

## DOSSIER THÉMATIQUE NO 2



### Le cadre des investissements en **recherche et dans le secteur privé**

Avec la participation financière de

Québec 



## COMMENT LIRE CE DOSSIER

Le présent dossier contient un ensemble de documents produits à diverses étapes de la réflexion collective sur l'encadrement de l'intelligence artificielle menée par le Conseil de l'innovation du Québec.

Les documents qu'il contient résument les discussions et réflexions menées par le groupe de travail thématique no 2 sur le **cadre des investissements en recherche et dans le secteur privé**.

Ce dossier comprend trois sections.

- **Notes d'ateliers et de discussion** sur les investissements en **recherche** : La première présente une synthèse des échanges entre les participants consultés lors des ateliers de réflexion et de groupes de discussion rédigée avec l'appui de la firme de stratégie Aviseo.
- **Notes d'ateliers et de discussion** sur les investissements dans le secteur **privé** : La seconde présente une synthèse des échanges entre les participants consultés lors des ateliers de réflexion et de groupes de discussion rédigée avec l'appui de la firme de stratégie Aviseo.
- **Présentation au forum public** : La troisième permet de consulter la présentation relative à cette thématique qui a été faite lors du forum public, laquelle inclut tant les volets « recherche » que « secteur privé »



## Table des matières

<b>LISTE DES MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LE CADRE DES INVESTISSEMENTS EN RECHERCHE.....</b>	<b>4</b>
<b>NOTES D'ATELIER DE RÉFLEXION SUR LE CADRE DES INVESTISSEMENTS EN RECHERCHE .....</b>	<b>6</b>
SOMMAIRE EXÉCUTIF .....	6
INTRODUCTION .....	7
PRINCIPAUX OBJECTIFS POUR L'INVESTISSEMENT EN RECHERCHE .....	7
1. Promouvoir l'innovation responsable.....	7
2. Susciter une plus grande collaboration entre les acteurs .....	7
3. Améliorer l'accessibilité, la qualité et la sécurité des données.....	8
4. Encourager les partenariats entre les secteurs public et privé .....	8
PISTES DE RECOMMANDATIONS .....	9
1. Mieux cerner ce qui se fait dans la recherche en IA, et les effets positifs de cette recherche.....	9
2. Mieux faire comprendre l'IA au public. ....	9
3. Former les acteurs de l'IA. ....	9
4. Renforcer la culture de collaboration. ....	10
5. Revoir l'approche québécoise de protection de la propriété intellectuelle. ....	11
6. Valoriser la diversité des participants en recherche sur l'IA. ....	12
7. Rapprocher les chercheurs des milieux de pratique. ....	12
8. Aider et inciter les acteurs à faire de la recherche sur le développement et le déploiement responsables de l'IA. ....	12
9. Valoriser les sciences humaines et sociales. ....	13
10. Simplifier les programmes de soutien à la recherche. ....	13
11. Bonifier les investissements en recherche.....	13
12. Repenser les infrastructures et le fonctionnement de la recherche en IA au Québec. ....	14
13. Autres recommandations (autres que sur les questions de recherche).....	14
<b>RECOMMANDATION ADDITIONNELLE POUR LE COMITÉ DE TRAVAIL SUR LE CADRE DES INVESTISSEMENTS PUBLICS EN IA DANS LE SECTEUR DE LA RECHERCHE .....</b>	<b>16</b>
<b>LISTE DES MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LE CADRE DES INVESTISSEMENTS DANS LE SECTEUR PRIVÉ.....</b>	<b>18</b>
<b>NOTES D'ATELIER DE RÉFLEXION SUR LE CADRE DES INVESTISSEMENTS DANS LE SECTEUR PRIVÉ .....</b>	<b>19</b>
SOMMAIRE EXÉCUTIF .....	19
PRINCIPAUX ENJEUX ET MESURES .....	19
1. Manque de compréhension autour de l'IA et de ses impacts. ....	19
2. Lacunes au niveau de la formation des entreprises en matière d'utilisation de l'IA. ....	20
3. Manque d'accompagnement pour les jeunes pousses et les PME.....	20
4. Nécessité d'accroître la collaboration entre les différents acteurs de l'IA. ....	21
5. Besoin d'améliorer l'appui de l'État pour les projets d'IA à impact social.....	22
6. Mise en place d'une structure de gouvernance de l'IA claire. ....	22
7. Difficulté à attirer et retenir les talents au Québec. ....	23
8. VIII. Enjeux spécifiques au secteur de l'aérospatiale. ....	23
9. IX. Autres enjeux. ....	23
<b>PRÉSENTATION AU FORUM PUBLIC .....</b>	<b>24</b>



## LISTE DES MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LE CADRE DES INVESTISSEMENTS EN RECHERCHE

Cette liste comprend l'ensemble des parties prenantes consultés lors des ateliers de réflexion, de groupes de discussion ou d'entretiens individuels par les membres de l'équipe du Conseil ou par les coresponsables.

Nom	Titre	Organisation
<b>Parties prenantes consultées</b>		
<b>Karine Assal</b>	Directrice générale	Fonds de recherche du Québec
<b>Janice Bailey</b>	Directrice scientifique - Nature et technologies	Fonds de recherche du Québec
<b>Ismail Biskri</b>	Professeur	Université du Québec à Trois-Rivières
<b>Frédéric Bouchard</b>	Doyen	Université de Montréal
<b>Guillaume Chicoisne</b>	Conseiller scientifique Responsable du Québec - IBM	IVADO
<b>Julien Chosson</b>	Discovery Accelerator	IBM
<b>Tristan Glatard</b>	Professeur associé	Institut d'IA appliquée - Université Concordia
<b>Myriam Côté</b>	Directrice recherche et innovation	Jacobb
<b>Carole Jabet</b>	Directrice volet Santé	Fonds de recherche du Québec
<b>Caroline Jonnaert</b>	Avocate et agente de marques, associée	Robic
<b>Richard Lacombe</b>	Président-directeur général	RISQ
<b>Mario Landry</b>	Chef de groupe logiciel	Institut du véhicule innovant
<b>Marie-Josée Lapointe</b>	Vice-présidente, affaires juridiques	Axelys
<b>Hugo Larochelle</b>	Professeur associé et responsable de l'équipe Google Brain	Université de Montréal et Google
<b>Jonathan Roberge</b>	Professeur titulaire	Institut national de la recherche scientifique
<b>Lynda Robitaille</b>	Directrice administrative, développement et partenariats	Institut Intelligence et données (IID) - Université Laval
<b>Christian Sarra-Bournet</b>	Directeur exécutif	Institut Quantique - Université de Sherbrooke
<b>Suzanne Talon</b>	Directrice générale	Calcul Québec
<b>Équipe de responsables</b>		
<b>Julien Billot</b>	Directeur général	Scale AI



<b>Rémi Quirion</b>	Scientifique en chef du Québec et Président	Fonds de recherche du Québec
<b>Luc Vinet</b>	Directeur général	IVADO
<b>Équipe du Conseil de l'innovation</b>		
<b>Sarah Gagnon-Turcotte</b>	Directrice, Adoption de l'innovation et de l'IA	Conseil de l'innovation du Québec
<b>Réjean Roy</b>	Conseiller stratégique, IA	Conseil de l'innovation du Québec
<b>Luc Sirois</b>	Innovateur en chef et directeur général	Conseil de l'innovation du Québec



# NOTES D'ATELIER DE RÉFLEXION SUR LE CADRE DES INVESTISSEMENTS EN RECHERCHE

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

Lors de l'atelier du 27 juin 2023, qui a eu lieu au Bureau du FRQ, à Montréal, deux questions structurantes ont été posées aux répondants par les coresponsables. En répondant à chacune de ces questions, les participants ont fait ressortir de grands axes.

