régulateur, par un organisme autorisé. Les consommateurs expriment ce genre d'attente.

**La transparence est une condition de l'interprétation des résultats des SIA mais elle ne se substitue pas à une explication ni à une justification.**

Même quand les SIA sont transparents, ils peuvent rester opaques. C'est un paradoxe en apparence seulement. L'accès au modèle mathématique et au code d'un SIA utilisant des techniques d'apprentissage profond, ne permet pas toujours de comprendre les résultats générés car le principe de l'apprentissage profond consiste précisément à laisser le système déterminer sa méthode pour parvenir au type de résultat espéré. C'est pourquoi on désigne ces SIA de « boîtes noires »<sup>35</sup>. Pourtant, d'un point de vue éthique et juridique, toute décision affectant une personne doit pouvoir être expliquée et il ne suffit pas de déléguer la décision à une machine pour s'exonérer du devoir d'explication<sup>36</sup>. Le jugement du comité sur l'intelligence artificielle de la Chambre des Lords britannique est clair :

« *it is not acceptable to deploy any artificial intelligence system which could have a substantial impact on an individual's life, unless it can generate a full and satisfactory explanation for the decisions it will take.* »<sup>37</sup>

Mais si l'on ne peut expliquer les résultats des SIA qui fonctionnent comme des boîtes noires, faut-il maintenir ce genre d'obligation? Pour répondre à cette question, il faut tout d'abord noter que l'incapacité à expliquer le fonctionnement ou les résultats d'un SIA aurait pour conséquence d'invalider son déploiement. Pourtant l'invalidation n'est pas la seule option possible et le problème complexe de l'explicabilité force les régulateurs à élaborer une réponse complexe et nuancée. Plus les prédictions des SIA sont précises, moins

leur fonctionnement est explicable ou interprétable même pour leurs développeurs. Par conséquent, il faut peser les avantages et les inconvénients de l'explicabilité et mettre en équilibre le principe d'explicabilité et celui de

robustesse, ou celui de sécurité<sup>38</sup>.

Bien que les efforts des développeurs de SIA pour rendre les modèles explicables permettent de limiter le phénomène des boîtes noires et que plusieurs techniques existent pour rendre explicable des SIA, on peut faire l'hypothèse que de nombreux SIA présentant un avantage important pour les institutions financières et les consommateurs resteront des sortes de boîtes noires. Faut-il s'y résoudre?



35 Voir Pasquale, Frank. 2015. *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*, Cambridge: Harvard University Press.

36 Goodman B, Seth Flaxman S. 2017. « European Union Regulations on Algorithmic Decision-making and a 'Right to Explanation' ». *AI Magazine*, Vol 38 (3): 1-9. <https://arxiv.org/abs/1606.08813>

37 UK House of Lords Artificial Intelligence Committee. 2018. *AI in the UK: ready, willing and able?* [7]. Londres: para 105 (cité par Reed Chris (2018)).

38 Lundberg, Scott M., et Su-In Lee. 2017. "A Unified Approach to Interpreting Model Predictions", *31st Conference on Neural Information Processing Systems*: 1-10. <https://arxiv.org/pdf/1705.07874.pdf>

La réponse réside dans la distinction entre explicabilité et justifiabilité. Même si le résultat d'un SIA n'est pas explicable, les acteurs des marchés financiers doivent être en mesure de justifier l'utilisation de ce résultat. Autrement dit, la responsabilité de l'utilisation des résultats des SIA incombe aux personnes physiques ou morales et cette responsabilité consiste à assumer l'utilisation des résultats algorithmiques. Justifier un résultat algorithmique cela revient à montrer que si un humain, avec les mêmes données, avait dû prendre une décision ou faire une recommandation, elles auraient été

similaires ou identiques à celles du SIA. C'est précisément ce que prévoit la Déclaration : « *La justification consiste à exposer les facteurs et les paramètres les plus importants de la décision et doit être semblable aux justifications qu'on exigerait d'un être humain prenant le même type de décision.* »<sup>39</sup> En outre, pour les SIA qui prennent des décisions, les institutions financières devraient expliquer et justifier leurs modèles au régulateur selon une pratique établie par les Accords de Bâle en matière de gestion des risques bancaires.



#### 4.5. Autonomie et SIA d'incitation (nudging)

On remarque dans le tableau des principes de la DMIAR que figurent des principes qui sont négligés, voire complètement ignorés les autres déclarations. C'est le cas du principe de respect de l'autonomie et celui de solidarité. Commençons par l'autonomie. Comme l'ont montré les différentes consultations menées pour la *Déclaration de Montréal* (2018) ou pour l'Autorité, ce principe répond à des attentes pressantes du public. Ce principe est en outre un des piliers de l'éthique appliquée, notamment de l'éthique médicale<sup>40</sup>, et trouve son fondement dans la philosophie des Lumières qui sous-tend nos pratiques démocratiques. Négliger ce principe peut avoir pour résultat de porter gravement

atteinte à un des intérêts fondamentaux des personnes, et donc des consommateurs.

En tenant compte du respect de l'autonomie, on peut évaluer de manière nuancée les SIA en finance qui pratiquent l'incitation vertueuse ou plus exactement qui exercent des petites pressions (le *nudging* en anglais) sur les consommateurs<sup>41</sup>. C'est le cas des SIA dans le domaine de l'assurance qui évaluent les comportements de assurés et les incitent à adopter des certains comportements considérés comme plus sains ou plus prudents. Il faudra distinguer plus précisément les pratiques assurantielles qui sont problématiques et celles qui le sont moins, comme l'assurance automobile

---

39 Voir le principe 5. Participation démocratique, DMIAR (2018).

40 C'est un des quatre ou cinq principes qui font autorité dans le domaine de l'éthique médicale et de la bioéthique. Ce principe est au fondement de la notion de consentement libre et éclairé tel qu'il est formulé dans la Déclaration d'Helsinki de l'Association Médicale Mondiale (« Principes éthiques applicables à la recherche médicale impliquant des êtres humains », 1964).

41 Cf. les travaux classiques de Richard Thaler et Cass R. Sunstein (2018), *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness*.

- a. Les SIA doivent promouvoir le bien des consommateurs en les aidant à gérer certains risques pour lesquels ils sont par ailleurs couverts;
- b. Les consommateurs doivent consentir à l'objectif poursuivi par l'institution financière avec le SIA d'incitation vertueuse, autrement dit, ils doivent partager cet objectif de réduction des risques comportementaux;
- c. Les consommateurs doivent consentir à être observés de façon limitée, ce qui empiète sur leur domaine de la vie privée;
- d. En raison de (b) et (c), l'institution financière doit offrir des options sans SIA d'incitation vertueuse;
- e. En raison de (a), (b), (c) et (d) le refus des consommateurs d'adopter le SIA d'incitation vertueuse ne devrait pas leur faire encourir une sanction par l'institution financière.
- f. En raison de (a) les mauvais comportements qui ne sont pas interdits par la loi et qui sont sans effet attesté (dommage, maladie) ne devraient pas être sanctionnés.

mais, d'une manière générale, l'utilisation de ces SIA sont légitimes à certaines conditions :

Rappelons que les mécanismes de récompense sont simplement l'envers des mécanismes de sanction : si certains consommateurs bénéficient de rabais en raison de leur comportement ou de leur acceptation d'utiliser le SIA, il est probable que cela signifie que d'autres paient plus cher leur service.

On peut se demander si c'est encore intéressant pour une institution financière de mettre en place des SIA d'incitation vertueuse, si le consommateur qui l'adopte n'est pas récompensé et si le consommateur qui ne l'adopte pas et a des comportements réputés à risque n'est pas sanctionné. La réponse est pourtant évidente dans le cadre d'un déploiement éthique de l'IA en finance : le SIA d'incitation vertueuse doit être conçu pour promouvoir le bien (santé, sécurité) des consommateurs (a) et, par respect pour leur autonomie, l'institution devrait plutôt offrir simplement le SIA comme une ressource pour promouvoir leur bien. Si les consommateurs l'adoptent, l'institution financière y gagne car des

consommateurs qui adoptent ce genre de système auront tendance à améliorer leur comportement puisque c'est pour leur bien. Les consommateurs sauront donc que le SIA n'a pour objectif que de promouvoir leur bien et que les conséquences de leurs comportements plus vertueux sont bonnes aussi pour leur institution financière. Chaque partie en sort gagnante pour des raisons différentes mais congruentes<sup>42</sup>.

Ces principes ne s'appliquent pas avec la même force selon le secteur de l'assurance. Par exemple, les mécanismes d'incitation vertueuse sont moins problématiques dans le domaine de l'assurance automobile que dans le domaine de l'assurance santé. Dans le domaine de l'assurance automobile,

<sup>42</sup> Marc-Antoine Dilhac, co-auteur du présent rapport, a développé cette démarche dans le livre blanc sur l'utilisation de l'IA dans le secteur de l'assurance : *Intelligence artificielle, solidarité et assurances en Europe et au Canada* (Institut de la technologie pour l'humain, 2020) – le livre blanc a été élaboré en partenariat avec l'OBVIA ainsi que des compagnies d'assurance clés (CNP, SwissLife, Allianz, Intact).

l'incitation à une bonne conduite permet de réaliser un objectif qui est légal et non simplement éthique. Conduire de manière prudente, en respectant le code de la route, notamment les limitations de vitesse, est une obligation légale et les assurés ont tous la même obligation. Les SIA d'incitation à la conduite vertueuse et de vérification incitent les conducteurs au respect de cette obligation légale. Le cas est différent dans le

domaine de la santé où les comportements de vie ne sont pas soumis à des obligations légales – sauf situation tout à fait exceptionnelle définie par les autorités sanitaires. Dans ce domaine, les SIA d'incitation vertueuse peuvent gravement empiéter sur l'autonomie des personnes et leur déploiement devrait faire l'objet d'un encadrement strict.

## 4.6. Solidarité

Le principe de solidarité ne figure dans aucune des grandes déclarations citées. Il est pourtant crucial pour la stabilité des marchés financiers. Ce principe pointe dans deux directions spécifiées dans la Déclaration.

Tout d'abord, la solidarité signifie que nous devons toujours privilégier la **collaboration entre humains et machines**, plutôt que le remplacement des premiers par ces dernières. Cela renforce d'ailleurs le principe de responsabilité qui consiste à garder « un humain dans la boucle » de décision. Ce principe général de solidarité peut s'appliquer à tous les secteurs de la finance et a des effets concrets sur la gouvernance de l'IA dans les institutions financières.

L'autre sens de la solidarité qui est général mais s'applique particulièrement au secteur de l'assurance, c'est celui de **mutualisation des risques**<sup>43</sup>. La solidarité est l'expression morale du besoin de mutualiser les risques dont est sorti le système des assurances. Ce principe veut que les risques soient répartis artificiellement de manière égale au sein d'une population donnée. Un dommage arrivera à quelques membres de cette population, mais la probabilité que cela arrive est considérée comme égale pour tous les membres, de sorte que tous ont un intérêt à mettre des ressources en commun pour être dédommagé en cas de sinistre.

---

43 Cf. *Intelligence artificielle, solidarité et assurances en Europe et au Canada* (Institut de la technologie pour l'humain, 2020).



Mais imaginons que nous puissions savoir quels sont les membres qui vont subir le sinistre; les autres membres auraient-ils le même intérêt à mutualiser leurs ressources? Intuitivement, à moins d'admettre que les individus sont parfaitement altruistes, la réponse est non.

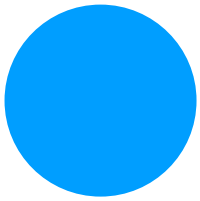
Les assureurs ont quant à eux un intérêt à prévoir les risques et ajuster leur police d'assurance selon les profils de risques, ce que l'on appelle la segmentation; de leur côté, les assurés peuvent parfois se réjouir de payer moins cher que d'autres assurés – c'est le principal argument de vente, et

le principal motif d'acceptation. Cependant, l'émergence de techniques d'IA pour améliorer la prédiction des risques et la connaissance des comportements à risques soulève donc un enjeu éthique majeur : quel est l'avenir de la solidarité dans le secteur de l'assurance<sup>44</sup>? Et quel est l'avenir même de l'assurance?<sup>45</sup> Néanmoins, tous les dommages ne peuvent pas être imputés aux comportements à risques des assurés, ni ne peuvent être prédits avec certitude, et la segmentation quoi qu'elle soit plus précise avec le déploiement des SIA ne peut être poussée jusqu'à l'hyperpersonnalisation des profils de risques.



