

Montréal InVivo

Mise à jour et enrichissement de l'étude sur l'IA dans le secteur des Sciences de la Vie et des technologies en santé

Confidentiel

Mars 2025

TABLE DES MATIÈRES

Sections	Page
0 – Introduction	<u>2</u>
1 – Sommaire exécutif	<u>4</u>
2 – Méthodologie	<u>8</u>
3 – Faits saillants	<u>14</u>
4 – État des lieux : analyse des consultations	<u>34</u>
5 – Pistes de solutions globales	<u>83</u>
6 – Pistes de solutions collectives priorisées	<u>94</u>
7 – Étalonnage international : les initiatives hors Québec	<u>107</u>
8 – Conclusion	<u>166</u>

INTRODUCTION

CONTEXTE



Afin d'améliorer la santé et le bien-être de la population grâce à des innovations responsables et durables en intelligence artificielle (IA), Montréal InVivo a mandaté la firme de conseil et de stratégie Innovitech pour mettre à jour et enrichir l'étude réalisée en 2019 par la compagnie Accenture sur l'intelligence artificielle dans le secteur des sciences de la vie et des technologies en santé (SVTS).

Le but de la présente étude est :

- De développer un portrait de l'IA en SVTS au Québec
- D'analyser les forces et les défis actuels de l'écosystème
- D'offrir des recommandations stratégiques permettant de renforcer le positionnement de chef de file du Québec sur l'échiquier international et surtout catalyser l'adoption de l'IA en SVTS pour répondre aux défis sociétaux et soutenir par la même occasion le développement économique et social du territoire, des habitants et des patients.

MÉTHODOLOGIE

La collecte des données a consisté en un étalonnage international et une mobilisation de l'écosystème québécois à travers des entrevues individuelles, un sondage diffusé et des ateliers provinciaux de réflexion collective.

RÉSULTATS

À l'issue de cette initiative, sont rapportés dans le présent rapport les résultats suivants :

1. Un état des lieux et des consultations permettant de comprendre en profondeur la réalité du secteur de l'IA en SVTS au Québec
2. Une identification des opportunités, pistes de solutions et domaines stratégiques à fort impact ainsi que des écarts à combler pour répondre aux besoins de l'écosystème
3. L'articulation des recommandations, initiatives stratégiques et plan d'action pour guider les efforts, directions et décisions dans la réalisation de la vision



1 - SOMMAIRE EXÉCUTIF

L'IA en Santé : le Québec à la croisée des chemins

Il y a six ans à peine, l'intelligence artificielle (IA) dans le domaine de la santé était encore perçue comme une promesse lointaine. Aujourd'hui, elle est une réalité incontournable. De la découverte accélérée de nouveaux médicaments à la personnalisation des traitements, en passant par l'optimisation des soins et la gestion des hôpitaux, l'IA redéfinit le paysage des sciences de la vie et des technologies en santé (SVTS). Le Québec, avec son écosystème de recherche de calibre mondial en IA et en Santé, devrait être à l'avant-garde de cette transformation.

Mais une question brûlante demeure : **sommes-nous en train de perdre notre avance ?**

Un leadership en péril

Pendant longtemps, le Québec a été un pionnier, reconnu pour son excellence en recherche et sa concentration unique de talents. Les chiffres sont sans équivoque : **90 % des entreprises en sciences de la vie et technologies en santé (SVTS) utilisent déjà ou développent l'IA.** La recherche québécoise brille sur la scène internationale, nos centres d'innovation foisonnent d'idées disruptives, et nos talents sont convoités dans le monde entier.

Pourtant, une analyse comparative révèle que notre position s'effrite. D'autres acteurs, comme la France et Singapour, ont su structurer leurs initiatives et accélérer l'adoption des technologies d'IA en santé. Pendant ce temps, au Québec, plusieurs obstacles freinent la mise en application concrète de ces innovations.

- **Accès limité aux données cliniques** : Sans données de qualité, il est impossible de développer et d'implanter des solutions d'IA efficaces. Or, les barrières réglementaires et technologiques rendent cet accès complexe et laborieux.
- **Un modèle de financement inadapté** : La recherche en IA bénéficie d'un fort soutien, mais la transition vers la commercialisation reste un parcours du combattant. Trop de projets prometteurs peinent à passer du laboratoire aux établissements de santé.
- **Un système de santé peu réceptif à l'innovation** : L'approvisionnement public privilégie encore les coûts immédiats au détriment de la valeur à long terme, ralentissant l'adoption de solutions IA en milieu hospitalier.
- **Une fragmentation de l'écosystème** : Les initiatives se multiplient, mais sans coordination efficace. Il manque un cadre structurant pour assurer une interopérabilité des solutions et une harmonisation des efforts.

La question n'est plus "**Pouvons-nous être un leader mondial en IA appliquée à la santé ?**"

La vraie question est "**Allons-nous nous en donner les moyens ?**"

Face à ce constat, un choix s'impose : **subir la transformation ou en être le moteur.**

L'IA en Santé : le Québec à la croisée des chemins

Un plan d'action pour propulser le Québec sur la scène mondiale de l'IA en Santé

L'étude menée par Montréal InVivo et Innovitech trace une feuille de route claire et ambitieuse. Quatre chantiers sont incontournables pour transformer l'IA en santé en un véritable levier de changement:

1. Débloquer l'accès aux données, la clé de l'innovation

- Simplifier et accélérer l'application de la Loi 5 pour faciliter l'accès aux données de santé de manière sécurisée et responsable.
- Mettre en place des standards unifiés et une infrastructure favorisant l'interopérabilité des données.
- Créer un guichet unique pour fluidifier les collaborations entre le public et le privé.

2. Intégrer l'IA au cœur du réseau de santé

- Déployer des projets pilotes dans des hôpitaux et cliniques pour démontrer l'impact réel de l'IA sur les soins aux patients.
- Moderniser les infrastructures numériques et mettre en place un cahier des charges favorisant l'intégration des nouvelles technologies.
- Créer une gouvernance dédiée à l'IA en santé pour accélérer la prise de décision et structurer les efforts.

3. Transformer le financement et l'approvisionnement

- Mettre en place un modèle d'approvisionnement basé sur la valeur plutôt que sur les coûts immédiats.
- Offrir des incitatifs financiers aux établissements de santé qui adoptent des solutions d'IA ayant fait leurs preuves.
- Soutenir activement les entreprises québécoises dans leur phase de commercialisation et d'expansion internationale.

4. Renforcer la confiance et l'engagement des citoyens

- Établir un cadre éthique clair et rigoureux pour encadrer le développement et l'utilisation de l'IA en santé.
- Mener une vaste campagne de sensibilisation pour démystifier l'IA et rassurer les patients sur ses bénéfices et ses limites.
- Former les professionnels de la santé à l'usage des outils d'IA et aux meilleures pratiques en matière d'innovation numérique.

L'IA en Santé : le Québec à la croisée des chemins

Le moment d'agir

L'opportunité est là, à portée de main. Le Québec a tout pour devenir **une référence mondiale en IA appliquée à la santé**. Son expertise en IA est reconnue mondialement, son écosystème en SVTS est dynamique, et le gouvernement a déjà posé des bases solides avec des investissements stratégiques. Mais ces atouts ne suffisent plus. **Il est temps d'aligner nos forces, d'abattre les barrières et de créer un environnement où l'IA en santé peut s'épanouir et se déployer efficacement.**

Si nous ne structurons pas dès aujourd'hui un cadre clair et efficace, si nous ne créons pas les conditions pour un déploiement à grande échelle, alors d'autres prendront le relais. La transformation ne viendra pas seule. Elle nécessitera un engagement collectif, une vision claire et des actions concrètes. **Le temps n'est plus à l'hésitation, mais à l'action.**

L'IA en santé n'est pas un simple outil technologique. C'est une révolution qui, bien maîtrisée, peut transformer en profondeur la manière dont nous soignons, prévenons et accompagnons nos citoyens. Le Québec a toujours su innover, repousser les limites et bâtir des écosystèmes de classe mondiale.

Aujourd'hui, le Québec a deux options : **être un suiveur... ou reprendre sa place de leader.**



2 - MÉTHODOLOGIE

Mobilisation de l'écosystème québécois

Afin de dresser un état de l'écosystème d'IA en santé, ses enjeux et des recommandations de pistes de solutions, différentes parties prenantes du domaine dans la province ont été consultées grâce à un sondage, des entrevues ciblées et des ateliers.

C'est ainsi que l'ensemble des acteurs de l'écosystème en technologies médicales et de la santé, pharmaceutique, biotechnologie se sont mobilisés pour participer à la mise à jour de la cartographie et de la réflexion collective.

Illustration de la participation à l'initiative

1 Sondages

2 sondages envoyés sur la période de septembre 2024 à fin décembre 2024 pour comprendre et identifier les usages des technologies de l'IA en SVTS.

62 répondants de 51 organisations différentes, et de tous milieux représentatifs du secteur ont répondu.

Parmi les répondants : 23 PME, 3 grandes entreprises/multinationales, 10 CÉGEP/Universités, 4 CISSS/CIUSSS, 7 hôpitaux universitaires, 9 centres de recherche, 2 OBNL en innovations, 1 entité gouvernementale, 6 incubateurs/accélérateurs et 3 fonds d'investissement.

2 Entrevues

35 entrevues d'une heure ont été réalisées avec 9 PME, 5 grandes entreprises, 7 OBNL en innovation, 5 organisations d'enseignement supérieur, 2 entités gouvernementales, 2 fonds d'investissement, 5 établissements du réseau de la santé.

3 Ateliers provinciaux : tournée panquébécoise

Le format des ateliers a été utilisé pour organiser des discussions structurées sur les problématiques principales. Ils réunissaient un petit groupe de parties prenantes, afin de recueillir et prioriser les commentaires, les idées ou de valider des hypothèses, des résultats et des recommandations.

23 participants à Montréal, 8 participants à Sherbrooke et 19 participants à Québec, parmi lesquels 23 PME, 2 grandes entreprises, 8 OBNL en innovation, 4 entités gouvernementales, 5 établissements du réseau de la santé, 3 établissements d'enseignement supérieur et 1 fédération clinique, ont ainsi co-identifié les enjeux stratégiques de l'IA en SVTS, co-défini les pistes de solutions prioritaires requises et créer des connexions/collaborations.

Mobilisation de l'écosystème

Nous remercions l'ensemble des contributeurs suivants de l'écosystème de IA en santé pour leurs participations à la réflexion des enjeux et pistes de solutions de l'IA en santé.

1 Participants aux sondages



Mobilisation de l'écosystème

Nous remercions l'ensemble des contributeurs suivants de l'écosystème de IA en santé pour leurs participations à la réflexion des enjeux et pistes de solutions de l'IA en santé.

2 Participants aux entrevues



Mobilisation de l'écosystème

Nous remercions l'ensemble des contributeurs suivants de l'écosystème de IA en santé pour leurs participations à la réflexion des enjeux et pistes de solutions de l'IA en santé.

3 Participants aux ateliers provinciaux



Approche méthodologique

ÉTAPE 1

Sondages provinciaux et étalonnage international

Les sondages et l'étalonnage international ont visé à établir une cartographie et un portrait de l'écosystème actuel, puis de pouvoir les comparer à l'étude publiée en 2019.

ÉTAPE 2

Entrevues individuelles

Les entrevues individuelles ont permis d'identifier quant à elles, les principaux enjeux rencontrés par les différents acteurs de l'écosystème d'innovation en intelligence artificiel et des pistes de solutions globales.

ÉTAPE 3

Ateliers provinciaux, tournée panquébécoise

Dans une dernière phase, basée sur les grandes thématiques identifiées lors des entrevues individuelles et des sondages, les ateliers provinciaux menés à travers la province ont permis de réfléchir collectivement sur les enjeux identifiés, de co-identifier des pistes de solutions et de co-définir en profondeur les pistes de solutions prioritaires à mettre en place.

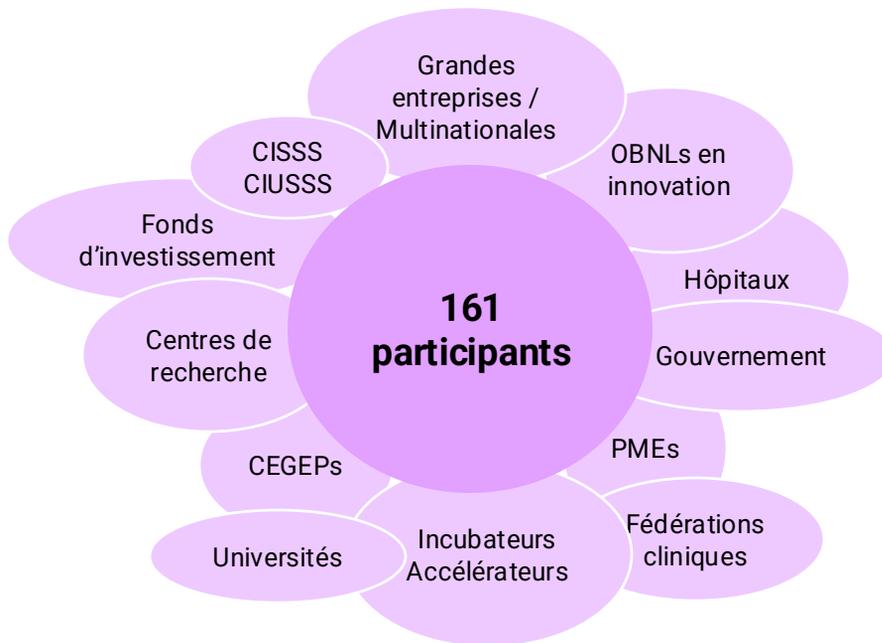


3 - FAITS SAILLANTS

Mobilisation de l'écosystème québécois d'IA en santé

Afin de dresser un état de l'écosystème d'IA en santé, ses enjeux et des recommandations de pistes de solutions, différentes parties prenantes du domaine dans la province ont été consultées grâce à un sondage, des entrevues ciblées et des ateliers.

C'est ainsi que l'ensemble des acteurs de l'écosystème en technologies médicales et de la santé, pharmaceutique, biotechnologie se sont mobilisés pour participer à la mise à jour de la cartographie et de la réflexion collective sur l'IA en santé.



ÉTAPE 1

Sondages provinciaux et étalonnage international

Les sondages et l'étalonnage international ont visé à établir une cartographie et un portrait de l'écosystème actuel, puis de pouvoir les comparer à l'étude publiée en 2019.

ÉTAPE 2

Entrevues individuelles

Les entrevues individuelles ont permis d'identifier les principaux enjeux rencontrés par les différents acteurs de l'écosystème d'innovation en intelligence artificielle et des pistes de solutions globales.

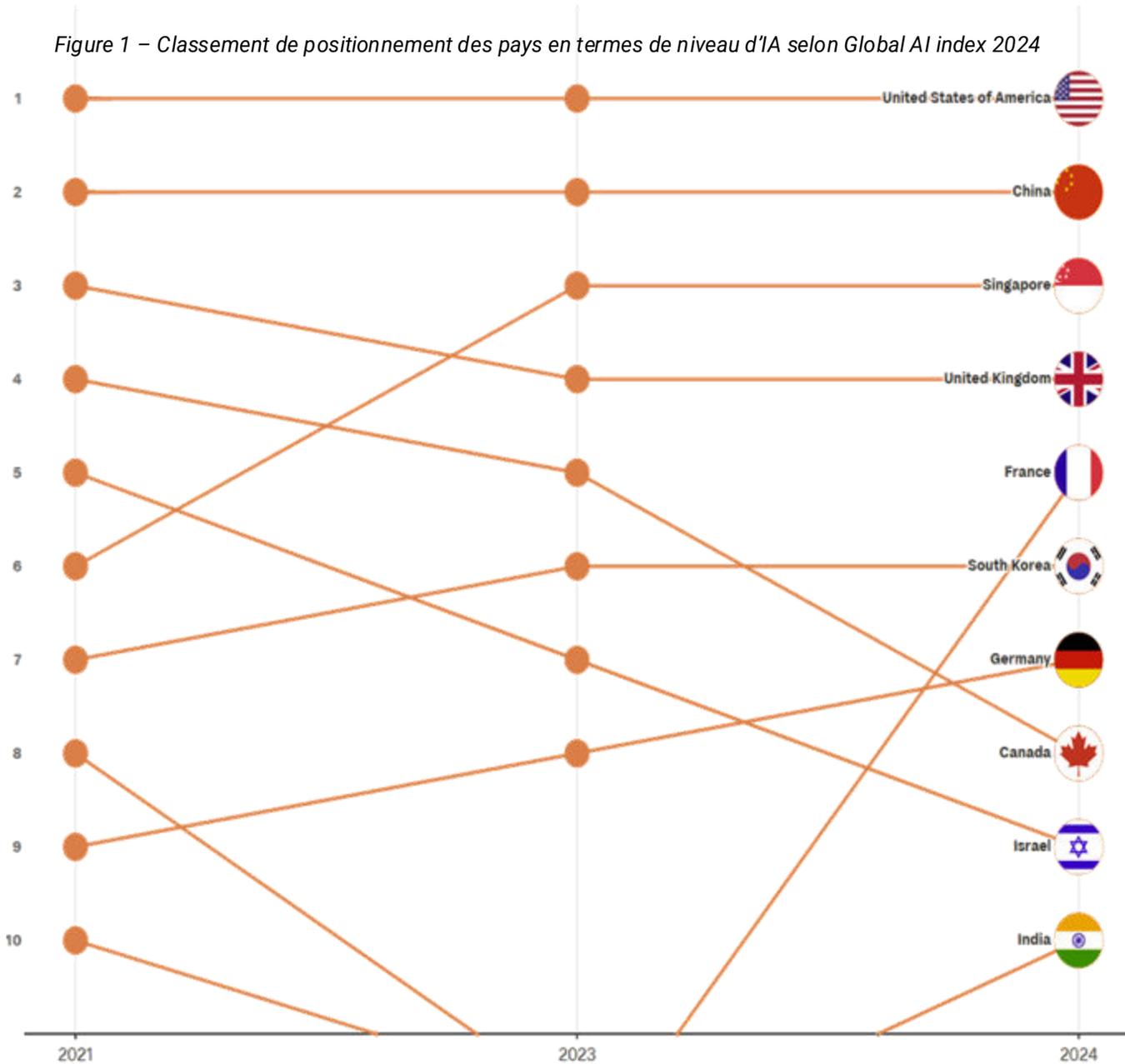
ÉTAPE 3

Ateliers provinciaux, tournée panquébécoise

Les ateliers provinciaux à travers la province ont permis de réfléchir collectivement sur les enjeux identifiés, de co-identifier des pistes de solutions et de co-définir en profondeur les pistes de solutions prioritaires à mettre en place.

Étalonnage international : un recul du Canada

Figure 1 – Classement de positionnement des pays en termes de niveau d'IA selon Global AI index 2024



OBSERVATIONS

- Durant les trois dernières années passées, le Canada est passé de la **4^e place** de positionnement IA à la **8^e place**, se faisant rattraper par l'Allemagne (7^e), La Corée du Sud (6^e), la France (5^e), et Singapour (3^e).
- La France a remonté à une vitesse extrêmement rapide, notamment en gagnant en popularité, grâce à leur modèle génératif open source Mistral. Pour Singapour, le pays prend la 3^e place, en devenant un gouvernement fédéral de l'Asie avec la plus grande concentration démographique du continent de scientifiques et de zones d'investissement en recherche appliquée d'IA.
- Le Canada peut tout de même garder une place forte grâce notamment à un gouvernement fédéral qui est qualifié comme le plus complet en matière d'IA, mais aussi en investissement public sur les dernières technologies de pointe.

Investissement – investissement en capital-risque

Figure 1 – Nombre d'investissements envers des start-ups en IA, 2022-2023*

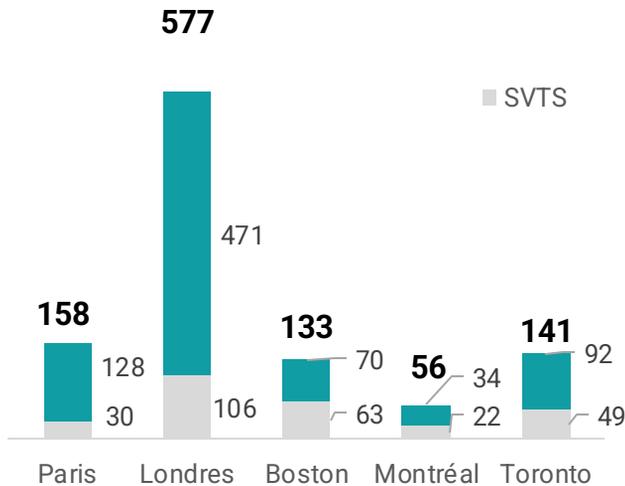
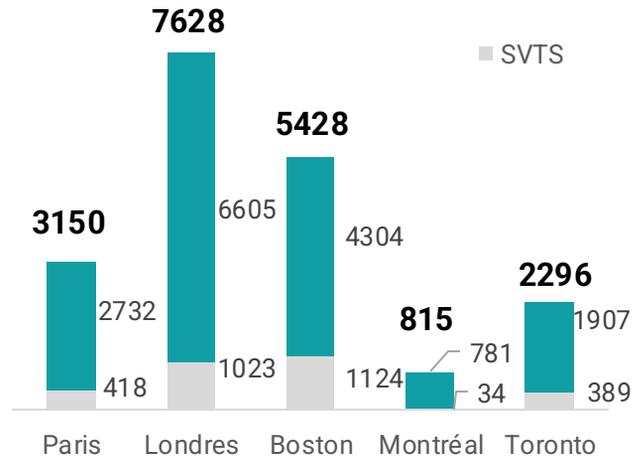


Figure 2 – Montant des investissements en IA envers les start-ups, en millions de dollars canadiens, 2022-2023*



*Source: CrunchBase

REPRÉSENTATION EN POURCENTAGE DU TOTAL

VILLES	Nombre d'investissements - start-ups IA en SVTS (% du total)
Paris	19%
Londres	18%
Boston	47%
Montréal	39%
Toronto	35%

VILLES	Montant des investissements - start-ups IA en SVTS (% du total)
Paris	13%
Londres	13%
Boston	21%
Montréal	4%
Toronto	17%

CONSTATS

- Londres domine sur les investissements par les sociétés de capital-risque envers les start-ups en IA, tant sur le nombre d'investissements (i.e., 'deal'), à hauteur de 577 investissements sur l'année 2022-2023, que sur le montant total de ces investissements, à hauteur 7,6 milliards de dollars canadiens.
- Paris, Boston et Toronto sont sensiblement équivalents en matière de nombre d'investissements, mais Boston se démarque par la valeur totale des investissements avec une moyenne d'investissement à hauteur de 40,81 millions de dollars canadiens contre 13,2 millions de dollars canadiens pour Londres.
- De plus, on note que l'écosystème de Boston domine aussi en matière de nombres d'investissements envers les start-ups en IA dans le secteur des SVTS. 47% des investissements envers les start-ups en IA de l'écosystème de Boston sont octroyés à des start-ups en SVTS; il en est de même pour ce qui est de la valeur. 21% (c.-à-d., 1,1 milliard de dollars canadiens) de la valeur totale des investissements de l'écosystème de Boston sont dirigés vers des start-ups en SVTS.
- Bien que Montréal soit une plaque tournante de la recherche en intelligence artificielle avec un écosystème en plein essor, en réussissant à attirer les principaux acteurs du secteur, l'intensité d'investissements envers les start-ups en IA que ce soit en nombres de transactions ou en valeur est la moins élevée des écosystèmes comparés dans ce rapport.

Une adoption et un développement massif de l'IA en entreprises québécoises des SVTS entre 2019 et 2025

Éléments de comparaison	2019 (étude Accenture)	2025 (étude Innovitech)
Utilisation en entreprises de l'IA en SVTS <i>Descriptif élément</i>	<p>40% utilisent l'IA, 31% qui en développent 36% planifient de développer/utiliser l'IA 24% ne planifient pas de le développer ni l'utiliser</p>	<p>90% l'utilisent, dont 60% qui développent 10% planifient d'utiliser/de développer de l'IA. 0% ne planifient pas de le développer, ni l'utiliser</p>
Parmi les développeurs en solutions IA, dans quels buts les solutions IA sont développées ?	<p>24% - Diagnostic 22% - Prévention et Bien-être 19% - Optimisation accès aux soins médicaux 10% - Essais cliniques 9% - Traitement 7% - Augmentation thérapeutique 5% - Efficacité ventes 4% - Services connexes</p>	<p>14% - Découverte des médicaments 14% - Diagnostic 12% - Développement clinique 10% - Pharmacovigilance 10% - Identification des patients 10% - Chaînes d'approvisionnement et fabrication 9% - Modèle de soins orienté sur la donnée 8% - Allocation des ressources 7% - Approbation produits et processus 6% - Adhésion des patients au protocole du soin</p>
Les types de solutions d'IA développés par les organisations du Québec	<p>49 % - Apprentissage machine 9% - Apprentissage profond 42% - Autres solutions</p>	<p>50 % - Apprentissage machine 34% - Apprentissage profond 16% - Autres solutions</p>
Les forces de l'écosystème du Québec dans le secteur des SVTS	<ul style="list-style-type: none"> Écosystème preneur idéal au bon soutien des entreprises en démarrage et l'innovation Accès aux données de santé actives et optimale Outils financiers diversifiés Accent important mis sur la recherche et le développement de talent en IA 	<ul style="list-style-type: none"> Concentration de chercheurs et experts en IA Soutien gouvernemental à la recherche et l'innovation Présence d'entreprises leaders en IA Collaboration entre le secteur privé et public
Les défis de l'écosystème du Québec pour la bonne croissance du secteurs IA-SVTS	<ul style="list-style-type: none"> Écart entre les capacités de l'écosystème et les besoins des entreprises en démarrage Stratégie intégrée en matière de données de santé toujours en développement Manque de soutien économique coordonné pour les innovations en santé Difficultés en ce qui a trait à la formation et la rétention de talents en IA-SVTS 	<ul style="list-style-type: none"> Manque de financement adapté aux besoins du développement des solutions IA-SVTS et de la commercialisation Fragmentation de la recherche complexe et difficilement accessible Accès limité aux données cliniques pour le bon développement des solutions au sein des organisations Culture d'innovation insuffisante au sein de l'écosystème

OBSERVATIONS

- L'utilisation et le développement de l'IA au sein des entreprises en SVTS a évolué très rapidement au Québec en 6 ans, si bien que toutes planifient de l'utiliser, la développer ou l'utilisent déjà.
- Le Québec est défini comme une province qui a de grandes forces pour la recherche, mais lors de la mise à l'échelle des solutions d'IA en santé, les financements deviennent trop faibles et la complexité d'accès au marché rend difficilement profitables les nouvelles technologies développées localement.

Les principaux enjeux stratégiques freinant la commercialisation et l'impact de l'IA en SVTS

Figure 1 – Défis d'adoption à l'échelle écosystémique

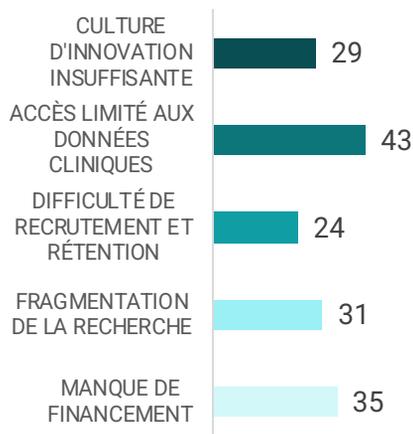


Figure 2 – Perception du niveau de maturité en IA à l'échelle écosystémique

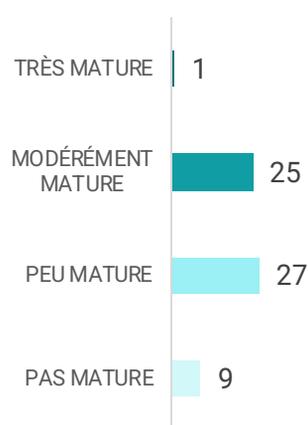
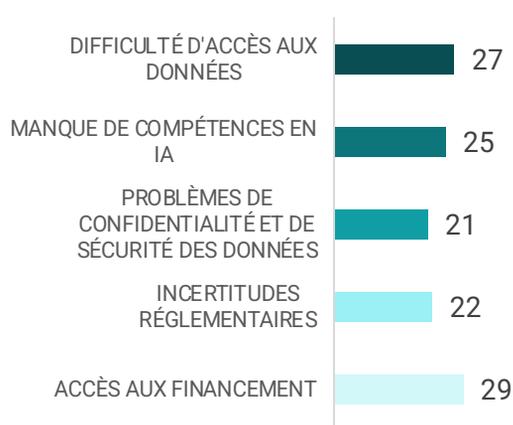


Figure 3 – Principaux défis de l'organisation en adoptant l'IA (52 répondants)

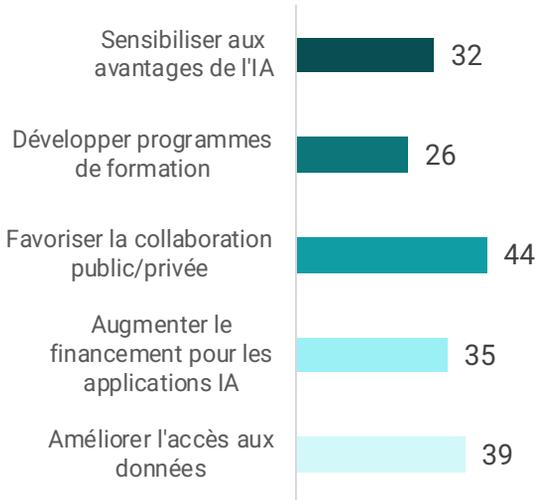


OBSERVATIONS

- On note que les deux enjeux clés, que ce soit à l'échelle organisationnelle ou de l'écosystème, sont similaires soit (a) l'accès aux données (b) le financement.
- En ce qui concerne le financement, il est important de souligner que cela concerne principalement le financement quant à la commercialisation, l'acquisition et l'intégration des solutions d'IA, cela comprend donc le financement public, mais aussi le financement privé (capital-risque, et fonds d'investissement). En ce qui concerne la recherche et développement, les membres de l'écosystème en SVTS confirment l'effort et l'importance du financement pour stimuler la recherche et le développement par le gouvernement.
- Le financement pourrait également être ajusté pour permettre une allocation financière ciblée sur le milieu preneur afin de faciliter la réalisation de projets pilotes et d'intégration.
- En ce qui concerne l'accès aux données cliniques, les défis sont de plusieurs ordres (a) d'un point de vue réglementaires et éthiques en lien avec la confidentialité et la sécurité, où il est très compliqué pour des collaborateurs externes au réseau de la santé d'avoir accès et donc de développer des modèles adaptés, pertinents, mais aussi évolutifs (c'est-à-dire, d'avoir un accès continu aux données pour garantir la mise à jour des modèles IA), (b) la standardisation des systèmes, des technologies et des infrastructures, mais aussi des données pour avoir accès à l'information qualitative, et à suffisamment grande échelle pour être utilisables et applicables à travers l'ensemble du réseau et des établissements de santé (ce qui est sous-entendu par la réponse 'fragmentation de la recherche'). Notez que les milieux ont eux-mêmes peu d'outils informatiques pour produire ces données.
- L'écosystème en SVTS au Québec dispose de talents en IA et de talents en SVTS. La difficulté se situe sur le recrutement, et la rétention des talents "doubles" (possédant la double expertise IA et santé). Il est souligné une "séparation" trop grande entre l'expertise en IA et l'expertise en santé, avec des langages, et des cultures différentes, qui rendent l'alignement sur des objectifs communs et la collaboration plus difficile.
- Les incertitudes réglementaires en plus de couvrir l'aspect accès aux données, propriété de la donnée et de la propriété intellectuelle, adresse aussi le sujet de l'approvisionnement des solutions innovantes en IA, en lien avec la 'culture innovante insuffisante'. Le système d'approvisionnement est orienté sur les coûts, et non sur la valeur et l'impact, posant des barrières quant à l'acquisition de solutions IA innovantes.
- Un des enjeux les plus souvent retrouvés dans le développement d'innovation est la littéracie numérique et plus spécifiquement l'accès aux outils d'accompagnement, au réseau et aux financements souvent exploitables, mais difficilement atteignables pour beaucoup d'organisations.