### **Quels objectifs l'État québécois devrait-il poursuivre dans ses investissements en recherche dans le domaine de l'IA?**

1. Promouvoir l'innovation responsable
2. Susciter une plus grande collaboration entre les acteurs
3. Améliorer l'accessibilité, la qualité et la sécurité des données
4. Encourager les partenariats entre les secteurs public et privé

### **Quelles seraient vos pistes de recommandations pour concrétiser ces principaux objectifs de recherche?**

1. Mieux cerner ce qui se fait dans la recherche en IA, et les effets positifs de cette recherche.
2. Mieux faire comprendre l'IA au public.
3. Former les acteurs de l'IA.
4. Renforcer la culture de collaboration.
5. Revoir l'approche québécoise de protection de la propriété intellectuelle.
6. Valoriser la diversité des participants en recherche sur l'IA.
7. Rapprocher les chercheurs des milieux de pratique.
8. Aider et inciter les acteurs à faire de la recherche sur le développement et le déploiement responsables de l'IA.
9. Valoriser les sciences humaines et sociales.
10. Simplifier les programmes de soutien à la recherche.
11. Bonifier les investissements en recherche.
12. Repenser les infrastructures et le fonctionnement de la recherche en IA au Québec.
13. Autres recommandations (autres que sur les questions de recherche).



## INTRODUCTION

Le scientifique en chef du Québec, Rémi Quirion, a rappelé en début d'atelier que les chercheurs québécois ont joué un rôle précurseur dans le domaine de l'IA, notamment avec la cocréation de la [Déclaration de Montréal](#), qui définit des principes adaptés au développement et au déploiement responsables de l'IA au Québec et ailleurs. Le scientifique a aussi souligné l'importance de la création, par les Fonds de recherche du Québec (FRQ), de l'Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'IA et du numérique (OBVIA). Il s'agit sans doute du premier organisme du genre au monde à mobiliser des chercheurs appartenant à tous les secteurs scientifiques, dont les sciences humaines et sociales, et à travailler de concert avec des entreprises, des organismes publics et la société civile. L'OBVIA a spécifiquement pour objectif de créer les connaissances, les approches et les outils qui serviront à minimiser les effets négatifs de l'IA sur les sociétés et à maximiser les effets positifs que cette technologie aura sur la vie et les personnes.

## PRINCIPAUX OBJECTIFS POUR L'INVESTISSEMENT EN RECHERCHE

### 1. Promouvoir l'innovation responsable

D'après les répondants, il sera important de **définir clairement ce qu'on entend par « développement et déploiement responsables de l'IA »** pour mieux déterminer la manière dont on devrait investir et encadrer les investissements. Les répondants relèvent l'absence d'une définition précise du terme « responsable » et l'**absence de critères d'encadrement** (p. ex. : utilisation responsable des données, identification et encadrement des risques, etc.).

Selon un participant, la capacité du Québec à faire de l'IA de manière responsable, notamment grâce aux travaux de renouvellement et de mise en œuvre de la Déclaration de Montréal, et aux efforts de l'OBVIA, lui permettra possiblement d'**exercer un leadership** et de **se démarquer à l'échelle internationale**. Effectivement, les répondants mentionnent que la population québécoise semble ouverte à l'encadrement de l'IA, ce qui représente un avantage, puisque cela forcera les acteurs à bien faire les choses en développant un savoir-faire qui les aidera ensuite à se démarquer. Néanmoins, certains répondants rappellent que **la surréglementation de l'IA pourrait nuire à la créativité et freiner l'innovation**.

### 2. Susciter une plus grande collaboration entre les acteurs

Un moyen pour les répondants de favoriser l'innovation serait que les investissements en recherche suscitent une plus grande collaboration entre les **différents acteurs de l'écosystème**. Par exemple, les répondants souhaiteraient voir un plus grand partage d'idées entre les entreprises et les OSBL. En parallèle, ils notent que **la collaboration entre les acteurs de l'IA et les acteurs d'industries utilisatrices** (p. ex. : secteur de la santé, industrie aérospatiale, etc.) **favoriserait l'innovation** sur l'ensemble du territoire québécois. Un participant rappelle que le dialogue entre les acteurs de différentes disciplines, entre chercheurs en IA et chercheurs en philosophie par exemple, a permis de grandes avancées. C'est pourquoi ce type de collaboration devrait être renforcé.

D'après les répondants, la **recherche actuelle s'effectue trop souvent en silo**, principalement parce que les chercheurs se spécialisent dans un domaine précis et que **les critères de financement et d'évaluation, en recherche, valorisent les projets unidisciplinaires**. La structure des programmes d'études universitaires limite aussi l'accès des étudiants à des cours d'autres secteurs ou disciplines.



Cela dit, différents acteurs, comme l'OBVIA, les regroupements stratégiques des FRQ ou Prompt, travaillent à briser les silos actuels.

### 3. Améliorer l'accessibilité, la qualité et la sécurité des données

Les répondants s'accordent sur le fait qu'un des objectifs des investissements en recherche devrait être **d'améliorer l'accès aux données disponibles**. À l'heure actuelle, il semble que l'accès à des données justes et représentatives de la population québécoise est souvent coûteux en temps pour les chercheurs.

Ils soulignent également que **développer de l'IA basée sur des données biaisées ou erronées nuit à la confiance du public et au bien-être de la société**. À cet effet, un participant avance l'exemple d'un agent conversationnel américain, dont l'utilisation a dû être arrêtée parce qu'il tenait des propos racistes et sexistes, à cause de la base de données sur laquelle il était construit, données représentatives des États-Unis des années 1950. Il utilise cet exemple pour rappeler **l'importance de recourir à des données justes et représentatives**. Néanmoins, **les participants se questionnent quant à la faisabilité de la réduction des biais présents dans les bases de données** et d'une utilisation transparente de ces dernières.

Finalement, les répondants soulèvent la nécessité d'améliorer la cybersécurité au Québec. En effet, ils relèvent le besoin de **renforcer la sécurité des infrastructures québécoises en matière de TI**, soit de mieux protéger les bases de données, et d'éduquer le public de manière proactive sur les risques associés au partage de données.

### 4. Encourager les partenariats entre les secteurs public et privé

Les participants font remarquer que, par l'entremise d'organismes comme Scale AI ou IVADO, le secteur public travaille déjà avec des chercheurs du secteur privé en IA pour accéder à une expertise et à des ressources qu'il ne possède pas. Cependant, ils croient que ces partenariats devraient plus nombreux et plus fréquents.

En contrepartie, les répondants rappellent **l'importance de mettre en place un cadre pour gouverner les partenariats en IA entre le public et le privé**, afin de ne pas perdre la confiance de la population vis-à-vis de projets en IA, notamment ceux de la recherche. Le recours à des approches de coconstruction paraît tout indiqué pour rassurer la population. En effet, ces approches misent sur la participation active des citoyens, comme ça a été le cas pour la Déclaration de Montréal ou encore le projet Apogée IAT3 d'IVADO. Pour atteindre ce but, il faudrait aussi mieux vulgariser les connaissances produites par les scientifiques et leurs collaborateurs.





## PISTES DE RECOMMANDATIONS

### 1. Mieux cerner ce qui se fait dans la recherche en IA, et les effets positifs de cette recherche.

Les répondants recommandent que le Québec se dote de **critères pour guider les investissements réalisés dans le secteur de la recherche en IA.**

Ils croient aussi qu'il faut **mener des recherches pour mieux connaître les impacts de l'IA.** Par exemple, certains participants se questionnent sur les conséquences négatives des grands modèles langagiers<sup>1</sup>, comme ChatGPT, sur la santé mentale, tandis que d'autres sont enthousiastes à l'idée qu'ils soient intégrés dans le milieu scolaire.

En outre, les répondants mentionnent qu'il serait important que **les chercheurs fassent mieux bénéficier la société québécoise ou l'administration publique des connaissances qu'ils ont acquises en menant des recherches financées par des investissements publics.** Certains proposent même l'idée d'un stage obligatoire pour les chercheurs en transfert de connaissances dans un organisme public.

Les participants mentionnent qu'il serait pertinent d'implanter des mesures de suivi, qui serviraient à **quantifier le rendement des investissements réalisés en recherche en IA, bref à rendre des comptes.** Selon les répondants, le rendement des investissements en IA ne se mesure pas seulement sur le plan financier : il pourra également inclure **le développement de nouvelles connaissances ou la génération de retombées sociales,** par exemple l'amélioration des services publics.