44 Charpentier Arthur, Michel M. Denuit et Romuald Elie. 2015. « Segmentation et Mutualisation, les deux faces d'une même pièce ». *Risques. Les Cahiers de l'assurance*, n°103 : 19-23.

45 Daniel, Jean-Pierre. 2016. « Et si l'assurance disparaissait ? », *Risques. Les Cahiers de l'assurance*, n° 108: 123-127.



## 5. Les mécanismes de gouvernance de l'IA

Après avoir déterminé les objectifs recherchés par l'adoption et l'utilisation d'un SIA et avoir établi les principes de conformité éthique, on doit examiner les mécanismes de gouvernance qui permettent de réaliser la conformité éthique. Sans des mécanismes de gouvernance, recommandés par le régulateur ou imposés par la loi, la conformité éthique reste une idée théorique et les risques pour les consommateurs, les acteurs des marchés financiers et la stabilité de ces marchés ne peuvent être éliminés ni même réduits.

Ces mécanismes, pour la plupart, peuvent se greffer sur des structures déjà existantes dans les institutions financières. Une réorganisation efficace s'avère moins coûteuse et plus avantageuse que la création de nouvelles instances. Parfois, de nouvelles instances sont tout de même nécessaires.

### 5.1. La conduite éthique

Les institutions financières devraient établir un code d'éthique pour les professionnels développant en interne des SIA et utilisant des SIA dans leur fonction<sup>46</sup>. Ce code d'éthique doit spécifier les principes éthiques du développement et de l'utilisation de l'IA, fournir une interprétation accessible de ces principes, contenir un répertoire de bonnes pratiques et rappeler les vertus et obligations professionnelles en général.

Cette proposition ressort nettement des délibérations publiques et multipartites dans lesquelles les participants évoquent aussi un code de déontologie. Si on peut estimer que les ordres et associations professionnels, dans le cas des ingénieurs par exemple, devraient mettre à jour les codes de déontologie afin de prendre en considération les nouvelles obligations éthiques liées au développement et à l'utilisation de l'IA, le premier pas consiste à adapter les codes d'éthique pour lesquels les institutions financières ont plus de marge de manœuvre.

---

<sup>46</sup> Remarquons ce mécanisme correspond au principe *Ethics* de la proposition de l'Autorité Monétaire de Singapour. En réalité, il ne s'agit à proprement parler d'un principe mais d'un dispositif de gouvernance.



## 5.2. Évaluation d'impact et audit

Le déploiement de SIA en finance requiert une évaluation d'impact sur les clients et les employés. Ces évaluations devraient être mise en œuvre en interne (au sein de l'institution financière) et en externe par l'autorité compétente.

L'évaluation d'impact<sup>47</sup> implique que l'on s'assure *ex ante* que le SIA est conçu en respectant les principes de l'éthique de l'IA (conformité éthique) et que l'impact prévisible de son déploiement dans l'organisation ne viole pas les principes éthiques (et les droits humains).

Ces évaluations *ex ante* doivent être suivies d'évaluation *ex post* en comparant notamment les effets souhaités et les conséquences réelles. Pour ce faire, des boucles de rétroaction doivent permettre d'identifier les anomalies de fonctionnement, les effets imprévus et indésirables : signalements en interne et de retour d'expérience des clients (utilisateurs ou bénéficiaires). Il est crucial de pouvoir documenter précisément les conséquences de l'utilisation des

SIA afin de corriger le plus tôt possible un fonctionnement préoccupant.

Les institutions financières devraient adapter leur comité d'éthique quand c'est possible et pertinent ou créer des équipes pour effectuer ces contrôles et évaluations d'impact. Dans les deux cas, les équipes devraient être multidisciplinaires et cette multidisciplinarité doit inclure la présence d'éthiciens de formation dont l'expertise spécifique doit être distinguées de l'expertise juridique. L'expertise des éthiciens permet d'identifier des enjeux qui ne sont pas couverts par le droit en vigueur et d'anticiper de nouveaux risques.

Si le contrôle interne est indispensable, compte tenu des risques que représente une mauvaise

<sup>47</sup> Dillon Reisman, Jason Schultz, Kate Crawford et Meredith Whittaker. 2018. "Algorithmic Impact Assessments: A Practical Framework for Public Agency Accountability". *AI Now*. New York. <https://ainowinstitute.org/aiareport2018.pdf>

utilisation de l'IA ou un déploiement mal maîtrisé, un contrôle externe doit aussi pouvoir être effectué. Plutôt que de créer une agence centrale dédiée au contrôle d'impact, il semble plus pratique et réaliste à court et moyen terme de s'appuyer sur les structures existantes comme les autorités de régulation des marchés financiers.

Ce contrôle externe implique que l'autorité de régulation puisse demander des audits des SIA utilisés et une évaluation de leur déploiement dans l'institution financière. L'autorité de régulation doit

pouvoir s'assurer, par exemple, que l'institution financière s'est dotée des mécanismes de gouvernance appropriés et l'institution financière, qu'elle est en mesure de donner accès à l'organisme de contrôle (pas nécessairement le régulateur<sup>48</sup>) au code et aux bases de données et qu'elle est en mesure d'identifier les risques et corriger les dysfonctionnements. C'est là le sens du principe de transparence qui ne signifie pas que ces informations soient disponibles au grand public, mais d'abord aux autorités compétentes.

### 5.3. Certification

Pour contrôler en amont la qualité des SIA, la certification est un mécanisme plébiscité par les consommateurs et les chercheurs. La certification, qui est le pendant de l'audit, ne doit pas se limiter à la sécurité et la robustesse des SIA mais doit valider la conformité éthique du produit. Les principes de conformité éthique développés plus haut à partir de la Déclaration, et des autres documents de référence pour la gouvernance de l'IA, constituent une base solide pour la certification.



La certification des SIA est un enjeu international aussi bien pour reconnaître les institutions crédibles dans l'offre de certification que pour établir le contenu de la certification : les normes techniques et éthiques. Qui aura l'autorité pour certifier un SIA ou un produit financier utilisant de l'IA? Certains

chercheurs proposaient la création d'une Agence de certification<sup>49</sup>. Bien que séduisante, cette idée paraît difficile à mettre en place. Il convient de nouveau de se tourner vers des organisations existantes ayant développé une expertise éthique et juridique en IA et ayant une crédibilité nationale et internationale. Les autorités de régulation peuvent jouer un rôle pour catalyser l'offre de certification et indiquer les orientations.

<sup>48</sup> Étant donné l'ampleur de la tâche, il n'est pas certain que les autorités réglementaires voudront aller dans cette direction. Toutefois, on peut imaginer que si l'autorité réglementaire reçoit plusieurs plaintes de consommateurs sur un produit géré par un SIA, elle voudra demander à l'institution financière d'exposer son système et justifier son utilisation. Le fardeau de la preuve reposerait alors sur l'institution financière.

<sup>49</sup> Matthew U. Scherer. 2016. « Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, And Strategies », *Harvard Journal of Law & Technology* 29 (2): 353-400.

## 5.4. Reddition de compte et recours

L'opacité de l'utilisation de l'IA et les conséquences sérieuses d'une mauvaise décision algorithmique (ou prise sur la base d'une recommandation algorithmique) préoccupent fortement les consommateurs. L'opacité qui inquiète est moins celle du code des algorithmes (s'il était accessible et transparent, cela ne changerait pas la perception de l'opacité) que celle des processus décisionnels. Mais il est difficile pour les clients d'identifier une décision algorithmique, de demander des explications et le cas échéant de faire une réclamation. Or puisqu'il est admis que les institutions financières qui utilisent de l'IA doivent rendre des comptes à leurs clients sur les processus décisionnels alimentés par l'IA et offrir une justification des décisions affectant les clients, il convient qu'elle se dote d'une instance dédiée à la reddition de compte des utilisations de l'IA à travers les différents départements ou secteurs, de leur organisation. S'il faut dans la mesure du possible privilégier les structures existantes pour répondre aux nouveaux enjeux, il semble que dans ce cas, compte tenu de la complexité des processus décisionnels, une nouvelle structure centralisée qui a une vue globale de l'organisation et des services est pertinente pour répondre aux demandes de justification et répartir en interne les responsabilités.



Accéder à une **justification** motivée des décisions algorithmiques est une condition pour exercer son **droit de recours** pour réviser la décision ou obtenir réparation. L'information pour exercer son droit de recours des consommateurs doit être facilement accessible mais les processus de traitement des

litiges en vue d'une révision ou d'une réparation doivent également être accessibles aisément.

En cas de litige, il est souhaitable de recourir à des mécanismes souples et rapides de résolution des différends comme la médiation et le cas échéant l'arbitrage. Le régulateur peut inciter à utiliser ce

type de mécanisme et s'assurer qu'ils sont facilement accessibles aux consommateurs. Ajoutons finalement que les institutions financières et autres acteurs des marchés financiers utilisent le plus souvent des SIA (solutions algorithmique et bases de données) développés en externe. Cet approvisionnement de solutions d'IA peut aussi donner lieu à des réclamations de la part de ces utilisateurs (institutions financières et autres acteurs des marchés financiers), quand le système n'atteint

pas ses objectifs, n'est pas sécuritaire, rend des décisions ou des recommandations difficilement justifiables et contestées massivement par leurs clients, etc. Les litiges entre compagnies développant de l'IA et celles utilisant leur solution se multiplient<sup>50</sup> et les mécanismes de médiation et d'arbitrage paraissent les plus efficaces pour régler rapidement ces litiges et ainsi causer le moins de préjudices aux clients des institutions et acteurs des marchés financiers.

## 5.5. Formation et sensibilisation

Une proposition revient souvent dans les consultations sur l'IA : la formation. Il y a là un consensus sur la nécessité de sensibiliser aux enjeux éthiques de l'IA. Sont visés par cette proposition les développeurs de SIA en finance, les professionnels des marchés financiers qui utilisent directement ou indirectement des SIA, mais aussi les consommateurs. Mais les objectifs ne sont pas les mêmes pour les publics visés.

- a. **Les développeurs** : la formation rappelle notamment que ce qu'il est possible de faire avec de l'IA n'est pas en soi désirable, éthique et acceptable. Ce que l'on peut faire, on ne doit pas nécessairement le faire. Cette formation échappe aux institutions financières et au régulateur, mais ces dernières peuvent inciter les institutions de formation (universités, par exemple) et les ordres professionnels à l'offrir.
- b. **Les professionnels** des marchés financiers : cette formation est le complément de l'adhésion à un code d'éthique et de bonne conduite dans les institutions financières. On doit s'assurer que les professionnels comprennent bien les devoirs et obligations spécifiés dans le code d'éthique. Cette formation peut être donnée en interne par les éthiciens et les juristes qui font partie du comité d'éthique, selon la recommandation de la section 3.3.1. Elle peut aussi être externalisée. Dans ce cas, il faut aussi s'assurer que la formation est donnée par des éthiciens et des juristes compétents. Il appartient aux institutions financières de mettre en place des formations de ce type, et au régulateur de veiller à ce qu'elles soient prévues et données par l'institution financière.
- c. **Les consommateurs** : l'objectif est à la fois de démystifier l'IA et de sensibiliser aux risques de l'utilisation de SIA par les institutions financières. Cela permet de renforcer l'autonomie des consommateurs afin qu'ils puissent faire un choix éclairé, qu'ils soient en mesure d'identifier un problème, de demander une justification ou de faire un recours. L'Autorité peut jouer un rôle important dans la sensibilisation du public aux implications éthiques et juridiques de l'utilisation de l'IA.

---

<sup>50</sup> Même s'il ne porte pas spécifiquement sur l'utilisation de l'IA mais plutôt du numérique en général, le livre de Ethan Katsh et Orna Rabinovich-Einy (2017) offre une analyse pertinente pour comprendre l'évolution des litiges portant les nouvelles technologies numériques, et des solutions juridiques. Cf. Katsh, Ethan et Orna Rabinovich-Einy. 2017. *Digital Justice: Technology and the Internet of Disputes*. Oxford: Oxford University Press.