Quel avenir pour l'IA dans l'écosystème québécois ? Une vision sur les potentiels de croissance

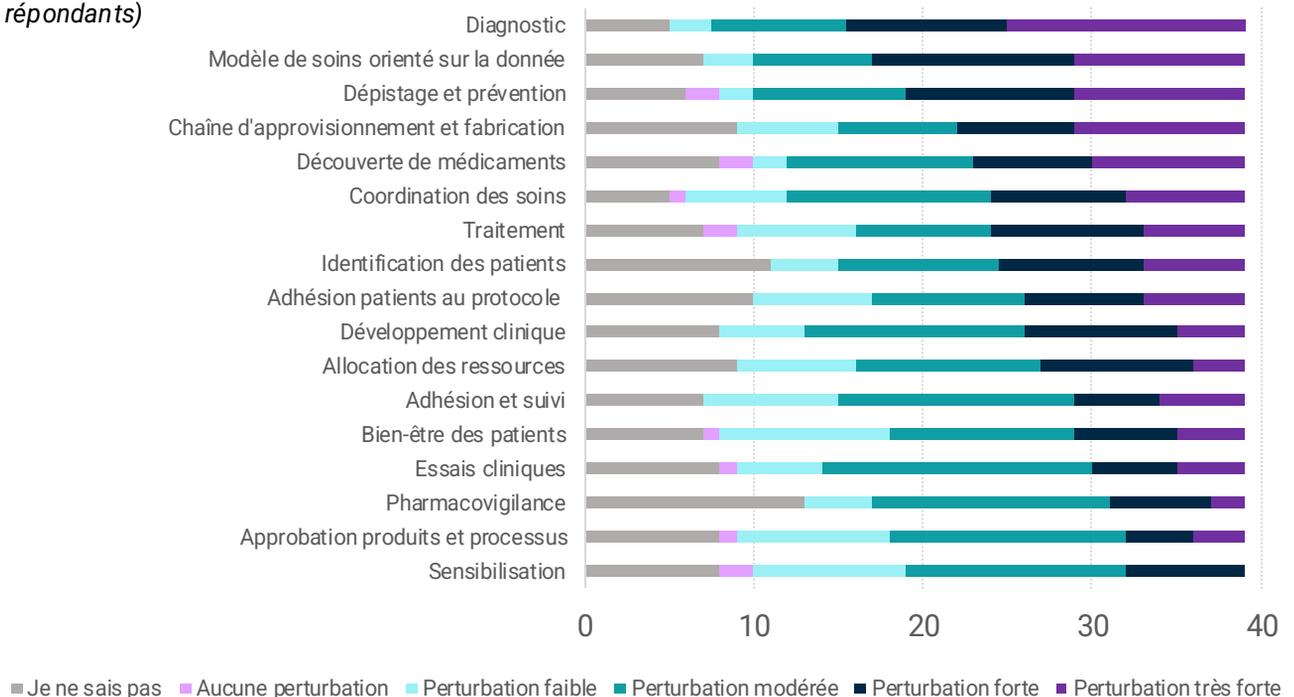
Figure 1 – Mesures qui pourraient stimuler la croissance de l'industrie de l'IA



CONSTATS

- La tendance forte des répondants reste principalement orientée sur l'accès à l'information, notamment en (a) favorisant les collaborations publiques/privées et (b) améliorer l'accès aux données.
- Afin d'aider à structurer cette tendance, une suggestion récurrente serait d'encadrer l'IA avec un processus cohérent à travers le réseau de la santé et de valoriser les applications.
- Pareillement, il semble que la demande en financement en IA est grandissante, et pourrait être optimisée dans les processus décisionnels pour limiter les risques auprès des start-ups.

Figure 2 – Le moment du parcours de soins où l'IA créera le plus de perturbations d'ici trois ans en 2027 (39 répondants)



OBSERVATIONS

- Selon les répondants, on perçoit une tendance que l'usage de l'IA aura un effet considérable sur les (a) le diagnostic, (b) les modèles de soins orientés sur la donnée, (c) le dépistage et prévention et (d) les chaînes d'approvisionnement et fabrication.
- De manière plus modérée, on retrouve (e) la découverte de médicaments, (f) la coordination des soins et (g) les traitements.
- Finalement, les réponses correspondant aux perturbations de l'usage de l'IA la plus faible se concentrent autour (i) l'approbation des produits et processus et (j) la sensibilisation.

Enjeux et pistes de solutions collectives priorités

D'après les résultats des entrevues et du sondage, 4 thématiques clefs englobant les principaux enjeux ont été identifiées par l'écosystème :

- ✓ L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données
- ✓ La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies
- ✓ Le financement, la commercialisation et l'approvisionnement des outils d'IA en santé au Québec
- ✓ L'IA en santé: éthique et responsable

La participation collective lors des ateliers provinciaux à Montréal, Sherbrooke et Québec a permis de :

1. **Co-définir** en profondeur les enjeux clés qui obstruent l'adoption de l'intelligence artificielle en santé lors d'une première activité;
2. **Co-construire** des pistes de solutions pragmatique et à fort impact lors d'une seconde activité.



Pistes de solutions prioritaires

L'ACCÈS, LE TRANSFERT ET LE RÉGLEMENTAIRE AUTOUR DES DONNÉES

- Mettre en place un règlement et des procédures pour opérationnaliser la loi 5
- Statuer sur les standards des données et outils/support
- Établir une vision politique ferme et facilitante pour structurer l'interopérabilité des solutions d'IA au Québec

LA DÉMONSTRATION EN MILIEU RÉEL DE SANTÉ DES OUTILS D'IA : INTEROPÉRABILITÉ, ACCÈS AUX MILIEUX, ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES

- Mettre en place une politique d'innovation
- Avoir accès à des protocoles de qualification
- Adapter les processus d'approvisionnement en santé au Québec pour un approvisionnement innovant

LE FINANCEMENT, LA COMMERCIALISATION ET L'APPROVISIONNEMENT DES OUTILS D'IA EN SANTÉ AU QUÉBEC

- S'ouvrir à des modes d'acquisition axée sur la prévention, prenant en compte les coûts d'acquisition et le retour basé sur la valeur de la solution sur le long terme
- Créer des incitatifs financiers à la performance pour les hôpitaux pour intégrer les solutions d'IA en santé
- Financer pour des ressources humaines/expertises en vente ou financer l'accès aux compétences qui permettent de commercialiser

L'IA EN SANTÉ: ÉTHIQUE ET RESPONSABLE

- Adopter un cadre sectoriel pour développer la confiance envers l'IA
- Adopter un cadre pour développer la confiance et l'engagement du citoyen



Thématique 1

L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données

Solution prioritaire 1: Mettre en place un règlement et des procédures pour opérationnaliser la loi 5

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- **VISION** : Accéder aux données comme prescrit dans la loi, dans des délais raisonnables
- **OBJECTIF**: Améliorer la santé de la population et les sciences de la santé

IMPACTS / RETOMBÉES

- **Avancer la commercialisation**
- **Attirer les investissements**
- **Produire de meilleurs soins de santé par une trajectoire de soins personnalisés**

ACTIONS	RÔLES/ RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Clarifier le mandat et le rôle des acteurs impliqués à financer de façon soutenue 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement : Santé Québec • Hôpitaux • MSSS 		<ul style="list-style-type: none"> • Les élections québécoises
<ul style="list-style-type: none"> • Créer un guichet d'accès unique aux données 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement : Santé Québec • Hôpitaux • Ministère de la santé et des services sociaux • Ministère de la cybersécurité et du numérique 	<ul style="list-style-type: none"> • Les délais d'accès • Le manque de numérisation ou d'outils très diverses 	<ul style="list-style-type: none"> • La collaboration avec des organismes parapubliques et associations sectorielles
<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter le financement pour l'organisation pour l'harmonisation et le traitement des données 	<ul style="list-style-type: none"> • Organisme financeur de la recherche : Ministère de l'économie, de l'énergie et de l'innovation 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité de talent, et de main d'œuvre qualifié • Salaires compétitifs 	<ul style="list-style-type: none"> • Offrir des formations • Moderniser l'équipement /numériser les informations
<ul style="list-style-type: none"> • Continuer la représentation auprès du gouvernement pour avancer sur la réglementation et les procédures pour implémenter la loi 5 	<ul style="list-style-type: none"> • Organismes parapubliques 		



Thématique 1

L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données

Solution prioritaire 2 : Statuer sur les standards des données et outils/support

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- **S'assurer que toutes les données soient exploitables facilement (format -> sémantique, compatibilité)**

IMPACTS / RETOMBÉES

- **Briser les silos**
- **Faciliter le transfert de données**
- **Diminuer les coûts de recherche et d'implémentation**
- **Faciliter l'innovation**

ACTIONS	RÔLES/RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Partir sur des constats et des expériences hors Québec 	<ul style="list-style-type: none"> • Leadership au gouvernement (MSSS, MEIE) + Consultation de l'industrie 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance aux changements sur le choix (orientation) • Qualité de mise en œuvre (ex: certification) • Coût d'implantation • Faisabilité et gestion du changement 	<ul style="list-style-type: none"> • Créer un leadership fort avec les autorités • Création d'une instance de la recherche vers l'industrie (ex: réseau numérique de la santé)
<ul style="list-style-type: none"> • Établir des objectifs clairs du gouvernement Roadmap (Tactic) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement : Santé Canada 	<ul style="list-style-type: none"> • Trop de système 10 600 	<ul style="list-style-type: none"> • Intégrer ÉPIC dans l'équation • Consolidation de l'industrie et de la recherche
<ul style="list-style-type: none"> • Statuer sur un choix du standard et réviser périodiquement ces standards • Clarifier sur la sensibilité/confidentialité des données 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernemental e-industriel-académique : cursus de formation 	<ul style="list-style-type: none"> • La transformation numérique en cours et non complétée, le manque de maturité numérique 	<ul style="list-style-type: none"> • L'impact efficacité sur le temps pris (sur les opérations, tâches,...)
<ul style="list-style-type: none"> • Former de la main d'œuvre • Ajouter de la main d'œuvre pour mettre en place la solution dans les bons standards 	<ul style="list-style-type: none"> • Lobby 		<ul style="list-style-type: none"> • Importer l'expertise



Thématique 1

L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données

Solution prioritaire 3 : Établir une vision politique ferme et facilitante pour structurer l'interopérabilité des solutions d'IA en santé au Québec

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Le Québec se positionne comme un territoire innovant qui facilite la mise en place de l'IA.
- Les données seraient partagées dans une structure définie et unique permettant l'intégration de l'ensemble des solutions innovantes répondant à des besoins réels

IMPACTS / RETOMBÉES

- Cahier de charge pour l'interopérabilité au Québec
- Bénéfice patient (efficacité, accès, diagnostic, surveillance, etc.)
- Soutien l'économie IA du Québec
- Réduire les besoins de ressource TI requises pour les établissements de santé afin de soutenir l'IA.

ACTIONS	RÔLES /RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
Publication du cahier de l'interopérabilité	Santé Québec / DGTI du MSSS	- Trouver l'expertise en interopérabilité - Multitude de parties prenantes et intérêts.	- Un grand nombre d'entreprises québécoises sont prêtes à collaborer
Partager une vision claire de l'écosystème informatique de la santé	Santé Québec et MSSS	- Courage d'une volonté de changement - Beaucoup de changement, c'est difficile de sortir du bruit de fond	Santé Québec comme société d'état non politique pourra porter un mandat au delà de 4 ans
Prioriser et structurer l'écosystème pour favoriser l'implantation de l' IA	Santé Québec et MSSS	- Rallier les positions des multiples acteurs	- Expertise universitaire (Prévalis Sherbrooke, CHUM) - REIS, RRI et BI
Clarifier les processus de navigation de l'écosystème	Santé Québec et MSSS	- Le MSSS est d'une grande complexité	- La mise en place des bureaux de l'innovation pour soutenir les entrepreneurs et d'initiatives comme le RRI et REIS



Thématique 2

La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies

Solution prioritaire 1 : Mettre en place une politique d'innovation

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- **Une politique de développement économique qui ne dépend plus des cycles électoraux et ne rend plus les élus imputables des résultats d'innovation**

IMPACTS / RETOMBÉES

- **Modernisation du réseau de la santé**
- **Accès aux soins généralisés**

ACTIONS	RÔLES /RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Engager les ordres professionnels • Accélérer l'interopérabilité • Mettre en place un processus d'intégration / d'approvisionnement si la démonstration est concluante 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministère de la Santé 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de l'intégration du parcours d'innovation 	<ul style="list-style-type: none"> • Accompagnement à l'implémentation du dossier santé numérique • Recycler un contenu marketing pour le diffuser à de nouvelles cibles
<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des incitatifs pour implanter de nouvelles solutions 	<ul style="list-style-type: none"> • Santé Québec 	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de ressources 	<ul style="list-style-type: none"> • Le leadership des PDG d'établissement du RSSS et des cliniques privées
<ul style="list-style-type: none"> • Exiger un rehaussement de la littéracie numérique des intervenants (professionnels) • Laisser un espace à l'innovation en milieu réel 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordres professionnels 	<ul style="list-style-type: none"> • La vision fermée et le corporatisme 	<ul style="list-style-type: none"> • Changer les règlements généraux • Définir un leader de l'innovation par organisme
<ul style="list-style-type: none"> • Aligner les priorités du MSSS et MEIE 	<ul style="list-style-type: none"> • MEIE et MSSS • Santé Québec 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de communications du bureau de l'innovation du MSSS et d'alignement avec le MEIE 	<ul style="list-style-type: none"> • Un bureau de l'innovation optimisé à Santé Québec pour opérationnaliser



Thématique 2

La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies

Solution prioritaire 2 : Avoir accès à des protocoles de qualification

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- **Démontrer, tester et déployer dans un milieu réel une stratégie d'IA (SIA) qui répond à un besoin priorisé par l'établissement et qui est donc soutenu par les opérations**

IMPACTS / RETOMBÉES

- **S'assurer que la démonstration répond a un problème réel et en lien avec les objectifs**
- **La création d'une effervescence de l'écosystème**
- **La mobilisation et l'engagement d'acteurs externes dans le réseau de la santé**

ACTIONS	RÔLES /RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Crée un répertoire public centralisé des besoins qui informe de manière décentralisée • Établir une liste des besoins du réseau que le réseau souhaite prioriser • S'assurer d'avoir de la visibilité sur les projets en cours • Mettre en place un registre des solutions acceptées 	<ul style="list-style-type: none"> • Bureau de l'innovation du MSSS • RRI • Directions informatiques des établissements 	<ul style="list-style-type: none"> • Désengagement • Manque de communication et formation • Pourrait être considéré comme optionnel 	<ul style="list-style-type: none"> • L'écosystème privé • Les MRC, les chambres de commerces
<ul style="list-style-type: none"> • Définir les critères de sélection de priorisation en fonction du niveau de risque 	<ul style="list-style-type: none"> • Santé Québec/MSSS • Les parties prenantes ayant l'expertise pour cadrer le niveau de risque 		<ul style="list-style-type: none"> • Le personnel soignant • Les gestionnaires d'hôpitaux



Thématique 2

La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies

Solution prioritaire 3 : Adapter les processus d'approvisionnement en santé au Québec pour un approvisionnement innovant

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Avoir un modèle d'approvisionnement réellement innovant qui permette l'adoption de technologies en IA québécoises de manière efficiente d'ici la fin de 2025

IMPACTS / RETOMBÉES

- Un processus court qui grâce à un essai en milieu réel de soins permet de soutenir l'intégration des solutions IA québécoises dans le RSSS au meilleur bénéfice des patients

ACTIONS	RÔLES /RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
Modifier les processus d'approvisionnement du conseil du trésor afin de faire valoir qu'un test en milieu réel de soins devrait compter dans le processus de sélection, et d'intégrer des critères de discrimination positives sur un produit québécois	MSSS	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité du réseau • Gestion du changement dans le réseau avec ce type d'approche d'approvisionnement 	<ul style="list-style-type: none"> • Guide de mesure de la valeur de l'INESSS
Former l'écosystème des entrepreneurs québécois afin qu'ils maîtrisent mieux les rouages de l'approvisionnement et du RSSS	Écosystème des entrepreneurs	Écosystème fragmenté	Volonté des entrepreneurs de sauver des efforts en étant plus efficaces dans leurs démarches
Réviser les formulaires d'appel d'offre avec des entrepreneurs et des établissements de santé pour développer un langage et une compréhension commune	Conseil du trésor et MSSS	Risque de s'enliser dans une révision infinie	Partir de la fin et analyser les critères de sélection / d'évaluation
Soutenir le développement des solutions d'IA de niche qui n'existent pas dans le cahier des charges initial d'EPIC et favoriser ces choix si les preuves de valeur se démontrent en milieu réel lors des pilotes	Conseil du trésor et MSSS	<ul style="list-style-type: none"> • Les détails du contrat signé avec EPIC sont non connus • Questionnement sur les processus d'innovation dans un contexte de déploiement d'EPIC 	Cartographier les zones couvertes par les entrepreneurs québécois



Thématique 3

Le financement, la commercialisation et l'approvisionnement des outils d'IA en santé au Québec

Solution prioritaire 1 : S'ouvrir à des modes d'acquisition axés sur la prévention, prenant en compte les coûts d'acquisition et le retour basé sur la valeur de la solution sur le long terme

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Des appels d'offre basés sur le besoin
- Un approvisionnement axé sur le résultat
- Des solutions adaptées aux besoins

IMPACTS / RETOMBÉES

- Intégration du coût total d'acquisition
- Meilleure prévisibilité à long et court terme sur les coûts
- Plus de flexibilité pour les organismes publiques adoptants les solutions dont ils ont besoin
- Plus de flexibilité pour les entreprises pour commercialiser

ACTIONS	RÔLES /RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Redéfinir les modes d'acquisition • Établir une liste des besoins du RSSS 	<ul style="list-style-type: none"> • Conseil du trésor • Santé Québec • Expertise en administration publique 	<ul style="list-style-type: none"> • Le cadre législatif/normatif actuel qui ne le permet pas • La perception de gestion par les fonds publiques et l'opinion publique • L'autorité des marchés financier 	<ul style="list-style-type: none"> • Impliquer l'industrie • Développer un comité interne pour les recommandations • Santé Québec comme entité indépendante
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse comparative des modèles de l'OCDE • Impliquer des expertises spécifiques (ex: experts technologiques) pour associer des solutions existantes et des besoins non comblés 	<ul style="list-style-type: none"> • Conseil du trésor • Santé Québec 	<ul style="list-style-type: none"> • Le cadre légal 	<ul style="list-style-type: none"> • Idem dessus
<ul style="list-style-type: none"> • Responsabiliser les établissements de santé par un leadership terrain 	<ul style="list-style-type: none"> • Santé Québec 	<ul style="list-style-type: none"> • Culture organisationnelle trop centralisée • Peu d'imputabilité 	<ul style="list-style-type: none"> • Idem dessus
<ul style="list-style-type: none"> • Calculer le retour sur investissement à long terme 	<ul style="list-style-type: none"> • Établissements 	<ul style="list-style-type: none"> • Les budgets actuels sont à court terme (Annuelle) 	<ul style="list-style-type: none"> • Idem dessus • Partage de risque avec l'industrie



Thématique 3

Le financement, la commercialisation et l’approvisionnement des outils d’IA en santé au Québec

Solution prioritaire 2 : Créer des incitatifs financiers à la performance pour les hôpitaux pour intégrer les solutions d’IA en santé

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Générer des innovations en lien avec les besoins exprimés du RSSS
- Augmenter l’accessibilité aux innovations médicales de santé

IMPACTS / RETOMBÉES

- Augmenter le taux d’adoption de l’innovation

ACTIONS	RÔLES /RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Mettre à disposition un financement post pilote géré par le bureau de l’innovation du MSSS 	<ul style="list-style-type: none"> • MEIE et MSSS • Participation des formes de capital-risque pour un effet de levier 	<ul style="list-style-type: none"> • L’opacité du traitement • Les délais associés • L’imputabilité de la décision de financement 	<ul style="list-style-type: none"> • Grappes sectorielles • Agences de développement
<ul style="list-style-type: none"> • Acheter l’innovation post-pilote après un parcours clair, transparent sur une durée de 48 mois 	<ul style="list-style-type: none"> • Bureau de l’innovation du MSSS • Bureau de l’innovation de Santé Québec • Bureau de l’innovation du centre hospitalier universitaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Le budget disponible 	<ul style="list-style-type: none"> • Bureau de l’innovation du MSSS
<ul style="list-style-type: none"> • Accéder aux patients • Fluidifier le parcours patient 	<ul style="list-style-type: none"> • Santé Québec 	<ul style="list-style-type: none"> • Règlementaire plus favorable 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement • Patient • Association standard

Thématique 3

Le financement, la commercialisation et l'approvisionnement des outils d'IA en santé au Québec



Solution prioritaire 3 : Financer pour des ressources humaines/expertises en vente ou financer l'accès aux compétences qui permettent de commercialiser

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Augmenter le nombre d'innovations commercialisées
- Accroître l'expertise de commercialisation dans les jeunes entreprises

IMPACTS / RETOMBÉES

- Sauver du temps et de l'argent
- Accélérer le développement et la commercialisation des solutions innovantes
- Pérenniser la survie des entreprises sur le continuum de l'innovation, de l'étape de recherche et développement à la phase de commercialisation
- Obtenir un retour sur investissement pour l'écosystème entrepreneurial et les entreprises
- Permettre les histoires à succès et multiplier les entrepreneurs en série

ACTIONS	RÔLES /RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
Mettre en place un programme pour financer les ressources de la stratégie à la mise en place de la commercialisation (barèmes, critères, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement • Organismes d'accompagnement sectoriel 	<ul style="list-style-type: none"> • Des programmes de financement trop courts pour assurer une pérennité . Besoin de financer des ressources commerciales pour au moins 18 mois et de développer des programmes sur 5 ans • La lourdeur administrative 	<ul style="list-style-type: none"> • Des firmes spécialisées en vente • Incubateurs/accélérateurs pour promouvoir l'importance de commercialiser et de ces programmes
Réaliser un suivi des projets financés	<ul style="list-style-type: none"> • Mandataires du financement 	<ul style="list-style-type: none"> • Étapes de suivi lourdes • Méthodologie trop complexe ou absente • Manque d'imputabilité 	<ul style="list-style-type: none"> • Gabarit simple de suivi • Fournir une liste d'indicateurs de succès • Fournir une reddition de compte utile pouvant être utilisé à des fins de commercialisation
S'assurer que l'argent revienne à l'entrepreneur tout en s'assurant d'avoir un montant raisonnable pour assurer la gestion par le mandataire	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de l'argent accessible aux entrepreneurs causé par les frais excessifs pour l'administration • Manque de la qualité car manque de financement pour le groupe 	<ul style="list-style-type: none"> • Une politique modulable pour les frais des gestion (selon l'ampleur des projets, etc.)
Créer un comité pour la création des critères et pour l'évaluation des dossiers	<ul style="list-style-type: none"> • Mandataire 	<ul style="list-style-type: none"> • La lourdeur dans les processus administratifs • Le manque de représentativité d'expertises notamment en commercialisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Les bons experts • La représentativité des communes • Les critères communs d'évaluation
Avoir des critères qui permettent de prendre en compte toutes les régions du Québec	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement avec comité experts 	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter que les financements pour les projets soient uniquement à Montréal 	<ul style="list-style-type: none"> • Incubateurs/accélérateurs
Assurer la participation des divers ministères impliqués			



Thématique 4

L'IA en santé éthique et responsable

Solution prioritaire 1 : Adopter un cadre sectoriel pour développer la confiance

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Développer un cadre réglementaire de confiance national et international permettant d'accélérer l'adoption et le développement
- Développer une perception positive du cadre de l'IA et une acceptabilité sociale
- Être éthique et responsable pour agir avec intégrité et excellence

IMPACTS / RETOMBÉES

- Adoption du cadre : certifications par des compagnies pour les compagnies de technologies d'IA
- Augmentation de productivité sur une base solide acceptée pour le développement de nouvelles solutions
- Diminution des coûts , des risques et du temps de développement
- Faire rayonner le bénéfice des solutions d'IA en santé
- Offrir de meilleurs soins

ACTIONS	RÔLES /RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Former un comité diversifié et multidisciplinaires sectoriel et interdisciplinaire pour éviter les biais 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement 	<ul style="list-style-type: none"> • Les intérêts • Le personnel • La corporation 	<ul style="list-style-type: none"> • Rattacher l'IA en santé éthique et responsable aux grandes initiatives d'IA responsables en cours
<ul style="list-style-type: none"> • Éduquer / informer le gouvernement ,les adopteurs, les étudiants 	<ul style="list-style-type: none"> • Milieu académique 	<ul style="list-style-type: none"> • Les différents secteurs • L'évolution rapide de la technologie • Le risque d'un cadre favorisant les gros joueurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Créer la confiance • L'Union européenne • Le règlement européen sur l'IA entrée en vigueur en août 2024 * • Exemples de cadres dont on a confiance : <li style="padding-left: 20px;">Médecine, <li style="padding-left: 20px;">Pharmaceutique, <li style="padding-left: 20px;">Aéronautique
<ul style="list-style-type: none"> • Élaborer un cadre interoperable et aligné avec les valeurs locales • Tester le cadre 	<ul style="list-style-type: none"> • Le comité multi et interdisciplinaires • Gouvernement • Entreprises 		<ul style="list-style-type: none"> • Rattacher l'IA en santé éthique et responsable aux grandes initiatives d'IA responsables en cours
<ul style="list-style-type: none"> • Valider le cadre • Accompagner les organisations pour le respect du cadre 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement • Des équipes dédiées à la compréhension et au respect du cadre • Incitateurs et organisation interdisciplinaires type RSRI 	<ul style="list-style-type: none"> • Des paramètres clairs, simples et applicables 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceux qui ont adopté l'approche IA by design sont plus robustes aux changements avec un avantage commercial

* Le règlement européen sur l'IA vise à favoriser un développement et un déploiement responsables de l'IA dans l'UE
[Entrée en vigueur du règlement sur l'IA - Commission européenne](#)
 © Innovecch 2025 - information confidentielle - à des fins de discussions seulement



Thématique 4

L'IA en santé éthique et responsable

Solution prioritaire 2 : Adopter un cadre pour développer la confiance et l'engagement du citoyen

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Citoyens informés
- Obtenir l'adhésion des citoyens

IMPACTS / RETOMBÉES

- Moins de peur à utiliser la technologie
- Mieux comprendre l'utilité associée à la donnée personnelle de santé
- Confiance du citoyen à tout moment

ACTIONS	RÔLES /RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer avec une stratégie en incluant les médias 	<ul style="list-style-type: none"> • Expert de la santé CSSCS • Santé Québec • MSSS 	<ul style="list-style-type: none"> • Médias traditionnels 	<ul style="list-style-type: none"> • Réseaux sociaux
<ul style="list-style-type: none"> • Consulter les citoyens dans des assises 	<ul style="list-style-type: none"> • Agences régionales de santé et établissement CLSC 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressources • L'adhésion au projet/à l'initiative 	<ul style="list-style-type: none"> • Financement
<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer les risques, les opportunités et les coûts d'opportunités 	<ul style="list-style-type: none"> • MEIE • Presse d'affaires Réseau (TVA,..) 		
<ul style="list-style-type: none"> • Faire une campagne d'informations de type « <i>Saviez-Vous Que ?</i> » • Capsules sur les usages quotidiens et souvent insoupçonnés de l'IA • Créer des émissions télévisées et des reportages sur les entreprises d'IA au Québec tous secteurs confondus (Exemple : COVEO, etc,..) 			