### 2. Mieux faire comprendre l'IA au public.

Pour favoriser l'acceptabilité sociale de l'IA et la confiance du public, les répondants croient qu'il est primordial d'augmenter la transparence de tout ce qui se fait dans le domaine, tout comme de faire connaître les avantages et risques associés à cette technologie. Un participant avance l'idée de **mettre une étiquette explicative sur les différents systèmes d'IA,** un peu comme les tableaux de valeur nutritive sur les emballages alimentaires, **afin d'améliorer la compréhension de cette technologie et de ses répercussions.** Différentes mesures d'augmentation de la transparence, comme l'inclusion obligatoire d'une mention indiquant qu'un texte ou une image a été produit avec l'IA, seraient aussi cruciales pour combattre la désinformation ou la mésinformation.

### 3. Former les acteurs de l'IA.

Les répondants considèrent que **la compréhension de l'IA et le renforcement de la capacité de la société québécoise à développer et déployer l'IA de manière responsable** passent principalement par **l'éducation et la formation de l'ensemble des parties prenantes de l'écosystème.**

#### Élèves et étudiants

Les répondants rappellent le besoin **d'éduquer les jeunes et l'ensemble du public** afin d'assurer une bonne compréhension de l'IA dans la société. À cet effet, un participant recommande de **mettre en place des programmes de formation à tous les niveaux du cursus scolaire, et ce, dès le primaire.** Les cégeps et les universités, quant à eux, sont les principaux établissements pouvant servir à **éduquer l'ensemble de la population et à préparer les chercheurs de demain.**

---

<sup>1</sup> Selon la définition de Gartner : type spécialisé d'IA qui a été formé sur de grandes quantités de texte afin de comprendre le contenu existant et de générer un contenu original.



### **Chercheurs**

Les répondants proposent de **développer des formations sur l'IA et sur l'exploitation et la protection des données**, formations qui seraient offertes dans **tous les programmes et toutes les facultés**. Elles porteraient sur le **développement responsable de l'IA et d'une pensée critique**. Cette formation devrait être mise à jour continuellement afin que les connaissances transmises aux chercheurs évoluent au même rythme que l'IA. Pour les participants, la première étape de cette initiative consisterait à mieux équiper et former les futurs formateurs.

Des répondants recommandent **la création d'une revue scientifique francophone de l'IA**. Cette dernière constituerait un lieu fondamental d'échange et de dialogue, en français, sur les questions clés liées à l'IA. Les doctorants francophones auraient la possibilité de publier des articles sur l'IA dans la revue. Selon les participants, une telle revue scientifique<sup>2</sup> **contribuerait à démocratiser les savoirs et à diversifier les sources d'information sur l'IA**. À l'heure actuelle, 75 % des articles scientifiques dans ce domaine seraient publiés par des chercheurs rattachés à des entités privées.

### **Journalistes**

Les répondants rappellent que les journalistes jouent un rôle important dans la diffusion de l'information et que le discours actuel dans les médias est souvent négatif, ce qui peut nuire à l'innovation. Les participants soulignent donc le besoin de **développer des programmes de formation dédiés aux journalistes** pour aider ces derniers à diffuser une information équilibrée sur l'IA, et donc, à lutter contre la désinformation et la mésinformation.

### **Décideurs politiques**

Finalement, des répondants citent l'exemple de la formation offerte aux députés sur les changements climatiques et les enjeux environnementaux. Un participant recommande de s'inspirer de cet exemple en créant un cours sur l'IA destiné aux décideurs politiques afin de les aider à **prendre des décisions plus éclairées**. Il serait pertinent, aux yeux des participants, d'**uniformiser les connaissances en IA transmises aux décideurs** pour susciter l'innovation à l'échelle nationale.

## **4. Renforcer la culture de collaboration.**

Les participants proposent de revoir les programmes de soutien à la recherche pour favoriser une plus grande collaboration entre les différents acteurs de l'écosystème de l'IA. Certains répondants recommandent que les responsables des programmes fédéral et québécois de soutien à la recherche **renforcent l'intersectorialité et l'interdisciplinarité de la recherche en IA** par l'entremise de mesures incitatives. Actuellement, les chercheurs ne sont pas suffisamment encouragés à participer à des recherches multisectorielles ou multidisciplinaires à cause de la structure et du fonctionnement des programmes. À cet effet, les participants font remarquer que :

- les programmes de soutien fonctionnent essentiellement en silos, par exemple un programme en particulier vise les acteurs des sciences pures et techniques, tandis qu'un autre vise ceux des sciences humaines et sociales;
- la recherche intersectorielle ou interdisciplinaire est particulièrement compliquée et risquée, ce qui augmente les chances d'échec et érode les possibilités de financement.

---

<sup>2</sup> Les participants recommandent également de publier une version de cette revue en anglais afin de positionner le Québec en tant que leader international en IA.



Les répondants recommandent donc que des **programmes plus souples de soutien à la recherche intersectorielle et interdisciplinaire soient mis sur pied**. De tels programmes auraient une meilleure tolérance à l'échec et dureraient plus longtemps, soit entre trois à sept ans idéalement. Cela favoriserait la résolution de grands problèmes et la collaboration de l'ensemble des acteurs de la recherche en IA.

Or, changer le fonctionnement des programmes de soutien et les façons de faire des universités prendra du temps. Les répondants proposent donc, en attendant, d'autres avenues pour changer la culture universitaire de collaboration en IA.

On pourrait **attribuer des bourses de maîtrise ou de doctorat** qui encourageraient les étudiants à travailler dans plus d'un secteur et plus d'une discipline simultanément, sous la tutelle de codirecteurs provenant de différents horizons. Par exemple, un étudiant pourrait collaborer avec un directeur en apprentissage automatique et une directrice en santé animale.

Les participants ont aussi proposé de **créer des centres d'expertise interdisciplinaires ou multidisciplinaires** dans l'optique de mélanger les acteurs de différents champs et de différentes régions. Par exemple, des chercheurs de l'IA à Montréal collaborant avec des acteurs de la recherche sur les mammifères marins au Saguenay.

Un participant a recommandé de **favoriser l'émergence de leaders de la recherche interdisciplinaire en IA** qui feraient notamment des conférences liant l'IA à d'autres domaines (p. ex. : philosophie, biologie, etc.). Dans la même veine, les répondants recommandent de **favoriser un certain éclectisme dans la formation**, en permettant par exemple aux gens travaillant en IA pure de suivre des cours de philosophie ou aux professionnels en droit de se familiariser avec l'apprentissage automatique.

Dans un autre ordre d'idées, des participants recommandent de **développer des programmes d'investissement en recherche en collaboration avec les États-Unis et l'Europe**. Ils soulignent au passage que l'IA est un sujet d'actualité pour tous et dans divers domaines, notamment lorsqu'il est question de son impact environnemental et de son accessibilité.

Pour renforcer la collaboration entre les acteurs de la recherche et les personnes qui travaillent sur le terrain, les répondants proposent par ailleurs de **créer des lieux d'échanges sur l'IA** (potentiellement animés par IVADO ou par le Conseil de l'innovation, où se rencontreraient différents types d'acteurs de l'écosystème.

Les participants avancent aussi l'idée de **mettre en place une enveloppe budgétaire dédiée aux projets entre le réseau des centres collégiaux de transfert technologique, les universités et les PME**. En parallèle, certains suggèrent de créer **des programmes de soutien au recrutement d'étudiants à la maîtrise au sein des PME** afin d'y renforcer l'expertise en IA. De surcroît, ils proposent que ces programmes prennent la forme de soutien salarial plutôt que de crédit d'impôt pour mieux répondre aux besoins actuels des PME.