## 5.6. Consultation des consommateurs

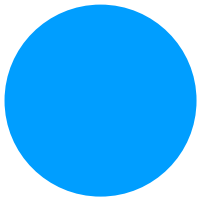
Consulter avec les consommateurs constitue un mécanisme de plus en plus utilisé pour **s'assurer de la pertinence et de l'acceptabilité des SIA**, mais aussi de leur conformité éthique en amont. On le constate dans le domaine médical en particulier où des panels multidisciplinaires et multipartites (médecins, patients-partenaires, famille des patients) sont mis en place pour tester les SIA et affiner ses objectifs et ses modalités de déploiement<sup>51</sup>. Comme en médecine, dans le domaine de la finance, la consultation des consommateurs ne doit pas être conçue comme une stratégie de marketing pour identifier les caractéristiques du produit qui plairont le plus aux consommateurs. Elle doit être conçue comme l'intégration d'une expertise différente qui permet d'identifier des risques éthiques du développement et du déploiement d'un SIA que les professionnels engagés dans le développement et la mise sur le marché d'un produit d'IA sont susceptibles de négliger, voire d'ignorer.



L'intégration de l'expertise des consommateurs devrait prendre la forme d'une consultation délibérative, c'est-à-dire d'ateliers de discussion où les participants échangent des arguments et s'efforcent de faire émerger un consensus – c'est le modèle de la consultation menée pour l'Autorité dans le cadre de ce présent rapport. Les enquêtes d'opinion ont leur mérite, mais elles ne saisissent que des opinions instantanées, des préférences brutes, et parfois de simples émotions. Les consultations délibératives peuvent être menées à l'interne interne quand l'institution financière est suffisamment large pour pouvoir offrir ce type de mécanisme de contrôle, ou être externalisée, ce qui a l'avantage de l'indépendance de la consultation.

---

<sup>51</sup> Un exemple remarquable est celui du développement par une équipe de Stanford de Glass, un appareil de détection des émotions pour les autistes : <http://autismglass.stanford.edu>.



## Annexe 1. L'utilisation de l'IA en finance au Québec et au Canada

Il n'est pas simple de faire une cartographie des développements et de l'utilisation de l'IA par les institutions financière au Québec (et au Canada). Les informations sont difficiles à collecter si on ne prend pas la peine de consulter les acteurs financiers eux-mêmes. Le paysage de l'utilisation de l'IA que nous présentons ici a été facilité par une série d'entrevues avec différents intervenants d'institutions financières, gérants d'actifs et fintech au Québec et au Canada que nous avons regroupé en 4 principaux groupes<sup>52</sup> :

- Gestionnaires de portefeuille
- Fintech
- Assureurs
- Institutions de dépôts

Nous commencerons par les points communs entre les différents secteurs puis examinerons les spécificités de chaque secteur. Une considération rapportée par tous les intervenants rencontrés est la disponibilité des données. L'intégration des techniques de l'IA nécessite un rehaussement marqué de la gestion de l'information. Il ne suffit pas d'avoir un accès aux données mais il faut également s'assurer leur qualité, leur « disponibilité, intégrité et confidentialité » (DIC) dans un format propice à leur utilisation. La constitution d'entrepôts de données a représenté un des efforts les plus importants des institutions financières et gérants d'actif au cours des dernières années et représente toujours le principal frein au développement des firmes de fintech. La constitution d'unités consacrées au maintien et développement des bases de données et à son traitement a requis des investissements financiers et en ressources humaines considérables. Bien que des avancées significatives aient été enregistrées par plusieurs, le consensus est que des ressources additionnelles pour le traitement de l'information seront requises au cours des années à venir.

---

<sup>52</sup> En dehors des éléments purement factuels, cette partie reflète uniquement notre compréhension de l'utilisation de l'IA telle qu'elle ressort de nos échanges avec les institutions financières qui ont accepté de nous rencontrer. Nous ne rapportons pas de propos en particulier. Nous remercions les institutions financières, organismes et firmes qui ont accepté de répondre à nos questions (PSP, Intact Assurance, Desjardins Assurance, BNC, CDPQ, Manulife, Fintech Cadence).



Ces larges bases de données numériques ont entraîné l'accroissement des risques de cybersécurité liés à la sécurité des données. Les différents intervenants ont mentionné trois raisons majeures pour les investissements massifs commis en cybersécurité, soit la conformité avec la réglementation sur la vie privée et les contrats en vigueur, l'éthique ou le respect de leurs clients et le risque réputationnel lié à des brèches de sécurité.

Le second point en commun pour l'ensemble des intervenants est la numérisation des processus répétitifs à faible valeur ajoutée. L'objectif n'étant pas nécessairement de réduire les coûts de main d'œuvre mais plutôt de libérer les effectifs de tâches répétitives pour qu'ils puissent passer plus de temps sur des mandats à forte valeur ajoutée. Au contraire, les organisations rencontrées ont toutes mentionnées que l'emploi dans les secteurs soumis à une plus grande automatisation est en général resté stable ou même a augmenté. Dans certains cas, la numérisation de certains processus requiert l'IA. La résultante a été une amélioration significative de l'efficacité opérationnelle des institutions financières et gérants d'actifs canadiens et québécois.

Le troisième point en commun concerne l'amélioration de l'expérience client. La consommation de produits financiers sont désormais réalisées en grande partie en ligne et de moins en moins en personne. Cette tendance a forcé les institutions financières à accroître significativement leurs capacités de développement de solutions numériques pour satisfaire les attentes des clients tout en permettant une augmentation de l'efficacité opérationnelle.

Les consommateurs utilisant davantage les services financiers numériques, ils s'attendent à plus, en particulier par rapport aux services qu'ils obtiennent des principales sociétés Internet grand public. Les leaders de l'expérience numérique lèvent continuellement la barre de la personnalisation, au point qu'ils anticipent parfois les besoins des clients avant que celui-ci n'en soit conscient, et proposent des services sur mesure au bon moment, via le bon canal. Les institutions financières sont donc forcées de suivre cette tendance.

Enfin, la numérisation des processus et l'utilisation de l'IA nécessite des investissements financiers et en ressource humaine très élevés. Les barrières à l'entrée sont donc élevées et pourraient désavantager les groupes de petite et moyenne taille à l'échelle canadienne. Pour beaucoup d'applications, les coûts de développement sont les mêmes peu importe la taille de l'entreprise. Dans ce cadre, les grandes institutions ont un avantage supérieur. Le défi des institutions financières de plus petite envergure est d'adopter une attitude agile et bien cibler ses développements. Bien que certaines applications soient élaborées avec des fournisseurs externes, la majorité des solutions sont développées par les équipes internes d'où l'importance des ressources humaines.

## Les gestionnaires d'actifs

Pour plusieurs des grands gestionnaires d'actifs, les dernières années ont été consacrées au développement des systèmes d'information préalables à l'utilisation des techniques d'apprentissage statistique. En effet, la constitution d'unités consacrées au maintien et développement des bases de données et à son traitement a requis des investissements financiers et en ressources humaines considérables.

Jusqu'à présent, les investissements en IA ont touché principalement deux grands axes :

- La numérisation de processus répétitifs à faible valeur ajoutée.
- L'intelligence augmentée

L'intelligence augmentée étend et soutient l'intelligence humaine à l'aide de l'intelligence artificielle. La technologie peut analyser de grandes quantités de données en quelques secondes et tente de trouver des modèles et des corrélations grâce à l'apprentissage automatique. Les résultats de cette analyse de données servent finalement de base aux humains pour accélérer et simplifier le processus décisionnel pour les actions futures. L'intelligence augmentée n'est pas là pour remplacer l'intelligence humaine, mais pour la renforcer. Dans la plupart des cas, l'objectif de ces nouvelles applications d'intelligence augmentée n'est pas d'accroître le rendement des placements mais plutôt de permettre aux gestionnaires de portefeuille de mieux faire leur travail et de prendre leurs décisions avec plus de confiance. La majorité des décisions finales de gestion de portefeuille continuent donc d'être prises de façon traditionnelle.

Le recours aux solutions technologiques devrait s'accroître fortement au cours des prochaines années. D'une part, l'acceptation des techniques d'IA au sein des organisations milite pour une utilisation accrue à l'avenir. D'autre part, la compétition pour des rendements supérieurs va pousser les organisations vers une utilisation accrue des techniques de l'IA. En outre, le recours général à l'IA dans les marchés financiers pourrait forcer certains gestionnaires d'actif à se livrer à une concurrence intense dans certaines classes d'actifs où ils peuvent soutenir la compétition et adopter une gestion passive dans d'autres classes d'actif.

## Le secteur de la fintech

Le terme « fintech » est utilisé pour désigner une société qui œuvre dans le domaine de la technologie financière. Les fintechs sont généralement des startups qui maîtrisent bien les technologies de l'information et qui offrent des solutions financières souvent dans des secteurs où les grandes institutions financières sont peu innovantes ou en retard dans l'adoption des nouvelles technologies.

Les défis pour les jeunes pousses dans le domaine de la fintech regroupent principalement :

- L'accès au capital de risque
- La demande pour leurs produits
- L'accès aux données financières

Le modèle d'affaires des fintechs repose sur la capacité d'identifier et de répondre à un besoin non couvert par les grandes institutions financières. Au Canada, cette agilité est souvent confrontée aux réalités du marché financier domestique où il y a de grands joueurs qui se partagent un marché relativement petit. Ces grands joueurs sont établis alors que l'innovation se fait souvent à l'interne. Dans ce cadre, les entreprises de fintech doivent souvent adopter une approche plus globale non centrée uniquement sur le marché domestique.

Malgré tout, l'écosystème des fintechs demeure en ébullition et attire beaucoup de jeunes talents. Les fintechs occupent la plupart des sous-secteurs de l'industrie financière mais avec une présence pour les applications concernant la clientèle de détail, notamment les systèmes de paiement ou les systèmes d'aide à la décision comme des comparateurs de prix.

Outre la difficulté liée au marché canadien, le plus grand défi des fintechs demeure l'accès à l'information financière. Sans avoir accès aux informations, il devient difficile voire impossible de développer ou proposer des solutions novatrices. Les grands groupes financiers ayant investi des sommes importantes dans leurs entrepôts de données pourraient perdre leurs avantages concurrentiels si l'accès était élargi notamment face aux grands joueurs mondiaux qui pourraient utiliser à la fois leur force de développement et l'appliquer au

contexte canadien. La croissance de l'industrie de la fintech au Canada repose donc en partie sur une disponibilité accrue des sources d'information.

## Le domaine de l'assurance

Les technologies de l'IA sont en forte expansion dans le domaine de l'assurance. Cette industrie possède des ressources importantes en technologie de l'information notamment en raison de la tarification des produits et de l'évaluation des sinistres.

Au cours des dernières années, l'industrie a étendu ses capacités numériques avec les nouvelles possibilités technologiques. L'intelligence artificielle et ses technologies connexes ont un impact majeur sur tous les aspects du secteur de l'assurance, de la distribution à la souscription, en passant par la tarification et les réclamations. Les technologies et les données de pointe affectent déjà la distribution et la souscription, les polices étant tarifées, achetées et consolidées presque en temps réel.

Ces modèles sont alimentés par des données internes ainsi qu'un large ensemble de données externes accessibles via des fournisseurs de données. La disponibilité de l'information se révèle d'une importance considérable pour les assureurs. Plus un assureur a accès à une base d'information importante, plus cela lui permet d'optimiser ses politiques de tarification et ses évaluations de sinistres.

Le secteur de l'assurance incorpore donc de plus en plus les techniques de pointe en IA dans :

- Souscription/ tarification
- Évaluation des sinistres
- Sécurité
- Automatisation et la numérisation des processus
- Objets connectés

Dans certains segments, la concurrence par les prix s'intensifie et les marges minces sont devenues la norme, tandis que dans d'autres segments, des offres d'assurance uniques permettent une expansion et une différenciation des marges. Les produits d'assurance basés sur l'utilisation dynamiques et adaptés au comportement des consommateurs individuels, notamment en raison des objets connectés sont de plus en plus présents.