Conclusions sur l'IA en SVTS au Québec

Forces



- La R&D
- La formation académique d'experts en IA
 - L'écosystème collaboratif
 - Le financement collaboratif
- L'adoption, l'utilisation et le développement massif de l'IA par les entreprises SVTS

Faiblesses



- La continuité / pérennité de la R&D au marché : l'absence de rétention des talents
- Les investissements faibles en capital de risques
- Le modèle d'approvisionnement non basé sur la valeur
 - L'accès aux données
- L'absence de commercialisation des solutions développées localement
 - L'absence de standard d'interopérabilité
- Le manque d'informations sur l'IA et son impact

Priorités immédiates



- Mettre en place un règlement et des procédures pour opérationnaliser la loi 5
- Statuer sur les standards des données et outils/support
- Établir une vision politique ferme et facilitante pour structurer l'interopérabilité des solutions d'IA au Québec
- Mettre en place une politique d'innovation
- Avoir accès à des protocoles de qualification
- Adapter les processus d'approvisionnement en santé au Québec pour un approvisionnement innovant
- S'ouvrir à des modes d'acquisition axée sur la prévention, prenant en compte les coûts d'acquisition et le retour basé sur la valeur de la solution sur le long terme
- Créer des incitatifs financiers à la performance pour les hôpitaux pour intégrer les solutions d'IA en santé
- Financer pour des ressources humaines/expertises en vente ou financer l'accès aux compétences qui permettent de commercialiser
- Adopter un cadre sectoriel pour développer la confiance envers l'IA, être éthique et responsable pour agir avec intégrité et excellence
- Adopter un cadre pour développer la confiance et l'engagement du citoyen



4 - ÉTAT DES LIEUX : ANALYSE DES CONSULTATIONS



ANALYSE DU SONDAGE



- SONDAGE**
- ENTREVUES
- ATELIERS

Une représentativité de l'écosystème privé et public sondé

Figure 1 – Pourcentage des types d'organisations ayant répondu au sondage

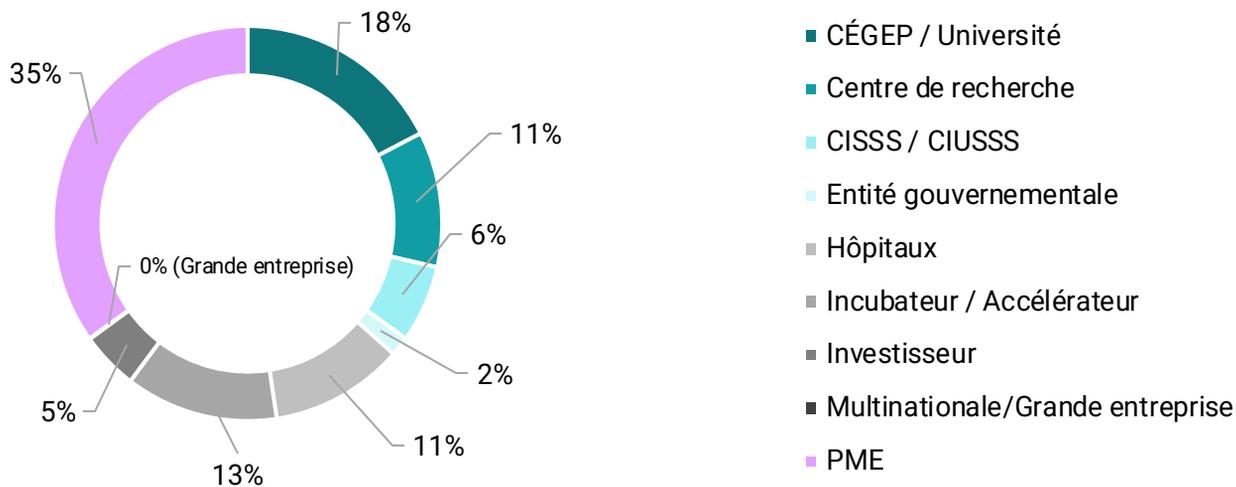
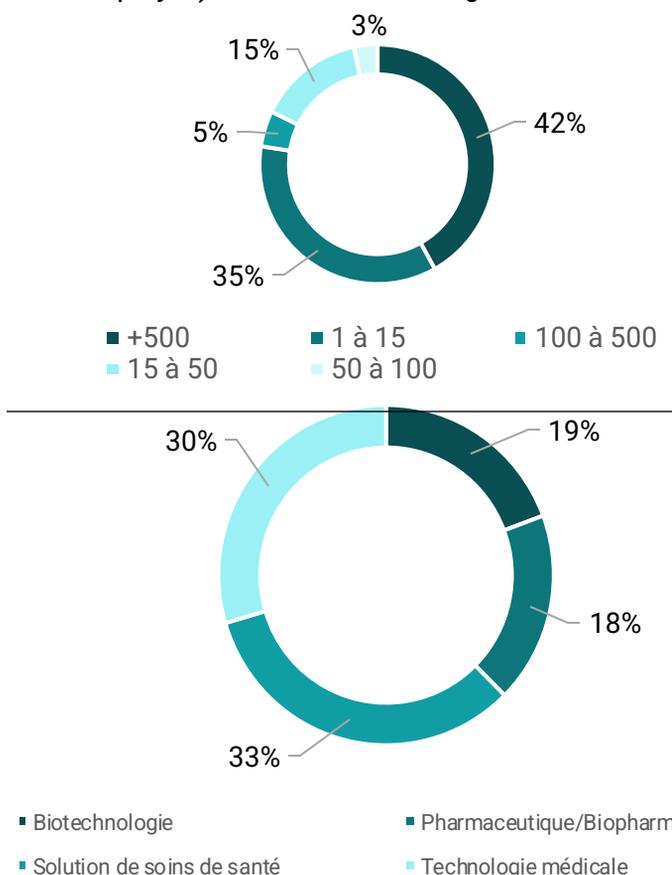


Figure 2 – Pourcentage de la taille (nombre d'employés) et du secteur des organisations



À RETENIR

- En tout, ce sont 62 organisations à travers le territoire du Québec qui ont répondu au sondage en ligne.
- La collection des informations s'est faite dans un souci de représentativité. Ainsi, les différents segments du secteur des sciences de la vie et des technologies de la santé, à la fois publics et privés, inclut 18% de CÉGEP et d'universités, 11% de centres de recherche, 6% de CISSS et de CIUSSS et 11% d'hôpitaux / hôpitaux universitaires. Le secteur privé est fortement représenté par les PME à 35%.
- Les tailles des organisations sont aussi réparties de manière représentative puisque les organisations de plus de 500 employés sont représentées à 42%, incluant les hôpitaux et hôpitaux universitaires ainsi que les universités, les organisations de 1 à 15 employés représentent 35%, signifiant que les organisations allant de 15 à 500 représentent 23 %.
- Concernant les secteurs d'activité, une majorité des répondants exercent dans le développement de solutions de soin en santé, 33%, mais aussi en technologie médicale, 30%. Minoritairement, on retrouve les acteurs des biotechnologies, 19%, et en pharmaceutique, 18%.

Profil des organisations utilisant l'IA en santé : taille, outils développés et actions prévues

Figure 1 – Nombre de salariés développant des solutions d'IA au sein de l'organisation (39 répondants)

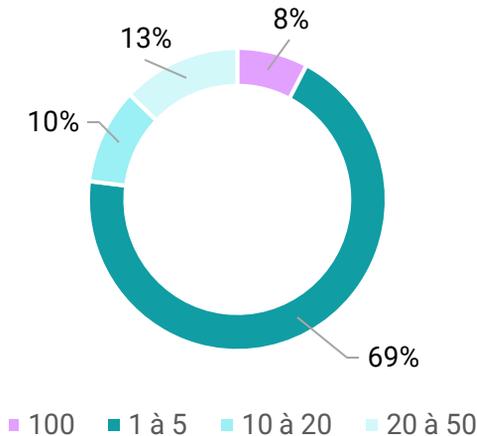


Figure 2 – Présence d'employés qualifiés en IA (30 répondants)

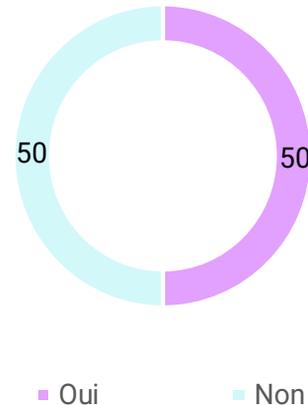


Figure 3 – Niveau de complexité des outils développés par l'organisation (52 répondants)

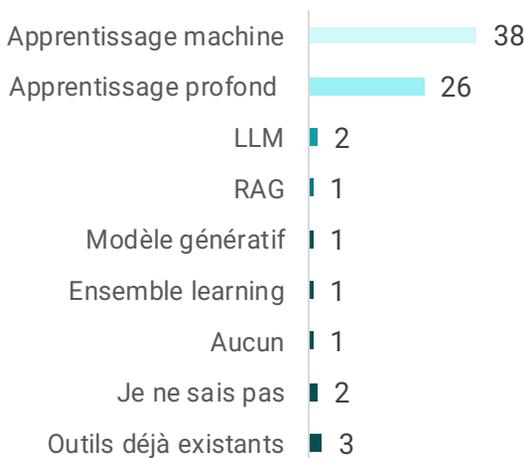
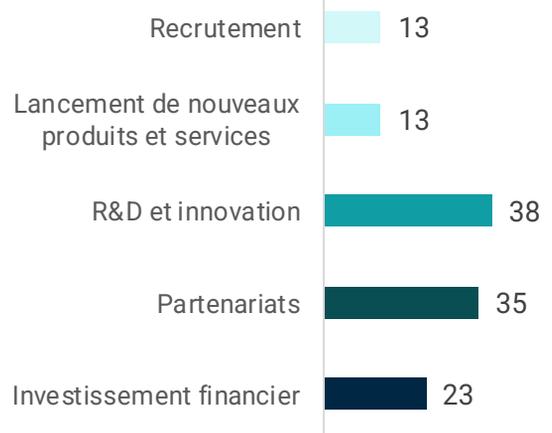


Figure 4 – Actions prévues par l'organisation pour atteindre les ambitions (54 répondants)

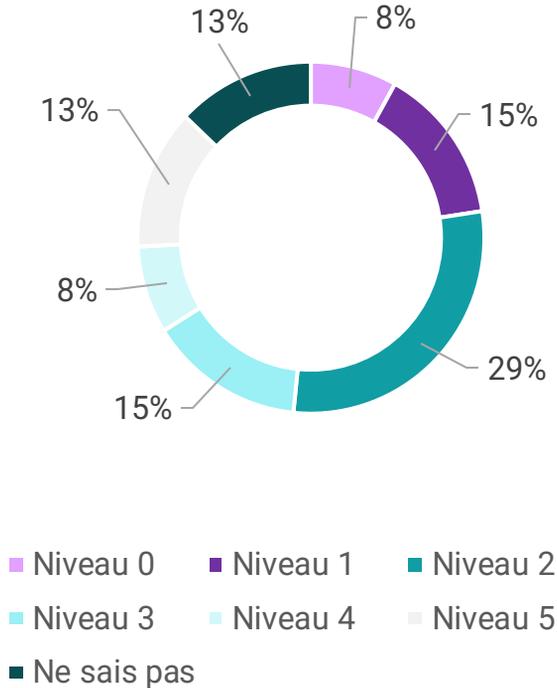


OBSERVATIONS

- La moitié des organisations estiment avoir parmi leurs effectifs des employés qualifiés en IA.
- Pour les organisations ayant des salariés compétents en IA, 69% d'entre eux comptent 1 à 5 salariés qualifiés, 23% entre 10 à 50 et 8% qui en comptent plus d'une centaine.
- Pour l'ensemble des organisations répondantes, les actions prévues les plus représentatives pour atteindre les ambitions prochaines sont d'investir en (a) R&D & Innovation, (b) développer les partenariats et c) en investissant financièrement.
- On peut constater que pour beaucoup d'organisations, parmi les outils développés exploitant l'IA, l'apprentissage machine (machine learning, régression linéaire, arbre de décision, SVM, etc..) arrive en premier choix, et suivi de près par l'apprentissage profond (deep learning, réseaux de neurones convolutionnels ou récurrents, autoencodeurs, etc..)

Une maturité à deux vitesses pour l'IA en SVTS

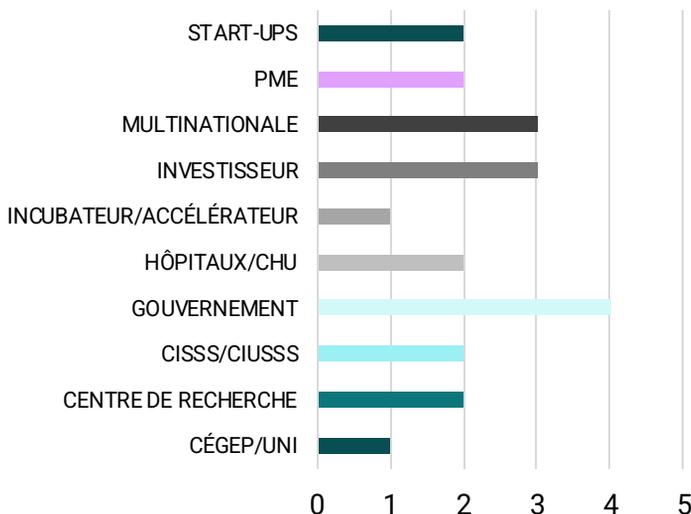
Figure 1 – Évaluation de la maturité de l'écosystème



OBSERVATIONS

- 8% des répondants considère n'avoir aucune maturité (niveau 0) dans leur cheminement en IA en SVTS.
- 15% considèrent être à la phase d'exploration (niveau 1), c'est-à-dire, comprendre ce qu'est l'IA, ce que cette technologie peut accomplir et ce qu'elle peut apporter à leur organisation
- 29% des répondants se considèrent à la phase d'expérimentation (niveau 2), c'est-à-dire, de faire des paris calculés en réalisant des preuves de concept qui permettent de déterminer quels modèles d'IA sont prêts à être mis en production
- 15% des répondants se considèrent à la phase de formalisation (niveau 3), c'est-à-dire, de déployer leurs premières solutions d'IA et de préparer leur organisation à aller de l'avant
- 8% des répondants se considèrent à la phase d'optimisation (niveau 4) et 13% à celle de transformation (niveau 5)
- Ce qui signifie que 52% des répondants de l'industrie des SVTS n'ont toujours pas intégré ou déployé de l'IA dans leurs activités (niveau 0 à 2)

Figure 2 – Évaluation de la maturité par type d'organisation



CONSTATS

- On constate que la maturité (autoévaluée) est plus élevée du côté du secteur privé que du secteur public, avec une maturité évaluée au niveau 3 pour les investisseurs, et 3 pour les multinationales
- Les hôpitaux/CHU se positionnent à 2 sur l'échelle de maturité, les CISSS/CIUSSS à 2 et l'entité gouvernementale (CNRC) à 4.
- Pour autant, cela peut s'expliquer aussi par les barrières identifiées à travers ce rapport: l'approvisionnement, l'accès aux données, les processus d'autorisation éthique, mais aussi la complexité en relation avec le lien direct à la santé du patient, propre à chaque acteur de l'écosystème

Les principaux enjeux stratégiques freinant la commercialisation et l'impact de l'IA en SVTS

Figure 1 – Défis d'adoption à l'échelle écosystémique

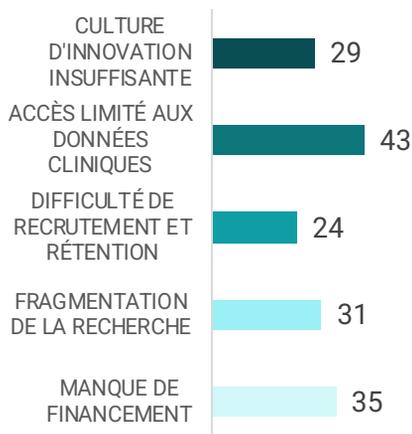


Figure 2 – Perception du niveau de maturité en IA à l'échelle écosystémique

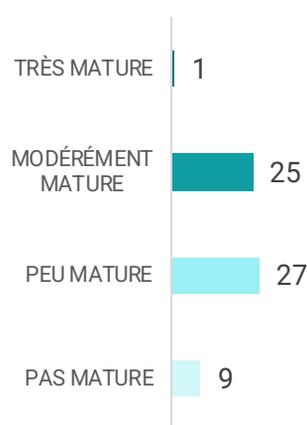
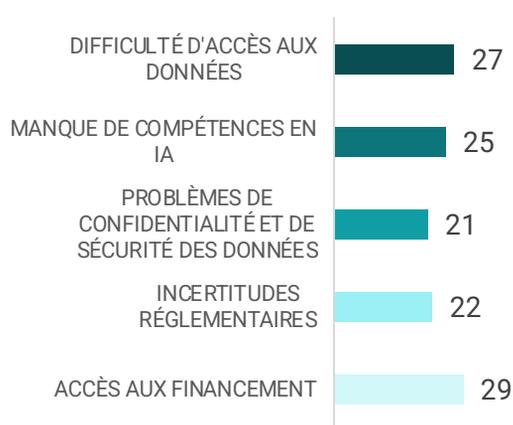


Figure 3 – Principaux défis de l'organisation en adoptant l'IA (52 répondants)

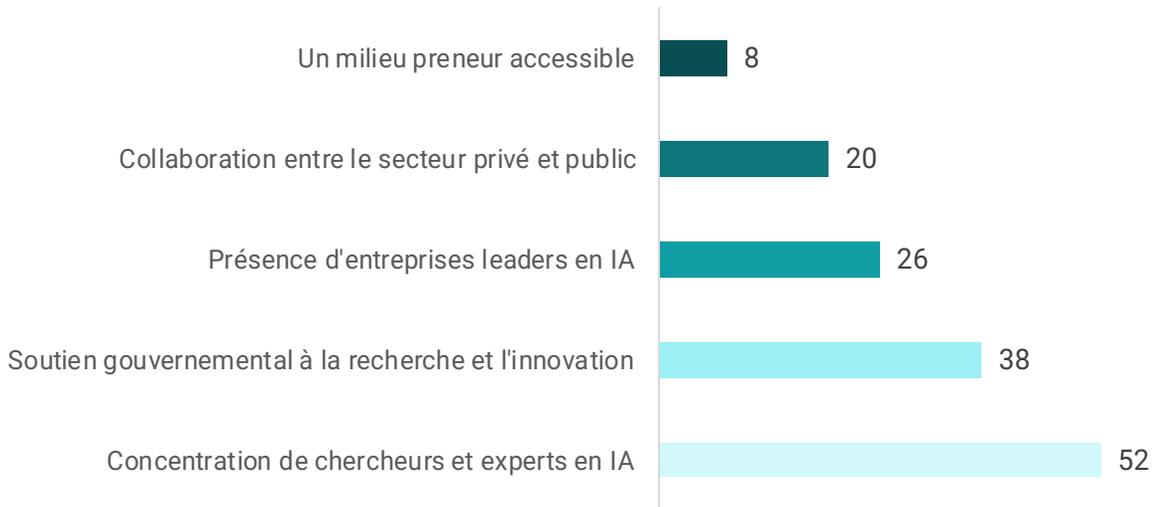


OBSERVATIONS

- On note que les deux enjeux clés, que ce soit à l'échelle organisationnelle ou de l'écosystème, sont similaires soit (a) l'accès aux données (b) le financement.
- En ce qui concerne le financement, il est important de souligner que cela concerne principalement le financement quant à la commercialisation, l'acquisition et l'intégration des solutions d'IA, cela comprend donc le financement public, mais aussi le financement privé (capital-risque, et fonds d'investissement). En ce qui concerne la recherche et développement, les membres de l'écosystème en SVTS confirment l'effort et l'importance du financement pour stimuler la recherche et le développement par le gouvernement.
- Le financement pourrait également être ajusté pour permettre une allocation financière ciblée sur le milieu preneur afin de faciliter la réalisation de projets pilotes et d'intégration.
- En ce qui concerne l'accès aux données cliniques, les défis sont de plusieurs ordres (a) d'un point de vue réglementaires et éthiques en lien avec la confidentialité et la sécurité, où il est très compliqué pour des collaborateurs externes au réseau de la santé d'avoir accès et donc de développer des modèles adaptés, pertinents, mais aussi évolutifs (c'est-à-dire, d'avoir un accès continu aux données pour garantir la mise à jour des modèles IA), (b) la standardisation des systèmes, des technologies et des infrastructures, mais aussi des données pour avoir accès à l'information qualitative, et à suffisamment grande échelle pour être utilisables et applicables à travers l'ensemble du réseau et des établissements de santé (ce qui est sous-entendu par la réponse 'fragmentation de la recherche'). Notez que les milieux ont eux-mêmes peu d'outils informatiques pour produire ces données.
- L'écosystème en SVTS au Québec dispose de talents en IA et de talents en SVTS. La difficulté se situe sur le recrutement, et la rétention des talents "doubles" (possédant la double expertise IA et santé). Il est souligné une "séparation" trop grande entre l'expertise en IA et l'expertise en santé, avec des langages, et des cultures différentes, qui rendent l'alignement sur des objectifs communs et la collaboration plus difficile.
- Les incertitudes réglementaires en plus de couvrir l'aspect accès aux données, propriété de la donnée et de la propriété intellectuelle, adresse aussi le sujet de l'approvisionnement des solutions innovantes en IA, en lien avec la 'culture innovante insuffisante'. Le système d'approvisionnement est orienté sur les coûts, et non sur la valeur et l'impact, posant des barrières quant à l'acquisition de solutions IA innovantes.
- Un des enjeux les plus souvent retrouvés dans le développement d'innovation est la littéracie numérique et plus spécifiquement l'accès aux outils d'accompagnement, au réseau et aux financements souvent exploitables, mais difficilement atteignables pour beaucoup d'organisations.

Une expertise mondiale en recherche collaborative et en IA éthique catalysée par le gouvernement

Figure 1 – Atouts de l'écosystème québécois en IA en SVTS



OBSERVATIONS

- Le Québec doit son leadership international à la forte concentration d'universités, de centres de recherche, et d'étudiants avec une expertise reconnue en IA
- Le financement affilié à la R&D fondamentale, notamment dans les instituts et centres de renom tels que Mila, IVADO, CRIM ou encore auprès de certaines initiatives (Scale AI, consortium en santé numérique) permet de consolider l'expertise en recherche du Québec, et d'attirer des entreprises et des talents internationaux
- Le Québec peut compter sur la présence d'entreprises leaders en IA. À noter cependant que bon nombre de répondants ont souligné la difficulté pour des projets collaboratifs plus proches de la commercialisation, ou des projets ne comprenant pas d'aspect de recherche.
- Le soutien gouvernemental en matière d'innovation, est reconnu en ce qui concerne la création de start-ups, et le soutien au démarrage; contrebalancé encore une fois par les soutiens à la commercialisation, ou encore au soutien en capital-risque spécialisé en santé et pour la croissance. L'écosystème entrepreneurial est aussi fortement accompagné par les organismes de soutien en innovation tels que MEDTEQ+, CQDM, Montréal InVivo entre autres.
- On constate que l'accès au milieu preneur a obtenu le moins de vote. Cela peut s'expliquer par des modèles de gouvernance limitant la prise de décision, que le marché n'est toujours pas très accessible pour de petites entreprises et qu'il n'existe pas de garantie de contrat après une mise à l'essai concluante de solutions technologiques
- Autres atouts du Québec, mentionnés dans les commentaires (a) le leadership en IA éthique et responsable avec notamment la déclaration de Montréal en IA responsable en 2018, OBVIA (observatoire international sur les impacts sociétaux de l'IA), le Pôle Inter ordres de Montréal et le Mila qui se concentre fortement sur les projets sociétaux en IA à fort impact, et (b) l'accueil régulier des événements majeurs comme le sommet mondial de l'IA, ou les autres événements en santé intégrant l'IA comme sujet stratégique (Effervescence, FISQ, le sommet de l'innovation de MEDTEQ+).

L'IA, une technologie transversale avec un impact sur l'ensemble de la trajectoire de santé des organisations

Figure 1 – Les principales applications de l'IA en SVTS actuellement (28 répondants)

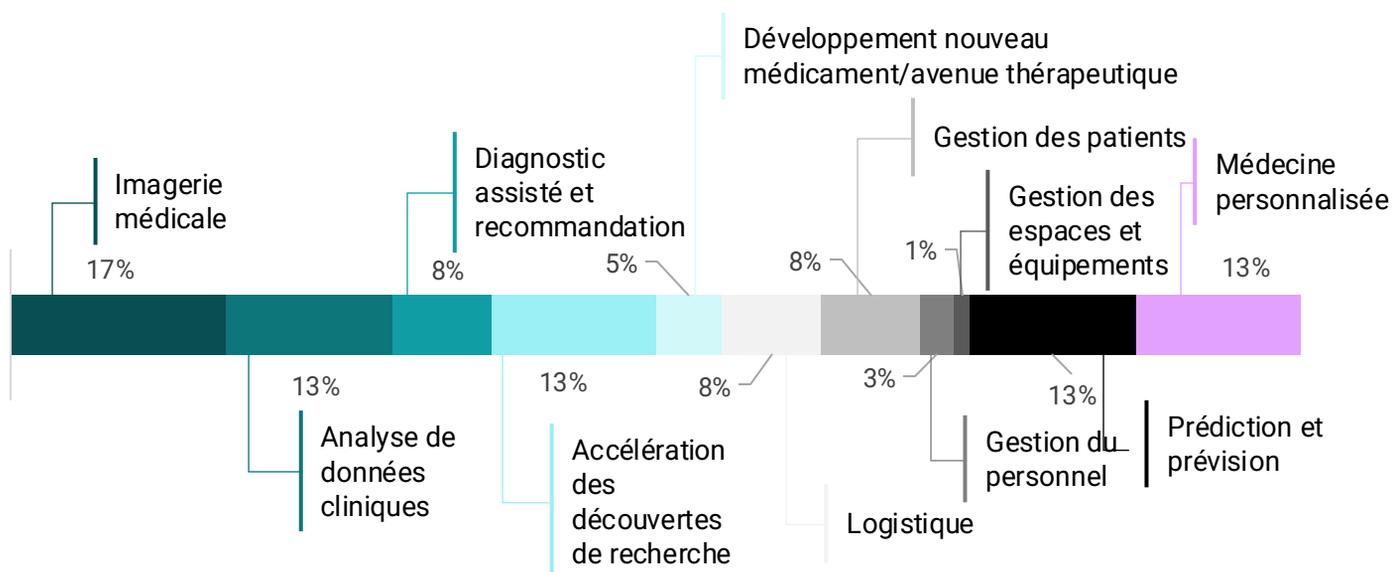
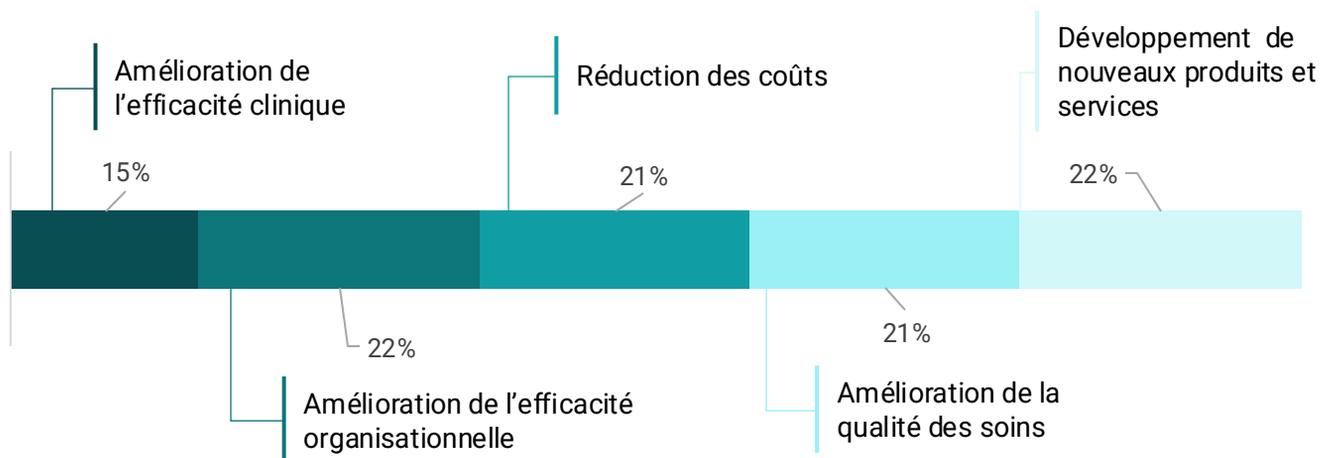


Figure 2 – Les principaux bénéfices des applications de l'IA en SVTS actuellement (52 répondants)

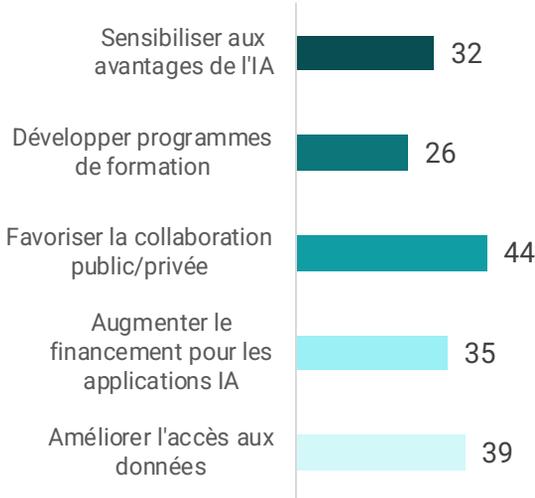


OBSERVATIONS

- L'application dominante de l'IA en santé est au niveau de l'imagerie médicale, suivi par la prédiction et la médecine personnalisée.
- Les bénéfices des outils d'IA en santé sont estimés équivalents sur le continuum de l'innovation et des soins de santé, soit tant au niveau de l'efficacité clinique ou organisationnelle, que le développement de nouveaux produits et services, l'amélioration de la qualité des soins et une réduction des coûts de santé.

Quel avenir pour l'IA dans l'écosystème québécois ? Une vision sur les potentiels de croissance

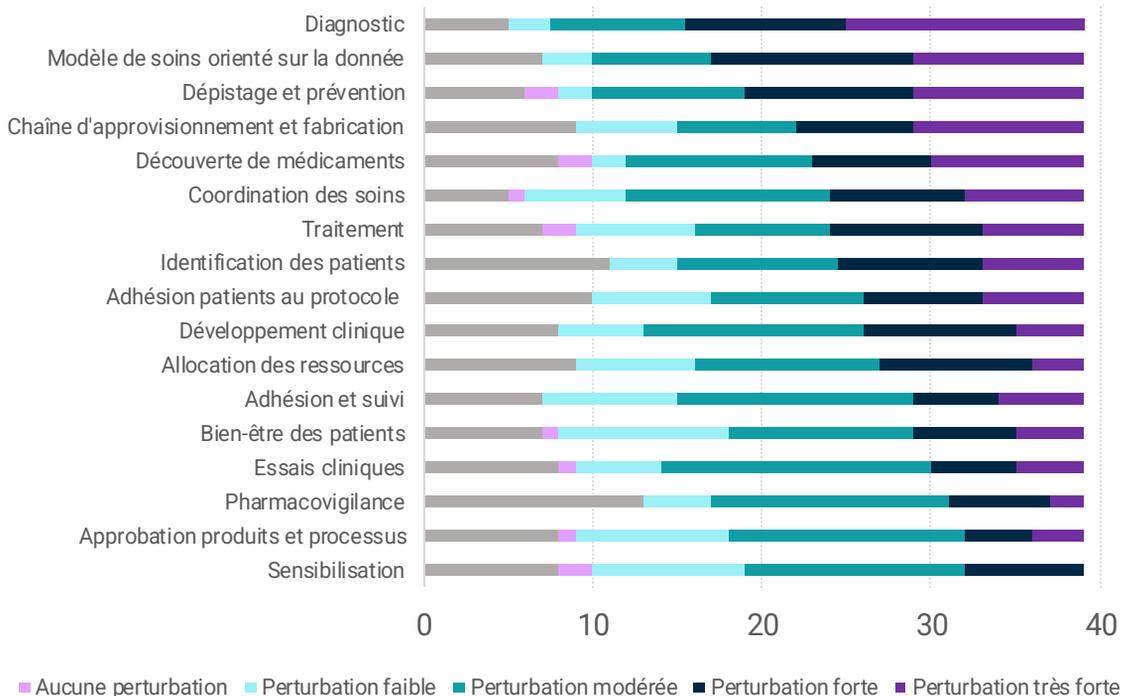
Figure 1 – Mesures qui pourraient stimuler la croissance de l'industrie de l'IA



CONSTATS

- La tendance forte des répondants reste principalement orientée sur l'accès à l'information, notamment en (a) favorisant les collaborations publiques/privées et (b) améliorer l'accès aux données.
- Afin d'aider à structurer cette tendance, une suggestion récurrente serait d'encadrer l'IA avec un processus cohérent à travers le réseau de la santé et de valoriser les applications.
- Pareillement, il semble que la demande en financement en IA est grandissante, et pourrait être optimisée dans les processus décisionnels pour limiter les risques auprès des start-ups.