## **5. Revoir l'approche québécoise de protection de la propriété intellectuelle.**

**Les acteurs de l'innovation, partout dans le monde, se protègent en recourant à des brevets.** En IA, le Québec se distingue toutefois par l'adoption d'une **stratégie fortement axée sur le recours au « libre »**. En effet, une grande partie de la recherche en IA au Québec s'effectue en mode « *open source* » (p. ex. : le code des algorithmes développés par Mila est rendu public). Cependant, certains répondants se demandent si la stratégie de science et d'innovation ouverte est la meilleure pour que



le Québec tire réellement profit de ses investissements en recherche sur l'IA. Il conviendrait éventuellement, selon eux, de se pencher sur la meilleure approche à utiliser pour favoriser la diffusion maximale de l'innovation dans les organisations québécoises et leur valorisation commerciale par les développeurs du Québec.

#### **6. Valoriser la diversité des participants en recherche sur l'IA.**

Selon certains répondants, il conviendrait d'augmenter la diversité des ressources humaines qui œuvrent dans les centres de recherche québécois en IA pour y apporter des visions différentes du monde, et pour augmenter la qualité des travaux qui y sont menés. Par exemple, la diversité en recherche permettrait d'éviter certains angles morts tout en maximisant la possibilité d'obtenir des résultats non biaisés.

#### **7. Rapprocher les chercheurs des milieux de pratique.**

Une recommandation portée par les répondants concerne **l'adoption d'approches terrain qui permettrait aux chercheurs une plus grande proximité avec les utilisateurs et, donc, une meilleure capacité à cerner leurs besoins, les occasions à saisir ou les risques** dans le cadre du développement d'outils de l'IA. À cet effet, comme mentionné, les participants avancent l'idée de résidence dans les OSBL pour les scientifiques.

Parallèlement à cela, les répondants recommandent **d'inclure des utilisateurs finaux dans tout projet** de recherche. Les y intégrer dès le départ permettrait de réaliser des rectifications tout au long du projet et, par le fait même, de réduire les risques de problème à l'étape du déploiement.

#### **8. Aider et inciter les acteurs à faire de la recherche sur le développement et le déploiement responsables de l'IA.**

Afin d'aider les centres de recherche à développer l'IA de demain de manière responsable, des répondants proposent **l'accompagnement de conseillers formés sur ces questions<sup>3</sup>**, tout comme il existe maintenant des conseillers sur les questions d'équité, de diversité et d'inclusion. Cependant, les participants rappellent que, pour que cette recommandation soit réaliste, il faudrait **créer des postes dédiés à cette question et les financer**.

Par ailleurs, certains répondants recommandent **l'intégration de critères de « responsabilité » dans les programmes de soutien à la recherche et les appels à projets en IA des organismes subventionnaires**. Ces critères inciteraient les chercheurs à tenir compte de la dimension environnementale, économique, éthique, légale et sociétale (**EEELS**) au moment de présenter une demande, puis de planifier et réaliser leur projet de recherche en IA en conséquence. L'adoption d'une telle mesure serait similaire à ce qui a été fait pour la prise en compte de l'équité, la diversité et l'inclusion (ÉDI).

La nature des critères de type EEELS reste à définir. Une chose est sûre, ces derniers devraient **tenir compte des incidences potentielles l'IA sur la société** et permettre de **sensibiliser les chercheurs à l'importance de ces effets**.

Un répondant a soulevé l'idée **d'une approche agile pour identifier les risques associés à l'IA et à la recherche, et pour les encadrer**.

---

<sup>3</sup> Les participants n'ont pas fourni plus de détail sur la formation requise dans le cadre de cette discussion.



En parallèle, les participants rappellent le **besoin d'intégrer la notion de responsabilité au sein même des systèmes d'IA, afin que ceux-ci puissent s'« autoéduquer » sur le sujet.**

Une autre proposition concerne la **mise en place d'audits des systèmes d'IA**, que les chercheurs devraient contribuer à développer.

#### **9. Valoriser les sciences humaines et sociales.**

La majorité des répondants rappelle **l'importance des sciences humaines et sociales dans le domaine de l'IA**. En effet, **les systèmes d'IA doivent être centrés sur les besoins des humains**. Cela renforce le caractère névralgique des connaissances en sciences humaines et sociales aux stades du développement et du déploiement de l'IA.

Un participant avance que les fonds que l'État investit dans le volet « sciences humaines et sociales » de l'IA représentent toutefois **un maigre 1 % de l'investissement total**. Selon lui, il faudrait augmenter la part du budget attribué aux sciences humaines et sociales afin de mieux outiller le Québec dans le développement et le déploiement responsables de l'IA. Un autre répondant a relevé qu'il **n'existe actuellement aucun financement pour l'exploration du volet « sciences humaines et sociales » en quantique**.

#### **10. Simplifier les programmes de soutien à la recherche.**

Les répondants soulignent **l'importance de ne pas complexifier les exigences que les chercheurs doivent respecter pour obtenir des subventions de recherche en IA**. En effet, les chercheurs seraient déjà dépassés par la quantité de tâches que les organismes leur demandent de réaliser, souvent dans un court laps de temps.

Un autre participant observe que certains chercheurs semblent se désengager de la recherche et que la relève est insuffisante. Il y a donc un besoin pressant de **préparer la relève en recherche et de retenir les chercheurs déjà actifs**. Aux yeux des répondants, il serait particulièrement pertinent de soutenir les chercheurs dans leur quotidien **en facilitant l'accès aux subventions et en réduisant leur fardeau administratif**.

#### **11. Bonifier les investissements en recherche.**

Les répondants font remarquer que les investissements du Québec en recherche sur l'IA se poursuivent comme prévu. Certains notent que le soutien aux acteurs en sciences humaines et sociales pourrait être renforcé. À titre d'exemple, un participant mentionne le cas de la subvention annuelle de 5600 \$ que reçoivent certains chercheurs clés de l'OBVIA et dont la somme est insuffisante.

Malgré cela, les répondants estiment qu'il est **plus important d'allonger la durée des programmes de soutien à la recherche** plutôt que d'augmenter les investissements en la matière, et ce, afin de véritablement laisser le temps aux chercheurs de mener à bien leurs travaux.

Bien que les participants ne s'entendent pas sur le modèle idéal de recherche à soutenir, certains jugent que la tendance actuelle favorisant la recherche appliquée est risquée<sup>4</sup>, et croient qu'il faut

---

<sup>4</sup> Travaux originaux entrepris en vue d'acquérir des connaissances nouvelles. Cependant, elle est surtout dirigée vers un but ou un objectif pratique déterminé. Source : UNESCO.



**protéger la recherche fondamentale**<sup>5</sup>. Un répondant rappelle que **la recherche fondamentale est à la base de l'innovation**, mais qu'elle nécessite du temps. En définitive, les participants s'accordent sur la nécessité de **trouver un meilleur équilibre dans les investissements entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée**.

#### **Cas inspirant**

Les participants mentionnent au passage les programmes **Actions concertées** et **Audace**, respectivement de type « *investigator initiated studies*<sup>6</sup> » (menées par des chercheurs) et « *action oriented*<sup>7</sup> » (orientée sur l'action), du Fonds de recherche du Québec. Ils expriment leur volonté de développer davantage de programmes similaires.

## **12. Repenser les infrastructures et le fonctionnement de la recherche en IA au Québec.**

Les participants recommandent enfin de **repenser les infrastructures nécessaires aux chercheurs en IA**.

Certains souhaitent que **les infrastructures de stockage des données soient centralisées**, pour favoriser l'exploitation de ces données dans l'ensemble des secteurs de recherche. Selon eux, cette mesure **faciliterait l'approbation du financement**, vu que l'accès aux données aurait seulement besoin d'être autorisé une seule fois. La création d'un lieu centralisé pour les données favoriserait aussi le partage des données entre acteurs.

Les participants mentionnent également que **les infrastructures actuelles ne sont pas assez sécuritaires**. Selon un répondant, **centraliser les données hors réseau permettrait d'augmenter leur sécurité**. Enfin, la centralisation des données faciliterait la **réutilisation de l'énergie perdue par les serveurs**, renforçant ainsi le positionnement du Québec en matière de développement responsable de l'IA.

Finalement, des répondants notent que les projets de recherche dépendent souvent, pour réussir, de l'accès à des composantes technologiques non financées par les programmes. À leurs yeux, cela représente un frein à l'innovation qu'il conviendrait d'éliminer, notamment en incluant un volet « fibre optique » dans les programmes d'investissement de l'État.