Les utilisations de l'IA se rencontrent dans les applications de service client notamment dans les systèmes de réclamation, de fraude, de service médical automatisés qui gèrent de plus en plus les interactions avec les assurés. Le délai d'exécution pour la résolution de nombreuses réclamations a été réduit significativement et simplifié. La gestion des réclamations avec une intervention humaine se concentre de plus en plus sur quelques domaines: réclamations complexes et inhabituelles, réclamations contestées où l'interaction humaine et la négociation sont renforcées par des analyses et des informations basées sur les données ainsi que des réclamations liées à des problèmes systémiques.

L'IA et la technologie font en sorte que les assureurs se concentrent davantage sur la surveillance, la prévention et l'atténuation des risques. L'internet des objets et de nouvelles sources de données sont utilisés

pour surveiller les risques et déclencher des interventions lorsque les facteurs dépassent les seuils définis par l'IA.

Dans la mesure où le domaine de l'assurance est fractionné au Canada et que la taille du marché est relativement réduite, les assureurs sont aux prises avec une concurrence interne et sont vulnérables à la concurrence internationale. Cela incite les assureurs canadiens à adopter une approche pro-active dans les techniques de l'IA et la numérisation des processus pour accroître la productivité, réduire les coûts et avoir une offre renouvelée.

Contrairement à ce qui est souvent redouté, l'augmentation de l'automatisation des tâches par le déploiement de l'IA n'entraîne généralement pas de pertes d'emploi mais est plutôt perçue comme un facteur positif. En outre, l'utilisation accrue de l'IA et la numérisation des processus pour l'ensemble de l'économie ouvre de nouveaux marchés pour le domaine de l'assurance tels les risques liés à la cybersécurité ou l'assurance sur demande.

## Les institutions de dépôts

Les utilisations de l'IA dans les institutions de dépôts sont facilitées par la baisse des coûts de stockage et de traitement des données, l'augmentation de l'accès et de la connectivité pour tous et les progrès rapides des technologies relatives à l'IA. Ces technologies peuvent conduire à une automatisation plus élevée et, lorsqu'elles sont déployées après contrôle des risques, peuvent améliorer la prise de décision humaine en termes de rapidité et de précision. Le potentiel de création de valeur dans l'industrie bancaire est l'un des plus importants parmi l'ensemble des industries

Les trois principaux canaux par lesquels les banques peuvent utiliser l'intelligence artificielle sont le *front office* (banque conversationnelle), le *middle office* (détection de fraude et gestion des risques) et le *back office* (souscription). Les applications d'IA de front et middle-office offrent la plus grande opportunité de réduction des coûts dans le domaine de la banque numérique. Dans un environnement où les marges d'intermédiation traditionnelles s'érodent progressivement, le contrôle des coûts d'exploitation revêt une importance considérable. La poursuite de la numérisation des processus et une utilisation accrue des techniques de l'IA devraient s'accélérer dans les années à venir et contribuer significativement à l'amélioration de l'efficacité opérationnelle des institutions de dépôts.

Les technologies d'IA peuvent aider à augmenter les revenus grâce à une personnalisation accrue des services aux clients, des taux d'erreurs réduits, une meilleure analyse des dossiers de crédit et une meilleure utilisation des ressources. Elles permettent également de trouver opportunités nouvelles et non réalisées auparavant grâce à une capacité améliorée de traiter et de générer des informations à partir de vastes quantités de données provenant de l'expérience de leurs clients et des marchés financiers.

Les banques exploitent des algorithmes en amont pour faciliter l'identification et l'authentification des clients, pour imiter les employés en direct via des agents conversationnels « chatbots » et des assistants vocaux, et pour améliorer les échanges avec les clients, comme dans le cas de la prise de rendez-vous.

Beaucoup de applications de l'IA cherchent à améliorer l'expérience-client. L'objectif est de rendre aisé l'utilisation des nouveaux services numériques, d'améliorer l'information et la prise de décision. Il apparaît d'ailleurs que le terme intelligence augmentée est souvent préféré à celui d'intelligence artificielle. Les institutions financières proposent également des solutions d'épargne en ligne à moindre frais similaire aux

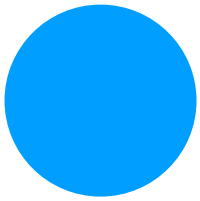
robots conseillers. Encore une fois, l'expérience-client devient primordiale pour que ces nouvelles avenues de gestion financière puissent attirer et conserver les utilisateurs. Les avantages sont énormes au point de vue de l'efficacité opérationnelle mais également pour la personnalisation des services.

L'IA est également mise en œuvre par les banques au sein des fonctions de middle-office pour évaluer les risques, détecter et prévenir les fraudes aux paiements, améliorer les processus de lutte contre le blanchiment d'argent (AML) et effectuer des contrôles réglementaires de connaissance du client (KYC).

Selon nos rencontres, les institutions de dépôts sont confrontées à quatre tendances actuelles:

- Attentes croissantes des clients à mesure que l'adoption de la banque numérique augmente.
- Un nombre croissant de dirigeants bancaires adoptent une approche globale favorable au déploiement des solutions de l'IA. L'argument de la compétitivité prend son enjeu à la fois en termes de rentabilité et de différenciation des produits.
- Les écosystèmes numériques désintermédiat les services financiers traditionnels. Des avancées telles le « blockchain » dans le système des paiements force les institutions de dépôts à accentuer leurs investissements dans les technologies de l'information.
- Les géants de la technologie entrent dans les services financiers comme des activités s'inscrivant dans la logique de leur modèles commerciaux de base.





## Annexe 2. Cas d'usage de l'IA en finance

Bien que la littérature sur l'IA soit abondante, il n'est pas toujours simple d'identifier des cas d'usage documentés, en particulier en finance. En distinguant quatre fonctions principales de l'IA en finance (évaluation, incitation, optimisation et information), il a été possible de mettre en lumière dix cas d'usage représentatifs. Cinq de ces cas d'usage ont inspiré les scénarios soumis à la réflexion collective lors des délibérations avec les citoyens et consommateurs.

Ci-dessous le tableau récapitulatif des dix cas d'usage puis la présentation détaillée des cas d'usage 5 à 10 (les cas d'usage 1 à 4 ont été présenté plus haut, dans la section 1).



Contexte	Domaine	Données et entrées	Modèle d'IA	Tâches et résultats
<b>Mastercard: Decision Intelligence</b>	Sécurité	Transactions, profil client, CRM, métadonnées	Knowledge representation, réseau neuronal, modèle séquentiel, modèles prédictifs	Service de détection des décisions et des fraudes
<b>Lenddo</b>	Crédit	Données de crédit, profil numérique provenant de tierce partie	Modèles prédictif, knowledge representation, computer vision	Analyse de données à des fins d'enquête de crédit
<b>Desjardins: Ajusto</b>	Assurances	Données télématiques, profil client, métadonnées, géolocalisation	Télématique, apprentissage automatique (supervisé/non-supervisé), knowledge representation, modèles prédictifs	Analyse de la conduite pour retour personnalisé sur la performance
<b>Truvalue Labs</b>	Marchés boursiers	Divulgaration corporative, bilans publics, données historiques des marchés, actualité, média sociaux	Analyse de sentiment, NLP, NLU, OCR, computer vision,	Analyse automatisée et valorisation des données en Investissement responsable
<b>Kavout</b>	Marchés boursiers	Données des marchés, bilan publics, données alternatives	Apprentissage automatique, analyse prédictive, apprentissage machine, apprentissage profond, apprentissage par renforcement	Analyse de performance des actions, identifier les actions susceptibles de surperformer
<b>Deep Knowledge Venture: VITAL</b>	Marchés boursiers	Données de diligence raisonnable, base de données	Analyse prédictive, DL, NLP, NLU	Analyse du risque, aide à l'investissement
<b>Finn AI et Glia</b>	Service	Données d'interactions, analyse de sentiments	NLU, NLP, apprentissage par renforcement	Service à la clientèle, optimisation du temps des employés
<b>John Hancock: Vitality Program</b>	Assurances	Données biométriques, démographiques-cliniques, profils des clients, métadonnées, géolocalisation	Analyse prédictive, knowledge representation, apprentissage automatique (supervisé/non-supervisé)	Suivi de santé, optimisation des polices d'assurances, renforcement des comportements
<b>IBM: Watson</b>	Sécurité	Transactions, profil client, CRM, métadonnées, données structurée/non-structurées	Sécurité cognitive, apprentissage machine, apprentissage profond, NLP,	Analyse et détections de menace, information en temps réel
<b>Fligoo et Broadbridges</b>	Service	Transactions, profil client, CRM, métadonnées, données démographiques	Analyse prédictive, rétroaction en boucle fermée, knowledge representation	Optimisation CRM

## Cas 5. *Decision Intelligence* de Mastercard: détection de la fraude

**Domaine:** Cybersécurité

**Utilisation:** Optimisation    **Utilisation secondaire:** Conseil et information

### Contexte

En 2016, *Mastercard* annonce le lancement de *Decision Intelligence*, un service d'évaluation des décisions et de détection des fraudes. Ce service utilise l'IA afin d'aider les institutions financières à améliorer la précision des approbations des transactions authentiques et à réduire le nombre de refus à tort (les faux positifs), lorsqu'une transaction est faussement jugée frauduleuse par le système, et ce en temps réel.

### Description et objectifs du système

*Decision Intelligence* adopte une vision plus large que les systèmes de notation traditionnels dans sa manière d'évaluer, de noter et de tirer un apprentissage de chaque transaction. Cette notation permet ensuite à l'émetteur de la carte d'appliquer les nouvelles règles qu'elle infère de son apprentissage à la transaction suivante. *Decision Intelligence* examine la manière dont un compte est utilisé par son titulaire afin de discerner les comportements d'achats normaux et anormaux de ce dernier. La technologie serait capable de faire ces détections en fonction de diverses sources de données, notamment: l'évaluation des risques, la géolocalisation, les informations sur les marchands impliqués dans les transactions, les données de l'appareil de paiement, l'heure et la nature des achats.

### Bénéfices du système

Pour les banques, l'utilisation de cette technologie permet de réduire leurs coûts d'opération, et augmenter leurs revenus. Pour les détaillants, cela représente une réduction du risque. Il est estimé que pour chaque \$1 perdu en fraude, le coût de récupération pour les institutions financières est de près de \$2.92. En plus d'être facile d'utilisation, le système permet d'améliorer l'expérience-client des titulaires de carte, en plus d'augmenter leur loyauté. De plus, les informations que le système utilise pourraient être utilisées pour réagir beaucoup plus rapidement aux problèmes, pouvant potentiellement réduire les dépenses opérationnelles tel que le rejet de débit.

### Technologie utilisée

*Decision Intelligence* se base sur un apport de données transactionnelles en temps réel et des données externes telles que des informations anonymes et agrégées sur les clients, en plus des informations de géolocalisation. Ces dernières aident à contextualiser la nature d'un achat dans une zone donnée et déterminer si celui-ci est "normal" ou "crédible". Elles permettent aussi de déceler des modèles d'activités frauduleuses.

*Decision Intelligence* utilise aussi le traitement du langage naturel (*Natural Language Processing* ou NLP) pour interpréter l'écriture et les données textuelles. Dans ce cas particulier, des algorithmes de NLP peuvent déterminer des liens entre des noms, prénoms et des groupes de personnes. Ainsi, des activités ou des individus utilisant des noms empruntés, modifiés et des pseudonymes peuvent être repérés.



## Cas 6. *Ajusto* de Desjardins: la télématique pour l'assurance automobile

**Domaine:** Assurance (dommages)

**Utilisation:** Incitatif

**Utilisation secondaire:** Évaluation

### Contexte

*Ajusto* est un programme optionnel de la police d'assurance-automobile de Desjardins. C'est une application télématique d'évaluation de la conduite: *Ajusto* analyse le comportement au volant des clients qui y adhèrent, et récompense les bonnes habitudes sur la route avec des rabais sur le prix de la police d'assurance. Le programme existe depuis 2013 mais, à sa première mouture, le programme fournissait à leurs adhérents un dispositif se branchant dans la voiture afin de contrôler leur conduite. Les conducteurs pouvaient aller consulter le rapport de la machine sur le site web du programme sur un tableau de bord virtuel. En 2015, *Desjardins* a fait migrer le système *Ajusto* sur une application pour téléphone intelligent. Le travail de télématique ne nécessite plus à la compagnie d'envoyer un appareil dédié: c'est maintenant le téléphone qui collecte les données de conduite.