Figure 2 – Le moment du parcours de soins l'IA où l'IA créera le plus de perturbations d'ici trois ans en 2027 (39 répondants)



OBSERVATIONS

- Selon les répondants, on perçoit une tendance que l'usage de l'IA aura un effet considérable sur les (a) le diagnostic, (b) les modèles de soins orientés sur la donnée, (c) le dépistage et prévention et (d) les chaînes d'approvisionnement et fabrication.
- De manière plus modérée, on retrouve (e) la découverte de médicaments, (f) la coordination des soins et (g) les traitements.
- Finalement, les réponses correspondant aux perturbations de l'usage de l'IA la plus faible se concentrent autour (i) l'approbation des produits et processus et (j) la sensibilisation.

Comparatif état de l'écosystème en 2019 vs 2025



Étude menée par Accenture en 2019



Étude 2025 menée par Innovitech

Éléments de comparaison	2019	2025
Utilisation en entreprises de l'IA en SVTS <i>Descriptif élément</i>	40% utilisent l'IA, 31% qui en développent 36% planifient de développer/utiliser l'IA 24% ne planifient pas de le développer ni l'utiliser	90% l'utilisent, dont 60% qui développent 10% planifient d'utiliser/de développer de l'IA. 0% ne planifient pas de le développer, ni l'utiliser
Parmi les développeurs en solutions IA, dans quels buts les solutions IA sont développées ?	24% - Diagnostic 22% - Prévention et Bien-être 19% - Optimisation accès aux soins médicaux 10% - Essais cliniques 9% - Traitement 7% - Augmentation thérapeutique 5% - Efficacité ventes 4% - Services connexes	14% - Découverte des médicaments 14% - Diagnostic 12% - Développement clinique 10% - Pharmacovigilance 10% - Identification des patients 10% - Chaînes d'approvisionnement et fabrication 9% - Modèle de soins orienté sur la donnée 8% - Allocation des ressources 7% - Approbation produits et processus 6% - Adhésion des patients au protocole du soin
Les types de solutions d'IA développés par les organisations du Québec	49 % - Apprentissage machine 9% - Apprentissage profond 42% - Autres solutions	50 % - Apprentissage machine 34% - Apprentissage profond 16% - Autres solutions
Les forces de l'écosystème du Québec dans le secteur des SVTS	<ul style="list-style-type: none"> Écosystème preneur idéal au bon soutien des entreprises en démarrage et l'innovation Accès aux données de santé actives et optimale Outils financiers diversifiés Accent important mis sur la recherche et le développement de talent en IA 	<ul style="list-style-type: none"> Concentration de chercheurs et experts en IA Soutien gouvernemental à la recherche et l'innovation Présence d'entreprises leaders en IA Collaboration entre le secteur privé et public
Les défis de l'écosystème du Québec pour la bonne croissance du secteurs IA-SVTS	<ul style="list-style-type: none"> Écart entre les capacités de l'écosystème et les besoins des entreprises en démarrage Stratégie intégrée en matière de données de santé toujours en développement Manque de soutien économique coordonné pour les innovations en santé Difficultés en ce qui a trait à la formation et la rétention de talents en IA-SVTS 	<ul style="list-style-type: none"> Manque de financement adapté aux besoins du développement des solutions IA-SVTS et de la commercialisation Fragmentation de la recherche complexe et difficilement accessible Accès limité aux données cliniques pour le bon développement des solutions au sein des organisations Culture d'innovation insuffisante au sein de l'écosystème

ANALYSE DES ENTREVUES

SONDAGE

ENTREVUES

ATELIERS

ENTREVUES

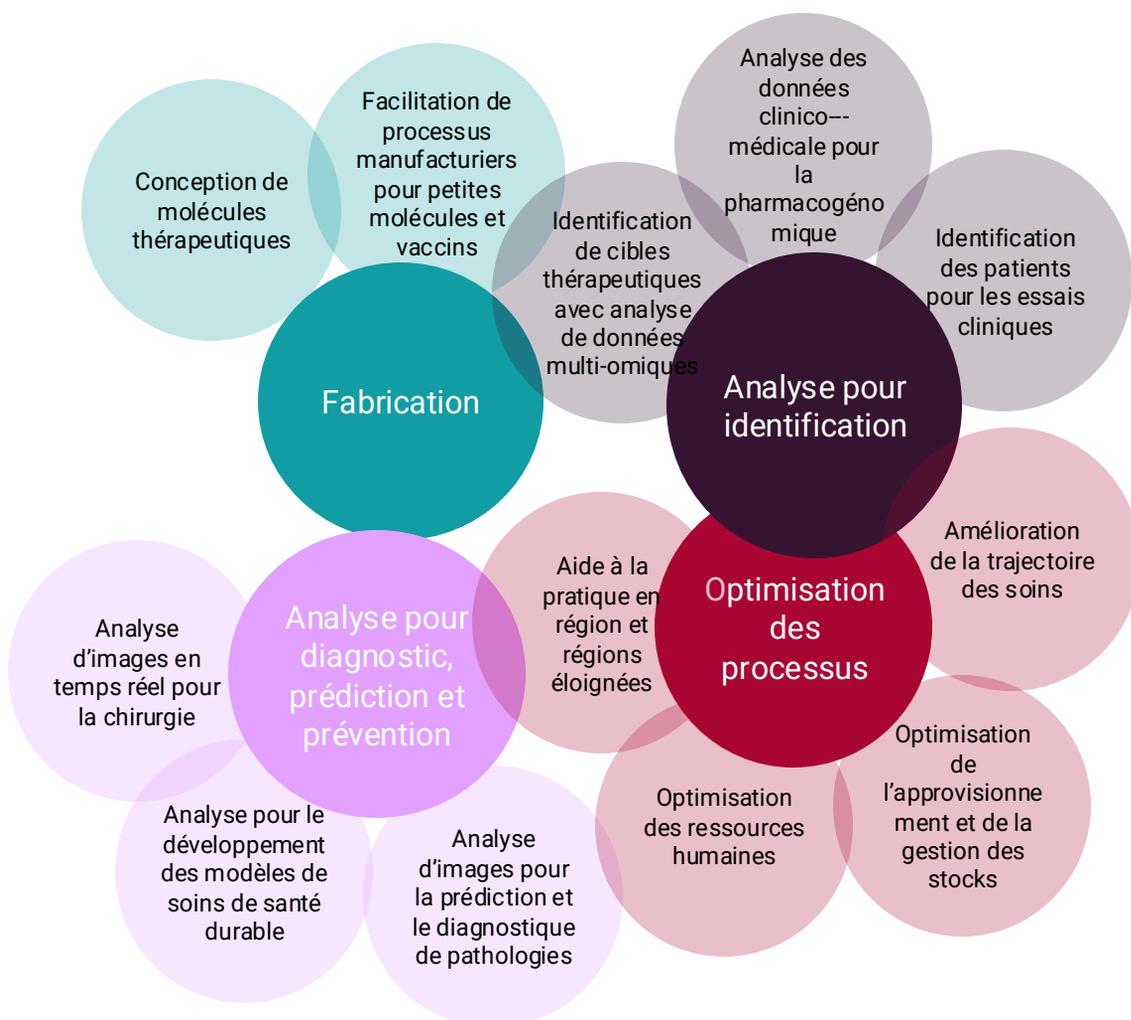
Applications de l'IA en santé et maturité associée

Applications de l'IA en santé

Que ce soit dans le domaine pharmaceutique, des biotechnologies, des technologies médicales et en soins de santé, il existe deux grandes familles d'outils d'IA en santé : 1) les produits d'IA qui sont des solutions tangibles faites pour être utilisées de manière autonome ou intégrées dans des dispositifs médicaux ; 2) les services d'IA, souvent des algorithmes (sous forme de SaaS) qui fournissent des analyses de données et peuvent par exemple supporter la décision médicale, la personnalisation des traitements ou l'optimisation de flux .

En santé, il existe quatre principaux champs d'utilisation de l'IA :

1. la fabrication
2. l'analyse pour de l'identification
3. l'analyse pour du diagnostic, de la prédiction et de la prévention
4. l'optimisation des processus



Applications de l'IA en santé

Dans le domaine pharmaceutique et des biotechnologies

Fabrication

- Design de molécules thérapeutiques et découverte de médicaments associée
- Facilitation des processus manufacturiers des molécules et des vaccins

Analyse et identification

- Identification de cibles thérapeutiques avec analyse des données multi-omiques et découverte de médicaments associée
- Analyse des données clinico-médicales pour la pharmacogénomique
- Identification des patients pertinents pour les essais cliniques pour une meilleure définition des cohortes cliniques

Dans le domaine des technologies médicales et des soins en santé

Analyse de diagnostic, de prédiction et de prévention

- Analyse d'images pour la prédiction et le diagnostic de pathologies
- Analyse d'images en temps réel pour les procédures chirurgicales (ex : guidage de sonde chirurgicale, proposition de trajectoire)
- Analyse pour le développement des modèles de soins de santé durable

Optimisation des processus

- Amélioration de la trajectoire des soins
- Optimisation de l'approvisionnement et de la gestion des stocks pour les soins de santé
- Optimisation des ressources humaines reliée aux soins de santé
- Aide à la pratique en région et en régions éloignées

Applications : impact à court terme

Les contributeurs à l'étude ont identifié les applications d'IA suivantes comme étant celles qui auront le plus d'impact sur le système de santé dans les trois prochaines années :

- Le monitoring de personnes par captation des signes vitaux, tout domaine médical confondu
- Les outils de gain de performance et la chaîne logistique pour la gestion des stocks et des flux au sein des milieux hospitaliers. Notez que ces ensembles de données sont moins contraints que les ensembles de données de patients pour l'entraînement des algorithmes. Il y a ainsi pour ce type de technologies moins de barrières de confiance et d'enjeux réglementaires à l'entrée.
- Le diagnostic des maladies par imagerie médicale
- Le diagnostic des maladies par dépistage génomique
- La thérapie génique
- Les outils d'IA pour l'identification des patients aux essais cliniques, la standardisation de ces derniers, la prédiction des chances de succès cliniques et le dérisquage des essais cliniques et des coûts associés
- Les outils d'IA qui supportent l'uniformisation des données entre les hôpitaux
- Les outils d'IA qui aident à l'analyse du remboursement des molécules
- Les outils d'IA qui soutiennent l'opérationnel en médecine générale et en médecine spécialisée comme par exemple les outils de prise de notes et de synthèses automatisés des rendez-vous et outils d'informations pour le parcours de soin du patient.
- Les outils d'IA pour l'aide à la décision clinique.
- La médecine de précision, tout domaine médical confondu, basée sur une analyse continue des paramètres physiologiques des personnes et de l'information collectée autour d'eux pour la prescription du bon traitement à la bonne personne au bon moment.
- Le suivi à domicile, à l'hôpital ou en hébergement des personnes par analyse des habitudes de vie via des capteurs

Applications et échelle de maturité

Les observations de l'écosystème sur la maturité de l'IA au Québec sont les suivantes :

- Le Québec est en retard au niveau de la digitalisation comparé à d'autres provinces et à l'échelle internationale. Le retard observé est principalement au niveau de l'intégration des données avec des prises de décision cliniques associées, mais également au niveau des outils qui vont sauver du temps au personnel clinique et avoir un impact préventif.
- Le niveau de maturité de l'écosystème souvent mentionné est de quatre (4). Les produits existent mais leurs interopérabilités et leurs intégrations aux milieux réels en sont encore aux balbutiements dans la province.
- Les outils d'IA sont de plus en plus compris mais il y a encore de la frilosité pour les développer, les utiliser ou investir dedans. La preuve de la valeur globale de l'IA n'est pas connue par tous.
- La molécule thérapeutique basée sur les outils d'IA est encore en cours de développement.
- Les outils d'analyse d'images sont soit sur le marché soit quasiment sur le marché.

ENTREVUES

Enjeux des outils d'IA en santé

Enjeux

Les enjeux majeurs qui ralentissent ou bloquent la progression de l'IA en santé sont regroupés sous les dimensions suivantes :

- I. Les données
 1. L'accès aux données
 2. Le transfert des données
 3. Le cadre réglementaire autour de la donnée
- II. Le personnel qualifié en IA
 1. La rétention de la relève scientifique en IA
 2. La double compétence
- III. La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA
 1. La translation de la recherche au terrain clinique
 2. Les défis d'infrastructure
 3. La démonstration de la valeur des outils d'IA
 4. Les partenariats
- IV. Le financement et la commercialisation des outils d'IA au Québec
 1. Le financement au Québec
 2. L'approvisionnement et la commercialisation au Québec
- V. L'IA en santé : éthique et responsable
 1. L'acceptabilité sociale
 2. L'inclusion des populations
 3. La responsabilité juridique
- VI. Le parcours réglementaire de l'entrepreneur

I. Les données

Les voies d'accès aux sets de données

Aujourd'hui les deux voies principales d'accès aux données sont les suivantes :

- Par des projets collaboratifs entre des partenaires académiques et industriels , souvent facilités par des intermédiaires d'innovation de type RSRI (Regroupements sectoriels de recherche industrielle du Québec) ou des plateformes d'innovation au sein des institutions type accélérateurs, incubateurs.
- Par la collecte et la production de données directement par les compagnies

I. Les données

Portrait des défis

L'amélioration des technologies d'IA en santé, leurs validations et leurs déploiements sont directement liées aux ensembles de données en recherche et en clinique. Les enjeux autour de la donnée rapportés par l'écosystème, s'articulent autour des trois axes suivants:

1. L'accès aux données

2. Le transfert des données
3. Le cadre réglementaire entourant la donnée

1. L'accès aux données

- Que ce soit du côté biotechnologique, pharmaceutique ou medtech, l'accès aux données est problématique pour les petites et les grandes compagnies sous plusieurs aspects :
 - Elles ne peuvent pas entraîner leurs technologies sur des ensembles réels et de grande envergure et en conséquence les adapter rapidement aux besoins réels en santé.
 - Elles ne peuvent pas tester leurs produits et obtenir une rétroaction clinique rapide pour ajuster les technologies.
- Le nombre, la taille et la qualité des jeux de données sont également couramment cités. Pour prédire une complication, une maladie ou une trajectoire de soins, les entreprises n'ont pas la garantie d'accéder à assez de données et à des données de qualité, c'est-à-dire exploitables pour l'entraînement des algorithmes. Les jeux de données de gestion des stocks sont plus faciles d'accès que les jeux de données avec de l'information patient dont les cadres éthique et réglementaire sont plus contrôlés .
- Ces défis d'accès aux données amènent certaines compagnies, grandes ou petites, à produire leurs propres bases de données. L'accès à ces ensembles de données n'est en conséquence pas partagée.
- L'adoption de l'IA est également limitée par la qualité des données, leurs standardisations et la confiance dans l'IA.

I. Les données

Portrait des défis

L'amélioration des technologies d'IA en santé, leurs validations et leurs déploiements sont directement liées aux sets de données en recherche et en clinique. Les enjeux autour de la donnée rapportés par l'écosystème, s'articulent autour des trois axes suivants:

1. L'accès aux données
- 2. Le transfert des données**
3. Le cadre réglementaire autour de la donnée

2. Le transfert des données

Le transfert et l'accessibilité aux données entre l'industrie et le réseau de la santé est difficile. Il l'est également entre chercheurs fondamentaux et cliniciens, typiquement par les transferts de données de recherche entre l'université et les données cliniques des CHU, CIUSSS et CISSS, même affiliés. Il est aussi à noter que l'accès aux données en pré-clinique pour les industriels se fait souvent à travers la collaboration mais par la suite en clinique, les échanges sont plus problématiques.

Bien que les sets de données soient souvent générés avec l'appui de financements publics, par les subventions de recherche fédérales et provinciales et le consentement des patients à faire avancer l'innovation, l'opacité de partage de ces sets de données par la suite, ainsi que leur accès est soulevé, comme leurs réglementations.

I. Les données

Portrait des défis

L'amélioration des technologies d'IA en santé, leurs validations et leurs déploiements sont directement liées aux sets de données en recherche et en clinique. Les enjeux autour de la donnée récurrentement rapportés par l'écosystème, s'articulent autour des trois axes suivants:

1. L'accès aux données
2. Le transfert des données
3. **Le cadre réglementaire autour de la donnée**

3. Le cadre réglementaire autour de la donnée

La création de la loi 5* avec la mise en place de la commission d'accès à la recherche est une avancée, mais les chercheurs ne peuvent pas nécessairement toujours accéder aux jeux de données des cliniciens. L'applicabilité de la loi, même pour des avocats au sein des établissements de santé, reste complexe dans la mise en place des projets d'innovation. Les lois 25 et 5* ne sont pas claires quant à la manière de relier les bases de données inter-établissements. De même, la collaboration des entreprises avec les établissements quant à l'accès aux données n'est pas clairement définie.

Il existe une nécessité de créer une loi qui protège la population mais qui ne met pas de barrières à l'entrée pour accéder aux jeux de données et développer les innovations nécessaires pour répondre aux besoins de santé.

La responsabilité professionnelle derrière l'IA est actuellement non réglementée et soulève de grand questionnement quant à l'imputabilité lors de l'utilisation des technologies avec une composante d'IA.

* Cf initiative #35 dans la section étalonnage pour des informations complémentaires sur la loi 5 et la loi 25

II. Personnel qualifié en IA santé

Les défis de personnel qualifié

Les enjeux rapportés autour du personnel qualifié en IA s'articulent autour de :

1. La rétention de la relève scientifique en IA
2. La double compétence

1. La rétention de la relève scientifique en IA

Grâce aux institutions de recherche en IA et aux chercheurs associés qui excellent sur le plan international, de nombreux étudiants hautement qualifiés dans le domaine de l'IA sont formés au Québec. Par la suite, nombre d'entre eux partent travailler à l'étranger, ou pour des entreprises étrangères dû aux salaires plus compétitifs étrangers. Un travail de profondeur est donc nécessaire pour pérenniser les ressources et transférer le savoir développé en R&D au marché, en s'assurant de la pérennité / rétention des talents formés dans l'écosystème académique québécois.

La rétention des programmeurs seniors est aussi très difficile dans la province sur le plan de la compétitivité salariale, mais aussi sur la satisfaction des projets facilités.

2. La double compétence

Il est également difficile de trouver des doubles compétences de type entrepreneur/chercheur, ou chercheur IA/entrepreneur/scientifique qui ont aussi par exemple la connaissance de la biologie ou inversement pour développer des solutions avec une réelle valeur pour atteindre le marché.

III. Démonstration en milieu réel

Les défis

Les enjeux rapportés autour de la démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA s'articulent autour de:

1. La translation de la recherche au terrain clinique
2. Les défis d'infrastructure
3. La démonstration de la valeur des outils d'IA
4. Les partenariats

1. La translation de la recherche au terrain clinique

Le fossé est grand entre la recherche fondamentale et la recherche clinique en IA. Le nombre d'outils d'IA utilisés en clinique est faible comparé au nombre d'outils développés en recherche fondamentale. Plusieurs éléments sont rapportés pour expliquer cette situation :

- un manque de compréhension de ce qu'est l'intelligence artificielle par le personnel de santé en clinique et les usagers potentiels.
- un manque de connaissance des outils d'IA développés disponibles.
- un préjugé négatif entourant la maturité de l'outil, les questions légales de protection des renseignements et des données.

2. Les défis d'infrastructure

Un manque d'infrastructure technique pour passer de la recherche à la clinique est un constat, en effet:

- une mise à niveau numérique est nécessaire dans de nombreux milieux cliniques.
- un manque de positionnement stratégique des directions générales des établissements pour accueillir les outils de transformation numérique et plus récemment un manque de directives claires concernant la numérisation du côté du MSSS et de Santé Québec.

3. La démonstration de la valeur des outils d'IA

La valeur des solutions d'IA, détachées d'un équipement, est actuellement plus difficile à évaluer que lorsque les solutions sont incorporées dans un instrument ou un équipement.

Les bénéfices sociétaux et économiques associés aux outils technologiques ne sont pas mesurés à long terme, ni les impacts indirects du bénéfice des technologies IA en santé.

Il manque également des économistes de la santé pour l'évaluation de ces technologies.

4. Les partenariats

Il existe au global un manque de littéracie numérique sur l'IA du secteur de la santé, ce qui est en défaveur du transfert des innovations.

IV. Le financement et la commercialisation au Québec

Les défis

1. Le financement au Québec
2. L'approvisionnement et la commercialisation au Québec

1. Le financement au Québec

Les financements en R&D au Québec sont nombreux mais il n'y a pas ou peu de financements pour la commercialisation.

Les financements de structures d'innovations en IA ne sont pas non plus pérennes dans le temps. Par exemple, les subventions FRQ pour le personnel hautement qualifié ne sont pas prolongées après une année ce qui entraîne un enjeu de rétention du personnel (développé en II.).

2. L'approvisionnement et la commercialisation au Québec

Il est rapporté que de nombreux entrepreneurs scientifiques développent dans un processus continu des versions améliorées de leurs technologies, dont les versions précédentes sont encore non commercialisées. Une concentration sur la stratégie de commercialisation semble manquer dans de nombreuses start-ups québécoises et expliquer leurs faillites alors que la solution technologique, en version initiale, pourrait avoir un grand potentiel commercial. Ainsi, de nombreuses entreprises R&D ont du mal à devenir des entreprises commerciales.

Les entrepreneurs ont également peu d'aide ou d'incitatifs gouvernementaux pour commercialiser leurs produits au Québec.

Les modèles actuels d'approvisionnement ne sont pas adaptés à la commercialisation des outils d'IA en santé.

V. L'IA en santé , éthique et responsable

Les défis

Lors des entrevues, les sujets rapportés se sont articulés autour de ces axes suivants :

1. L'acceptabilité sociale
2. L'inclusion des populations
3. La responsabilité juridique

1. **L'acceptabilité sociale**

L'acceptabilité sociale est le résultat d'un jugement collectif, d'une opinion collective, à l'égard d'un projet, d'un plan ou d'une politique. Elle favorise une meilleure intégration d'un projet dans le milieu et une appropriation plus harmonieuse de celui-ci par la communauté.*

L'acceptabilité sociale est un défi par rapport aux technologies avec un potentiel intrusif, notamment celles de la surveillance en santé avec les technologies à base de caméra, de senseurs ou de micros.

Le manque de littéracie numérique explique également les barrières à l'acceptabilité sociale et un frein à l'intégration des technologies.

2. **L'inclusion des populations**

Dans le développement et l'utilisation des outils d'IA , les communautés éloignées ou marginalisées sont peu intégrées ou sollicitées, engendrant ainsi une vulnérabilité de ces populations face au reste de la société sur les outils et services de santé.

3. **La responsabilité juridique**

De nombreux partis soulèvent la question de l'imputabilité derrière les outils d'analyse en IA avec une prise de décision clinique. Dans le cas où l'outil serait déficient et mènerait à un mauvais diagnostic et une mauvaise prise en charge médicale, identifier à qui reviendrait la responsabilité juridique et professionnelle reste non définie.

*<https://www.quebec.ca/gouvernement/politiques-orientations/acceptabilite-sociale>

VI. Le parcours réglementaire de l'entrepreneur

Les défis

Les défis du parcours réglementaire d'un entrepreneur en sciences de la vie et de la santé sont nombreux; particulièrement lorsque sa technologie comprend une composante en IA . Les points couramment cités sont les suivants :

- La redondance des multiples certifications à obtenir entre pays, malgré un contenu majoritairement similaire. Une lenteur associée à la multiplication des procédures.
- Une méconnaissance de la mise en conformité et des démarches associées pour les entrepreneurs.
- La responsabilité professionnelle derrière l'IA n'est pas réglementée
- Le cadre réglementaire entourant la donnée (section I.3.)

ANALYSE DES ATELIERS

SONDAGE

ENTREVUES

ATELIERS

Contexte des ateliers

Thématiques clefs et participation collective : définition des enjeux et des pistes de solutions prioritaires

Les thématiques réfléchies lors des ateliers, définies d'après les résultats des entrevues et du sondage préliminaires, ont été les suivants :

- **L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données**
- **La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies**
- **Le financement, la commercialisation et l'approvisionnement des outils d'IA en santé au Québec**
- **L'IA en santé éthique et responsable**

La participation collective lors des ateliers provinciaux a permis de :

1. **Co-définir** en profondeur les enjeux clés qui obstruent l'adoption de l'intelligence artificielle en santé lors d'une première activité;
2. **Co-construire** des pistes de solutions pragmatique et à fort impact lors d'une seconde activité.

Cet exercice a été effectué à travers 3 villes de la province soit Montréal, Sherbrooke et Québec, pour s'assurer de collecter la réflexion collective provinciale et de permettre la résolution collective des défis identifiés.

Thématique 1

L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données

1. QUELS SONT LES DÉFIS ET OBSTACLES SOUS-JACENTS DE CET ENJEU ?

Les participants aux trois ateliers ont listé les défis et obstacles suivants autour des données :

- un manque de clarté dans la vision et dans l'opérationnalisation
- un problème de confidentialité des données (cybersécurité) et de données sensibles / prédictives
- un frein à l'innovation de part les problématiques d'accès, de transfert et réglementaires
- un défi d'accès aux données en IA en dehors du réseau de la santé (pharmacies, organismes communautaires, cliniques médicales, etc...)
- l'implantation prioritaire d'ÉPIC (l'accès aux données devrait être prioritaire pour continuer d'innover)
- l'accès aux données du domaine privé
- la coupure du budget de 1.5 milliards dans le réseau de la santé et des services sociaux d'ici la fin de l'année financière qui a un impact sur l'innovation
- la gouvernance de données : les problématiques inter-structures, d'accès, de partage, d'harmonisation et de sauvegarde
- la complexité et la fragmentation des données (papier vs numérique)
- le système fédéré des données
- la fiabilité des données, leur qualité, leur hétérogénéité
- la rareté de l'expertise pour le traitement des données
- l'absence de standards des données en santé
- le manque de bonne communication et de valorisation des données d'IA en santé et ses impacts positifs sur les sociétés
- les données québécoises non transférables
- le transfert des données de la recherche vers l'industrie pour produire de nouvelles technologies

Thématique 1

L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données

2. QUELLES SONT LES CAUSES À CONSIDÉRER EN LIEN AVEC CES DÉFIS ET OBSTACLES?

Les causes sous-jacentes aux enjeux et obstacles mentionnés sont les suivantes :

- l'inter-opérationnalisation
- le manque des ressources et le coût associé aux experts d'IA
- la centralisation d'un dossier de santé numérique uniformisé va peut-être permettre l'innovation, mais il y a beaucoup de questionnement dans le milieu.
- la désuétude de la technologie déjà implantée pour l'interopérabilité des nouvelles solutions
- malgré le droit d'accès (permission) de la loi 5 « en application », il n'y a pas encore de processus pour son implémentation
- la coordination entre les 2 centres d'accès des données de clinique et de recherche
- le manque de clarté et de communication sur les standards et la loi
- l'incompréhension des bénéfiques de l'IA et de sa valeur
- l'absence de définition d'une donnée confidentielle
- la clarification quant à la propriété des données
- les différentes réglementations entre les provinces

Thématique 1

L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données

3. QUELS SONT LES IMPACTS ET CONSÉQUENCES DE CET ENJEU?

Les défis et enjeux mentionnés engendrent:

- de l'immobilisme et de l'inertie dans l'adoption de l'innovation dans le milieu
- un impact sur les patients en diminuant la possibilité des services de soins et de leur espérance de vie
- un ralentissement du déploiement de certaines innovations par manque de cadre réglementaire
- de la perte d'information des données patients car il n'y a pas de migration systématique dans la structure des données
- un retard d'investissement des compagnies pharmaceutiques
- un ralentissement de modélisation des outils d'IA en santé
- un coût conséquent d'investissement pour générer des données à des fins d'innovation plutôt que d'exploiter les données existantes
- des délais rallongés par absence de clarté et d'accès aux données
- des délais plus longs que dans d'autres pays
- un manque de confiance en l'IA si les données ne sont pas de qualité

Thématique 1

L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données

4. COMMENT POURRIONS-NOUS FACILITER ET ACCÉLÉRER L'ACCÈS, LE TRANSFERT ET LE RÉGLEMENTAIRE AUTOUR DES DONNÉES?

Les participants ont établi l'ensemble des pistes de solutions suivantes pour répondre aux enjeux et aux obstacles précédemment mentionnés:

- Établir un cahier des interopérabilités et des charges
- Développer et communiquer les meilleures pratiques d'interopérabilité
- Informer et éduquer quant aux procédures pour naviguer dans l'écosystème d'IA en santé
- Valoriser et éduquer sur les impacts positifs de l'IA
- Permettre des accès modulaires aux données
- Établir une vision politique ferme et facilitante pour structurer l'interopérabilité des solutions d'IA au Québec
- Mettre en place un règlement et des procédures pour opérationnaliser la loi 5
- Agir sur l'implémentation de la loi 5 par Santé Québec
- Résoudre l'enjeu sur la gouvernance en appui de l'implémentation de la loi 5
- Attirer des études cliniques
- Donner un appui au gouvernement par des experts en IA
- Soutenir les équipes TI des institutions du réseau de la santé
- Soutenir financièrement les processus de conformité à la législation
- Statuer sur les standards et outils/support
- Donner le pouvoir aux citoyens pour l'accès à leurs données, le partage et le retrait des données de santé
- Former, éduquer, sensibiliser la population sur le partage de données
- Former sur la saisie des données et leurs utilisations
- Clarifier la notion de propriété des données
- Appuyer les initiatives en cours en informant des projets en cours dans une interface provinciale et partager les retours d'expérience
- Soutenir le transfert de la recherche à l'industrie
- Soutenir les facilitateurs de projets dans le système de santé pour diminuer les obstacles et les délais
- Établir des partenariats à des stades précoces entre les entreprises et les établissements de santé
- Désigner des porteurs de vision, des « porte-voix » pour l'écosystème
- Établir un dépôt provincial de données cliniques et de données anonymisées
- S'inspirer des modèles existants européens sur les données
- Trouver les bénéficiaires par tous « recherche industrie citoyen »

Thématique 1

L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données

5. QUELLES PISTES DE SOLUTIONS FAUT-IL PRIORISER POUR FACILITER ET ACCÉLÉRER L'ACCÈS, LE TRANSFERT ET LE RÉGLEMENTAIRE AUTOUR DES DONNÉES?