## **13. Autres recommandations (autres que sur les questions de recherche).**

---

<sup>5</sup> La recherche fondamentale consiste en des travaux de recherche expérimentaux ou théoriques entrepris en vue d'acquies de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière. Source : UNESCO.

<sup>6</sup> Il s'agit de la situation dans laquelle un essai clinique n'est pas initié par un promoteur commercial. Dans ce cas, l'institution/investigateur assume les responsabilités réglementaires d'un promoteur d'essai clinique. Source : gouvernement du Canada.

<sup>7</sup> La recherche orientée vers l'action est une approche méthodologique permettant de mener des recherches en collaboration avec des praticiens et des partenaires de la communauté qui peuvent éclairer la pratique, les programmes, le développement communautaire et la politique tout en contribuant à la base de connaissances scientifiques. Source : A.Small et autres (nov. 2005).



### **Encourager le développement et l'utilisation d'IA locales**

Les participants recommandent la mise en place de **stratégies de promotion des technologies québécoises**. Des initiatives similaires à celle du Panier bleu pourraient donc être instaurées pour soutenir les entreprises locales travaillant dans le domaine de l'IA.

### **Soutenir les PME**

Les participants s'inquiètent quant au niveau d'expertise de l'effectif des PME québécoises. À leur avis, il faudrait notamment **augmenter le niveau de littéracie numérique, opérationnelle et scientifique des dirigeants de PME** afin de soutenir l'innovation au Québec. Ils rappellent ainsi le besoin de développer des programmes de formation pour éduquer les travailleurs sur ces trois sujets clés.

Les participants recommandent de **louer des services technologiques, comme des services de calcul haute performance, aux PME** afin de les encourager dans leur virage vers l'IA. Les participants avancent que ce service pourrait être offert par IVADO.

Le Québec est confronté à une pénurie de main-d'œuvre; cette tendance touche aussi le secteur de l'IA. Les participants s'inquiètent du **manque de travailleurs qualifiés au sein des PME québécoises**, un phénomène généralisé au Québec. Ils recommandent donc des **investissements par le truchement d'un fonds pour aider les PME à recruter et garder les talents qualifiés et coûteux**.



## RECOMMANDATION ADDITIONNELLE POUR LE COMITÉ DE TRAVAIL SUR LE CADRE DES INVESTISSEMENTS PUBLICS EN IA DANS LE SECTEUR DE LA RECHERCHE

**Considérant que** la recherche en IA est hautement financée par des fonds publics ;

**Considérant qu'**à l'heure actuelle, la propriété intellectuelle issue de la recherche publique est encadrée de façon décentralisée et variable au sein de chaque établissement de recherche ;

**Considérant que** certains rapports et études ont révélé que la gestion actuelle de la propriété intellectuelle au Québec ne permet pas d'en assurer la rétention ni d'optimiser ses effets de manière durable pour le bénéfice du Québec ;

**Considérant que** le Québec doit se positionner face au développement rapide des technologies IA telles que l'ont fait d'autres juridictions afin de conserver son avantage compétitif dans ce domaine ;

**Considérant que** le Québec souhaite avoir davantage de visibilité sur les données utilisées afin d'entraîner les algorithmes, ainsi que sur les résultats de la recherche en IA dans des domaines névralgiques ;

**Considérant que** tout développement en IA devrait s'accompagner d'une réflexion sur la stratégie de protection la plus adaptée à chacune des circonstances eu égard surtout aux nombreuses sources de financement public ;

**Considérant que** le Québec a besoin d'intégrer des innovations technologiques en IA dans différents secteurs de son économie, tout en préservant son écosystème culturel ;

Nous recommandons :

**L'adoption d'une stratégie québécoise visant à encadrer le développement, la protection et la diffusion des technologies IA au Québec (open source, open science, brevet ou autre régime de propriété intellectuelle) ainsi que leur transfert et monétisation, lorsqu'applicable, et ce, afin de contribuer à la prospérité économique, sociale et culturelle du Québec.**

- Le Québec doit exercer un contrôle stratégique sur les technologies IA dans des domaines névralgiques développées sur son territoire en adoptant une stratégie fondée sur les meilleures pratiques, incluant notamment les principes des 4C, soit crédit, compensation, consentement et contrôle.
- Si un tel contrôle n'est pas exercé sur les technologies IA développées au Québec, ce dernier est susceptible de subir des pertes économiques, sociales et culturelles et se retrouvera dans une position précaire face aux entreprises étrangères qui détiennent déjà de larges ressources dans ce domaine, dont une partie non négligeable provient





des activités de recherche menées au Québec et financées directement (entre autres) par le Gouvernement du Québec.

- Le Québec pourrait ainsi devenir dépendant d'entités étrangères, en devant utiliser des technologies non adaptées aux spécificités culturelles, économiques, sociales et politiques du Québec.
- À titre illustratif, si le Québec n'exerce pas une maîtrise stratégique au niveau du développement de ses technologies IA, l'entraînement d'outils d'IA pourrait être fait au détriment du secteur culturel ou encore, sur la base de données désuètes, biaisées ou exclusivement en langue anglaise, mettant ainsi en péril la possibilité de recourir à de tels outils à jour, impartiaux et dans la langue officielle.
- Le Québec doit par ailleurs déterminer les domaines stratégiques dans lesquels les technologies d'IA sont les plus susceptibles d'être produites, développées et utilisées (p. ex.: manufacturier, batteries, santé) afin de se doter de stratégies de gestion de la propriété intellectuelle adaptées à ces domaines clés.

Cette recommandation a été élaborée en consultation avec :

- Vincent Bergeron, Directeur, Avocat, Leader du Groupe des Technologies émergentes, ROBIC s.e.n.c.r.l.
- Louis Carbonneau, PDG, Tangible IP
- Myriam Côté, Ing., Ph.D., Directrice recherche et innovation, Jacobb.ai
- Louis-Pierre Gravelle, Associé, Bereskin & Parr s.e.n.c.r.l.
- Caroline Jonnaert, Ph.D., avocate, agente de marques et directrice, ROBIC s.e.n.c.r.l.
- Sophie Labrecque, Conseillère juridique, Axelys
- Marie-Josée Lapointe, Vice-présidente, affaires juridiques, Axelys



## LISTE DES MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LE CADRE DES INVESTISSEMENTS DANS LE SECTEUR PRIVÉ

Nom	Titre	Organisation
<b>Parties prenantes consultées</b>		
<b>Alain Lavoie</b>	PDG et Fondateur	Lexrock AI
<b>Alain Aubertin</b>	Président-directeur général	CRIAQ
<b>Richard Chénier</b>	Directeur général	Centech
<b>Maxime Cohen</b>	Professeur et titulaire de la Chaire de recherche Scale AI en science des données pour le commerce de détail	Université McGill
<b>Rémi Dion</b>	Cofondateur et responsable de la Science des données	Explor.ai
<b>Marc Gilbert</b>	Associé	Boston Consulting Group
<b>Fassi Kafyeke</b>	Conseiller principal en recherche, innovation et collaboration	Bombardier
<b>Geneviève Lefebvre</b>	Directrice, Transformation numérique	Investissement Québec
<b>Sarah Legendre-Bilodeau</b>	Fondatrice et présidente-directrice générale	Videns Analytic
<b>Nicole Martel</b>	Présidente-directrice générale	Association québécoise des technologies
<b>Philippe Molaret</b>	Directeur technique	Thales Solutions numériques inc.
<b>Pascal Monette</b>	Président-directeur général	Association pour le développement de la recherche et de l'innovation du Québec
<b>Doina Precup</b>	Professeure agrégée à la Chaire en IA Canada-CIFAR et responsable de l'équipe de recherche DeepMind à Montréal	Université McGill
<b>Gilles Savard</b>	Professeur	Polytechnique Montréal
<b>Marc St-Hilaire</b>	Vice-président, Technologie et Innovation	CAE
<b>Équipe de responsables</b>		
<b>Julien Billot</b>	Directeur général	Scale AI
<b>Rémi Quirion</b>	Scientifique en chef du Québec et Président	Fonds de recherche du Québec
<b>Luc Vinet</b>	Directeur général	IVADO
<b>Équipe du Conseil de l'innovation</b>		
<b>Sarah Gagnon-Turcotte</b>	Directrice, Adoption de l'innovation et de l'IA	Conseil de l'innovation du Québec
<b>Réjean Roy</b>	Conseiller stratégique, IA	Conseil de l'innovation du Québec
<b>Luc Sirois</b>	Innovateur en chef et directeur général	Conseil de l'innovation du Québec



# NOTES D'ATELIER DE RÉFLEXION SUR LE CADRE DES INVESTISSEMENTS DANS LE SECTEUR PRIVÉ

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

Lors de l'atelier du 9 juin 2023 qui s'est déroulé au Campus MIL, à Montréal, les coresponsables ont posé deux questions structurantes aux participants.