### Description et objectifs du système

*Ajusto* analyse les habitudes de conduite (distances parcourues, heure des trajets, vitesse, accélération, le freinage) et fournit au conducteur un pointage et un retour personnalisé sur sa performance.

Le programme permet à l'assureur de personnaliser le niveau de risque de la police d'assurance en fonction du comportement du consommateur lorsqu'il est en voiture, et de lui offrir un prix juste. Suite à sa période d'évaluation, le client peut recevoir une prime personnalisée qui peut lui être avantageuse ou désavantageuse: un bon pointage témoin d'une conduite prudente pourrait entraîner une baisse de la prime pouvant représenter jusqu'à 25% de rabais. Cependant, si son pointage rapporte une conduite plus risquée, sa prime pourrait être augmentée jusqu'à 20%.

### Bénéfices du système

Ce genre de système a le potentiel d'améliorer la sécurité routière s'il est adopté par une majorité d'usagers de la route, et 76% des utilisateurs d'*Ajusto* affirment penser que l'application contribue à cet effet. En s'efforçant de mieux conduire pour bénéficier du rabais offert, près de 75% des répondants ont déclaré avoir amélioré leur conduite. Ces derniers affirmaient respecter mieux les limites de vitesse et évitaient les accélérations brusques, les freinages secs et les virages pris trop rapidement. L'occasion de faire des économies tout en étant plus prudent est, pour les usagers, un bénéfice non négligeable. De plus, cela permet à l'assureur d'offrir un prix représentatif du risque que chacun de ses clients représente, et de collecter la juste part de chacun.

### Technologie utilisée

Les programmes du genre d'*Ajusto* utilisent la télématique pour faire leurs évaluations. L'usage de la télématique est aussi appelé "assurance en fonction de l'usage. Bien que certains programmes utilisent des dispositifs externes de type "boîte noire" à brancher dans l'OBD-II des automobiles, ils utilisent maintenant pour la plupart, les informations que le téléphone intelligent fournit à l'application publiée par l'assureur. Les informations de l'OBD-II peuvent être utilisées en complément à celles du téléphone, dont l'application exploite les systèmes extéroceptifs (GNSS, Bluetooth, positionnement par WiFi, positionnement cellulaire, magnétomètres, caméras et microphones) et proprioceptifs (accéléromètres et gyroscopes), ainsi que les technologies de positionnement courant.

## Cas 7. Kavout et l'aide à l'investissement

**Domaine:** Investissement

**Utilisation:** Optimisation

**Utilisation secondaire:** Conseil et information

### Contexte

Le marché boursier peut être difficile à comprendre pour les gens du public qui désirent devenir leur propre conseiller financier. Pour cette raison, *Kavout* a créé une plateforme d'investissement basée sur l'IA, conçue pour les investisseurs de tous niveaux, de l'expérimenté au débutant, afin de les conseiller et leur créer des portefeuilles basés sur l'analyse de données massives.

### Description et objectifs du système

La plateforme d'IA *Kavout* utilise l'apprentissage automatique et l'analyse prédictive associés à un modèle d'analyse quantitative - nommé Indice *Kai* - pour analyser le cours des actions et faire une identification à court terme des titres les plus et les moins performants. Le modèle prend en considération des éléments d'actualité, et de l'information tirée de blogues et de médias sociaux.

L'indice *Kai* incorpore 200 mesures de corrélations différentes, puis attribue un pointage *Kai* à chaque action. Une simple notation des actions - de 1 à 9 - a été développée avec l'apprentissage automatique. Plus le pointage *Kai* est élevé, plus une action est susceptible de surperformer sur l'ensemble du marché au cours du prochain mois. *Kavout* utilise cette approche pour créer des portefeuilles d'actions basés sur les pointages *Kai*. Les meilleurs portefeuilles sont composés d'actions avec un pointage *Kai* élevé.

### Bénéfices du système

L'outil élimine l'émotion de l'équation et utilise l'analyse des données afin de prédire le meilleur résultat. Les analyses qu'il fait grâce à son modèle *Kai* lui permettent de faire des recommandations très précises au sujet de la valeur des actions qu'ils surveillent. Depuis ses sources d'actualités, de blogs et médias sociaux, *Kavout* peut fournir toutes les informations nécessaires entourant une entreprise en particulier, en plus des gros titres d'entreprises du même secteur. Ainsi, *Kavout* donne une vue panoramique sur l'état du marché de certaines industries dans sa gestion de portefeuille.

### Technologie utilisée

*Kavout* traite quotidiennement des millions d'ensembles de données, et exécute des modèles englobant de nombreuses méthodes d'ingénierie financière traditionnelles et avancées, telles que: la régression, la classification, l'apprentissage profond et par renforcement. Il utilise aussi le traitement du langage naturel pour analyser les textes des blogs et médias sociaux qu'ils scrutent pour trouver de l'information. Avec tout cela, il est en mesure de produire une notation prédictive pour classer les actions. Tout cet amalgame rend *Kavout* capable de combiner plus rapidement et efficacement que les traders, les données massives issues des marchés boursiers, pour identifier et modéliser des informations d'investissement.

## Cas 8. Glia avec Finn AI: les agents conversationnels

**Domaine:** Service

**Utilisation:** Conseil et information

**Utilisation secondaire:** Optimisation

### Contexte

Les agents conversationnelles (AC), aussi connus sous le nom de chatbots, sont des programmes informatiques qui simulent avec leurs interlocuteurs, une conversation en émulant les réponses qu'un humain donnerait. Les AC répondent soit par commande vocale, soit par texte. Les AC peuvent être intégrés dans des applications de messagerie et sont de plus en plus utilisés dans l'industrie de service comme premier contact avec le client. C'est ce qui se passe du côté de Finn AI, un développeur d'AC qui se spécialise dans les services bancaires. Ils se sont associés à Glia, une compagnie dont l'expertise est en service à la clientèle numérique.

### Description et objectifs du système

Un AC de Finn AI a été intégré sur une plate-forme de service-client de Glia. Cet AC a été conçu pour permettre aux institutions financières qui sont clientes de Glia, d'améliorer l'expérience-client et réduire le temps de réponse envers de leurs membres, et augmenter l'efficacité de ses services.

L'AC de Finn AI est pré-entraîné afin de comprendre et prendre en charge plus de 500 requêtes d'opérations bancaires. Un des avantages de ce genre de technologie est celui de pouvoir offrir des services 24 heures sur 24. Les services de Glia ont l'avantage de permettre à ses entreprises-clients d'utiliser plusieurs moteurs d'AC et contrer le phénomène de l'enfermement propriétaire<sup>53</sup>.

### Bénéfices du système

Le modèle d'utilisation de l'IA qui observe le plus de gain de performance est celui où l'humain et la machine travaillent de pair pour se diviser la tâche ou les IA prennent en charge les tâches répétitives et les humains peuvent entreprendre des tâches plus complexes sans se soucier des appels routiniers.

Dans le service à la clientèle du domaine bancaire, 75% du temps est accaparé sur des requêtes de routines répétitives. C'est justement le caractère répétitif de ces interactions qui rendent les AC attrayantes. Le 25% restant est destiné à des requêtes complexes qui sont des situations spécifiques aux clients requérant de l'aide directe d'un agent humain de service à la clientèle. En reléguant les AC sur de forts volumes d'appels de routine sans complexité, les clients attendent moins, et les travailleurs se retrouvent avec plus de temps et peuvent se concentrer à des tâches plus complexes qui valorisent leurs expertises.

### Technologie utilisée

Les premiers AC servaient principalement le rôle du porte-parole interactif de la "F.A.Q." de l'entreprise qu'il représentait. Des réponses sont programmées d'avance, avec des règles simples liées à des mots-clefs. Ces procédés ont été améliorés par les procédés de Compréhension du Langage Naturel ("Natural Language Understanding", ou NLU) issus de l'apprentissage machine.

---

<sup>53</sup> L'enfermement propriétaire (*vendor lock-in*) est un phénomène où la mise en place d'une propriété exclusive au fabricant d'un logiciel ou d'une machine, force une relation d'exclusivité et de dépendance avec l'utilisateur.

## Cas 9. Watson d'IBM et la cybersécurité

**Domaine:** Cybersécurité

**Utilisation:** Optimisation

**Utilisation secondaire:** Évaluation

### Contexte

Les enjeux de cybersécurité concernent tous les secteurs. Le milieu de la finance est particulièrement concerné vu les données sensibles avec lesquelles il compose et les usages qu'il en fait. Les assureurs traitent avec des enjeux de protection des données personnelles identifiantes. L'utilisation malicieuse des technologies, progressant au même rythme que les capacités défensives, requiert de ces institutions qu'elles implémentent des protocoles de préventions performants pour se protéger contre des menaces toujours plus sophistiquées. La capacité de l'IA d'analyser une large quantité de données en peu de temps lui permet de faire de la prédiction et de la détection en temps réel de risques et de comportements suspects. Les technologies d'IA sont donc un précieux allié pour les entreprises œuvrant en solution de cybersécurité.

### Description et objectifs du système

*Watson* utilise la sécurité cognitive afin de déployer ses solutions en cybersécurité. La sécurité cognitive est une application d'IA qui est basée sur les processus de pensées humains afin de reconnaître des menaces pour la sécurité. Chaque interaction de l'IA cognitifs apprend de manière proactive au modèle à détecter et analyser des menaces afin de fournir des indications aux analystes qui pourront faire des actions basées sur les informations éclairantes fournies par l'IA.

### Bénéfices du système

Grâce aux interactions qui l'ont formé, *Watson* permet d'identifier les événements qui pourraient constituer une menace en cybersécurité et fait des recommandations. Les analystes peuvent donc répondre plus rapidement aux dangers potentiels, en éliminant des tâches de recherches et d'analyse chronophages. Les facultés de *Watson* ont ont considérablement réduit la durée des enquêtes, passant de quelques semaines à quelques heures.

### Technologie utilisée

Le système *Watson* utilise des processus d'informatique cognitive qui sont soutenus par des algorithmes d'apprentissage machine (*Machine Learning*) et de réseaux d'apprentissage profond (*deep learning*) qui lui permettent de devenir de plus en plus puissant et intelligent. Il utilise également le traitement naturel du langage (*Natural Language Processing* ou NLP) pour déployer ses capacités. Grâce à cette faculté, *Watson* est capable de "lire" et d'apprendre, en tirant de l'information de sources de données non-structurées tel des blogs sur la cybersécurité, de sites internet et de documents de ressources. Il a ainsi tiré de l'information de plus de deux millions de documents traitant de cybersécurité.

L'IA de *Watson* est entraînée avec des milliards d'informations de sécurité structurées provenant de flux de renseignements sur les menaces, d'événements de sécurité et de données connexes, À mesure que son modèle s'améliore, l'IA devient de plus en plus douée à comprendre et identifier des risques potentiels de cybersécurité. L'IA rassemble des connaissances et utilise le raisonnement pour identifier les relations entre les différentes menaces qu'elle identifie entre des dossiers malicieux et des adresses IP.

## Cas 10. Fligoo et Broadbridge : service à la clientèle personnalisé

**Domaine:** Service

**Utilisation:** Conseil et information

**Utilisation secondaire:** Incitatif

### Contexte

La compagnie *Broadbridges Financial Solutions* - une compagnie offrant des services de communication et de solutions technologiques auprès de société d'investissement, de courtiers, fonds communs de placement et sociétés émettrices - s'est associé avec la compagnie *Fligoo* afin de créer un service pour aider les banques et les sociétés de gestion de patrimoine à utiliser et valoriser les données qu'ils possèdent sur leurs clients.

### Description et objectifs du système

Parmi l'arsenal que le duo offre, le premier à être développé servira, grâce à une approche axée sur les données, à optimiser la relation de service entre les conseillers financiers et les investisseurs qui les consultent. Les services rendus et la manière de rendre ces derniers sont adaptés aux besoins des clients. Puisque les investisseurs ont pour attente d'être bien compris par leurs conseillers, l'utilisation de l'IA permet à ces conseillers d'anticiper les besoins de la trajectoire d'investissement de leurs clients. Le programme pourra également prédire quels clients sont en besoin d'optimiser les paramètres et conditions d'un prêt selon leur situation. Ils pourront être informés quels types de prêts et de produits financiers pourront les aider à sauver de l'argent, ou lequel est le mieux adapté à leur profil de débiteur. Le modèle prédictif peut même interpréter les besoins ponctuels d'un investisseur. Par exemple, si le programme interprète qu'il est en réflexion sur une stratégie de financement pour les études de son enfant, le programme sera en mesure de lui faire des recommandations personnalisées.