Les trois pistes de solutions **prioritaires** suivantes ont été identifiées par les participants:

- Établir une vision politique ferme et facilitante pour structurer l'interopérabilité des solutions d'IA au Québec
- Mettre en place un règlement et des procédures pour opérationnaliser la loi 5
- Statuer sur les standards des données et outils/support

Thématique 2

La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies

1. QUELS SONT LES DÉFIS ET OBSTACLES SOUS-JACENTS DE CET ENJEU?

Les participants à l'atelier ont listé les défis et obstacles suivants autour de la démonstration en milieu réel:

- la mauvaise compréhension et perception de la valeur et de l'impact des outils d'IA en santé
- le manque et l'épuisement des ressources cliniques dans un contexte de pénurie de main d'œuvre pour accueillir des projets d'innovation
- les enjeux d'interopérabilité des solutions et leur implantation
- la résistance aux changements dans les milieux de santé (équipes cliniques)
- le manque de confiance des patients dans les outils d'IA en santé
- l'absence d'expertise en IA des professionnels de la santé
- les enjeux d'accès aux données
- l'accès rapide aux projets pilotes ou à la preuve de concept
- l'accès au milieu et aux patients à des stades précoces est considéré clos
- la méconnaissance des besoins du réseau de la santé
- le manque de transparence et d'informations sur les requis technologiques d'interopérabilité
- les actes professionnels contrôlés par les ordres (ex: différence de protection entre les consultations vs téléconsultations)
- le ministère soutient les solutions globales pour le réseau et non pas les solutions répondant aux besoins spécifiques de chaque établissement

Thématique 2

La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies

2. QUELLES SONT LES CAUSES À CONSIDÉRER EN LIEN AVEC CES DÉFIS ET OBSTACLES?

Les causes des défis précédents sont les suivantes:

- la finalité de la démonstration et la valeur recherchée à l'issue des projets n'est pas nécessairement assez réfléchi au début des projets
- le projet ne répond pas forcément à un besoin du milieu clinique et les cliniciens ne voient pas nécessairement les bénéfices immédiats ou à moyen terme
- le découragement du milieu clinique face aux projets pilotes dans un contexte de pénurie de personnel, malgré une volonté réelle de faire des projets pilotes et de les implémenter
- La surcharge de travail des intervenants et personnel de soins
- le manque de ressources pour implémenter des projets et le manque d'expertise associée en établissement de santé
- la peur de commettre des erreurs d'ordre professionnel ou dans le cadre réglementaire
- Les interfaces d'utilisation des technologies qui ne sont pas conviviales
- l'inquiétude du personnel d'être désuet/remplacé par l'IA
- le fait de pousser des technologies plutôt que de partir des besoins terrains
- le manque d'information et de littéracie numérique
- le manque d'infrastructures physiques dédiées à la validation préclinique
- les règles d'approvisionnement rigides
- l'absence de budget opérationnel pour les innovations dans les milieux de santé
- le mode de rémunération des médecins (RAMQ)
- les données du réseau de la santé difficilement accessibles

Thématique 2

La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies

3. QUELS SONT LES IMPACTS ET CONSÉQUENCES DE CET ENJEU?

Les impacts énumérés sont les suivants:

- la diminution d'accès aux soins
- la faible qualité des données
- la performance est affectée : beaucoup de temps est passé à faire des activités à faible valeur ajoutée
- les solutions technologiques d'IA ne sont pas optimales pour la condition des patients avec les problèmes d'accès au milieu et aux données
- l'explosion des coûts de santé
- les problématiques d'approvisionnement entraînent peu d'adoption des solutions technologiques où beaucoup d'argent a été investi dans les phases en pré-commercialisation et les projets pilotes
- des entreprises ferment faute de pouvoir faire la démonstration de valeur de leurs technologies d'IA en santé
- les processus d'innovation sont ralentis
- la difficulté à créer une solution qui répond aux besoins technologiques et défavoriser une interopérabilité
- le découragement des entrepreneurs

Thématique 2

La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies

4. COMMENT POURRIONS-NOUS OPTIMISER LA DÉMONSTRATION EN MILIEU RÉEL DES OUTILS DE SANTÉ DES OUTILS D'IA ?

Les participants ont établi l'ensemble des pistes de solutions suivantes pour répondre aux enjeux et aux obstacles précédemment mentionnés:

- mettre en place une politique d'innovation
- soutenir les membres des équipes de tests
- créer / dégager du temps pour les équipes TI
- exiger la désignation d'un responsable chargé de l'organisation
- mesurer et partager les impacts des solutions
- améliorer la qualité des projets
- développer les expertises en implémentation
- soutenir les compétences des porteurs de projets
- fournir des équipes projets mixtes qui impliquent la pérennisation de la solution
- se détacher des cycles gouvernementaux
- permettre les tests multicentriques pour faciliter le déploiement
- investir en tests , implémentation et prévention (sécuriser un budget dans les établissements pour l'utilisation de l'IA)
- revoir les règles d'approvisionnement pour favoriser l'approvisionnement innovant
- démontrer l'impact de la prévention
- avoir accès à des protocoles de qualification
- connaître les critères de qualification sur les requis pour les solutions d'IA
- produire une solution qui répond aux requis dans un registre
- avoir des laboratoires et du personnel de santé
- avoir un simulateur pour valider l'interopérabilité des données avec les compagnies
- instaurer une stratégie publique de registres utilisés par le ministère de la cybersécurité et du numérique
- accéder à des jeux de données pour améliorer la stratégie d'IA
- tester (projet pilote) dans les établissements de la santé pour avoir des données qui vont servir à se qualifier pour l'appel d'offre.
- éduquer les parties prenantes des projets par un cours 101 du réseau de la santé pour les entrepreneurs et un cours 101 de l'entrepreneuriat pour les gens du réseau de santé
- former les ressources du réseau de la santé en IA
- individualiser l'accès à l'IA en fonction de la compétence
- gérer le changement et éduquer les milieux de santé et les ordres professionnels sur les bénéfices et la valeur de l'IA

Thématique 2

La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies

5. QUELLES PISTES DE SOLUTIONS FAUT-IL PRIORISER POUR OPTIMISER LA DÉMONSTRATION EN MILIEU RÉEL DES OUTILS DE SANTÉ DES OUTILS D'IA ?

Les trois pistes de solutions **prioritaires** suivantes ont été identifiées par les participants :

- Mettre en place une politique d'innovation
- Avoir accès à des protocoles de qualification
- Adapter les processus d'approvisionnement en santé au Québec pour un approvisionnement innovant

Thématique 3

Le financement, la commercialisation et l'approvisionnement des outils d'IA en santé au Québec

1. QUELS SONT LES DÉFIS ET OBSTACLES SOUS-JACENTS DE CET ENJEU?

Les participants à l'atelier ont listé les défis et obstacles suivants autour du financement, de la commercialisation et de l'approvisionnement:

- l'écart entre le financement des innovations et des financements des acquisitions de ces innovations
- l'intégration des innovations
- le changement du leader opérationnel (Santé Canada)
- le manque d'effectifs, le personnel de santé des organismes publique n'ont pas de temps à accorder aux nouvelles discussions sur l'intégration de l'IA
- la gestion du changement
- les innovations qui restent à l'étape du projet pilote.
- l'absence de leader de l'intégration de l'innovation
- les produits développés qui ne répondent pas nécessairement aux besoins des établissements
- la règle du plus bas soumissionnaire qui limite les acquisitions d'innovations et engendre une difficulté à évaluer l'impact d'innovations à long terme notamment sur le suivi thérapeutique ou la prévention
- le financement diffère selon la région avec une localisation des investisseurs. Peu de financeurs font des premières rondes d' amorçage car ils veulent des démonstrations du besoin et du volume à construire
- le manque d'accompagnement et de financement pour la mise en conformité (certifications)
- l'absence d'expert dans le PMEs pour la transition de la R&D vers la commercialisation . Il est observé que des compagnies peuvent produire des versions nouvelles de produits sans avoir commercialisé la première viable au marché par manque d'expertise de vente
- l'absence
- le financement pour inciter à la commercialisation

Thématique 3

Le financement, la commercialisation et l'approvisionnement des outils d'IA en santé au Québec

2. QUELLES SONT LES CAUSES À CONSIDÉRER EN LIEN AVEC CES DÉFIS ET OBSTACLES?

Les causes des défis précédents sont les suivantes:

- le cadre normatif public : LCOP « Loi sur les contrats des organismes publics » ne permet pas d'approvisionnement innovant
- la crainte généralisée concernant l'utilisation des données personnelles entraîne une absence de prise de risque sur les financements et l'achat
- les compressions et contraintes budgétaires annuelles pour l'approvisionnement dans le réseau de la santé
- le manque de main d'œuvre au sein du réseau de la santé capable de gérer et intégrer une innovation
- le critère d'efficacité d'une solution n'est pas mesuré, et le processus d'approvisionnement est basé sur le respect du processus et non de trouver la bonne solution
- le terme d'innovation est mal utilisé : l'innovation n'est pas dans la solution mais dans le résultat qu'apporte une solution *
- les silos dans le milieu de la santé et l'absence de suivi des investissements publics et privés (absence de gouvernance)
- le manque d'imputabilité dans la gestion et l'utilisation de l'argent public
- l'absence de partage des responsabilités dans la chaîne des intervenants en santé quand aux actes médicaux et aux revenus
- la lourdeur de la démonstration pour dérisquer une acquisition
- la syndication d'investisseurs et le fait de ne pas les impliquer plus tôt dans les étapes de développement

* Tel qu'est définie l'innovation dans la version 2018 du [Manuel d'Oslo 2018 | OCDE](#)

Thématique 3

Le financement, la commercialisation et l'approvisionnement des outils d'IA en santé au Québec

3. QUELS SONT LES IMPACTS ET CONSÉQUENCES DE CET ENJEU?

Les impacts énumérés sont les suivants:

- le retard technologique à combler dans le milieu de santé (notes manuscrites, fax, absence de centralisation des données)
- la difficulté de financement pour les entreprises
- la limitation et les délais de la croissance et de l'adoption des innovations
- la limitation pour le passage à la commercialisation
- la perte de la souveraineté de la propriété intellectuelle québécoise
- l'achat et la vente à l'étranger plutôt qu'au Québec
- la perte du retour sur investissement des compagnies financées par le gouvernement puisque les solutions développées et financées sont vendues à l'étranger, et parfois même revendues plus chères ensuite au Québec
- La démobilisation liée à des processus d'achat trop longs et lourds

Thématique 3

Le financement, la commercialisation et l'approvisionnement des outils d'IA en santé au Québec

4. COMMENT POURRIONS-NOUS ADAPTER LE FINANCEMENT ET L'APPROVISIONNEMENT POUR CATALYSER LA COMMERCIALISATION?

Les participants ont établi l'ensemble des pistes de solutions suivantes pour répondre aux enjeux et aux obstacles précédemment mentionnés:

- s'ouvrir à des modes d'acquisition axée sur la prévention, prenant en compte les coûts d'acquisition et le retour basé sur la valeur de la solution sur le long terme
- opter pour une meilleure définition des indicateurs de performance et mesurer de nouveaux indicateurs clé de performance (ex: taux d'adoption de la technologie) et identifier des éléments qualitatifs pour les nouvelles technologies par secteur
- réviser les critères d'évaluation pour approvisionnement pour mettre la proposition de valeur et prendre considération l'impact sur le 'parcours/suivi du patient'
- créer un incitatif à l'innovation au dépend de ce dont l'infrastructure a besoin (décentraliser les décisions en santé et mise en œuvre de solution technologique)
- développer la notion de partage de risque
- développer un modèle de financement basé sur le patient *, similaire à l'Ontario. S'ouvrir aux soumissionnaires sur l'ensemble de la trajectoire des soins au-delà de la portée initiale de l'appel.
- créer des incitatifs financiers à la performance pour les hôpitaux pour intégrer les solutions d'IA en santé (ex: rapidité dans le triage et dans la prise en charge)
- financer l'intégration des innovations
- concevoir un financement propre au ministère de la santé et des services sociaux pour acquérir les innovations au sein du réseau de la santé
- accepter également les innovations des laboratoires privés en plus des publics par l'INESS
- créer un bassin d'administrateurs avec une expertise en commercialisation
- financer de l'accompagnement par des experts au niveau de la commercialisation et s'assurer de démontrer la valeur de la solution d'IA
- financer pour des ressources humaines/expertises en vente ou financer l'accès aux compétences qui permettent de commercialiser/vendre
- démystifier l'IA
- financer des vitrines technologiques

* Le financement axé sur le patient consiste à allouer des ressources financières en fonction des patients traités, des types de services fournis, de leur volume et de la qualité des soins et services donnés aux usagers. Ainsi, le financement dépend des services rendus aux patients plutôt que de l'allocation historique et globale des ressources, comme c'est le cas dans le système traditionnel

Source MSSS: [Le mode de financement axé sur le patient](#)

Thématique 3

Le financement, la commercialisation et l'approvisionnement des outils d'IA en santé au Québec

5. QUELLES PISTES DE SOLUTIONS FAUT-IL PRIORISER POUR ADAPTER LE FINANCEMENT ET L'APPROVISIONNEMENT POUR CATALYSER LA COMMERCIALISATION?

Les trois pistes de solutions **prioritaires** suivantes ont été identifiées par les participants :

- S'ouvrir à des modes d'acquisition axée sur la prévention, prenant en compte les coûts d'acquisition et le retour basé sur la valeur de la solution sur le long terme
- Créer des incitatifs financiers à la performance pour les hôpitaux pour intégrer les solutions d'IA en santé
- Financer pour des ressources humaines/expertises en vente ou financer l'accès aux compétences qui permettent de commercialiser

Thématique 4

L'IA en santé éthique et responsable

1. QUELS SONT LES DÉFIS ET OBSTACLES SOUS-JACENTS DE CET ENJEU?

Les participants à l'atelier ont listé les défis et obstacles suivants autour de l'éthique et de la responsabilité des solutions d'IA:

- L'absence de prise de responsabilité et de l'imputabilité
- le manque de connaissance et d'informations sur le fonctionnement et l'impact de l'IA
- la complexité de l'IA utilisée
- le manque de fiabilité et de sécurité
- les biais algorithmiques et la représentativité des données dans un contexte médical
- la gouvernance des décisions
- le coût énergétique associé à l'IA
- la transférabilité en déploiement
- le cadre relationnel de la donnée et la représentation contextualisée
- la disponibilité des données de qualité, l'accès à celles-ci, et la sécurité associée
- la création d'un environnement de confiance
- des lois sur les données confidentielles et le droit de la personne

Thématique 4

L'IA en santé éthique et responsable

2. QUELLES SONT LES CAUSES À CONSIDÉRER EN LIEN AVEC CES DÉFIS ET OBSTACLES?

Les causes des défis précédents sont les suivantes:

- l'absence d'un cadre réglementaire autour de l'IA
- le manque de représentativité dans la donnée
- la diversité de la population
- le manque de précision
- la culture et la mentalité autour de l'IA
- le manque de moyens technologiques, de décision organisationnelle
- l'hétérogénéité des données
- les processus de certification absents pour une IA éthique et responsable

Thématique 4

L'IA en santé éthique et responsable

3. QUELS SONT LES IMPACTS ET CONSÉQUENCES DE CET ENJEU?

Les impacts énumérés sont les suivants:

- le frein à l'adoption
- le frein à l'innovation
- la méfiance des utilisateurs et des citoyens
- une lenteur dans le cycle des ventes et donc un risque pour les entrepreneurs en termes de financement
- l'incompréhension des procédures
- des erreurs d'analyse et des erreurs d'exécution opérationnelle par les limitations d'accès aux données et aux données de qualité
- un frein aux décisions au niveau réglementaire, évaluation des technologies et opérationnel
- une mauvaise représentation des résultats obtenus et des résultats cliniques sous-optimaux
- des limites des outils technologiques existants

Thématique 4

L'IA en santé éthique et responsable

4. COMMENT POURRIONS-NOUS RÉSOUDRE CES DÉFIS ET OBSTACLES ?

Les participants ont établi l'ensemble des pistes de solutions suivantes pour répondre aux enjeux et aux obstacles précédemment mentionnés:

- développer et adopter un cadre pour développer la confiance et limiter les biais (ex: sectoriel)
- développer un programme de communication de type « IA pour les nuls »
- inclure une diversité de population dans le développement d'un cadre de confiance et d'une politique d'équité, de diversité et d'inclusion
- lutter contre l'exclusion numérique
- Établir des normes explicables pour la transparence sur les risques et les bienfaits de l'IA
- implémenter des certifications
- impliquer l'humain dans la boucle de l'aide à la décision
- améliorer l'explicabilité des systèmes
- mettre en place une gouvernance de l'IA , une gouvernance des données, et un comité clinique en IA pour l'utilisation responsable
- instaurer un dialogue avec le citoyen et engager le citoyen sur l'usage de leurs données
- prévoir une structuration évolutive de la donnée dans son hébergement et son stockage:
- élaborer des lois adéquates et applicables
- mettre en place un processus et des outils standards de vérification de la qualité, de la fiabilité et de la traçabilité des données
- mettre en place des mécanismes et une politique efficace pour le respect de l'éthique et des lois et des règlements
- développer un langage commun

Thématique 4

L'IA en santé éthique et responsable

5. QUELLES PISTES DE SOLUTIONS FAUT-IL PRIORISER POUR RÉSOUDRE CES DÉFIS ET OBSTACLES ?

Les pistes de solutions **prioritaires** suivantes ont été identifiées par les participants :

- Adopter un cadre sectoriel pour développer la confiance envers l'IA
- Adopter un cadre pour développer la confiance et l'engagement du citoyen



5 - PISTES DE SOLUTIONS GLOBALES

Pistes de solutions

Contexte

Dans cette section sont détaillées les pistes de solutions partagées en entrevues individuelles.

Les recommandations de l'écosystème sur les enjeux précédemment identifiés s'articulent autour de ces différents volets:

I. Données

1. Faciliter l'accès aux données de qualité et réglementées
2. Établir un cadre réglementaire autour des données produites, échangées et utilisées

II. Sensibilisation, éducation et gestion du changement

1. Sensibiliser et éduquer
2. Créer des formations spécialisées
3. Gérer le changement en milieu de soins

III. Faisabilité et Intégration

1. Interopérabiliser
2. Favoriser le partenariat dynamique et multiparties prenantes
3. Revoir les indicateurs de la valeur d'une technologie , son évaluation, sa réglementation
4. Favoriser la faisabilité

IV. Financement

1. Financer de nouveaux axes
2. Retenir le personnel hautement qualifié

V. Commercialisation, approvisionnement et remboursement

1. Accompagner à la commercialisation
2. Uniformiser et accélérer le remboursement
3. Établir des modèles alternatifs d'approvisionnement

VI. IA éthique et responsable en santé

I. Volet : données

1. Faciliter l'accès aux données de qualité et réglementées

Afin de faciliter l'accès aux données de qualité, voici les propositions rapportées:

- Inciter la science ouverte pour produire et partager des bases de données ouvertes afin de développer et de valider de nouveaux outils d'IA en santé.
- L'entraînement des données devrait être collaborative et de responsabilité collective (entre le gouvernement, les établissements de santé et le milieu industriel) afin d'encadrer et de réglementer de manière appropriée.
- Un processus clair d'entraînement des algorithmes devrait être établi dès le départ dans le processus de R&D des innovations: ainsi un innovateur devrait savoir où et comment entraîner ses algorithmes et être éclairé sur les modèles d'affaires possibles.
Ex: si une technologie est développée grâce à un ensemble de données d'un hôpital A et B, comment la technologie devrait-elle être vendue à un hôpital C ?
- Centraliser les données patients par les établissements de santé pour permettre un accès aux données, encadré éthiquement.
- Pour les outils de trajectoire de soins, le processus clinique du médecin aux patients doit être compris pour chaque maladie par les entrepreneurs, à la fois pour capturer la bonne source des données, que pour intégrer les solutions et pouvoir répondre à un besoin plutôt que de faire un marketing d'influence (« *market push* ») . Il existe un besoin de transparence de la clinique vers les entrepreneurs pour une bonne compréhension des besoins afin de bâtir des algorithmes pertinents et de qualité.
- Standardiser et réglementer les sets de données, notamment parce que celles-ci ont été générées avec l'argent publique, via souvent avec les subventions de recherche fédérales et provinciales et donc ne devraient pas rester inaccessibles. Créer une base de données numérisée et imposer le partage des données collectées par les chercheurs et cliniciens serait aussi un processus accélérateur pour s'assurer de la pérennisation et de la mise à l'échelle des projets ayant générés des ensembles de données.
- Numériser les sets de données et les bio banques pour accélérer le développement d'innovations
- La gouvernance des données devrait être suivie par les comités d'éthique des établissements de santé. L'expertise des comités d'éthique au sein des établissements doit aussi être réhaussée pour accélérer l'implémentation des technologies qui nécessitent des données.
- De nombreux contributeurs à l'étude mentionnent également la grande pertinence d'un espace de type vitrine / « *living lab* » dans les établissements de santé pour accéder à des ensembles de données , entraîner leurs algorithmes et ajuster rapidement leurs technologies en conséquence, tout en faisant connaître leurs produits aux équipes cliniques et en obtenant de la rétroaction rapide.

I. Volet : données

2. Établir un cadre réglementaire autour des données produites, échangées et utilisées

- Pour les outils de prédiction des maladies et de trajectoire de soins, un algorithme IA seul n'a que peu de sens, mais un ensemble d'algorithmes dont la décision finale devrait revenir aux cliniciens serait une avenue.
- La gouvernance des données devrait être suivie par les comités d'éthique des établissements de santé.
- Centraliser les données patients par les établissements de santé permettrait un accès aux données encadrées éthiquement.
- Réglementer l'IA pour les régions éloignées, et l'IA responsable pour les patients qui parlent d'autres langues, d'autres cultures.
- Obtenir des données sur la dimension environnementale et l'axe de durabilité.
- Standardiser et réglementer les ensembles de données, notamment parce que ceux-ci ont été générés avec de l'argent public, via les subventions fédérales et provinciales et ne devraient donc pas rester inaccessibles à l'écosystème en santé. Créer une base de données numérisée et imposer le partage réglementé des données collectées serait des éléments facilitateurs au développement d'innovations.

II. Volet : sensibilisation, éducation et gestion du changement

1. Sensibiliser et éduquer

A l'échelle de toute la population :

- Informer des initiatives et projets sur la mise en place de l'éthique et de l'IA responsable pour une confiance accrue en l'IA.
- Une sensibilisation de l'intelligence artificielle est à faire au niveau de la population pour informer et faciliter l'acceptabilité sociale . Les experts en IA sont au fait de l'IA responsable mais pas nécessairement le grand public. Voici les pistes de solutions énumérées pour sensibiliser à l'IA:
 - Utiliser les chercheurs pour expliquer leurs travaux et sensibiliser à l'IA .
 - Renforcer l'information auprès des différents ministères de l'IA pour le bien de l'humanité par exemple par des formations sur l'IA aux décideurs politiques.
 - Pousser l'intérêt des collaborations privée/ public d'IA en santé.
 - L' utilisation du mot IA est erroné et engendre une défiance des utilisateurs ou bénéficiaires ultimes dans l'imaginaire collectif. Il y a une sensibilisation à faire sur le fait que ce sont des algorithmes d'analyse de données avant tout , programmés par des développeurs et ingénieurs, et alimenté par les retours d'une équipe clinique.

Auprès des entrepreneurs:

- Former les entrepreneurs québécois sur les stratégies de commercialisation rapides pour maximiser la chance de leurs solutions développées de se rendre sur le marché.

Auprès du personnel clinique:

- Auprès du personnel clinique, informer et éduquer que l'IA pour l'analyse des données ne supprimera pas des postes cliniques mais permettra un meilleur travail auprès des patients, comme par exemple un meilleur diagnostic et un gain de ressources.

Auprès des décisionnaires gouvernementaux et institutionnels:

- Informer les dirigeants des hôpitaux et les décideurs gouvernementaux des outils d'IA disponibles et leur mettre à disposition pour consultation des données concrètes sur le bénéfice, la qualité des soins, et le bien-être des équipes cliniques à long terme. Il est aussi rapporté que même si certaines solutions sont démontrées fonctionnelles et utiles (utilisées couramment dans d'autres hôpitaux par exemple), les dirigeants des hôpitaux peuvent bloquer le changement.

II. Volet : sensibilisation, éducation et gestion du changement

2. Créer des formations spécialisées

- Créer des programmes universitaires pour enseigner la vente et la commercialisation et non pas le marketing aux entrepreneurs.
- Créer plus de programmes universitaires IA axés sur l'industrie.
- Créer des DEC en IA.

3. Gérer le changement en milieu de soins

La gestion du changement facilitant l'adoption progressive des technologies en IA, le transfert de connaissances doit se faire au niveau des utilisateurs mais aussi au niveau des directions responsables. Ainsi un accompagnement vertical est recommandé par une formation des patrons et des équipes avant de faire un projet de recherche appliquée.

III. Volet: Faisabilité et intégration

1. Interopérabiliser

- Selon plusieurs acteurs de l'écosystème il est de la responsabilité des centres de santé d'être prêts pour l'interopérabilité et d'avoir des équipes suffisantes pour intégrer les innovations. Pour cela des sources de financements sont nécessaires.
- Centraliser les données patients par les établissements faciliterait les tests d'intégration.
- Centraliser les modèles d'IA dans les établissements de santé pourrait faciliter l'interopérabilité des solutions développées avec celles existantes. De grandes compagnies privées en medtech, et pharma ont constitué ces catalogues de modèles IA au sein de leurs compagnies. Ces catalogues pourraient être constituées par les établissements de santé de la même manière.

2. Favoriser le partenariat dynamique et multiparties prenantes

- Créer un dialogue entre toutes les différentes parties prenantes : le MSSS, le MEIE, Santé Québec, le Conseil du trésor, les établissements de santé, la DGTI, les services d'approvisionnement, l'industrie, et des facilitateurs d'expérience en collaborations pour co-construire des projets, en mesurer l'efficacité et créer des voies de passages optimisées.
- Accompagner les entrepreneurs pour le volet cybersécurité, interopérabilité et gestion de la propriété intellectuelle de l'étape R&D à la démonstration en milieu réel.

3. Revoir les indicateurs de la valeur d'une technologie, son évaluation, sa réglementation

- Les indicateurs de la valeur globale de l'innovation pour les technologies de santé en IA ne prennent pas en compte l'aspect qualitatif de la technologie à long terme et sa rentabilité à long terme. Ce sont deux éléments qui permettraient une évaluation de la valeur de la technologie plus pertinente.
- Le processus d'évaluation de la technologie devrait s'intégrer du départ de la R&D de la technologie afin de permettre des rétroactions rapides de la réalité cliniques et un ajustement de la technologie et du modèle d'affaires, pour une acquisition par anticipation (approche «*secure by design* »).
- Réglementer la procédure de démonstration du bénéfice d'une technologie.

III. Volet: Faisabilité et intégration

4. Favoriser la faisabilité

- Les chercheurs / développeurs de nouveaux outils devraient parler aux fabricants en même temps afin de renforcer la faisabilité d'une solution.
- Avoir un espace d'accès pour tester et améliorer les solutions dans les établissements de santé incluant un accès partiel à des bases de données d'entraînement , et avec une rétroaction rapide des équipes cliniques permettrait de valider plus rapidement une innovation (approche « *Living lab* » : pour avoir un retour rapide des équipes cliniques et adapter les solutions aux besoins). Les solutions co-développées entre les chercheurs et les cliniciens sont aussi les plus faciles à implémenter en milieu réel.
- En région, il est rapporté que des intermédiaires de conseils et de discussions facilitent l'intégration des technologies (ex: living lab Lanaudière, CUBE Desjardins).
- L'éducation (développé dans le volet II) pour faciliter la faisabilité et l'intégration des technologies est à faire à tous les niveaux, notamment au niveau des données. En effet, une mise à niveau , et une sensibilisation est à faire pour les requis de développement, d'intégration et d'acquisition.
- Un guide des meilleures pratiques pour les standardisations et les collaborations serait souhaitable.

IV. Volet: financement

1. Financer de nouveaux axes

Voici les suggestions de financement énumérées par les contributeurs à l'étude :

Au niveau des compagnies:

- Financer et accompagner le parcours réglementaire des entrepreneurs.
- Multiplier les appels à projet pour que les entreprises avec des technologies matures puissent intégrer leurs solutions.
- Les financements sont plus durs à obtenir pour la commercialisation comparé à la R&D. Des programmes de financement au niveau commercial seraient importants.
- Multiplier les programmes de financement provinciaux en IA avec des subventions plus importantes que les subventions actuelles type "Programme innovation".
- Pour les start-ups: financer des programmes de gestion de l'innovation au sein des entreprises, par le recrutement de directeur de ventes ou de VP de vente . Inciter ainsi les entrepreneurs à se concentrer sur les ventes en finançant ces salaires de ventes pour 12 à 24 mois, afin d'initier rapidement les premières ventes et de permettre aux compagnies de survivre à leurs phases de recherche et de développement .
- Financer la rétention du personnel hautement qualifié et formé en IA au Québec.
- Créer des financements axés sur le patient.
- Inciter financièrement l'adoption aux technologies locales québécoises.

Au niveau du RSSS:

- Financer l'interopérabilité dans le RSSS , en investissant dans les équipes de ressources informationnelles et dans les tests d'interopérabilité de la technologie dans le milieu preneur.
- Créer des financements axés sur le patient.
- Financer la rétention du personnel hautement qualifié et formé en IA au Québec.

Au niveau des VCs:

- Un incitatif pour les VCs , qui serait intéressant pour les compagnies , serait d'investir sur les revenus et non l'équité , ou par des contrats . Ceci éviterait la dilution et permettrait des retours de crédits d'impôt.

2. Retenir le personnel hautement qualifié

- La rétention des étudiants formés au Québec doit être réfléchié avec des financements incitatifs à la clef.
- Des incitatifs gouvernementaux pourraient aider à la rétention de la main-d'œuvre qualifiée en programmation pour compétitionner au niveau des salaires à l'échelle internationale.
- Dans le RSSS, le financement des ressources en interopérabilité serait nécessaire et faciliterait le processus d'innovation.

V. Volet: commercialisation, remboursement et approvisionnement

1. Accompagner à la commercialisation

- Aider les entrepreneurs à définir rapidement les acheteurs de leurs solutions (hôpitaux, gouvernement, autres compagnies).
- S'attaquer à l'aspect commercial pour aider les petites entreprises à devenir de bons vendeurs de leurs solutions en santé. Cela peut se traduire par la mise en place de programmes et de financement à la gestion de l'innovation en entreprise. Par exemple du financement pour des postes de directeurs des ventes pour 18 mois afin d'initier les ventes au sein des compagnies le plus rapidement possible.
- Mettre en place des entités qui aident à la commercialisation de type délégations commerciales ou d'aider les entrepreneurs à accéder à une personne ou une organisation qui aide à la négociation de contrat (type "CTA").

2. Uniformiser et accélérer le remboursement

- Une harmonisation est nécessaire au niveau des processus de remboursement entre le gouvernement fédéral et le gouvernement provincial pour accélérer l'intégration des innovations.