1. **Quels devraient être les grands objectifs d'investissement du gouvernement québécois en soutien à l'IA dans le secteur privé?**
2. **Quelles mesures prioritaires le gouvernement devrait-il déployer pour atteindre ces objectifs en matière de développement et de déploiement responsables de l'IA?**

Les membres du comité de travail présents à l'atelier de démarrage du 9 juin s'accordent pour dire que les investissements du gouvernement québécois devraient répondre à trois objectifs clés, soit :

- **Accroître la productivité et l'efficacité des entreprises;**
- **Améliorer la compétitivité des entreprises à l'international;**
- **Favoriser la réalisation de projets à impact positif.**

Lors de cet atelier, les discussions sur les questions structurantes ont bifurqué vers l'identification des principaux enjeux pouvant nuire au développement de la stratégie d'investissement du gouvernement en IA, ainsi que sur les mesures à adopter pour répondre aux trois objectifs susmentionnés.

On note une **absence de consensus parmi les répondants quant à l'approche d'investissement à préconiser**. En effet, certains mentionnent qu'il faudrait **créer des programmes sectoriels** qui répondent aux besoins des acteurs de secteurs stratégiques, comme ceux de la santé ou de l'aérospatiale. Cette approche, selon eux, viserait à encourager plus d'entreprises provenant d'industries clés de l'économie québécoise à innover et assurerait à l'État un meilleur rendement sur ses investissements – meilleur que s'il investissait en IA dans tous les secteurs. En contrepartie, certains répondants considèrent qu'il conviendrait de **mettre en place une stratégie d'investissement transversale** pour créer une base générale d'acteurs privés en IA et accélérer l'innovation dans l'ensemble de l'économie.

## PRINCIPAUX ENJEUX ET MESURES

### 1. **Manque de compréhension autour de l'IA et de ses impacts.**

Les participants mentionnent que les conversations sur l'IA sont souvent connotées négativement : l'accent est mis sur les risques associés à la technologie plutôt que sur ses avantages. Il faudrait, selon eux, veiller à **établir un dialogue équilibré avec les citoyens**, dialogue qui s'articulerait autour des avantages et des désavantages de l'IA. Une augmentation de la littératie permettrait, selon les répondants, de favoriser chez les Québécois, tout comme au sein des organisations, une meilleure



compréhension de l'IA. De surcroît, cela permettrait d'**instaurer un climat de confiance qui favoriserait le déploiement responsable de l'IA**. En ce sens, une solution intéressante consisterait à **investir dans des études d'évaluation des impacts positifs et négatifs de l'IA**.

## 2. Lacunes au niveau de la formation des entreprises en matière d'utilisation de l'IA.

Le retard des entreprises en matière d'adoption de l'IA semble parfois découler du **manque de formation de nombreux dirigeants**<sup>8</sup>. Beaucoup ne savent pas, en effet, comment s'approprier l'IA efficacement et s'en servir pour innover. Pour pallier ces lacunes, les répondants proposent d'encourager le développement de compétences de base en IA chez les dirigeants d'entreprise.

## 3. Manque d'accompagnement pour les jeunes pousses et les PME.

L'atelier a permis de révéler un possible **écart de maturité numérique et financière entre les PME et les grandes entreprises** du Québec. D'après les répondants, le Québec se compose majoritairement de PME qui n'ont pas nécessairement la maturité numérique et financière requise pour prendre le virage de l'IA. La plupart des programmes actuels, selon les participants, sont conçus davantage pour les grandes entreprises, lesquelles accaparent habituellement les ressources et le savoir-faire nécessaires à l'innovation.

En outre, les répondants relèvent que la pandémie et le commerce électronique ont poussé de plus en plus de PME à s'aventurer en ligne et dans la collecte de données. Cependant, **beaucoup d'entreprises ne comprennent pas l'importance des données qu'elles amassent et elles les stockent ou les archivent de manière inadéquate**<sup>9</sup>. Elles sont donc incapables d'en tirer profit.

De plus, des participants soulignent que les PME ont trop souvent tendance à percevoir le numérique et l'IA comme des leviers leur permettant essentiellement d'améliorer la façon dont elles s'acquittent de leurs activités principales (p. ex. : fabrication de produits ou offre de services). Selon eux, **le recours au numérique et à l'IA en dehors du cœur de métier des PME**, notamment dans des secteurs périphériques comme l'administration, la finance ou le marketing, **leur permettrait autrement de corriger des inefficacités majeures et de rehausser leur productivité**.

Le niveau de confiance de la population en l'IA constitue aussi un frein à l'adoption de cette technologie par les entreprises. D'après les répondants, il serait important que les organismes gouvernementaux recourent davantage au numérique et à l'IA pour livrer leurs services. Cela servirait d'exemple qui pourrait donner confiance en l'IA au public.

Les participants soulignent par ailleurs le **besoin d'accroître les capacités de recherche en IA des entreprises québécoises**, par exemple en rendant les fonds en R-D plus accessibles aux PME et en créant des crédits d'impôt spécifiques pour le développement de l'IA et la protection des données. Les PME moins matures pourraient d'abord profiter du financement public pour améliorer leur accès aux données. Puis, une fois cette étape franchie, elles pourraient accéder à des fonds dédiés au développement de solutions d'IA.

Les répondants notent en conclusion l'importance du soutien des PME par l'État dans l'adoption du numérique. À cet effet, les répondants mentionnent que l'État devrait en particulier aider les PME à

---

<sup>8</sup> Selon un participant, le manque de formation des dirigeants n'affecte pas que le niveau d'adoption de l'IA. Il expliquerait aussi que près de la moitié des PME du Québec ne possèdent pas de plan stratégique.

<sup>9</sup> Comme le fait remarquer un répondant, l'État utilise lui-même des systèmes archaïques qui ne favorisent pas le traitement novateur de ses données.



réunir les conditions préalables au déploiement réussi et responsable de l'IA (p. ex. : mise en place d'un système de gestion des données, établissement d'une structure de gouvernance des données, etc.). Parallèlement à cela, l'État devrait développer des **programmes pour aider les entreprises à accroître leurs compétences numériques**. Il faudrait notamment éduquer les PME sur **l'importance d'assurer la bonne gouvernance de leurs données**, une condition de base au développement et à l'utilisation responsables de l'IA. Il sera nécessaire, selon les participants, de **changer les mentalités pour que cette gouvernance soit perçue comme un investissement** et non comme une dépense supplémentaire pour les PME.

#### 4. Nécessité d'accroître la collaboration entre les différents acteurs de l'IA.

Selon les répondants, les **acteurs de l'écosystème de l'IA ne collaborent pas assez les uns avec les autres**. Il faudrait stimuler la collaboration des entreprises et des autres parties prenantes.

À ce chapitre, certains participants recommandent d'explorer le **modèle client-venture** (voir encadré ci-dessous). Ce modèle porte sur la collaboration de grandes entreprises établies avec des entreprises en démarrage, dans l'optique d'accélérer la croissance de ces dernières. La mise en œuvre de ce modèle leur permettrait de développer des preuves de concept en IA tout en prenant de moins grands risques financiers.