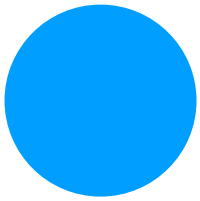
L'éventail des données analysées est extrêmement large. Il inclut - mais ne se limite pas - à: la position des investisseurs, leur solde, des informations sur la performance de leurs investissements, des données démographiques, les avoirs détenus par la concurrence, et leurs activités sur les portails clients. Ces données peuvent aider à identifier les habitudes et les tendances qu'ont en commun les investisseurs qui ont quitté une société de patrimoine pour une autre. Grâce à ce modèle, le programme a créé un indicateur de loyauté fiable à 95% qui aide les firmes à lancer au bon moment des stratégies de rétentions de client dont l'indice est bas, ou encore suggérer des produits qui ont le potentiel de consolider la loyauté de ceux ayant un indice plus haut.

### Bénéfices du système

Les usages présents et futurs de la suite de programmes issues de l'alliance entre *Fligoo* et *Broadbridges* permet d'augmenter la capacité et la performance des conseillers, des firmes ainsi que des placements de leurs clients. Ensemble, ils estiment que l'hyperpersonnalisation des besoins des investisseurs est la clef qui permet d'augmenter à la fois leur satisfaction et leurs actifs, ce qui approfondit et élargit une relation d'affaires qui peut maintenant être quantifiée, entre le client et son conseiller.

### Technologie utilisée

*Fligoo* crée des suites logicielles utilisant l'analyse avancée, la surveillance en continue et des rétroactions en boucles fermées. Avec cette arsenal, l'alliance avec *Broadbridges* utilise une mécanique d'analyse prédictive en se servant des données de ses utilisateurs pour créer un portrait de leurs habitudes et tendances précis.



## Annexe 3. Enseignements de la délibération avec les consommateurs

### Le processus de consultation

Bien qu'il existe une littérature importante sur les enjeux éthiques de l'IA, celle-ci ne prend pas suffisamment en considération les attentes réelles des citoyens. Les rapports publiés par les institutions financières ne reflètent pas non plus les intérêts parfois divergents des consommateurs. C'est pourquoi l'Autorité a souhaité donner la parole aux consommateurs afin de nourrir la réflexion sur les enjeux de l'IA responsable en finance.

Trois ateliers de délibération, d'une durée de 2h30, ont été organisés par l'Université de Montréal (Algora Lab) avec l'Autorité, les 20, 22 et 27 avril 2021. Au cours de ces ateliers, cinq cas d'usage sous forme d'argumentaire de vente leur ont été présentés. Cinquante et un participants se sont joints à l'exercice.

L'objectif de la consultation ainsi voulue était de pouvoir identifier les attentes les plus pressantes des consommateurs à l'égard du développement de l'IA sur les marchés financiers. Le déroulement des ateliers articulait un temps pour la réflexion sur les enjeux éthiques de l'IA et un temps pour la formulation de recommandation.



## Les scénarios

### Assurance-vie interactive: *Bodity*

#### Scénario

*Quoi de mieux qu'une assurance-vie qui vous connaît? Une assurance qui évolue avec vous. Avec le programme Bodity de Dynamic Insurances, la première assurance-vie 100% interactive, vous aurez la paix d'esprit.*

*Avec nous, pas de question gênante sur votre historique médical, pas de visite chez un médecin. Grâce à l'intelligence artificielle, Bodity vous donne le choix entre plusieurs modèles dernier cri de montre intelligente, connectés à notre application. Grâce à elle, vous pourrez mesurer votre activité physique, vos déplacements, vos heures de sommeil et enregistrer votre alimentation. Vous obtiendrez même des conseils personnalisés de la part d'experts et d'expertes de la santé pour atteindre vos objectifs.*

*Gagnez des points avec votre santé, et recevez des tarifs avantageux sur votre assurance-vie, des rabais et des cartes-cadeaux chez nos nombreux partenaires, des prix compétitifs sur des articles d'épicerie santé, et même des abonnements gratuits à d'autres services pouvant aider à améliorer votre style de vie. Accumulez des points grâce à vos bonnes habitudes, et économisez sur votre assurance-vie.*

#### Description

Dynamic Insurances vend comme seules assurances-vie, des plans interactifs. Grâce aux objets connectés fournis avec ses forfaits, Dynamic Insurances est en mesure de baser ses prix sur les données que captent les appareils portés par leurs clients et clientes. Les assurés peuvent obtenir des rabais sur leur prime si elles atteignent des cibles d'exercices que leur montre enregistre. Ils courent aussi la chance d'avoir des prix spéciaux tels que des cartes cadeaux de divers magasins s'ils enregistrent leurs exercices et des achats de nourriture santé dans l'application Bodity.

#### Mise en situation

1. Vous êtes un peu serré dans votre budget et cherchez à réduire vos dépenses mensuelles. Vous êtes plutôt actif, et ce type d'assurance-vie pourrait vous aider à atteindre cet objectif. Accepteriez-vous de porter une montre intelligente en tout temps pour déterminer la tarification de votre assurance-vie ?
2. Vous êtes plutôt sédentaire, vous n'aimez pas vraiment courir, ça vous rend même anxieux ou anxieuse. Pourtant vous pourriez réduire les coûts de votre assurance-vie seulement en enfilant vos espadrilles. Pensez-vous qu'il est légitime de la part d'une compagnie d'assurance de vous inciter à changer votre style de vie de la sorte?

## Télématique: Mesur-O

### Scénario

*Vous êtes une conductrice hors pair, reconnue pour votre prudence et votre respect des règles au volant? Lorsque vos amis déménagent, c'est à vous qu'ils confient la tâche délicate de la conduite du camion? Il est grand temps pour vous de bénéficier de votre bonne conduite, avec le programme Mesur-O d'Assurance Patrimoine. Si vous êtes déjà cliente, vous n'avez qu'à installer notre application Mesur-O sur votre téléphone intelligent, et laissez son programme d'intelligence artificielle sophistiqué être le témoin de votre conduite exemplaire. Vous pourriez obtenir jusqu'à 30% de rabais sur votre police d'assurance automobile. Alors, si pour vous la prudence au volant est naturelle, et que vous aimeriez savoir que vous contribuez à rendre les routes plus sécuritaires, installez Mesur-O dès maintenant, et obtenez un rabais d'adhésion de 5%.*

#### Description

Mesur-O est un programme de télématique qui analyse les habitudes de conduite et fournit un retour personnalisé aux adhérents. Le programme permet de personnaliser le niveau de risque de l'assurance voiture en fonction du type de conduite du consommateur. Le score est basé sur les habitudes de conduite et l'évaluation de critères comme: la vitesse, l'accélération, le freinage sec et la distraction par le téléphone. Mesur-O prend aussi compte de la distance parcourue et de l'heure de la journée. Après 100 jours et 1000 kilomètres d'analyse, le client reçoit une prime personnalisée qui est réduite ou augmentée selon la conduite.

#### Mise en situation

1. Vous êtes souvent sur la route, et lorsque vous êtes seul en voiture, que votre chemin est désert, vous êtes parfois téméraire et prenez de la vitesse. Puisque vous ne mettez personne en danger, vous considérez être un conducteur ou une conductrice responsable. Seriez-vous prêt à renoncer à ces moments d'évasion pour conformer votre conduite aux recommandations de Mesur-O, et ainsi obtenir un rabais avantageux?
2. Vous adhérez au programme Mesur-O, car vous savez que vous conduisez prudemment et pourrez facilement obtenir un bon rabais. Cependant, vous habitez dans une grande ville et parfois, la conduite agressive des autres vous oblige à adapter la vôtre, ce qui affecte négativement votre pointage. Trouvez-vous que les critères qu'évalue Mesur-O sont légitimes et représentatifs? Reconsidéreriez-vous votre adhésion à Mesur-O?



## Cybersécurité: Cerberus-247

### Scénario

*La Caisse mutualiste populaire (CMP) est fière de pouvoir garantir la paix d'esprit de ses clients et clientes grâce à ses mesures de sécurité à la fine pointe de la technologie. Avec le système d'intelligence artificielle Cerberus-247, c'est tout comme si votre compte et vos informations personnelles avaient leur propre garde du corps nuit et jour. Cerberus-247 vous connaît et apprend à identifier vos habitudes bancaires en analysant la fréquence de vos achats, le type de transactions que vous faites et vos centres d'intérêt sur les réseaux sociaux. Au moindre signe de comportement inhabituel, nous serons en mesure d'agir dans votre intérêt pour assurer la sécurité de vos actifs et protéger vos données personnelles. Chez CMP, votre paix d'esprit, c'est notre trésor.*

#### Description

Cerberus-247 utilise la sécurité cognitive, une application d'IA basée sur les processus de pensées humaines, afin de reconnaître des menaces. Grâce aux interactions qui l'ont formé, Cerberus-247 apprend proactivement au modèle à détecter et analyser des dangers afin de fournir des indications aux analystes qui pourront effectuer les actions défensives nécessaires, selon les informations fournies par l'IA. Les analystes peuvent donc répondre plus rapidement, en éliminant de leur charge de travail les tâches de recherche et d'analyse chronophage.

#### Mise en situation

1. Votre institution financière vient de subir un piratage massif de ses bases de données. Des millions de clients et de clientes ont vu leurs informations personnelles compromises, dont les vôtres. Vous songez à changer d'institution. Seriez-vous tenté d'aller vers CMP, puisqu'elle utilise le système Cerberus-247 ?
2. Vous faites régulièrement des transactions par internet avec votre carte de crédit CMP. Vous avez un passe-temps un peu gênant et vous savez que Cerberus-247 apprend de votre historique transactionnel pour fonctionner. L'utilisation de Cerberus-247 par CMP vous rend-elle mal à l'aise ou plutôt en confiance?

## Aide à l'investissement: InvestIA

### Scénario

*Vous voulez investir dans les compagnies d'innovation verte et vous êtes prêt ou prêtes à prendre des risques, mais pas n'importe lesquels ! L'application InvestIA vous aide à trouver la perle rare et plus encore. InvestIA ne se contente pas de prédire les performances des compagnies grâce à ses algorithmes avancés et de sélectionner les investissements les plus rentables. Elle est capable de fournir des arguments en faveur du meilleur investissement selon vos critères et votre politique d'investissement. Cinq leaders de l'investissement l'ont déjà adoptée et l'ont promue membre-votante de leur Conseil d'administration. Transparente, équitable et interprétable, InvestIA est votre plus grand atout pour optimiser vos placements et ceux de vos client.e.s et clientes.*

#### Description

InvestIA a pour but de prédire, quelles compagnies et technologies en développement sont les plus susceptibles d'offrir un retour sur investissement avantageux. InvestIA évalue une cinquantaine de paramètres tels que le prix de l'action, les essais cliniques, la détention de droits de propriété intellectuelle, ou les fonds de recherche obtenus. En phase de test, InvestIA a démontré son utilité pour détecter les signaux précurseurs d'une compagnie en mauvaise posture représentant un investissement risqué. Les analyses de InvestIA permettent aux compagnies d'investissement d'avoir un avantage stratégique en investissement pour se positionner comme un leader dans un secteur économique spécifique (les biotechnologies par exemple). InvestIA est capable de prendre des décisions et de voter en conseil d'administration de ces compagnies.

#### Mise en situation

1. Comment réagiriez-vous si vous étiez membre du conseil d'administration d'une firme d'investissement et que le PDG décidait de faire siéger InvestIA sur le CA avec un droit de vote?
2. Comment réagiriez-vous si vous appreniez que l'investissement que vous attendiez pour développer votre solution verte au problème du recyclage des déchets de bureautique avait été bloqué par InvestIA?