3. Établir des modèles alternatifs d'approvisionnement

- Le processus d'approvisionnement dans le RSSS aurait avantage à se baser sur la valeur de la technologie et non pas seulement sur le coût de la technologie.
- Une politique d'approvisionnement d'innovation québécoise devrait être poussée pour faciliter l'intégration des technologies québécoises d'IA en santé. Un pourcentage du budget de l'établissement de santé pourrait être ainsi dédié vers l'acquisition d'innovations québécoises.
- Le développement d'appels d'offres qui répondent aux besoins réels, après discussion avec les fournisseurs et avec démonstration préalable, serait une voie optimisée d'acquisition.
- Plusieurs acteurs recommandent un approvisionnement basé sur un cas d'usage ou des résultats attendus plutôt qu'un appareil. Les appels d'offres devraient également se baser aux cas d'usage et non pas seulement sur la technologie.
- Si l'établissement montre une capacité de gains d'économies, en diminuant le coût de traitement d'un patient par une innovation par exemple, il faudrait lui permettre de réinvestir ce budget dans les autres besoins de son établissement, générant ainsi un incitatif pour adopter des innovations.
- Labelliser les fournisseurs permettrait d'accélérer les processus d'approvisionnement.
- Encourager l'approvisionnement de gré à gré serait également une optimisation des processus d'approvisionnement après une démonstration de la valeur de la technologie.

VI. Volet: IA éthique et responsable en santé

IA éthique et responsable en santé

- Pour les outils de prédiction de maladies et de trajectoire de soins, un algorithme IA tout seul n'a pas de sens, mais un ensemble d'algorithmes dont la décision finale devrait revenir aux cliniciens serait une avenue.
- La gouvernance des données devrait être suivie par les comités d'éthique des établissements de santé.
- Centraliser les données patients par les établissements de santé permettrait un accès aux données encadrées éthiquement.
- Démocratiser l'IA pour les régions éloignées, et démocratiser l'IA responsable pour les patients qui parlent d'autres langues, d'autres cultures.
- Obtenir des données sur la dimension environnementale et l'axe durabilité.
- Les développements techniques RetD des outils d'IA pourraient être accompagnés d'un co-développement social pour s'assurer de l'IA éthique et responsable.
- Les financements en R&D pourraient également être conditionnels au développement d'une stratégie intégrée sur l'impact et les enjeux de la technologie (comme le modèle GE3LS en génomique par exemple)



6 - PISTES DE SOLUTIONS COLLECTIVES PRIORISÉES

Pistes de solutions collectives priorisées

Contexte

Dans cette section sont rapportées les pistes de solutions priorisées et travaillées en profondeur de manière collective durant les 3 ateliers provinciaux.

Les recommandations s'articulent pour rappel autour de ces quatre grandes thématiques:

- ✓ 1. L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données
- ✓ 2. La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies
- ✓ 3. Le financement, la commercialisation et l'approvisionnement des outils d'IA en santé au Québec
- ✓ 4. L'IA en santé éthique et responsable

Thématique 1

L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données

Solution prioritaire 1: Mettre en place un règlement et des procédures pour opérationnaliser la loi 5

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- **VISION : Accéder aux données comme prescrit dans la loi, dans des délais raisonnables**
- **OBJECTIF: Améliorer la santé de la population et les sciences de la santé**

IMPACTS / RETOMBÉES

- **Avancer la commercialisation**
- **Attirer les investissements**
- **Produire de meilleurs soins de santé par une trajectoire de soins personnalisés**

ACTIONS	RÔLES/ RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Clarifier le mandat et le rôle des acteurs impliqués à financer de façon soutenue 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement : Santé Québec • Hôpitaux • MSSS 		<ul style="list-style-type: none"> • les élections québécoises
<ul style="list-style-type: none"> • Créer un guichet d'accès unique aux données 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement : Santé Québec • Hôpitaux • Ministère de la santé et des services sociaux • Ministère de la cybersécurité et du numérique 	<ul style="list-style-type: none"> • Les délais d'accès • Le manque de numérisation ou d'outils très diverses 	<ul style="list-style-type: none"> • Collaboration avec des organismes parapubliques et associations sectorielles
<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter le financement pour l'organisation pour l'harmonisation et le traitement des données 	<ul style="list-style-type: none"> • Organisme financeur de la recherche : Ministère de l'économie, de l'énergie et de l'innovation 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité de talent, et de main d'œuvre qualifié • Salaires compétitifs 	<ul style="list-style-type: none"> • Offrir des formations • Moderniser l'équipement /numériser les informations
<ul style="list-style-type: none"> • Continuer la représentation auprès du gouvernement pour avancer sur la réglementation et les procédures pour implémenter la loi 5 	<ul style="list-style-type: none"> • Organismes parapubliques 		

Thématique 1

L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données

Solution prioritaire 2 : Statuer sur les standards des données et outils/support

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- S'assurer que toutes les données soient exploitables facilement (format -> sémantique, compatibilité)

IMPACTS / RETOMBÉES

- Briser les silos
- Faciliter le transfert de données
- Diminuer les coûts de recherche et d'implémentation
- Faciliter l'innovation

ACTIONS	RÔLES/ RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Partir sur des constats et des expériences hors Québec 	<ul style="list-style-type: none"> • Leadership au gouvernement (MSSS, MEIE) + Consultation de l'industrie 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance aux changements sur le choix (orientation) • Qualité de mise en œuvre (ex: certification) • Coût d'implantation • Faisabilité et gestion du changement 	<ul style="list-style-type: none"> • Créer un leadership fort avec les autorités • Création d'une instance de la recherche vers l'industrie (ex: réseau numérique de la santé)
<ul style="list-style-type: none"> • Établir des objectifs clairs du gouvernement Roadmap (Tactique) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement : Santé Canada 	<ul style="list-style-type: none"> • Trop de système 10 600 	<ul style="list-style-type: none"> • Intégrer ÉPIC dans l'équation • Consolidation de l'industrie et de la recherche
<ul style="list-style-type: none"> • Statuer sur un choix du standard et réviser périodiquement ces standards • Clarifier sur la sensibilité/confidentialité des données 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernementale –industriel-académique : cursus de formation 	<ul style="list-style-type: none"> • La transformation numérique en cours et non complétée, le manque de maturité numérique 	<ul style="list-style-type: none"> • L'impact efficacité sur le temps pris (sur les opérations, tâches,...)
<ul style="list-style-type: none"> • Former de la main d'œuvre • Ajouter de la main d'œuvre pour mettre en place la solution dans les bons standards 	<ul style="list-style-type: none"> • lobby 		<ul style="list-style-type: none"> • Importer l'expertise

Thématique 1

L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données

Solution prioritaire 3 : Établir une vision politique ferme et facilitante pour structurer l'interopérabilité des solutions d'IA en santé au Québec

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Le Québec se positionne comme un territoire innovant qui facilite la mise en place de l'IA.
- Les données seraient partagées dans une structure définie et unique permettant l'intégration de l'ensemble des solutions innovantes répondant à des besoins réels.

IMPACTS / RETOMBÉES

- Cahier de charge pour l'interopérabilité au Québec
- Bénéfice patient (efficacité, accès, diagnostic, surveillance, etc.)
- Soutien l'économie IA du Québec
- Réduire les besoins de ressource TI requises pour les établissements de santé afin de soutenir l'IA.

ACTIONS	RÔLES/ RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
Publication du cahier de l'interopérabilité	Santé Québec / DGTI du MSSS	- Trouver l'expertise en interopérabilité - Multitude de parties prenantes et intérêts.	- Un grand nombre d'entreprises québécoises sont prêtes à collaborer
Partager une vision claire de l'écosystème informatique de la santé	Santé Québec et MSSS	- Courage d'une volonté de changement - Beaucoup de changement, c'est difficile de sortir du bruit de fond	Santé Québec comme société d'état non politique pourra porter un mandat au delà de 4 ans
Prioriser et structurer l'écosystème pour favoriser l'implantation de l' IA	Santé Québec et MSSS	- Rallier les positions des multiples acteurs	- Expertise universitaire (Prévalis Sherbrooke, CHUM) - REIS, RRI et BI
Clarifier les processus de navigation de l'écosystème	Santé Québec et MSSS	- Le MSSS est d'une grande complexité	- La mise en place des bureaux de l'innovation pour soutenir les entrepreneurs et d'initiatives comme le RRI et REIS

Thématique 2

La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies

Solution prioritaire 1 : Mettre en place une politique d'innovation

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Une politique de développement économique qui ne dépend plus des cycles électoraux et ne rend plus les élus imputables des résultats d'innovation

IMPACTS / RETOMBÉES

- Modernisation du réseau de la santé
- Accès aux soins généralisés

ACTIONS	RÔLES/ RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Engager les ordres professionnels • Accélérer l'interopérabilité • Mettre en place un processus d'intégration / d'approvisionnement si la démonstration est concluante 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministère de la Santé 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de l'intégration du parcours d'innovation 	<ul style="list-style-type: none"> • Accompagnement à l'implémentation du dossier santé numérique • Recycler un contenu marketing pour le diffuser à de nouvelles cibles
<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des incitatifs pour implanter de nouvelles solutions 	<ul style="list-style-type: none"> • Santé Québec 	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de ressources 	<ul style="list-style-type: none"> • Le leadership des PDG d'établissement du RSSS et des cliniques privées
<ul style="list-style-type: none"> • Exiger un rehaussement de la littéracie numérique des intervenants (professionnels) • Laisser un espace à l'innovation en milieu réel 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordres professionnels 	<ul style="list-style-type: none"> • La vision fermée et le corporatisme 	<ul style="list-style-type: none"> • Changer les règlements généraux • Définir un leader de l'innovation par organisme
<ul style="list-style-type: none"> • Aligner les priorités du MSSS et MEIE 	<ul style="list-style-type: none"> • MEIE et MSSS • Santé Québec 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de communications du bureau de l'innovation du MSSS et d'alignement avec le MEIE 	<ul style="list-style-type: none"> • Un bureau de l'innovation optimisé à Santé Québec pour opérationnaliser

Thématique 2

La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies

Solution prioritaire 2 : Avoir accès à des protocoles de qualification

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- **Démontrer, tester et déployer dans un milieu réel une stratégie d'IA (SIA) qui répond à un besoin priorisé par l'établissement et qui est donc soutenue par les opérations**

IMPACTS / RETOMBÉES

- **S'assurer que la démonstration réponde a un problème réel et en lien avec les objectifs**
- **La création d'une effervescence de l'écosystème**
- **La mobilisation et l'engagement d'acteurs externes dans le réseau de la santé**

ACTIONS	RÔLES/RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Crée un répertoire public centralisé des besoins qui informe de manière décentralisée • Établir une liste des besoins du réseau que le réseau souhaite prioriser • S'assurer d'avoir de la visibilité sur les projets en cours • Mettre en place un registre des solutions acceptées 	<ul style="list-style-type: none"> • Bureau de l'innovation du MSSS • RRI • Directions informatiques des établissements 	<ul style="list-style-type: none"> • Désengagement • Manque de communication et formation • Pourrait être considéré comme optionnel 	<ul style="list-style-type: none"> • Le privé • Les MRC, les chambres de commerces
<ul style="list-style-type: none"> • Définir les critères de sélection de priorisation en fonction du niveau de risque 	<ul style="list-style-type: none"> • Santé Québec/MSSS • Les parties prenantes ayant l'expertise pour cadrer le niveau de risque 		<ul style="list-style-type: none"> • Le personnel soignant • Les gestionnaires d'hôpitaux

Thématique 2

La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies

Solution prioritaire 3 : Adapter les processus d'approvisionnement en santé au Québec pour un approvisionnement innovant

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- **Avoir un modèle d'approvisionnement réellement innovant qui permette l'adoption de technologies en IA québécoises de manière efficiente d'ici la fin de 2025**

IMPACTS / RETOMBÉES

- **Un processus court qui grâce à un essai en milieu réel de soins permet de soutenir l'intégration des solutions IA québécoises dans le RSSS au meilleur bénéfice des patients**

ACTIONS	RÔLES/ RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
Modifier les processus d'approvisionnement du conseil du trésor afin de faire valoir qu'un test en milieu réel de soins devrait compter dans le processus de sélection, et d'intégrer des critères de discrimination positives sur un produit québécois	MSSS	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité du réseau • Gestion du changement dans le réseau avec ce type d'approche d'approvisionnement 	<ul style="list-style-type: none"> • Guide de mesure de la valeur de l'INESSS
Former l'écosystème des entrepreneurs québécois afin qu'ils maîtrisent mieux les rouages de l'approvisionnement et du RSSS	Écosystème des entrepreneurs	Écosystème fragmenté	Volonté des entrepreneurs de sauver des efforts en étant plus efficaces dans leurs démarches
Réviser les formulaires d'appel d'offre avec des entrepreneurs et des établissements de santé pour développer un langage et une compréhension commune	Conseil du trésor et MSSS	Risque de s'enliser dans une révision infinie	Partir de la fin et analyser les critères de sélection / d'évaluation
Soutenir le développement des solutions d'IA de niche qui n'existent pas dans le cahier des charges initial d'EPIC et favoriser ces choix si les preuves de valeur se démontrent en milieu réel lors des pilotes	Conseil du trésor et MSSS	<ul style="list-style-type: none"> • Les détails du contrat signé avec EPIC sont non connus • Questionnement sur les processus d'innovation dans un contexte de déploiement d'EPIC 	Cartographier les zones couvertes par les entrepreneurs québécois

Thématique 3

Le financement, la commercialisation et l'approvisionnement des outils d'IA en santé au Québec

Solution prioritaire 1 : S'ouvrir à des modes d'acquisition axés sur la prévention, prenant en compte les coûts d'acquisition et le retour basé sur la valeur de la solution sur le long terme

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Des appels d'offres basés sur le besoin
- Un approvisionnement axé sur le résultat
- Des solutions adaptées aux besoins

IMPACTS / RETOMBÉES

- Intégration du coût total d'acquisition
- Meilleure prévisibilité à long et court terme sur les coûts
- Plus de flexibilité pour les organismes publics adoptant les solutions dont ils ont besoin
- Plus de flexibilité pour les entreprises pour commercialiser

ACTIONS	RÔLES/ RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Redéfinir les modes d'acquisition • Établir une liste des besoins du RSSS 	<ul style="list-style-type: none"> • Conseil du trésor • Santé Québec • Expertise en administration publique 	<ul style="list-style-type: none"> • Le cadre législatif/normatif actuel qui ne le permet pas • La perception de gestion par les fonds publiques et l'opinion publique • L'autorité des marchés financier 	<ul style="list-style-type: none"> • Impliquer l'industrie • Développer un comité interne pour les recommandations • Santé Québec comme entité indépendante
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse comparative des modèles de l'OCDE • Impliquer des expertises spécifiques (ex: experts technologiques) pour associer des solutions existantes et des besoins non comblés 	<ul style="list-style-type: none"> • Conseil du trésor • Santé Québec 	<ul style="list-style-type: none"> • Le cadre légal 	<ul style="list-style-type: none"> • Idem dessus
<ul style="list-style-type: none"> • Responsabiliser les établissements de santé par un leadership terrain 	<ul style="list-style-type: none"> • Santé Québec 	<ul style="list-style-type: none"> • Culture organisationnelle trop centralisée • Peu d'imputabilité 	<ul style="list-style-type: none"> • Idem dessus
<ul style="list-style-type: none"> • Calculer le retour sur investissement à long terme 	<ul style="list-style-type: none"> • Établissements 	<ul style="list-style-type: none"> • Les budgets actuels sont à court terme (Annuelle) 	<ul style="list-style-type: none"> • Idem dessus • Partage de risque avec l'industrie

Thématique 3

Le financement, la commercialisation et l’approvisionnement des outils d’IA en santé au Québec

Solution prioritaire 2 : Créer des incitatifs financiers à la performance pour les hôpitaux pour intégrer les solutions d’IA en santé

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Générer des innovations en lien avec les besoins exprimés du RSSS
- Augmenter l’accessibilité aux innovations médicales de santé

IMPACTS / RETOMBÉES

- Augmenter le taux d’adoption de l’innovation

ACTIONS	RÔLES/ RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Mettre à disposition un financement post pilote géré par le bureau de l’innovation du MSSS 	<ul style="list-style-type: none"> • MEIE et MSSS • Participation des formes de capital-risque pour un effet de levier 	<ul style="list-style-type: none"> • L’opacité du traitement • Les délais associés • L’imputabilité de la décision de financement 	<ul style="list-style-type: none"> • Grappes sectorielles • Agences de développement
<ul style="list-style-type: none"> • Acheter l’innovation post-pilote après un parcours clair, transparent sur une durée de 48 mois 	<ul style="list-style-type: none"> • Bureau de l’innovation du MSSS • Bureau de l’innovation de Santé Québec • Bureau de l’innovation du centre hospitalier universitaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Le budget disponible 	<ul style="list-style-type: none"> • Bureau de l’innovation du MSSS
<ul style="list-style-type: none"> • Accéder aux patients • Fluidifier le parcours patient 	<ul style="list-style-type: none"> • Santé Québec 	<ul style="list-style-type: none"> • Règlementaire plus favorable 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement • Patient • Association standard

Thématique 3

Le financement, la commercialisation et l'approvisionnement des outils d'IA en santé au Québec

Solution prioritaire 3 : Financer pour des ressources humaines/expertises en vente ou financer l'accès aux compétences qui permettent de commercialiser

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Augmenter le nombre d'innovations commercialisées
- Accroître l'expertise de commercialisation dans les jeunes entreprises

IMPACTS / RETOMBÉES

- Sauver du temps et de l'argent
- Accélérer le développement et la commercialisation des solutions innovantes
- Pérenniser la survie des entreprises sur le continuum de l'innovation, de l'étape de recherche et développement à la phase de commercialisation
- Obtenir un retour sur investissement pour l'écosystème entrepreneurial et les entreprises
- Permettre les histoires à succès et multiplier les entrepreneurs en série

ACTIONS	RÔLES/ RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
Mettre en place un programme pour financer les ressources de la stratégie à la mise en place de la commercialisation (barèmes, critères, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement • Organismes d'accompagnement sectoriel 	<ul style="list-style-type: none"> • Des programmes de financement trop courts pour assurer une pérennité. Besoin de financer des ressources commerciales pour au moins 18 mois et de développer des programmes sur 5 ans • La lourdeur administrative 	<ul style="list-style-type: none"> • Des firmes spécialisées en vente • Incubateurs/accélérateurs pour promouvoir l'importance de commercialiser et de ces programmes
Réaliser un suivi des projets financés	<ul style="list-style-type: none"> • Mandataires du financement 	<ul style="list-style-type: none"> • Étapes de suivi lourdes • Méthodologie trop complexe ou absente • Manque d'imputabilité 	<ul style="list-style-type: none"> • Gabarit simple de suivi • Fournir une liste d'indicateurs de succès • Fournir une reddition de compte utile pouvant être utilisé à des fins de commercialisation
S'assurer que l'argent revienne à l'entrepreneur tout en s'assurant d'avoir un montant raisonnable pour assurer la gestion par le mandataire	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de l'argent accessible aux entrepreneurs causé par les frais excessifs pour l'administration • Manque de la qualité car manque de financement pour le groupe 	<ul style="list-style-type: none"> • Une politique modulable pour les frais des gestion (selon l'ampleur des projets, etc.)
Créer un comité pour la création des critères et pour l'évaluation des dossiers	<ul style="list-style-type: none"> • Mandataire 	<ul style="list-style-type: none"> • La lourdeur dans les processus administratifs • Le manque de représentativité d'expertises notamment en commercialisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Les bons experts • La représentativité des communes • Les critères communs d'évaluation
Avoir des critères qui permettent de prendre en compte toutes les régions du Québec	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement avec comité experts 	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter que les financements pour les projets soient uniquement à Montréal 	<ul style="list-style-type: none"> • Incubateurs/accélérateurs
Assurer la participation des divers ministères impliqués			

Thématique 4

L'IA en santé éthique et responsable

Solution prioritaire 1 : Adopter un cadre sectoriel pour développer la confiance

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Développer un cadre réglementaire de confiance national et international permettant d'accélérer l'adoption et le développement
- Développer une perception positive du cadre de l'IA et une acceptabilité sociale
- Être éthique et responsable pour agir avec intégrité et excellence

IMPACTS / RETOMBÉES

- Adoption du cadre : certifications par des compagnies pour les compagnies de technologies d'IA
- Augmentation de productivité sur une base solide acceptée pour le développement de nouvelles solutions
- Diminution des coûts, des risques et du temps de développement
- Faire rayonner le bénéfice des solutions d'IA en santé
- Offrir de meilleurs soins

ACTIONS	RÔLES/RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Former un comité diversifié et multidisciplinaires sectoriel et interdisciplinaire pour éviter les biais 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement 	<ul style="list-style-type: none"> • Les intérêts • Le personnel • La corporation 	<ul style="list-style-type: none"> • Rattacher l'IA en santé éthique et responsable aux grandes initiatives d'IA responsables en cours
<ul style="list-style-type: none"> • Éduquer / informer le gouvernement, les adopteurs, les étudiants 	<ul style="list-style-type: none"> • Milieu académique 	<ul style="list-style-type: none"> • Les différents secteurs • L'évolution rapide de la technologie • Le risque d'un cadre favorisant les gros joueurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de la confiance • L'Union européenne • Le règlement européen sur l'IA entrée en vigueur en août 2024 * • Exemples de cadre dont on a confiance : Médecine, Pharmaceutique, Aéronautique
<ul style="list-style-type: none"> • Élaborer un cadre interopérable et aligné avec les valeurs locales • Tester le cadre 	<ul style="list-style-type: none"> • Le comité multi et interdisciplinaires • Gouvernement • Entreprises 		<ul style="list-style-type: none"> • Rattacher l'IA en santé éthique et responsable aux grandes initiatives d'IA responsables en cours
<ul style="list-style-type: none"> • Valider le cadre • Accompagner les organisations pour le respect du cadre 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement • Des équipes dédiées à la compréhension et au respect du cadre • Incitateurs et organisation interdisciplinaires type RSRI 	<ul style="list-style-type: none"> • Des paramètres clairs, simples et applicables 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceux qui ont adopté l'approche IA by design sont plus robustes aux changements avec un avantage commercial

* Le règlement européen sur l'IA vise à favoriser un développement et un déploiement responsables de l'IA dans l'UE
[Entrée en vigueur du règlement sur l'IA - Commission européenne](#)

Thématique 4

L'IA en santé éthique et responsable

Solution prioritaire 2 : Adopter un cadre pour développer la confiance et l'engagement du citoyen

VISION DU SUCCÈS & OBJECTIFS

- Citoyens informés
- Obtenir l'adhésion des citoyens

IMPACTS / RETOMBÉES

- Moins de peur à utiliser la technologie
- Mieux comprendre l'utilité associée à la donnée personnelle de santé
- Confiance du citoyen à tout moment

ACTIONS	RÔLES/ RESPONSABILITÉS	OBSTACLES	CATALYSEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer avec une stratégie en incluant les médias 	<ul style="list-style-type: none"> • Expert de la santé CSSCS • Santé Québec • MSSS 	<ul style="list-style-type: none"> • Médias traditionnels 	<ul style="list-style-type: none"> • Réseaux sociaux
<ul style="list-style-type: none"> • Consulter les citoyens dans des assises 	<ul style="list-style-type: none"> • Agences régionales de santé et établissement CLSC 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressources • L'adhésion au projet/à l'initiative 	<ul style="list-style-type: none"> • Financement
<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer les risques, les opportunités et les coûts d'opportunités 	<ul style="list-style-type: none"> • MEIE • Presse d'affaires • Réseau (TVA,..) 		
<ul style="list-style-type: none"> • Faire une campagne d'informations de type « Saviez-Vous Que ? » • Capsules sur les usages quotidiens et souvent insoupçonnés de l'IA • Créer des émissions télévisées et des reportages sur les entreprises d'IA au Québec tous secteurs confondus (Exemple : COVEO, etc.,..) 			



7 - ÉTALONNAGE INTERNATIONAL : LES INITIATIVES HORS QUÉBEC

Les initiatives hors Québec

À la lumière de la réalité de l'écosystème québécois en IA dans le domaine de la santé, nous sommes intéressés aux initiatives internationales qui adressent en ce moment les enjeux de notre écosystème., sous ces différents axes : les investissements internationaux existants, la R&D et Innovation internationale, la formation et la rétention des talents en IA, la politique et réglementation, et les infrastructures de données.

En lien avec les grandes thématiques, réfléchies en ateliers, nous vous proposons la liste suivante des initiatives pour référence de lecture à travers l'étalonnage international :

• L'accès, le transfert et le réglementaire autour des données

- #1 – KING'S COLLEGE LONDON & GUY'S AND THOMAS' NHS FOUNDATION TRUST | AI CENTRE FOR VALUE BASED HEALTHCARE
- #9 – UNITY HEALTH TORONTO (UHN) | GEMINI
- #10 – UHN | AI HUB & DATA SCIENCE AND ADVANCED ANALYTICS TEAM
- #11 – SICKKIDS | AI IN MEDICINE FOR KIDS (AIM)
- #17 – ÉTAT DU MASSACHUSSETTS | MASSVISION 2050
- #18 – GOUVERNEMENT FRANÇAIS | INSTITUTS INTERDISCIPLINAIRES D'IA
- #19 – GOUVERNEMENT FRANÇAIS | CAMPUS PARISANTÉ
- #20 – INRIA, CNRS, CEA | PROGRAMME NATIONAL DE RECHERCHE EN IA
- #22 – UNIVERSITÉ DE LA SORBONNE | SCAI
- #29 – AI NATIONAL STRATEGY
- #31 – AI SAFETY INSTITUTE
- #32 – MHRA IMPACT OF AI ON THE REGULATION OF MEDICAL PRODUCTS
- #36- POLITIQUE ET RÉGLEMENTATION EN SANTÉ PUBLIQUE DES OUTILS D'IA PAR LA FDA
- #38 – EVIDENCE STANDARDS FRAMEWORK (ESF) FOR DIGITAL HEALTH TECHNOLOGIES (DHTS) FROM NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE (NICE)
- #39 – UK BIOBANK LARGE-SCALE BIOMEDICAL DATABASE AND RESEARCH RESOURCE
- #40 – DEEPMIND HEALTH & NATIONAL HEALTH SERVICE
- #41 – HEALTH DATA HUB (HDH)
- #42 – OWKIN ORGANIZATION AND THEIR MULTIMODAL APPROACHS FOR DIAGNOSTICS, DRUGS DISCOVERY & DEVELOPMENT AND PATIENT DATA
- #43 – MASSACHUSETTS OPEN CLOUD (MOC) HEALTH DATA INITIATIVE
- #44 – ELI AND EDYTHE L. BROAD INSTITUTE OF MIT AND HARVARD A.K.A BROAD INSTITUTE
- #45 – VECTOR INSTITUTE FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE (IN COLLABORATION WITH THE HEALTH DATA RESEARCH NETWORK CANADA)

• La démonstration en milieu réel de santé des outils d'IA : interopérabilité, accès aux milieux, évaluation des technologies

- #1 – King's College London & Guy's and Thomas' NHS Foundation Trust | AI Centre for Value Based Healthcare
- #6 – UNIVERSITY OF TORONTO | SCHWARTZ REISMAN INNOVATION CAMPUS & VECTOR INSTITUTE
- #8 – ONTARIO MEDICAL ASSOCIATION & ONTARIOMD | SCRIBE AI
- #10 – UHN | AI HUB & DATA SCIENCE AND ADVANCED ANALYTICS TEAM
- #11 – SICKKIDS | AI IN MEDICINE FOR KIDS (AIM)
- #12 – MASS GENERAL BRIGHAM | AI RESEARCH
- #13 – NORTHEASTERN UNIVERSITY | THE INSTITUTE FOR EXPERIENTIAL AI
- #17 – ÉTAT DU MASSACHUSSETTS | MASSVISION 2050
- #18 – GOUVERNEMENT FRANÇAIS | INSTITUTS INTERDISCIPLINAIRES D'IA
- #19 – GOUVERNEMENT FRANÇAIS | CAMPUS PARISANTÉ
- #20 – INRIA, CNRS, CEA | PROGRAMME NATIONAL DE RECHERCHE EN IA
- #21 – UNIVERSITÉ PARIS CITÉ | CHAIRE IA EN SANTÉ
- #33 – MHRA - AI Airlock

Les initiatives hors Québec

- **Le financement, la commercialisation, l'approvisionnement, politique et réglementation des outils d'IA en santé**

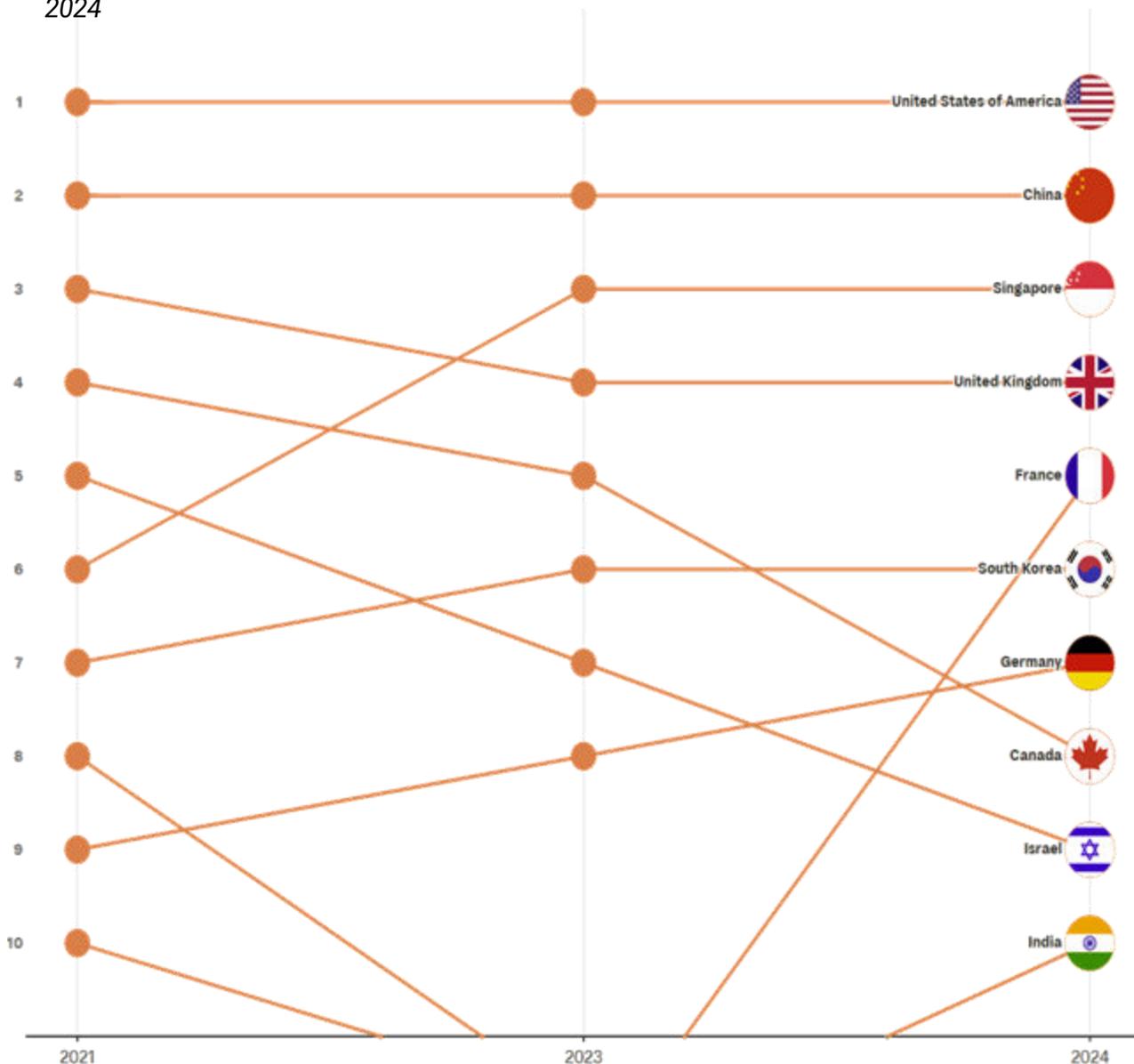
- #2 – MEDICAL & HEALTHCARE PRODUCTS REGULATION AUTHORITY (MHRA) | SOFTWARE GROUP
- #3 – UKRI | CENTRE FOR DOCTORAL TRAINING IN AI FOR HEALTHCARE
- #4 – NATIONAL HEALTH SERVICE (NHS) | AI LAB
- #5 – THE ALAN TURING INSTITUTE
- #7 – OBIO & TIAP | LIFE SCIENCES LE LIFE SCIENCES CRITICAL TECHNOLOGIES & COMMERCIALIZATION
- #10 – UHN | AI HUB & DATA SCIENCE AND ADVANCED ANALYTICS TEAM
- #12 – MASS GENERAL BRIGHAM | AI RESEARCH
- #16 – ÉTAT DU MASSACHUSSETTS | TASK FORCE STRATÉGIQUE SUR L'IA
- #17 – ÉTAT DU MASSACHUSSETTS | MASSVISION 2050
- #30 – THE CROWN COMMERCIAL SERVICE'S PUBLIC SECTOR AI PROCUREMENT PORTAL
- #32 – MHRA IMPACT OF AI ON THE REGULATION OF MEDICAL PRODUCTS
- #33 – MHRA - AI AIRLOCK
- #34 – AI STANDARDS HUB
- #37- GESTION DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DES SOLUTIONS IA

- **IA responsable et éthique**

- #3 – UKRI | CENTRE FOR DOCTORAL TRAINING IN AI FOR HEALTHCARE
- #4 – NATIONAL HEALTH SERVICE (NHS) | AI LAB
- #5 – THE ALAN TURING INSTITUTE
- #11 – SICKKIDS | AI IN MEDICINE FOR KIDS (AIM)
- #14 – MIT-IBM WATSON | AI RESEARCH
- #15 –UMASS CHAN AND MITRE | HEALTH AI ASSURANCE LAB
- #16 –ÉTAT DU MASSACHUSSETTS | TASK FORCE STRATÉGIQUE SUR L'IA
- #19 – GOUVERNEMENT FRANÇAIS | CAMPUS PARISANTÉ
- #20 – INRIA, CNRS, CEA | PROGRAMME NATIONAL DE RECHERCHE EN IA
- #21 – UNIVERSITÉ PARIS CITÉ | CHAIRE IA EN SANTÉ
- 31 – AI SAFETY INSTITUTE
- #32 – MHRA IMPACT OF AI ON THE REGULATION OF MEDICAL PRODUCTS
- #34 – AI STANDARDS HUB

ÉTALONNAGE INTERNATIONAL

Figure 1 – Classement de positionnement des pays en termes de niveau d'IA selon Global AI index 2024



OBSERVATIONS

- On peut constater que sur les trois dernières années passées, le Canada est passé de la 4^e place en termes de positionnement IA à la 8^e place, se faisant rattraper par l'Allemagne (7^e), La Corée du Sud (6^e), la France (5^e), et Singapour (3^e).
- La France a remonté à une vitesse extrêmement rapide, notamment en gagnant en popularité, grâce à leur modèle génératif open source Mistral. Pour Singapour, le pays prend la 3^e place, en devenant un gouvernement fédéral de l'Asie avec la plus grande concentration démographique du continent de scientifiques et de zones d'investissement en recherche appliquée d'IA.
- Le Canada peut tout de même garder une place forte grâce notamment à un gouvernement fédéral qui est qualifié comme le plus compréhensif en matière d'IA, mais aussi en investissement public sur les dernières technologies de pointe.