##### **Illustration du modèle *client-venture***

Le fonctionnement de ce modèle est relativement simple. BMW Europe l'utilise pour innover en engageant une entreprise en démarrage afin qu'elle développe une preuve de concept. BMW devient donc client de cette jeune pousse. Si la preuve de concept livrée par cette dernière est intéressante, BMW pourra prendre la décision d'investir dans celle-ci.

Ainsi, ce modèle permet aux entreprises comme BMW d'accéder rapidement à de nouvelles solutions, tout en offrant aux *startups* leur premier client et les sources de revenus précieuses dont elles ont besoin pour se développer. Bien que peu répandu au Québec, ce modèle pourrait servir à construire un écosystème d'entreprises en démarrage qui se consolideraient plus rapidement. Cela favoriserait aussi un meilleur partage des données entre les acteurs du milieu.

Un autre objectif clé serait de **fortifier la collaboration entre les entreprises locales et le milieu de la recherche et de l'enseignement**. En effet, les collèges et les universités d'ici possèdent de l'expertise et des connaissances pointues en matière d'IA, mais la collaboration entre eux et les entreprises n'est pas suffisamment développée. Les répondants mentionnent au passage que Mila et IVADO, issus du milieu universitaire, travaillent avec des partenaires industriels.

Le renforcement de l'écosystème de l'IA par la mise en place d'une entité, c'est-à-dire d'un **organe de pilotage**, tout comme la consolidation d'une telle mission au sein d'une organisation existante telle que le Conseil de l'innovation du Québec, permettrait de favoriser le dialogue entre des acteurs de différents secteurs. Les répondants souhaiteraient que l'entité en question puisse favoriser le transfert de connaissances, par exemple sur les cas d'usage les plus prometteurs d'un produit et sur les pratiques exemplaires de son utilisation. Des ressources devraient être entièrement consacrées à ce mandat de coordination, de concertation et de transfert de connaissances dans l'écosystème de l'IA.

Les répondants souhaiteraient aussi que l'entité se consacre à la création ou la diffusion d'outils pratiques (p. ex. : pour une meilleure gestion des données ou la réalisation d'un plan stratégique en IA)



ainsi qu'à la diffusion d'informations sur les standards et les normes. Ce dernier point est important : **une connaissance adéquate et le respect des normes et standards internationaux permettraient en effet de mieux préparer les entreprises locales en IA à leur entrée dans les marchés internationaux.** Cela leur procurerait notamment de nouvelles possibilités de maillage avec des entreprises d'ailleurs.

#### **5. Besoin d'améliorer l'appui de l'État pour les projets d'IA à impact social.**

Selon les participants, le gouvernement pourrait choisir d'encourager le développement de l'IA à valeur non commerciale. Il pourrait aussi investir en priorité dans les programmes visant à **aider les entreprises à réaliser des projets en IA dont l'impact sur la société est positif.** Il est ici question de projets ayant pour objectifs l'amélioration de la qualité de vie des gens, le développement de nouveaux services en lien avec les missions clés de l'État (p. ex. : médecine préventive, justice, éducation, etc.) ou l'atteinte des dix-sept objectifs de l'ONU sur le développement durable. Des mesures incitatives pourraient être mises en place afin de soutenir de tels projets, les faire connaître et encourager d'autres acteurs à emboîter le pas. À cet effet, les participants soulignent le **besoin de créer des fonds de soutien en R-D pour l'IA responsable.**

Pour les répondants, il faudra que l'État implante des incitatifs financiers pour encourager la réalisation de projets en IA à valeur sociale; cela nécessitera du même coup **l'élaboration d'instruments de mesure et de suivi des impacts de tels projets.** Il importe en effet que l'État s'assure du respect des engagements des entreprises et de la pérennité des projets qui sont financés avec des deniers publics. En outre, d'après certains participants, une piste préliminaire pourrait consister à **obliger les entreprises à mesurer les impacts de leurs solutions d'IA,** mais à transformer les coûts de cette opération de mesure en dépenses admissibles au remboursement des programmes de soutien de l'État<sup>10</sup>. Or, ce ne sont pas toutes les entreprises qui auront accès au soutien de l'État. Elles n'auront donc pas nécessairement à lui rendre des comptes. Pour cette raison, il faudra également trouver une manière pour l'État de s'assurer que les entreprises non financées développent et déploient l'IA de façon responsable, notamment par un encadrement légal approprié.

#### **6. Mise en place d'une structure de gouvernance de l'IA claire.**

Les répondants mentionnent qu'il faudra instaurer au Québec un **cadre de gouvernance de l'IA suffisamment flexible pour que la compétitivité des entreprises québécoises n'en souffre pas.** Cela dit, ils souhaiteraient que le **Québec devienne une référence internationale en matière de respect des normes de l'IA.** Pour ce faire, il devrait s'assurer d'arrimer ses décisions avec celles des institutions à l'international. Qui plus est, la réglementation devrait suivre celle des principaux partenaires internationaux du Québec, et ce, afin d'éviter un exode des entreprises québécoises vers des pays où l'encadrement de l'IA est moins strict.

La création de nouvelles normes relatives à l'IA devra aussi prendre en compte les grandes balises de gouvernance qui ont été établies dans différents secteurs d'activité, notamment dans les secteurs réglementés que sont l'aérospatiale, la médecine ou encore la justice. Certains répondants mentionnent par ailleurs la nécessité de mettre en place un **cadre misant sur la transparence au stade du développement de l'IA, et sur la surveillance à son déploiement.**

Les participants ont ainsi proposé que les entreprises québécoises aient l'obligation de faire une **déclaration quant à l'utilisation qu'elles font des données dont elles disposent,** pour veiller à ce que

---

<sup>10</sup> Une autre question à aborder sera : comment amener les organisations à se servir de l'IA quand celle-ci favorise certes l'atteinte d'objectifs sociaux, mais nuit à leur compétitivité?



les conditions préalables au succès des projets en IA, comme la présence d'un système adéquat de protection ou de gestion des données, soient rassemblées et respectées.

De plus, il faudrait chercher à assurer que toute évaluation des impacts d'un système d'IA soit réalisée de manière efficace et juste par la **mise en place d'un organe externe et neutre** qui se base sur des normes et standards reconnus. Enfin, il faudrait élaborer des **critères pour guider les investisseurs en IA**, par exemple pour proscrire les investissements pour le développement ou l'utilisation de l'IA dans des secteurs comme l'armement.

#### **7. Difficulté à attirer et retenir les talents au Québec.**

L'attraction et de la rétention des talents demeurent un enjeu important au Québec. Certains participants remarquent que les personnes qui viennent y faire leurs études en IA ont tendance à migrer vers l'Ontario après l'obtention de leur diplôme, et ce, afin d'avoir accès à la résidence permanente plus rapidement. À leur avis, cette « fuite des cerveaux » **nuît à l'essor de l'écosystème québécois de l'IA.**

#### **8. VIII. Enjeux spécifiques au secteur de l'aérospatiale.**

Les répondants issus du secteur de l'aérospatiale ont fait part d'enjeux et de recommandations spécifiques à leur situation. Ils souhaiteraient voir l'État investir davantage dans la **création d'infrastructures permettant des expérimentations en IA sur le terrain** (p. ex. : carrés de sable industriels, laboratoires vivants, jumeaux numériques, etc.). De plus, ils proposent la mise en place de programmes pour attirer davantage de spécialistes du génie au Québec. Les grands acteurs du secteur étant déjà considérablement appuyés par l'État, une piste à creuser, selon les participants, consisterait à adapter les programmes d'investissement selon les besoins des petites entreprises qui font partie de leur chaîne d'approvisionnement.

#### **9. IX. Autres enjeux.**

Les répondants se questionnent quant au rôle des réseaux sociaux, **un lieu où l'IA se déploie souvent au détriment des utilisateurs**, sans conséquences toutefois pour les promoteurs ou les fraudeurs.