## Notation de crédit: *PrestIA*

### Scénario

*PrestIA, l'intelligence artificielle qui vous aide à financer vos projets! Vous avez des idées, vous êtes prête à lancer votre start-up, et vous avez juste besoin d'un petit coup de pouce, un fonds de démarrage. Malheureusement, vous n'avez pas encore d'historique de crédit ou vous n'êtes pas admissible à un prêt bancaire traditionnel. Avec l'app PrestIA, la Caisse mutualiste populaire (CMP) vous ouvre les portes du crédit. PrestIA évalue votre situation financière et vous attribue une note de crédit grâce aux données que recèle votre téléphone intelligent : vos réseaux sociaux, les applications que vous utilisez ou les photos que vous prenez et bien sûr vos transactions bancaires. Fini les dossiers pour prouver que vous êtes une cliente responsable! Restez vous-même et laissez PrestIA négocier votre prêt.*

#### Description

PrestIA offre des services en ligne et mobile. Les utilisateurs et utilisatrices peuvent installer l'application de l'entreprise sur leurs téléphones intelligents, ainsi, même si un demandeur ou une demandeuse n'a pas d'antécédents de crédit, PrestIA peut lui fournir un score, en analysant son empreinte numérique (activité sur les réseaux sociaux, la géolocalisation et l'activité des moteurs de recherche). Le logiciel utilise le traitement du langage naturel pour analyser les publications des utilisateurs et utilisatrices sur les réseaux sociaux et ce qu'ils et elles saisissent dans leur navigateur à la recherche d'indicateurs de responsabilité ou de prise de risque. Ensuite, ces informations informent l'algorithme d'analyse prédictive qui en crée une notation de crédit. Les banques et les coopératives de crédit peuvent ensuite utiliser les notations de PrestIA pour mieux comprendre le risque d'insolvabilité.

#### Mise en situation

1. Votre fils ou fille vient vous annoncer qu'il ou elle a trouvé une solution pour lui permettre d'obtenir un financement rapidement et vous présente *PrestIA* qu'il ou elle vient de télécharger. Comment réagiriez-vous?
2. Vous êtes conseiller ou conseillère de services financiers à la CMP. Votre client ou client.e vous interroge au sujet de *PrestIA* qui lui a attribué une note de crédit faible. Il ou elle vous demande de réviser la décision parce que selon votre client.e, cette décision est biaisée. Que faites-vous?

## Exposé synthétique des contributions des consommateurs

Nous regroupons dans cette section les réflexions des consommateurs sur les enjeux éthiques selon les fonctions de l'IA que nous avons identifiées plus haut : évaluation, incitation, optimisation. La fonction d'information ne présente pas a priori d'enjeu majeur, sauf sa fiabilité, la délibération s'est concentrée sur les trois autres fonctions.

### Les risques éthiques de l'évaluation

#### Secteur : Dépôt et crédit

Ateliers: #1 et #2

Cas d'usage: #2

#### Autonomie

L'autonomie dans le contexte du crédit est en lien avec la capacité qu'ont les consommateurs à consentir de façon éclairée à des conditions de prêts qu'ils ne sont peut-être pas en mesure de comprendre avec précision. Des stratégies d'offre de crédit à des citoyens potentiellement mal outillés en termes de compréhension de la finance et de leur environnement numérique, pourrait pousser une catégorie de personne vers un endettement précoce ou inadapté à leur situation personnelle. Des habiletés de littératie numérique et financière sont nécessaires avant d'entamer des démarches avec une application de crédit afin de prendre des décisions informées et adaptées à sa situation personnelle. Les jeunes consommateurs sont particulièrement vulnérables à ce type d'application: ils pourraient être attirés par des offres d'apparence alléchantes, mais qui sont en vérité toxiques et déraisonnables. Ils pourraient, à un jeune âge, être pris dans une spirale de surendettement, ce qui pourrait fortement retarder des plans de vie majeurs tel que le début d'études supérieures, faire une première acquisition immobilière et fonder une famille.

#### Vie Privée

La nature des données que les plateformes et applications de crédit utilisent pour attribuer un pointage de crédit peuvent faire surgir des questions au sujet de la confidentialité et la protection de la vie privée de l'utilisateur. Ce dernier doit céder l'accès à des éléments sensibles tels que ses historiques de textes, d'appels et de transactions numériques, ses données de géolocalisation et son carnet d'adresses. Au regard de cette collecte de données, le consommateur devra être à l'affût des termes et conditions qu'il acceptera parfois à l'aveugle: certaines entreprises sont plus explicites que d'autres sur leurs politiques de confidentialité et la manière dont elles les utilisent. Il devra aussi évaluer s'il fait confiance aux sociétés de prêts qui deviendront ses créanciers, s'il considère les données qu'il fournira comme étant pertinentes à l'entreprise, et s'assurer qu'elles sont encryptées et protégées adéquatement. L'enjeu de vie privée nécessite donc, lui aussi, d'importantes acquisitions de compétences en littératie financière et numérique.

## **Bien-être**

La nature intime des données qui sont collectés par les applications de crédit pourrait faire sentir le consommateur comme étant en constante évaluation, ce qui peut nuire à sa façon de mener sa vie tel qu'il le considère adéquat. En étant surveillé, l'humain qui se sent vulnérable aux jugements d'un tiers parti peut se sentir brimé et éprouver de la difficulté à se sentir lui-même et jouir d'une vie qu'il considère digne d'être vécue. La pertinence des données collectées vis à vie une chance au crédit n'est peut-être pas un échange juste envers le consommateur, qui dévoile de son intimité pour une possibilité de s'endetter.

Le manque de littératie financière et numérique peut aussi transformer le consommateur en une proie pour de potentiels techniques de prédation de certaines institutions financières offrant ce genre d'application. Ainsi facilité, un consommateur mal outillé pour faire face au surendettement peut voir sa santé mentale grandement affectée par le stress qu'une situation financière précaire peut engendrer, affectant ainsi son bien-être.

## **Équité**

Comme beaucoup d'applications d'IA, les applications de notation de crédit ne sont pas à l'abri d'introduire des biais discriminatoires dans leur analyse de crédit. Comme par exemple, en utilisant les codes postaux des utilisateurs comme critère d'évaluation démographique, une donnée souvent corrélée avec la discrimination de certaines diasporas prédominantes de certains quartiers.

Aussi, des applications de notation de crédit non-traditionnelles peuvent créer un accès au crédit à des personnes qui n'y auraient normalement pas - ou difficilement - accès. D'apparence, il s'agit d'un produit semblant promouvoir l'équité et l'égalité des chances, par exemple pour démarrer une entreprise. Lorsqu'aucun capital-risque convivial n'est disponible pour le fond de départ d'un jeune entrepreneur, ce produit peut lui créer une opportunité de réaliser ses objectifs. Cependant, il permet aussi de faire tomber une clientèle potentiellement sous-éduquée en littératie financière et numérique - donc vulnérables à ces applications - dans une spirale d'endettement, avec ses problèmes adjacents compris.

## **Explicabilité**

Malgré la facilité d'utilisation de ces applications, le consommateur risque malgré tout de se voir refuser un prêt suite à l'évaluation de son dossier, et ces décisions doivent pouvoir être motivées et expliquées. Cette étape s'avère nécessaire afin que le consommateur ne se retrouve pas devant une porte fermée suite à un refus, afin qu'il puisse prendre les mesures nécessaires pour corriger sa posture. Bien qu'elles soient plus rarement demandées, des explications pour connaître les raisons pour lesquelles un dossier est accepté pourraient aussi être transmises, par souci d'équité et de transparence, mais aussi pour donner l'opportunité au consommateur de savoir les comportements et informations qui furent utilisés à son avantage dans son application.

## Responsabilité

Même si une application est en mesure de rendre, voir même expliquer une décision par elle-même, un tiers parti humains devraient toujours faire partie du processus décisionnel final. Une machine, un code ou une application ne peut être tenu responsable en cas de discrimination ou de traitement inéquitable des consommateurs, et un humain se doit d'être au bout de la chaîne de décision afin d'adresser ces problèmes et corriger les situations qui nécessitent de l'être.

## Les risques éthiques de l'incitation (nudging)

### Secteur : Assurances

Ateliers: #1, #2, #8

Cas d'usage: #3, #8

## Bien-être

Que ce soit pour aider les utilisateurs à prendre leur santé en main ou encourager un comportement prudent sur les routes, les assureurs qui utilisent l'IA ont le potentiel de contribuer à notre bien-être. Les applications de mesure-de-soi (*quantified self*) peuvent aider au maintien et à la promotion du bien-être individuel grâce au maintien de la santé physique. Les applications de télématique, lorsqu'elles sont adoptées par un grand nombre, peuvent contribuer à assurer notre bien-être collectif en faisant des routes un réseau plus sécuritaire ou conduire.

## Surveillance

Cependant, même si l'intention programmée de la machine est de prendre soin de l'individu et contribuer à son bien-être, il est tout de même en droit d'éprouver un malaise valide et justifié. L'idée d'être quantifié et surveillé au quotidien malgré la bienveillance codée du programme reste une forme d'intrusion digitale qui peut nuire à l'intention de promotion du bien-être initial de l'application.

## Autonomie

Malgré ces sentiments de bienveillance et de protection insufflés par ces applications, le sentiment de surveillance et de contrôle peut amener à l'utilisateur l'impression de perdre le contrôle sur sa vie par la normalisation des comportements par ces programmes. Ils peuvent aussi engendrer une crainte d'être forcé à dépendre de ses machines, au point de perdre la perspective de ses propres limites et du besoin de protéger son intimité. Une telle accoutumance à la machine, à force d'être fortement incité – voire contraint – à l'utiliser, peut affecter la capacité d'un individu à choisir et adhérer librement aux programmes d'assurances basés sur l'IA.

Si les modèles d'assurance basés exclusivement sur les objets connectés gagnent encore du terrain et que l'utilisateur n'a plus l'option de refuser le modèle de l'objet connecté sans perdre son assurance, l'autonomie de l'utilisateur n'est plus que réduite à celle qu'il aura en ce qui concerne l'utilisation et la collecte de ses données.

### **Démocratie**

Si les assureurs choisissent malgré tout cette route, ils devront être des plus transparents sur leurs termes et conditions ainsi que la façon dont ils font l'agrégation et le stockage des données des utilisateurs qu'ils contraignent dans ce système. L'implantation de ces systèmes d'assurances basés sur la télématique et la mesure-de-soi doivent être basés sur un idéal social pouvant s'appliquer à tous. Il ne devrait même idéalement pas y avoir d'incitatif économique qui favorise certains et défavorise d'autres; l'objectif devrait plutôt être de fournir des *nudges* positifs pour aider l'assuré à réaliser ses idéaux moraux.

### **Équité**

Dans leur forme actuelle, les programmes d'assurances basés sur la quantification et l'évaluation font en sorte que chacun paie sa juste part. L'accessibilité à l'assurance s'en trouve améliorée, puisqu'elle ne repose plus sur un calcul approximatif du risque que représente un individu. Ils ont cependant le potentiel de renforcer les inégalités. Lorsqu'il s'agit de mesure-de-soi, un individu ayant des problèmes de santé préexistants, ou provenant d'un milieu plus aisé lui ayant donné accès à une meilleure éducation, aura moins de soucis à se conformer aux recommandations de l'application et avoir accès aux récompenses. Lorsqu'il est question de conduite automobile, un individu ayant une conduite exemplaire, mais qui n'a pas les moyens d'avoir un téléphone intelligent supportant les applications télématiques de son assureur, ne pourra pas avoir accès aux rabais que son bon comportement au volant pourrait lui apporter. Pourtant, cet individu précaire pourrait fortement bénéficier de diminuer un de ses paiements récurrents.

### **Responsabilité**

Lors d'un mauvais fonctionnement ou d'une manifestation de biais dans l'application de ses applications, les assureurs doivent se rendre responsables de corriger la situation. Ils doivent mettre en place des mécanismes de recours pour les consommateurs. Ce modèle d'assurance favorise de beaucoup l'assureur, et non le consommateur qui, pour profiter des avantages, doit se soumettre à un examen constant de ses comportements. L'IA ne doit pas avoir d'autres tâches que d'évaluer et quantifier. Le moindre mauvais fonctionnement d'une application peut mettre le consommateur en très mauvaise posture auprès de son assureur si des mécanismes de protections contre la discrimination et les biais ne sont pas en place, et un humain doit immédiatement être dans l'action pour rectifier les problèmes.