ÉTALONNAGE INTERNATIONAL

#	PAYS	ORGANISATION
1	 Canada	<ul style="list-style-type: none"> • Toronto • Calgary
2	 États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> • Boston • San Francisco
3	 Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> • Munich • Berlin
4	 Royaume-Uni	<ul style="list-style-type: none"> • Londres
5	 France	<ul style="list-style-type: none"> • Paris
6	 Suisse	<ul style="list-style-type: none"> • Zurich • Bâle
7	 Chine	<ul style="list-style-type: none"> • Pékin • Shanghaï
8	 Israël	<ul style="list-style-type: none"> • Tel-Aviv
9	 Singapore	<ul style="list-style-type: none"> • Singapore
10	 Suède	<ul style="list-style-type: none"> • Gothembourg • Stockholm

CRITÈRES DE SÉLECTION

1. Avoir des universités et des instituts de recherche de classe mondiale
2. Avoir un écosystème de start-up vibrant
3. Avoir la présence de chefs de file privés utilisant l'intelligence artificielle pour faire avancer les sciences de la vie et les technologies de la santé
4. Avoir une disponibilité d'informations

ÉCOSYSTÈMES SÉLECTIONNÉS POUR L'ÉTALONNAGE



LONDRES



PARIS



BOSTON



TORONTO

INVESTISSEMENT

INVESTISSEMENT

R&D ET
INNOVATION

TALENT &
ÉDUCATION

POLITIQUE &
RÉGLEMENTATION

INFRASTRUCTURE
& DONNÉES

Investissement – investissement en capital-risque

Figure 1 – Nombre d’investissements envers des start-ups en IA, 2022-2023*

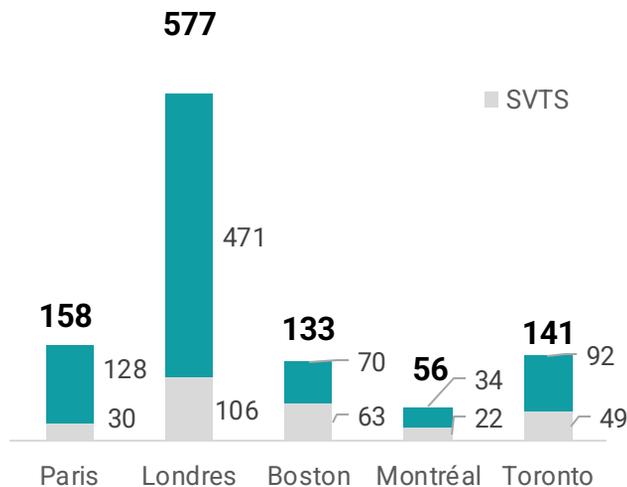
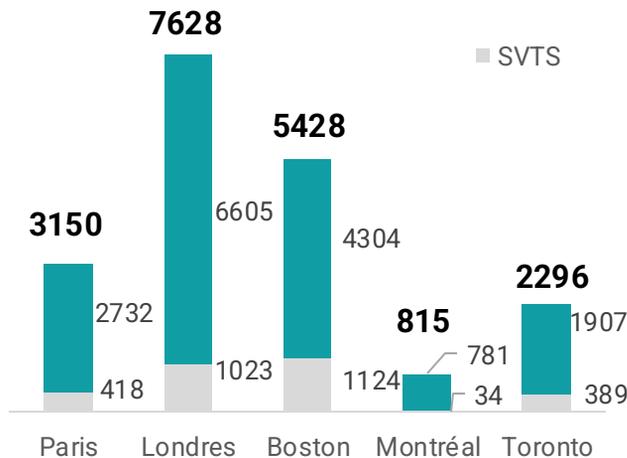


Figure 2 – Montant des investissements en IA envers les start-ups, en millions de dollars canadiens, 2022-2023*



*Source: CrunchBase

REPRÉSENTATION EN POURCENTAGE DU TOTAL

VILLES	Nombre d’investissements - start-ups IA en SVTS (% du total)
Paris	19%
Londres	18%
Boston	47%
Montréal	39%
Toronto	35%

VILLES	Montant des investissements - start-ups IA en SVTS (% du total)
Paris	13%
Londres	13%
Boston	21%
Montréal	4%
Toronto	17%

CONSTATS

- Londres domine sur les investissements par les sociétés de capital-risque envers les start-ups en IA, tant sur le nombre d’investissements (i.e., ‘deal’), à hauteur de 577 investissements sur l’année 2022-2023, que sur le montant total de ces investissements, à hauteur 7,6 milliards de dollars canadiens.
- Paris, Boston et Toronto sont sensiblement équivalents en matière de nombre d’investissements, mais Boston se démarque par la valeur totale des investissements avec une moyenne d’investissement à hauteur de 40,81 millions de dollars canadiens contre 13,2 millions de dollars canadiens pour Londres.
- De plus, on note que l’écosystème de Boston domine aussi en matière de nombres d’investissements envers les start-ups en IA dans le secteur des SVTS. 47% des investissements envers les start-ups en IA de l’écosystème de Boston sont octroyés à des start-ups en SVTS; il en est de même pour ce qui est de la valeur. 21% (c.-à-d., 1,1 milliard de dollars canadiens) de la valeur totale des investissements de l’écosystème de Boston sont dirigés vers des start-ups en SVTS.

OBSERVATIONS

- Le Royaume-Uni est le premier pays d'Europe pour l'investissement en IA, il abrite plus de 1800 start-ups en IA soutenues par des sociétés de capital-risque, dont 20 licornes de l'IA.
- 16 % du total des investissements de capital-risque dans les start-ups britanniques vont à des entreprises en IA, et les start-ups en IA britanniques ont connu une augmentation de 10 % des investissements en 2023, à contre-courant de la tendance du capital-risque mondial. Il n'est donc pas surprenant de voir que Londres prend la tête de cet élément de comparaison entre nos 5 écosystèmes évalués. 75% des entreprises en IA sont dans la région de Londres.
- Boston se classe deuxième dans notre comparaison, et troisième au sein des grands pôles en IA aux États-Unis, derrière la Silicon Valley (i.e., Bay Area), et New York. Il est cependant intéressant de noter que (a) les investissements liés à l'IA réalisés par les sociétés de capital-risque dans les start-ups de la Nouvelle-Angleterre, principalement à Boston, ont augmenté beaucoup plus rapidement que la moyenne nationale entre 2020 et 2022, et (b) Boston se démarque par la concentration de start-ups en IA concentrées sur des applications d'impacts (santé, biotechnologie, biopharmaceutique, cybersécurité, etc.).
- Bien que Montréal soit une plaque tournante de la recherche en intelligence artificielle avec un écosystème en plein essor, en réussissant à attirer les principaux acteurs du secteur (DeepMind, Facebook, Microsoft, Samsung, etc.), l'intensité d'investissements envers les start-ups en IA que ce soit en nombres de transactions ou en valeur est la moins élevée des écosystèmes comparés dans ce rapport.

En 2022-23, les investissements mondiaux en capital-risque dans l'IA ont chuté pour la première fois en dix ans, passant d'un record de 211 milliards d'USD en 2021 à 122 milliards d'USD, soit une baisse de 42 %. Cette baisse est vraisemblablement due au ralentissement économique et à l'essoufflement du secteur technologique, qui a connu une baisse de la demande, des valorisations réduites, une forte diminution des cours boursiers et des licenciements à grande échelle tout au long de 2022-23.

L'excédent des rondes de financement précédentes continue d'avoir un impact sur l'appétit des investisseurs pour injecter davantage de fonds sur le marché. Plus de 1 000 milliards de dollars ont été investis dans des start-ups soutenues par des sociétés de capital-risque depuis 2018, et il faudra simplement du temps pour que l'écosystème absorbe ce capital.

La formation de fonds a continué à diminuer depuis les sommets atteints au premier trimestre 2022. En fait, le troisième trimestre 2023 a été le trimestre le plus faible pour la formation de fonds depuis le troisième trimestre 2017. Compte tenu du montant des capitaux levés ces dernières années et du ralentissement du déploiement des fonds, il est peu probable qu'il y ait un rebond significatif de formation de fonds.

Le marché pour les sociétés de portefeuille existantes devrait rester difficile dans l'ensemble et leur succès sera déterminé par leur modèle d'entreprise et leur traction. Les entrepreneurs doivent répondre à ces préoccupations par une proposition de valeur convaincante et un plan bien conçu de conquête du marché et de rentabilité.

Il semble donc compliqué pour l'écosystème de Montréal de combler l'écart d'investissement avec les écosystèmes comparés. Il sera donc important de développer des véhicules d'investissements qui permettront la commercialisation et la croissance d'entreprises existantes tout en développant des mécanismes permettant l'acquisition par le réseau de la santé d'innovation locale, ainsi que le transfert de la recherche afin de dynamiser la création de start-ups à impacts en IA dans le secteur des SVTS.

Investissement – acquisitions

Figure 1 – Nombre d’acquisitions de start-ups en IA, 2022-2023*

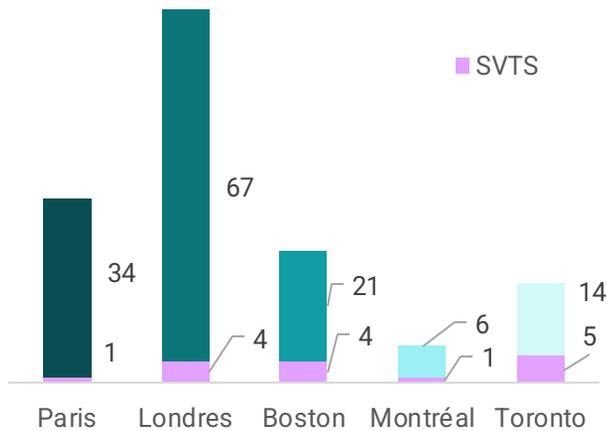
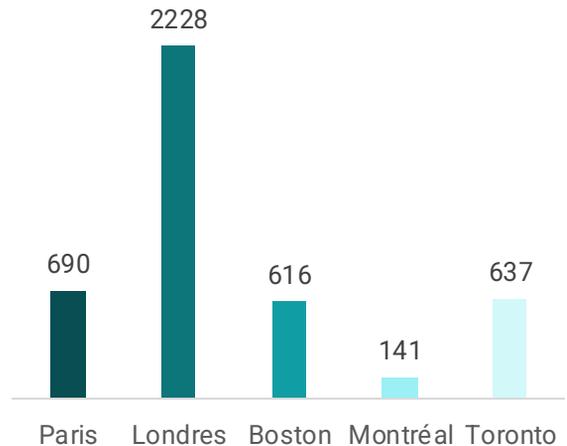


Figure 2 – Nombre d’investisseurs 2022-2023*



*Source: CrunchBase

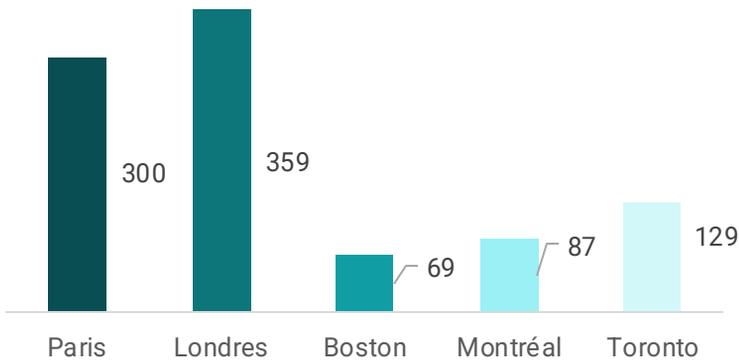
CONSTATS

- La comparaison sous l’angle des acquisitions de start-ups en IA, ou tout simplement du point de vue générique du nombre d’investisseurs (c.-à-d., pour les termes ‘venture capital’, ‘Private Equity Firm’, ‘Corporate Venture Capital’, ‘Micro VC’, ‘Investment Bank’, ‘Family Investment Office’, ‘Venture Debt’, et ‘Pension Funds’), confirme les observations et les comparaisons entre les différents écosystèmes.
- Londres domine en matière de nombre d’investissements ou d’investisseurs, et Boston qui se démarque par la concentration dans le domaine des SVTS. Montréal se positionne derrière les quatre écosystèmes analysés.

Le constat de la page précédente se confirme, il sera crucial pour l’écosystème de Montréal de renforcer sa proposition de valeur envers les start-ups et les entrepreneurs, et développer des passerelles pour améliorer la trajectoire de croissance et assurer la pérennité commerciale de celles-ci.

Investissement – investissements directs étrangers

Figure 1 – nombre d'investissements directs étrangers, 2023



NOTES

Dans un but de comparaison, seuls les chiffres limités au nombre d'investissements directs étrangers (i.e., IDÉ) sont disponibles, et non les montants.

Ces données permettent tout de même de pouvoir observer les écosystèmes en matière de capacité d'attraction d'investissements étrangers et d'observer les tendances et souligner de meilleures pratiques à adopter. ts directs

CONSTATS

- Le nombre de projets d'IDE annoncés en Amérique du Nord a diminué de 3,1 %, passant d'un pic de 2351 en 2022 à 2278 en 2023, une tendance qui s'applique à Toronto qui connaît un déclin de 27% de 2022 à 2023, ainsi qu'à Boston qui connaît un déclin de 12%, tandis que Montréal continue sa croissance en matière d'attraction d'IDÉ (on peut souligner l'impact de l'attraction de Northvolt dans cette croissance).
- L'année dernière, Londres a dépassé Paris en tant que première région d'Europe pour les nouveaux investissements directs étrangers, mais de nombreuses autres régions du Royaume-Uni ont vu les IDE diminuer, selon des données qui soulignent le défi auquel est confronté le nouveau gouvernement pour étendre le développement à l'ensemble du pays.
- Il est intéressant de noter que pour Montréal, Boston et Toronto le secteur des SVTS est un secteur phare pour l'attraction des IDÉ, en deuxième position après les technologies propres et services environnementaux.
- On note que les IDÉ, au sein des SVTS sont principalement issus des biotechnologies et des biopharmaceutiques (e.g., attraction de Moderna à Laval, AstraZeneca, à Mississauga, Eli Lilly et Novo Nordisk à Boston).

En ce qui concerne l'attraction d'IDÉ du point de vue de l'intelligence artificielle, en plus de la proximité d'institutions de recherche de renom (ce qui est le cas pour Montréal, Boston et Toronto), la différenciation se fait sur plusieurs points adjacents (a) accès aux données cliniques de qualité, et la capacité à accéder à des établissements de santé pour tester les modèles IA, (b) la possibilité de transférer la R&D en solutions commerciales via un cadre d'approvisionnement orienté sur la valeur et l'impact et non le coût. **Ces deux points sont des enjeux pour Montréal et le Québec pour attirer des IDÉ. On note par ailleurs l'importance de l'intervention des différents niveaux de gouvernements pour cristalliser les IDÉ.**

Développer une démarche de partenariat collaborative intégrant des éléments de R&D et approvisionnement entre les gouvernements et les entreprises internationales semble être un levier différenciateur dans l'attraction d'IDÉ, notamment dans le secteur des SVTS.

Investissement – Les rôles des Venture Capital (VC)

Dans l'aide à la soutenabilité et au bon développement des solutions appuyées aux nouvelles technologies, les compagnies de capital-risque VCs jouent un rôle crucial. Entre 2020 et 2024, c'est près de 170 milliards de dollars américains investis dans les entreprises en SVTS dans le monde par les VCs. En 2024, on avoisine les 24 milliards de dollars américains investis. De plus, le secteur de la santé numérique fait preuve de résilience, avec un taux de survie de 93 % jusqu'à ce jour.

Figure 1 – Classement des VCs les plus importantes en investissement en santé aux applications en IA en 2024

VC	PAYS	INDUSTRIES CIBLES	NOMBRES D'INVESTISSEMENTS TOTAUX
1. F-PRIME CAPITAL		Management de la Santé, Solutions aux patients, Assurance santé	117
2. GV		Recherche, Management de la Santé, Télémedecine	145
3. INSIGHT PARTNERS		Recherche, Management de la Santé, Diagnostics médicaux	79
4. SOFINNOVA PARTNERS		Recherche, Appareils Télécommandés, Télémedecine	27
5. BREYER CAPITAL		Recherche, Management de la Santé, Diagnostics médicaux	37
6. MERCK GLOBAL HEALTH INNOVATION FUND		Soins de santé, Appareil médicaux, Diagnostics médicaux, Bien-être	79
7. EDBI		Recherche, Management de la Santé, Diagnostics médicaux	31
8. ARCH VENTURE PARTNERS		Recherche, Thérapies digitales, Biotechnologies	65
9. RA CAPITAL MANAGEMENT		Recherche, Télémedecine, Diagnostics médicaux	33
10. KHOSLA VENTURES		Soins de santé, Assurance santé, Diagnostics médicaux, Bien-être	186

Source: CB Insights, HealthTech50

Investissement – Les rôles des Venture Capital (VC)

OBSERVATIONS

- Des financements provenant majoritairement d'Amérique du Nord (Canada et États-Unis) en SVTS. (55% de la distribution total des investissements en 2024)
- Suivi de près par l'Europe à hauteur de 25%
- Québec entretient de bonnes relations économiques avec les deux dans le domaine des SVTS, et possède des experts en santé de pointe qui peuvent être mieux valorisés, notamment à travers les capital-risque

NOTES

Plusieurs piliers de développement peuvent être explorés pour améliorer l'investissement dans les technologies québécoises :

I) Le renforcement de l'attractivité du Québec :

Des initiatives peuvent améliorer la visibilité du Québec, notamment la mise en avant des avantages compétitifs par des écosystèmes d'innovation lors d'événements internationaux d'IA en santé (comme le Mila, IVADO, CHUM, ou bien même MEDTEQ+) et la mise en place des réglementations et incitatifs fiscaux avantageux auprès des étrangers.

De plus afin d'amorcer et de créer les connexions avec des VCs de manière durable, il serait important d'envisager des initiatives de promotion type « roadshows » financiers dans les principaux pôles d'investissements étrangers (Boston, Londres, Paris, Silicon Valley), et des partenariats avec des incubateurs et accélérateurs spécialisés étrangers, ainsi que la collaboration avec les principaux hubs d'innovations étrangers, pour renforcer les liens et faciliter la compréhension des savoir-faire québécois auprès des acteurs étrangers.

II) La création d'un fond d'attractivité spécifique :

Une initiative qui peut permettre d'amplifier le potentiel d'investissement dans les technologies de pointe serait de créer un fonds de co-investissement où le gouvernement et fonds locaux (IQ, FTQ) s'engage à co-investir avec des VCs étrangers pour limiter le risque initial.

III) L'accompagnement en financement international des startups matures et attractives par le développement de mentorats et formations sur l'accès aux financements internationaux

IV) La facilitation des processus pour investisseurs étrangers par l'accompagnement des investisseurs étrangers

V) L'utilisation des programmes de financements internationaux collaboratifs de type Horizon Europe, NIH Funding & Grants, pour attirer des capitaux en co-développement des solutions ultimement déployés mondialement et démontrer la viabilité de solutions d'IA en santé à large échelle aux investisseurs.

R&D ET INNOVATION

INVESTISSEMENT

**R&D ET
INNOVATION**

TALENT &
ÉDUCATION

POLITIQUE &
RÉGLEMENTATION

INFRASTRUCTURE
& DONNÉES

R&D et innovation – partenariats et collaborations

Londres

Londres a été un pionnier dans l'intégration de l'IA dans les soins de santé, notamment grâce au NHS AI Lab. Le gouvernement britannique a investi de manière significative dans les technologies de l'IA pour améliorer les diagnostics, les soins aux patients et l'efficacité opérationnelle. Les projets incluent des outils d'IA pour diagnostiquer les crises cardiaques, détecter le cancer du poumon et fournir un soutien en santé mentale. Les initiatives du NHS AI Lab visent à transformer la prestation des soins de santé et à accélérer l'adoption de l'IA dans le NHS.

Paris

Paris émerge comme un leader mondial de la médecine de précision alimentée par l'IA. Le gouvernement français et le secteur privé ont investi massivement dans l'IA pour les soins de santé, avec des projets comme l'initiative de 33 millions d'euros dirigée par Owkin pour développer des outils d'IA pour le diagnostic et le traitement du cancer. Des institutions comme Gustave Roussy et l'Institut Curie sont à la pointe de l'intégration de l'IA dans la pratique clinique, en se concentrant sur l'amélioration des résultats pour les patients grâce à des diagnostics avancés et des traitements personnalisés.

Montréal

Montréal est un centre majeur pour l'IA dans les soins de santé, grâce à des institutions comme le Mila et IVADO. La ville a attiré des investissements significatifs de géants mondiaux de la technologie comme Google et Microsoft, qui y ont établi des laboratoires de recherche en IA. Les applications de l'IA dans les soins de santé incluent le diagnostic précoce des maladies neurodégénératives, les plans de traitement personnalisés et l'imagerie médicale avancée. L'environnement collaboratif entre le milieu universitaire et l'industrie favorise l'innovation et accélère l'adoption de l'IA dans les soins de santé.

Toronto

Toronto est un centre de premier plan pour l'IA dans les soins de santé, avec des institutions comme l'Université de Toronto et Unity Health Toronto qui dirigent de nombreuses initiatives en IA. L'IA est utilisée pour le soutien à la décision clinique, les systèmes d'alerte précoce et la détection des hémorragies cérébrales. La ville a également vu des investissements significatifs de la part d'entreprises comme Google et Uber, qui ont établi des laboratoires de recherche en IA axés sur les applications de soins de santé. L'intégration de l'IA dans la pratique clinique transforme progressivement les soins aux patients et l'efficacité opérationnelle.

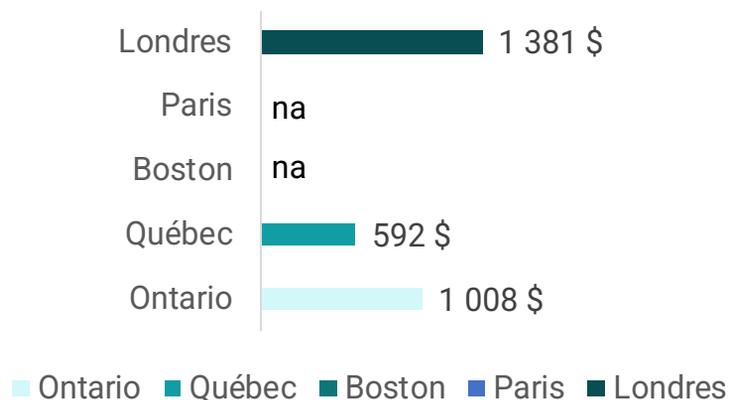
Boston

Boston est réputée pour ses secteurs avancés des soins de santé et des sciences de la vie, avec un fort accent sur l'intégration de l'IA. Des institutions comme l'Hôpital pour enfants de Boston et le MIT-IBM Watson AI Lab sont à la pointe de l'application de l'IA pour le soutien à la décision clinique, à l'efficacité opérationnelle et aux soins aux patients. L'initiative MassVision2050 du Massachusetts High Technology Council vise à positionner l'État comme un leader mondial de l'innovation en soins de santé alimentée par l'IA. L'écosystème robuste de Boston, composé d'hôpitaux, d'universités et d'entreprises technologiques, favorise un environnement collaboratif pour l'adoption de l'IA dans les soins de santé.

Chacune de ces villes a fait des progrès significatifs dans l'adoption de l'IA dans les soins de santé, en tirant parti de leurs forces et ressources uniques pour améliorer les résultats pour les patients et la prestation des soins de santé.

R&D et innovation – financement de la R&D

Figure 1 – dépenses en R&D et innovation en IA, en millions de dollars canadiens, 2022-2023



NOTES

- La collecte d'information sur les montants est limitée, notamment sur les dépenses privées en R&D, et a nécessité de croiser des données, ainsi que des définitions
- Cependant, ces montants sont représentatifs du niveau d'investissement effectué par chacun des écosystèmes et permet tous d'émettre des points de vue éclairés.

OBSERVATIONS

- En 2022-2023, le financement externe de la recherche et les dépenses R&D ont représenté un investissement de 2,57 milliards de dollars dans la R&D en IA au Canada. À l'échelle mondiale, le Canada se classe cinquième sur 62 pays pour la "capacité" en IA - une mesure de l'échelle et de l'intensité de l'IA - surpassant Israël, l'Allemagne, la Suède, la France et le Japon en recherche sur l'IA, et dépassant des pays pairs de l'OCDE tels que la France et l'Australie en financement du développement de l'IA.
- À l'échelle des écosystèmes, on note que l'Ontario, mené par Toronto se distingue de Montréal sur l'échiquier international avec 1,08 milliard de dollars, contre 592 millions pour le Québec.
- Les investissements en R&D en matière d'intelligence artificielle pour East and South East England (la région comprenant Londres), est évalué à hauteur de 1,381 milliard de dollars. **Cependant, il est important de noter que le nouveau gouvernement (Labour Party) a annoncé en 2024 une coupure sur des investissements futurs annoncés par le gouvernement précédent, à hauteur de 1,3 milliard de dollars, laissant planer un doute sur les ambitions du Royaume-Uni en matière d'intelligence artificielle.**
- Bien que les données ne soient pas disponibles pour Boston et Paris, il est possible de noter que les États-Unis sont en tête du classement du Global AI Index, et ce depuis 2019, et Boston est reconnu pour être la plateforme centrale en R&D, notamment sur les sujets du secteur des SVTS. De nombreux centres de recherche privés y sont installés (e.g. Bristol Myers Squibb, Boston Scientific, Boston Dynamics et son centre de recherche 'The AI Institute, IBM) ou public (e.g. MIT, Harvard, Mass General Brigham, Boston Children Hospital).
- En 2024, Eli Lilly a annoncé un investissement de 700 millions de dollars pour l'ouverture d'un centre de recherche sur les ARN à Boston, en lien avec son investissement de 409 millions de dollars avec Genetic Leap pour utiliser sa plateforme d'IA ciblant l'ARN pour développer des médicaments à base d'oligonucléotides pour les cibles sélectionnées.
- En Europe, il était prévu des dépenses en IA d'une hauteur de 34.2 milliards de dollars en 2023, allant jusqu'à 96.1 milliards de dollars d'ici 2027. Paris étant une des capitales les plus influentes de l'Europe, et accueillant près de 39% des effectifs en R&D du pays, on ne peut qu'imaginer l'impact multidisciplinaire sur les usages de l'IA de la capitale.
- **On peut émettre l'hypothèse que l'écosystème de Boston se situe au niveau de l'écosystème de Toronto (Ontario), et Londres (East and SE England), dépassant le milliard en matière de R&D orientée sur l'IA.**

R&D et innovation – catalyseur de transfert de la recherche

La rapidité à laquelle la technologie évolue ne fait qu'accélérer, et ce constat est encore plus criant concernant l'intelligence artificielle. Bien que la recherche fondamentale et clinique en matière d'intelligence artificielle dans le secteur des SVTS soit en ébullition à travers le monde, le transfert de la recherche et l'adoption clinique de l'IA reste un enjeu fort. Pour catalyser l'adoption de l'IA dans le secteur des SVTS, des initiatives structurantes, des programmes et des véhicules d'innovation sont mis en place.