Certains participants se questionnent aussi sur le **rôle précis que l'État et le privé devraient jouer dans le déploiement de l'IA sur le marché.**

## PRÉSENTATION AU FORUM PUBLIC

### Accélérer la recherche et développer des systèmes plus sûrs et éthiques

*Bloc 3 - Les ambitions du Québec pour favoriser l'émergence d'une IA de confiance*

Julien Billot, SCALE AI

Carole Jabet, Fonds de recherche du Québec

Luc Vinet, IVADO

## Comité sur le cadre des investissements dans le secteur académique

Près de 25 experts

Centres de transfert technologique  
Organismes de valorisation  
Institutions de recherche fondamentale et appliquée  
Experts en propriété intellectuelle  
Centres de recherche spécialisés

UdeSherbrooke  
IVI  
INRS IID IBM Jacobb  
Axelys IVADO  
UQTRULaval  
CalculQcROBIC  
RISQ CHUM FRQ  
UdeMontreal  
CRIM UConcordia





## Comité sur le cadre des investissements dans le secteur privé

Plus de 20 experts

Services-conseil en IA  
Fournisseurs de services & produits en IA  
Recherche industrielle et appliquée  
Associations et réseau d'affaires  
Incubateurs et mentors



**Des investissements significatifs en IA au Québec**

**+ de 800M\$**  
du gouvernement québécois depuis 2017

**+ de 500M\$**  
du gouvernement fédéral depuis 2018

### Des retombées concrètes

Entre 2017-2021 :

- hausse du PIB du Québec de **1,9G\$**
- **+ 400M\$** de recettes fiscales
- levée de **1,5G\$** en investissement privé en capital de risque



Conseil de l'innovation du Québec

Source : PWC, « Analyse économique des investissements réalisés en intelligence artificielle au Québec », 2022 | 5



<p><b>Le Québec, présentement, un leader mondial en recherche</b></p>	<p><b>5<sup>e</sup></b> au monde en <b>recherche</b> selon le <b>AI Global Index de Tortoise</b></p>
<p><b>400 M\$</b> investis dans les centres de recherche au Québec, dont <b>140 M\$</b> provenant du gouvernement du Québec et <b>260 M\$</b> du gouvernement fédéral (2017-2021)</p>	<p> <b>Le Québec arrive au premier rang</b> en termes de citations par publication selon le <b>Global AI Index de Tortoise</b></p>

Conseil de l'innovation du Québec

Source Analyse économique des investissements réalisés en intelligence artificielle au Québec - Rapport détaillé (2022) Rapport détaillé présentant les résultats de l'étude réalisée par PwC pour le compte du Forum IA Québec. | 6

## L'écosystème québécois de la recherche en IA est reconnu mondialement

The image displays a collection of logos for various research organizations and institutions in Quebec, arranged in a grid. The logos include: Mila, prompt, OBSERVATOIRE INTERNATIONAL SUR LES IMPACTS SOCIÉTAUX DE L'IA ET DU NUMÉRIQUE, Québec (Fonds de recherche - Nature et technologies, Santé, Société et culture), CRIM, Institut intelligence et données, MEDTEQ+, Calcul Québec, CIMMI, CIRANO, CRCHUM, ceimia, SEMLA, Mitacs, UNIQUE CENTRE, CHU Sainte-Justine, Université de Montréal, IVADO, and FORUM PUBLIC.



## Les chercheurs québécois parmi les plus influents

L'excellence de notre réseau de recherche constitue le **fondement de notre talent et de notre capacité en IA**



## Les potentielles retombées économiques de l'adoption de l'IA sont majeures

< 12%



Croissance de la productivité d'ici 2035 jusqu'à 12%

< 15%



Hausse prévue du PIB d'ici 2035 jusqu'à 15%

Selon des scénarios élaborés par PWC, « Analyse économique des investissements réalisés en intelligence artificielle au Québec », 2022

L'IA va transformer le monde. Fort d'une ambition sans limite, le Québec transforme déjà l'IA.



## Notre écosystème entrepreneurial local est un des plus dynamiques et attractifs au monde

**240+**



Start-ups prometteuses

**580+**



Entreprises qui innovent en IA



Leadership



## Nos entreprises peuvent compter sur des programmes et des appuis solides

**SCALE AI**

Investissement Québec





## Les points focaux pour accélérer la R & D et générer des systèmes sûrs et responsables

Impacts sociétaux et conditions de succès de l'adoption de l'IA

Recherche libre: leadership et excellence

Développement et déploiement responsable

Public / académique

Entreprises

Commercialisation: produits et services « IA-responsables »

Données: infrastructure, standards et stratégie numérique

## Les points focaux pour accélérer la R & D et générer des systèmes sûrs et responsables

Impacts sociétaux et conditions de succès de l'adoption de l'IA

Recherche libre : leadership et excellence

Développement et déploiement responsable

Public / académique

Entreprises

Commercialisation: produits et services « IA-responsables »

Données: infrastructure, standards et stratégie numérique



## Miser sur l'excellence de notre recherche en IA

- Investir dans **la recherche libre en IA** est la clé d'une technologie fiable et digne de confiance
- Multiplier les **collaborations interdisciplinaires et intersectorielles** permettra à tous de saisir les opportunités offertes par l'IA
- Lancer des **projets d'IA ambitieux** qui permettent de relever des défis de société majeurs



## Les points focus pour accélérer la R & D et générer des systèmes sûrs et responsables

Impacts sociétaux et conditions de succès de l'adoption de l'IA

Recherche libre: leadership et excellence

Développement et déploiement responsable

Public / académique

Entreprises

Commercialisation: produits et services « IA-responsables »

Données: infrastructure, standards et stratégie numérique



## Se positionner comme les champions de la R&D responsable en IA

- **Accélérer la commercialisation** des produits et services en IA qui soutiennent le développement et l'utilisation responsable de l'IA
- **Opérationnaliser les concepts** de développement et déploiement responsables de l'IA et les grands principes directeurs de l'IA de confiance
- **Développer des outils de surveillance et de contrôle** des systèmes d'IA
- **Multiplier les tests dans des environnements contrôlés** pour garantir la fiabilité des systèmes d'IA



## Les points focus pour accélérer la R & D et générer des systèmes sûrs et responsables

Impacts sociétaux et conditions de succès de l'adoption de l'IA

Recherche libre:  
leadership et excellence

Développement et  
déploiement responsable

Public / académique

Entreprises

Commercialisation: produits et services  
« IA-responsables »

Données: infrastructure,  
standards et stratégie  
numérique



## Se positionner - aussi - comme les champions des meilleures pratiques « IA-responsable »

- Accélérer **la recherche IAE3LS\* en sciences sociales, éthiques et juridiques** sur les impacts sociétaux de l'IA et sur les conditions de succès de son adoption est essentiel à son acceptabilité sociale
- Exercer notre **influence sur les travaux canadiens et internationaux sur l'encadrement et la normalisation de l'IA** et diffuser les apprentissages localement
- Déployer un ambitieux programme visant à **former les formateurs**, afin d'accroître la littératie numérique et doter tout le Québec de compétences en IA

\* IA éthique, économique, environnemental, social et légal



## Faire passer notre bassin de talent au prochain niveau

- Mieux **promouvoir l'offre de formation** disponible en IA
- Encourager **les dirigeants et les gestionnaires à s'informer et se former** sur les nouvelles possibilités de l'IA et les pratiques responsables

**45 000**



Professionnels en intelligence numérique

**230 000**



Professionnels en technologie de l'information







## Les points focus pour accélérer la R & D et générer des systèmes sûrs et responsables

Impacts sociétaux et conditions de succès de l'adoption de l'IA

Recherche libre: leadership et excellence

Développement et déploiement responsable

Public / académique

Entreprises

Commercialisation: produits et services « IA-responsables »

Données: infrastructure, standards et stratégie numérique

## Se doter des infrastructures à la hauteur de nos ambitions

### • Produire de meilleures données et en plus grande quantité

- Se doter d'une Politique nationale des données pour déverrouiller les données québécoises
- Miser sur des données québécoises pour la modélisation linguistique

### • Ne pas oublier la puissance de calcul

- Un « CERN de l'IA » pour aller plus loin

Dans un contexte **international**

### Des superordinateurs québécois