## Les risques éthiques de l'optimisation

### Secteur : Cybersécurité

Ateliers: #5

Cas d'usage: #1, #9

### Responsabilité

Le devoir des institutions financières est de mettre en place toutes les mesures de cybersécurité nécessaires pour protéger les consommateurs des dommages que pourraient faire des pirates informatiques. La compagnie ne doit jamais mettre le fardeau de la responsabilité sur le consommateur.

Cependant, les mesures prises par les institutions financières ne doivent pas laisser le consommateur croire qu'il peut se désresponsabiliser face à sa protection personnelle et l'utilisation de ses données. Il doit être outillé et éduqué pour comprendre son empreinte numérique et ce qu'il doit faire pour ne pas compromettre ses données lors de ses activités en ligne.

### Confiance

Un consommateur averti comprendra le partage des responsabilités entre lui et les institutions financières. Aussi doit-il pouvoir se fier et comprendre les programmes qu'elles utilisent et la façon dont ils exploitent ses données. Pour maintenir ce lien de confiance envers la machine, il doit toujours pouvoir s'adresser à un humain lorsque nécessaire, pour contrer une manœuvre à la suite d'une erreur du programme. (ex: fermeture de compte suite à une suspicion d'activité frauduleuse). Il doit aussi toujours être possible pour le consommateur de personnaliser l'analyse du système et appliquer des critères d'exclusions.

### Vie Privée

Fortement liés à la confiance, les consommateurs craignent fortement que les données qu'ils disséminent soient collectées à outrance sous le prétexte de la sécurité par les institutions financières. Ils craignent qu'elles soient mal utilisées, vendues sans leur consentement, ou encore utilisées à mauvais escient au nom du sentiment de sécurité.



## **Secteur : Investissement**

Ateliers: #6, #7

Cas d'usage: #5, #6

### **Confiance**

Avec une IA d'investissement que dans un contexte corporatif, il est difficile de s'assurer qu'elle soit digne de confiance et reste accolée sur la mission de la compagnie qu'elle appuie. Ces IA ne devraient pas être utilisées dans les processus et mécanismes de gouvernance, et ne devraient se voir accorder aucun droit décisionnel. Elles ne devraient que servir d'outil d'aide à la décision, jamais la justification. Les humains ne devraient jamais s'en remettre entièrement aux décisions d'une machine, et devraient toujours pouvoir raisonner sur la nature de leurs choix. L'aspect d'imputabilité des humains devrait toujours être préservé, particulièrement parce qu'on ne peut l'avoir avec une IA, avec laquelle on ne peut interagir.

### **Explicabilité**

Les inquiétudes au sujet de l'explicabilité sont en partie issues du problème de la "boîte noire" que les algorithmes d'apprentissage automatique éprouvent. Puisqu'elles sont conçues pour programmer par elle-même, il est pour le moment difficile, même pour le concepteur d'un algorithme, de justifier les décisions finales des machines. Le problème de la boîte noire cause des soucis éthiques de taille lorsqu'un algorithme lorsqu'il fait partie de processus décisionnels qui ont un impact sur le déroulement de la vie d'un individu ou d'une compagnie. Par exemple, si le financement d'une startup repose sur la décision d'un algorithme d'aide à la décision et que son analyse s'avère négative, il est primordial pour le propriétaire de la startup de savoir pourquoi il en est ainsi, afin de pouvoir faire les correctifs nécessaires, s'améliorer et continuer son aventure entrepreneuriale.

L'explicabilité va aussi de pair avec la transparence: en ne pouvant pas raisonner avec l'entité qui nous refuse, le besoin de débattre et d'avoir les explications sur les décisions rendues est en vain. Il est pourtant nécessaire d'assouvir ce besoin, d'un point de vue d'équilibre mental, pour bien digérer un refus. Les acceptations devraient aussi pouvoir être expliquées: une décision que l'on peut comprendre peut contribuer à la réalisation personnelle d'un individu, qu'elle soit négative ou positive. Sans explication, il est impossible de refléter sur ses succès ou ses échecs et progresser au niveau personnel ou corporatif.

### **Sécurité**

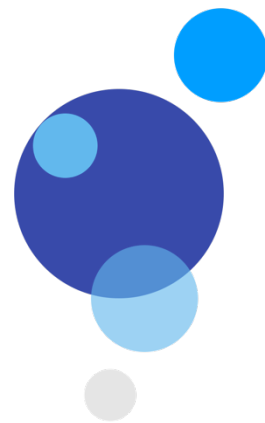
Les IA qui évaluent des projets pour des sociétés de capital-risque sont dépendantes d'un grand nombre de données pour faire leur travail. Les sociétés ne devraient garder les données des compagnies et des projets qu'elles évaluent seulement le temps du travail de l'IA. Les risques qu'elles soient utilisées à des fins d'enrichissement personnel (ex: délit d'initié) par un particulier y ayant accès doivent être nul.

## Empathie

L'utilisation d'une IA pour des décisions pratiquement mathématique est l'occasion parfaite pour laisser l'émotivité et la subjectivité de côté. Prendre des décisions d'affaires uniquement liées au rationnel et à la logique est un des fers de lance de l'IA, qui en fait même une tendance népotiste: Yuval Nova Harari note dans son livre Homo Deus que l'algorithme VITAL avait cette tendance, en privilégiant dans ses décisions, des compagnies qui accordaient plus d'autorité aux algorithmes. Les machines ont leurs propres biais, et déshumaniser les décisions d'affaires et d'investissement en retirant la possibilité qu'elles soient teintées d'empathie met à risque les humains qui subissent les décisions.

## Conservatisme

Lors des ateliers, les participants étaient choqués par le cas d'usage où une IA était considérée l'égale d'un être humain. Peu importe le nombre de principes éthiques et la volonté de bien faire les choses lors de l'implantation de l'IA dans un nouveau milieu: si les consommateurs éprouvent du malaise face à l'usage d'une machine ou d'un programme, ils ne feront pas confiance aux compagnies qui en usent. L'éducation à la littératie numérique est importante pour aider à l'acceptabilité sociale du développement de l'utilisation de l'IA par les institutions financières.



# Références

Autorité des Marchés Financiers. *Glossaire financier*.

<https://lautorite.qc.ca/grand-public/glossaire-financier>

Charpentier Arthur, Michel M. Denuit et Romuald Elie. 2015. « Segmentation et Mutualisation, les deux faces d'une même pièce ». *Risques. Les Cahiers de l'assurance*, n°103 : 19-23.

CPA Canada. 2020. « Commentaires sur l'utilisation de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage machine par les intermédiaires du marché et les gestionnaires d'actifs ». Auteurs: Dilhac, Marc-Antoine, Rhéia Khalaf, et Manuel Morales.

Daniel, Jean-Pierre. 2016. « Et si l'assurance disparaissait ? », *Risques. Les Cahiers de l'assurance*, n° 108: 123-127.

Dilhac, Marc-Antoine, Christophe Abrassart, et Nathalie Voarino, dir. 2018. *Rapport de la Déclaration de Montréal*. Québec : Université de Montréal. [https://5da05b0d-f158-4af2-8b9f-892984c33739.filesusr.com/ugd/ebc3a3\\_d806f109c4104c91a2e719a7bef77ce6.pdf](https://5da05b0d-f158-4af2-8b9f-892984c33739.filesusr.com/ugd/ebc3a3_d806f109c4104c91a2e719a7bef77ce6.pdf)

Dillon Reisman, Jason Schultz, Kate Crawford et Meredith Whittaker. 2018. "Algorithmic Impact Assessments: A Practical Framework for Public Agency Accountability". *AI Now*. New York.

<https://ainowinstitute.org/aiareport2018.pdf>

Fjeld, Jessica, Nele Achten, Hannah Hilligoss, Adam Nagy, et Madhulika Srikumar. 2020. "Principled Artificial Intelligence: Mapping Consensus in Ethical and Rights-based Approaches to Principles for AI", Cambridge, Harvard: *Berkman Klein Center for Internet & Society*.

Goodman B, Seth Flaxman S. 2017. « European Union Regulations on Algorithmic Decision-making and a 'Right to Explanation' ». *AI Magazine*, Vol 38 (3): 1-9. <https://arxiv.org/abs/1606.08813>.

IBM. 2019. *Everyday Ethics for Artificial Intelligence*. IBM. <https://www.ibm.com/design/ai/ethics/everyday-ethics/>

Institut de la technologie pour l'humain. 2020. *Intelligence artificielle, solidarité et assurances en Europe et au Canada*. Paris. <http://www.optictehnology.org/images/files/Rapport-Complet-IA-Solidarite-et-assurances-HTF-FR-compressed.pdf>

IOSCO-OICV. 2020. *The Use of Artificial Intelligence and Machine Learning by Market Intermediaries and Asset Managers. Consultation report*. CR02/2020. <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD658.pdf>

Jobin, Anna, Marcello Lenca et Effy Vayena. 2019. "The global landscape of AI ethics guidelines" *Nature Machine Intelligence*, 2019, n°9: 389-399.

Katsh, Ethan et Orna Rabinovich-Einy. 2017. *Digital Justice: Technology and the Internet of Disputes*. Oxford: Oxford University Press.

Keller, Benno. 2020. *Promoting Responsible Artificial Intelligence in Insurance*. Genève: The Geneva Association.

Landes, Xavier. 2015. « How Fair Is Actuarial Fairness? ». *Journal of Business Ethics*, Vol. 128, No. 3: 519-533.

Lundberg, Scott M., et Su-In Lee. 2017. "A Unified Approach to Interpreting Model Predictions", *31st Conference on Neural Information Processing Systems*: 1-10. <https://arxiv.org/pdf/1705.07874.pdf>

Mackenzie, Michael, et Billy Nauman. 2021. "BlackRock pushes companies to adopt 2050 net zero emissions goal". *Financial Times*, 26 janvier 2021. <https://www.ft.com/content/a71feaac-d3f4-4e76-a60c-c68924b06dfd>

Matthew U. Scherer. 2016. « Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, And Strategies », *Harvard Journal of Law & Technology* 29 (2): 353-400.

Microsoft. 2019. *Responsible AI Principles*. Microsoft. <https://www.microsoft.com/en-us/ai/responsible-ai?activetab=pivot1%3aprimar6>

Monetary Authority of Singapore. 2018. *Principles to Promote Fairness, Ethics, Accountability and Transparency (FEAT) in the Use of AI and Data Analytics*. Singapour.

Morley, Jessica, Luciano Floridi, Libby Kinsey et Anat Elhalal. 2020. "From What to How: An Initial Review of Publicly Available AI Ethics Tools, Methods and Research to Translate Principles into Practices". *Science and Engineering Ethics*, Vol. 26: 2141–2168 <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00165-5>

Nilsson, Nils J. 2010. *The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements*. Cambridge: Cambridge University Press.

Noble, Safiya Umoja. 2018. *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. New York: NYU Press.

OCDE/OECD. 2019. *Artificial Intelligence in Society*. Paris: OECD Publishing.

OCDE/OECD. 2021. Recommendation of the Council on Artificial Intelligence. Paris: OECD/LEGAL/0449.

Pasquale, Frank. 2015. *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*, Cambridge: Harvard University Press.

Peter Stone, Rodney Brooks, Erik Brynjolfsson, Ryan Calo, Oren Etzioni, Greg Hager, Julia Hirschberg, et al. 2016. *Artificial Intelligence and Life in 2030." One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: Report of the 2015-2016 Study Panel*. Stanford: Stanford University. <http://ai100.stanford.edu/2016-report>

Reed Chris. 2018. « How should we regulate artificial intelligence? ». *Philosophical Transactions A of the Royal Society*: 1-12.

<https://doi.org/10.1098/rsta.2017.0360>

Thaler, Richard. H. et Cass R. Sunstein. 2008. *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness*. New Haven: Yale University Press.

U.S., National Science and Technology Council, Committee on Technology. 2016. Washington: *Preparing for the Future Of Artificial Intelligence*.

UK House of Lords Artificial Intelligence Committee. 2018. *AI in the UK: ready, willing and able?* [7]. Londres.

Université de Montréal. 2018. *Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle*. Québec : Université de Montréal.

<https://www.declarationmontreal-iaresponsable.com>

## Auteurs et autrices

Marc-Antoine Dilhac

Rhéia Khalaf

Nathalie de Marcellis-Warin

Manuel Morales

Robert Normand

Gabrielle Veilleux-Verreault