À des fins d'inspiration plus que de comparaison, les exemples ci-dessous ne seront pas limités seulement à l'échelle des écosystèmes ciblés (c.-à-d., des villes).

LONDRES - UK

1 INITIATIVE #1 – King's College London & Guy's and Thomas' NHS Foundation Trust | AI Centre for Value Based Healthcare

DESCRIPTION

Le 'AI Centre for value-based healthcare' est dirigé par le King's College London et le Guy's and Thomas' NHS Foundation Trust, aux côtés de plusieurs NHS Trusts, universités et partenaires industriels britanniques et multinationaux. Établis en février 2019, l'initiative est financée par des subventions du secteur public provenant de UK Research and Innovation (UKRI) et du Department of Health and Social Care (DHSC), Office of Life Sciences, par l'intermédiaire d'Innovate UK.

OBJECTIFS

Ce financement a permis de développer des plateformes et des outils d'IA dans le but de soutenir les cliniciens et d'améliorer l'expérience des patients. Avec l'aide des partenaires experts en IA, l'AI Centre a développé des algorithmes d'intelligence artificielle sophistiqués à partir d'images médicales et de données de patients du NHS afin de fournir aux cliniciens des outils permettant d'accélérer et d'améliorer le diagnostic et les soins dans plusieurs parcours de patients. L'intention est de soutenir le développement et la mise en œuvre d'une IA clinique robuste, sécurisée et digne de confiance, et ainsi développer des modèles d'éthique et de gouvernance des données. Le Centre s'appuie sur des plateformes technologiques permettant d'accéder à de grands volumes de données cliniques bien répertoriées dans un environnement contrôlé, avec l'architecture technique, la gouvernance et l'expertise clinique appropriées. En utilisant le cadre [MONAI](#) pour accéder aux derniers modèles d'IA et d'apprentissage automatique, le Centre développe des applications qui stimuleront l'innovation dans les soins de santé et permettront la refonte fondamentale des **parcours cliniques** afin d'améliorer les résultats et de réduire les coûts.

Deux plateformes sont en développement qui donneront accès à des données de santé électroniques de haute qualité à des fins de développement et de déploiement de la technologie de l'IA. Ils permettront aux **NHS Trusts (équivalent des CISSS/CIUSSS)** de tester et de déployer l'IA dans la pratique clinique et de **partager les données d'une manière sûre et sécurisée** :

1. AIDE – AI Deployment Engine, est un outil intelligent qui permet aux prestataires de soins de santé de déployer des modèles d'IA de manière sûre, efficace et efficiente en permettant l'intégration de modèles d'IA dans les flux de travail clinique. L'une des caractéristiques uniques d'AIDE est qu'il a été conçu par la communauté, pour la communauté, et qu'il sera publié en open-source. AIDE est un système complet, qui englobe les tâches administratives et cliniques ainsi que la conformité réglementaire. Il relie n'importe quel produit d'IA à l'ensemble du dossier du patient sans nécessiter de matériel ou d'installation supplémentaire à chaque fois qu'un nouveau produit est livré dans le flux de travail clinique.

2. FLIP – Federated Learning Interoperability Platform - des modèles complexes et prédictifs peuvent être extraits de grands volumes de données afin d'entraîner et de valider les algorithmes d'IA et de s'assurer qu'ils peuvent être utilisés en toute sécurité dans la pratique clinique. Garder les données à l'intérieur du pare-feu du Trust - un réseau sécurisé qui protège la confidentialité - est le moyen le plus sûr et le plus efficace d'entraîner l'IA dans le domaine de la santé publique. Cette plateforme d'interopérabilité pour l'apprentissage permettra de relier les données de plusieurs NHS Trusts afin de permettre l'IA à grande échelle. Elle se compose de trois parties :

- Des enclaves sécurisées - la mise en place d'un stockage de données sécurisé dédié au traitement et à l'analyse au sein de chacun des partenaires NHS Trusts - une enclave sécurisée ou une zone à l'intérieur du pare-feu qui conserve les données sensibles des patients à l'intérieur du Trust. Les données provenant des systèmes de gestion des dossiers de patients seront transférées dans l'enclave sécurisée pour être conservées et regroupées, en unifiant les scans d'imagerie médicale provenant des systèmes d'archivage et de communication d'images (PACS, le système de stockage standard de l'industrie qui incorpore différents types d'imagerie médicale) et d'autres données électroniques de santé.
- Apprentissage fédéré - les algorithmes d'IA doivent s'entraîner sur divers ensembles de données cliniques provenant de sources multiples pour garantir que le modèle résultant est à la fois fiable et généralisable. Cette approche de l'apprentissage fédéré permet aux algorithmes d'accéder aux données dans l'enclave sécurisée de chaque NHS Trust, sans qu'il soit nécessaire de partager des informations en dehors du pare-feu sécurisé ou d'enfreindre les règles de gouvernance locales. Les modèles algorithmiques sont envoyés à plusieurs administrations et entraînés sur des données locales avant d'être combinés de manière sécurisée pour parvenir à un consensus. Le modèle est ensuite appliqué dans chaque enclave sécurisée, où il apprend des données, est à nouveau mis à jour et le processus est répété jusqu'à ce qu'un modèle consensuel amélioré soit créé. Pour parvenir à une convergence, le processus d'apprentissage et de combinaison est répété jusqu'à ce que chaque modèle appliqué localement parvienne à la même conclusion, ce qui indique que le modèle est généralisable et peut être appliqué de manière cohérente.
- Interopérabilité et harmonisation des données - les dossiers médicaux électroniques sont complexes et hétérogènes, ce qui rend difficile la création d'algorithmes interopérables pouvant être appliqués à des données stockées et catégorisées de différentes manières sur plusieurs sites. Pour harmoniser ces données hétérogènes, le centre utilise des normes ontologiques et d'interopérabilité des données afin de structurer les données et de les rendre exploitables. Lorsque les données sont normalisées et harmonisées entre plusieurs hôpitaux et systèmes cliniques, il est possible pour les algorithmes d'IA d'interroger, d'apprendre et d'agir sur les données par le biais d'une interface de données basée sur des normes ouvertes. Cette cohérence rend l'interopérabilité possible, ce qui permet aux chercheurs d'extraire des informations précieuses à partir de sources de données multiples.

En plus de ces deux plateformes, le Centre propose deux services pour favoriser l'adoption de l'IA en santé:

1. The AI Centre Evaluation Unit - réalise des évaluations indépendantes des dispositifs médicaux basés sur l'IA, des technologies numériques et d'autres technologies de santé pour le NHS et le NICE. Cette unité aide les start-ups et les PME à développer et à fournir des preuves et des supports pour leur proposition de valeur.
2. Fellowship in Clinical Artificial Intelligence - Les cliniciens spécialisés dans l'intelligence artificielle sont essentiels au déploiement des logiciels d'IA dans les hôpitaux. Cette bourse répond à ce besoin de formation. Il s'agit d'un programme d'un an qui est intégré à temps partiel à la formation médicale des médecins qui se destinent à la consultation. Les boursiers entreprennent des projets d'IA immersifs dans des flux de travail hospitaliers réels, supervisés par des experts mondiaux en IA clinique. Les boursiers acquièrent des compétences et des connaissances supplémentaires grâce à un programme d'enseignement aligné sur le curriculum de l'IA clinique développé par le département de physique médicale de Guy's & St Thomas'.

2

INITIATIVE #2 – Medical & Healthcare Products Regulation Authority (MHRA) | Software Group**DESCRIPTION**

MHRA reconnaît que les logiciels, y compris l'intelligence artificielle (IA), font désormais partie intégrante des systèmes de santé et de soins sociaux au Royaume-Uni. Nombre de ces logiciels sont réglementés en tant que dispositifs médicaux ou dispositifs médicaux de diagnostic in vitro (DIV). MHRA a mis sur pied le Software Group, une division de l'autorité qui supervise ces technologies afin d'en garantir la sécurité et l'efficacité.

OBJECTIFS

Le Software Group a pour mission de garantir la sécurité des logiciels en tant que dispositifs médicaux (SaMD) et de l'IA en tant que dispositifs médicaux (AIaMD) au Royaume-Uni. Le groupe travaille avec l'ensemble de la MHRA pour atteindre cet objectif par le biais de diverses activités, notamment les suivantes :

1. Aider les fabricants à répondre aux demandes de renseignements préalables et postérieures à la mise sur le marché.
2. Effectuer des examens de dossiers techniques et une surveillance après la mise sur le marché.
3. Examiner les aspects techniques et cliniques des investigations cliniques et des autorisations d'utilisation exceptionnelle.
4. Veiller à ce que les réglementations relatives aux dispositifs médicaux soient solides et adaptées à l'objectif visé, en couvrant à la fois les logiciels et l'IA.
5. Collaborer avec les parties prenantes, y compris les professionnels de l'industrie, les organismes de santé, les patients et le public, afin de soutenir ces fonctions.

3

INITIATIVE #3 – UKRI | Centre for Doctoral Training in AI for Healthcare**DESCRIPTION**

En 2023, le UK Research and Innovation (UKRI) a annoncé un investissement de 117 millions de livres sterling, attribués à 12 centres de formation doctorale (CDT), qui formeront la prochaine génération de chercheurs en IA au Royaume-Uni. Cette somme s'ajoute à l'investissement précédent de l'UKRI, qui s'élevait à 100 millions de livres en 2018. Les doctorants se spécialiseront dans des domaines tels que le développement d'un avenir responsable et digne de confiance pour l'IA, les soins de santé, l'agriculture, la durabilité environnementale et les médias.

Parmi les CDT, voici celles qui seront vraisemblablement en lien avec le domaine de la santé :

- Imperial College London: UKRI AI Centre for Doctoral Training in Digital Healthcare
- Northumbria University: UKRI AI Centre for Doctoral Training in Citizen-Centred Artificial Intelligence
- University of Bristol: UKRI AI Centre for Doctoral Training in Practice-Oriented Artificial Intelligence
- University of Edinburgh: UKRI AI Centre for Doctoral Training in Biomedical Innovation
- University of Edinburgh: UKRI AI Centre for Doctoral Training in Responsible and Trustworthy in-the-world natural language processing

OBJECTIFS

En plus de former la prochaine génération d'experts en IA au Royaume-Uni, l'investissement de 117 millions de livres sterling implique de multiples partenaires commerciaux et institutionnels pour les centres de formation doctorale. Il s'agit notamment d'acteurs industriels comme IBM, Astra Zeneca et Google, ainsi que de petites et moyennes entreprises qui innovent dans le domaine de l'IA. Un montant supplémentaire de 110 millions de livres sterling a été obtenu de tous les partenaires sous la forme de contributions en espèces ou en nature, telles que l'utilisation d'installations, de ressources ou d'expertise.

DESCRIPTION

Le NHS AI Lab a été créé pour réunir les pouvoirs publics, les prestataires de soins et de services de santé, les universitaires et les entreprises technologiques.

OBJECTIFS

Le NHS AI Lab crée un environnement de collaboration et de cocréation en rassemblant des programmes qui s'attaquent aux obstacles au développement et au déploiement de systèmes d'IA dans le domaine de la santé et des soins. Cela permettra de libérer le potentiel de l'IA pour révolutionner les soins de santé, tout en veillant à déterminer les bonnes orientations et réglementations pour protéger les patients. Le AI Lab fonctionne en partenariat avec plusieurs partenaires du gouvernement et du NHS et collabore avec les personnes qui développent et utilisent l'IA, ainsi qu'auprès des membres du public susceptibles d'en bénéficier.

Le NHS Lab a complété un programme et possède quatre programmes en cours:

1. **The AI Lab Skunworks (complété)** - l'équipe de *Skunworks* a cherché à aider le système de santé et de soins, par le biais d'une expérience pratique, pour comprendre, construire, acheter, déployer, soutenir et remettre en question les solutions d'IA au sein du système de santé.
2. **The AI in Health and Care Award** - l'AI Award finance et soutient des technologies d'IA prometteuses pour les soins de santé et les services sociaux. L'AI Award a engagé 113 millions de livres pour accélérer les essais et l'évaluation des technologies les plus susceptibles d'atteindre les objectifs fixés dans le plan à long terme du NHS.
3. **AI in imaging** - l'équipe d'imagerie travaille au développement et au soutien des systèmes qui permettront à l'IA de réaliser son potentiel. Un des points clés de cette équipe est de développer et maintenir la *National COVID-19 Chest Imaging Database*, et cherche maintenant à étendre la portée de ces données pour inclure une gamme plus large d'images médicales dans une plateforme nationale d'imagerie médicale (NMIP), permettant aux développeurs de solutions en IA d'avoir accès à de la donnée de qualité, tout en protégeant les informations des patients. Ce programme comporte deux autres initiatives stratégiques (a) AI Diagnostic Fund, 21 millions de livres sterling seront allouées à 12 réseaux d'imagerie, couvrant 64 NHS trusts à travers l'Angleterre, afin d'accélérer le déploiement d'outils de diagnostic par IA, et (b) AI Deployment Platform, une nouvelle plateforme centralisée de déploiement des technologies d'IA basée sur le cloud pour comprendre comment déployer l'IA à grande échelle en toute sécurité, et qui servira de banque centrale pour les technologies d'imagerie médicale de l'IA (*AI Model Store*).
4. **The AI Regulation Ecosystem** – ce programme finance des travaux qui aideront les régulateurs à mieux collaborer avec les innovateurs afin qu'ils puissent comprendre exactement ce qu'ils doivent faire et à quel moment. Le but est d'améliorer le processus d'approbation réglementaire et renforcer la confiance dans des normes solides.
5. **The AI Lab Ethic Initiative** - ce programme soutient la recherche et les interventions pratiques susceptibles de renforcer l'adoption éthique des technologies basées sur l'IA dans le domaine de la santé et des soins. L'équipe transforme les principes en pratique en établissant la base de données nécessaire pour introduire de nouvelles mesures visant à atténuer les risques et à fournir une assurance éthique.

DESCRIPTION

L'institut Alan Turing, basé à Londres, est l'institut national du Royaume-Uni pour la science des données et l'intelligence artificielle. Son objectif est de faire des avancées révolutionnaires dans la recherche en science des données et en intelligence artificielle afin de changer le monde pour le meilleur. L'intention est de faire du Royaume-Uni le meilleur endroit au monde pour la recherche, la collaboration et les affaires dans le domaine de la science des données et de l'intelligence artificielle.

OBJECTIFS

L'institut a trois buts ambitieux pour réaliser sa vision (1) faire progresser la recherche de classe mondiale et l'appliquer aux défis nationaux et mondiaux (2) développer les compétences pour l'avenir (3) favoriser un débat public éclairé

Pour faire progresser la recherche (point #1), l'institut a modifié son approche par programme par une approche par défis ('grands challenges' - challenge-led research & innovation). Il a défini trois 'grands défis', dont un centré sur la santé 'Transformer les soins de santé afin d'obtenir de meilleurs résultats pour tous'.

Quatre domaines prioritaires ont été ciblés (1) médecine cellulaire et moléculaire (2) prédiction des maladies et diagnostic précoce (3) essais cliniques et évaluation des preuves cliniques et (3) santé des populations

À ce jour, l'institut a pour objectif d'explorer et de développer deux domaines actuellement couronnés de succès et d'importance stratégique au sein du programme de santé : (1) la santé des populations et (2) la médecine cellulaire et moléculaire, en se concentrant sur trois activités :

1. **Sommets sur la santé** – organiser deux sommets sur l'IA dans le domaine de la santé, un pour chaque domaine d'intérêt, réunissant les hauts responsables des principaux partenaires stratégiques et les leaders internationaux afin d'établir une stratégie commune. Il s'agira notamment d'identifier les défis majeurs, de discuter des données disponibles, d'établir des feuilles de route pour les grands défis Turing et d'identifier de nouvelles voies d'impact et de partenariats dans le domaine de la science des données reproductibles et ouvertes.
2. **Projets d'amorçage** - financer des projets avec des partenaires stratégiques conçus pour identifier un défi sanitaire critique qui peut être relevé en exploitant les outils de l'IA et de la science des données, identifier les données nécessaires pour relever le défi, identifier l'approche IA/ML proposée pour le problème et définir comment le succès de toute méthode IA/ML sera mesuré quantitativement.
3. **Rapport « A.I. and machine learning in health infrastructure readiness »** - rédiger un rapport qui établira l'infrastructure requise pour que les ressources britanniques en matière de santé puissent être utilisées dans des modèles d'IA/ML au niveau de l'institut (par exemple, les exigences pour une interface de données prête pour l'IA/ML) et déterminera l'infrastructure requise pour partager ouvertement ces modèles d'IA/ML avec la communauté une fois générés d'une manière inclusive (c'est-à-dire permettre à des non-experts d'utiliser les modèles).

Autre initiative liée – le 'Research Support Facility (RSF) for AI in multiple long-term conditions (MLTC)'. **La communauté de l'IA pour les multiples problèmes de santé chronique (AIM)** émerge pour faire face aux complexités de ces pathologies. Composée de huit consortiums de recherche, chacun doté d'une mission et d'une expertise distinctes, la communauté AIM s'emploie activement à trouver des solutions novatrices pour relever les défis complexes inhérents aux MLTC. Ces consortiums sont soutenus par le RSF. Ensemble, ils forment un réseau de pointe à l'avant-garde de la recherche sur les MLTC. Le RSF fait partie d'un investissement de 23 millions de livres sterling du NIHR dans l'IA pour MLTC, afin de connecter les chercheurs à travers les consortiums et de s'assurer que l'investissement a un impact réel et à long terme pour le programme et au-delà. La mission première du RSF est de soutenir les consortiums AIM et de leur donner les moyens d'agir en intégrant les meilleures pratiques en matière de sécurité des données, de normes, de reproductibilité et d'engagement du public et des patients dans toutes les collaborations de recherche financées par le programme AIM.

TORONTO

6

INITIATIVE #6 – UNIVERSITY OF TORONTO | SCHWARTZ REISMAN INNOVATION CAMPUS & VECTOR INSTITUTE**DESCRIPTION**

Le Schwartz Reisman Innovation Campus est à l'intersection de la recherche, l'innovation et l'entrepreneuriat se concentrant sur l'intelligence artificielle dans le secteur de la biomédecine et bio-ingénierie. La première phase du campus est un bâtiment de 250,000 pieds carrés, à vocation uniquement 'commerciale' (c.-à-d., aucune salle de classe), se situant en face du MaRs Discovery District, à proximité de l'ensemble des établissements de santé de Toronto regroupe les membres clés de l'écosystème d'intelligence artificielle et d'innovation/entrepreneuriat de Toronto en SVTS (e.g., Vector Institute, Medicine by Design, les multiples incubateurs de l'Université de Toronto, Novartis et des start-ups fondées par l'Université de Toronto, ainsi que d'autres entités spécialisées dans l'intelligence artificielle, la biotechnologie et l'entrepreneuriat). Une deuxième phase est en construction, de 500,000 pieds carrés, se concentrant sur le secteur de la santé pour favoriser le transfert de la recherche dans le milieu de la santé (e.g., *wet labs*). Le Vector Institute est une initiative financée à travers la stratégie pancanadienne en IA, tel que le Mila dont la mission est de faire progresser la recherche et les applications canadiennes en matière d'IA pour stimuler la croissance économique qui donne aux chercheurs, aux entreprises et aux gouvernements les moyens de développer et d'adopter l'IA de manière responsable. **Les partenaires industriels du Vector Institute ont accès à une série de programmes conçus pour accélérer l'application de l'IA au sein de leurs organisations.**

OBJECTIFS

Le but du campus est de capitaliser sur ses atouts uniques en matière de recherche, de stimuler l'innovation, d'attirer les talents et les idées et de contribuer à la croissance économique de la ville de Toronto et du Canada. Le campus permet de créer un ensemble de forces et d'activités interdisciplinaires positionnant Toronto au cœur de la création d'entreprises, d'emplois et de solutions dans le domaine des nouvelles technologies. Les locataires peuvent s'appuyer sur l'excellence de la recherche, la maîtrise de la propriété intellectuelle et une masse critique de talents extraordinaires dans un large éventail de disciplines allant de la santé à l'intelligence artificielle en passant par les technologies propres et la fabrication de pointe. La proximité du milieu preneur est un élément critique pour faciliter l'adoption de l'IA dans les établissements de santé.

7

INITIATIVE #7 – OBIO & TIAP | LIFE SCIENCES LE LIFE SCIENCES CRITICAL TECHNOLOGIES & COMMERCIALIZATION**DESCRIPTION**

OBIO et Toronto Innovation Acceleration Partners (TIAP), par ailleurs locataire du Schwartz Reisman Innovation Campus, ont mis sur pied le Life Sciences Critical Technologies & Commercialization (LSCTC) Centre of Excellence. Le TIAP est responsable de la mise en œuvre du programme de financement « De-Risking of Emerging Technologies and Venture Creation ».

OBJECTIFS

Le Centre d'excellence LSCTC offre des programmes d'infrastructure, de commercialisation, d'adoption de technologies et de talents aux petites et moyennes entreprises (PME) et aux entreprises émergentes de l'Ontario afin de stimuler la création de propriétés intellectuelles et de faire progresser les technologies innovantes fabriquées en Ontario. Cette initiative met à disposition des programmes de financement non dilutifs pour soutenir des projets liés à : (a) la réduction des risques liés aux technologies émergentes et la création d'entreprises (b) la commercialisation des technologies, y compris la preuve de concept, la validation, les démonstrations pour faire avancer les étapes de développement des produits, et/ou (c) l'adoption de la technologie (d) des bureaux partagés subventionnés (e) des services consultatifs, des bases de données d'études de marché et une bibliothèque de ressources industrielles (f) un réseau de partenaires ayant une expertise dans le secteur des technologies critiques et des sciences de la santé ; et/ou une formation au développement des affaires et à la commercialisation.

8

INITIATIVE #8 – ONTARIO MEDICAL ASSOCIATION & ONTARIOMD | SCRIBE AI**DESCRIPTION**

Ontario Medical Association, avec OntarioMD une filiale à 100% de l'Ontario Medical Association, a développé un programme pilote pour la technologie Scribe AI, un outil pour les employeurs du secteur des SVTS.

OBJECTIFS

AI Scribes sont des outils numériques conçus pour automatiser les tâches administratives liées à la documentation des consultations des patients. Ils utilisent l'intelligence artificielle pour résumer ou capturer les conversations orales avec les patients consentants en notes médicales électroniques et cliniquement pertinentes pour les professionnels de la santé. L'acquisition d'une licence pour un outil de scribe d'IA peut avoir un coût associé, qui peut varier en fonction de la fonctionnalité de l'outil et d'un fournisseur de scribe d'IA à l'autre. Les médecins de famille qui ont participé à l'étude ont déclaré avoir consacré 70 à 90 % moins de temps à la paperasserie. En savoir plus sur l'efficacité des scribes IA.

9

INITIATIVE #9 – UNITY HEALTH TORONTO (UHN) | GEMINI**DESCRIPTION**

GEMINI est un programme de recherche à but non lucratif basé à Unity Health Toronto. GEMINI contient les données administratives et cliniques de plus de 2 millions d'admissions à l'hôpital dans plus de 30 hôpitaux, et les met à jour régulièrement.

OBJECTIFS

L'objectif de GEMINI est d'exploiter les données hospitalières pour mettre en place un « système de santé apprenant », qui intègre les soins cliniques quotidiens à la recherche et à l'analyse, de sorte que les patients puissent recevoir des traitements de pointe, que de nouvelles connaissances soient générées en permanence et que les soins de santé s'améliorent continuellement.

En 2018, l'*Ontario General Medicine Quality Improvement Network* est mis en place, et réunit des médecins généralistes et des équipes de soins pour apprendre de nouvelles façons d'améliorer les soins aux patients et de réduire les variations dans les soins, et fournit des rapports personnalisés et confidentiels qui informent les médecins et les hôpitaux sur leurs schémas de soins cliniques et les résultats pour les patients. En 2020, GEMINI s'associe à l'Institut Vecteur pour construire une plateforme de données de santé pour la recherche sur l'intelligence artificielle et en 2023 les données GEMINI sont reliées à l'ICES, ce qui permet de mener des recherches sur les trajectoires de santé avant et après l'hospitalisation. Les données de l'ICES sont un inventaire d'ensembles de données de santé codées et pouvant être reliées. Elles englobent une grande partie des dossiers administratifs des services de santé financés par l'État pour la population de l'Ontario éligible à la couverture universelle des soins de santé depuis 1986. Il s'agit des dossiers des services de santé de près de 21 millions de personnes.

10 INITIATIVE #10 – UHN | AI HUB & DATA SCIENCE AND ADVANCED ANALYTICS TEAM**DESCRIPTION**

L'UHN AI Hub est un centre de collaboration conçu pour augmenter l'intelligence humaine grâce à l'innovation en matière de soins de santé, en faisant progresser en permanence les technologies d'IA et en accélérant leurs applications afin de fournir les meilleurs soins possibles aux patients et d'aider les prestataires de soins de santé.

Data Science and Advanced Analytics (DSAA) est une équipe d'ingénieurs de données, de développeurs de logiciels et de gestionnaires de produits qui collaborent avec les dirigeants et les cliniciens de Unity Health pour créer des solutions basées sur les données, souvent en utilisant des techniques d'IA et d'apprentissage automatique.

OBJECTIFS

L'UHN AI Hub agit à titre de 'hub and spoke', un point de convergence pour réunir les initiatives en IA au sein d'UHN, pour (a) diffuser les meilleures pratiques en IA (b) faciliter la mise en place de partenariats et la commercialisation de PI (c) assurer une allocation des ressources en IA et de l'expertise sur demande (d) poursuivre la recherche en IA et diffuser l'information, et (e) bâtir une communauté de pratique à travers UHN.

Par exemple, un des intervenants récurrents des 'AI rounds' (des rencontres permettant de diffuser et propager la connaissance, le savoir et les bons coups en IA à travers UHN) est Muhammad Mamdani, Vice-Président, de l'équipe 'Data Science and Advanced Analytics', mais aussi directeur du Temerty Centre for Artificial Intelligence Research and Education in Medicine (T-CAIREM) à l'Université de Toronto.

Data Science and Advanced Analytics (DSAA) se positionne comme une 'product factory' / 'venture team' - une équipe d'ingénieurs de données talentueux, de scientifiques de données, de développeurs de logiciels et de gestionnaires de produits qui collaborent avec les dirigeants et les cliniciens de Unity Health pour créer des solutions axées sur les données, souvent en utilisant des techniques d'IA et d'apprentissage automatique. L'équipe DSAA utilise son expertise en épidémiologie, en informatique, en ingénierie, en biostatistique et en économétrie pour résoudre des problèmes urgents dans le domaine des soins de santé. Un exemple parlant est le développement de bout en bout de la solution CHARTWatch, le système d'alerte précoce par intelligence artificielle (IA) mise au point à l'hôpital St. Michaels qui surveille les patients hospitalisés en temps réel et identifie ceux qui présentent un risque élevé de décès inattendu ou de transfert dans une unité de soins intensifs (USI) et envoie des alertes afin que les médecins et les infirmières puissent intervenir rapidement. Une étude récente montre une réduction significative de 26 % de la mortalité imprévue après la mise en œuvre de l'outil dans le service de médecine interne générale (GIM) de l'hôpital.

11 INITIATIVE #11 – SICKKIDS | AI IN MEDICINE FOR KIDS (AIM)**DESCRIPTION**

AI in Medicine for Kids (AIM) exploite l'intelligence artificielle pour fournir des soins de santé pédiatriques personnalisés et fondés sur des données à SickKids. Grâce à un partenariat intégré de chercheurs, d'informaticiens et de cliniciens de premier plan, l'AIM exploite les données massives pour améliorer les soins aux patients.

OBJECTIFS

En s'appuyant sur l'expertise pédiatrique et les connaissances en matière de recherche de classe mondiale de SickKids, AIM fournit une plateforme et des outils pour faciliter la mise en œuvre de l'IA dans la pratique clinique. Ses solutions d'IA complètent l'expertise clinique et de recherche de renommée mondiale de SickKids. L'objectif est d'améliorer la précision de la détection précoce, du diagnostic, du traitement et de la prédiction des résultats des maladies.

ÉTALONNAGE INTERNATIONAL

AIM développe une méthodologie pédiatrique unique pour l'intégration de l'IA et de la science des données dans les soins cliniques. Cinq piliers ont été identifiés et structurés pour superviser l'intégration et la transition en douceur des projets:

1. Gouvernance - élaborer un cadre de gouvernance qui englobe les personnes, les processus, les politiques et les procédures nécessaires pour créer, faciliter, mettre en œuvre et évaluer les projets d'IA. Ces cadres couvriront également des sujets tels que la protection de la vie privée et l'éthique clinique/de la recherche.
2. Mobilisation - engager divers publics par le biais d'une communication permanente sur le programme et offrir des possibilités de formation, d'éducation et de promotion d'une meilleure compréhension de l'IA et de l'approche de SickKids pour tirer parti de la technologie.
3. Transfert - créer une boîte à outils standardisée et agile pour les innovateurs de SickKids afin de mettre en œuvre des solutions qui aident à résoudre les problèmes cliniques dans le système de soins de santé pédiatrique.
4. DevOps - établir les meilleures pratiques en matière de développement et d'élaboration de solutions tout en fournissant un modèle durable pour la maintenance continue des solutions après les phases de mise en œuvre des projets d'intelligence artificielle.

Aux côtés d'experts de premier plan en matière d'IA et de calcul intensif, l'équipe d'AIM met en place l'infrastructure, les politiques, les processus et les priorités nécessaires pour faire transférer les avancées de la recherche dans les soins de première ligne.

BOSTON

12 INITIATIVE #12 – MASS GENERAL BRIGHAM | AI RESEARCH

DESCRIPTION

Mass General Brigham AI est le pont entre la recherche universitaire et le développement de produits, avec un ensemble complet de services nécessaires pour traduire la recherche et l'innovation en pratique clinique, avec des ressources informatiques et un savoir-faire technique de classe mondiale pour fournir des solutions cliniquement pertinentes basées sur l'intelligence artificielle (IA) et l'apprentissage machine.

OBJECTIFS

Cette unité agit à titre de 'venture team' ou aussi 'product factory' - de la conception à l'intégration des soins, cette unité prend en charge le cycle de vie complet des produits et services d'IA. Mass General Brigham AI travaille sur des applications cliniques, des appareils intelligents et des infrastructures, et un portefeuille en expansion qui comprend actuellement des solutions basées sur l'IA/ML dans les domaines du diagnostic, des opérations hospitalières et d'autres services spécialisés. Deux services ont été ciblés:

1. Développement de produit en IA – l'équipe de développement de produits (PDT) assure la liaison entre les collaborateurs de l'industrie, les scientifiques spécialisés dans l'apprentissage automatique et les experts cliniques qui travaillent ensemble à l'amélioration des soins aux patients. Les équipes interdisciplinaires développent des produits logiciels (par exemple, SaMD) dans le cadre de partenariats de codéveloppement parrainés par l'industrie. Ce service est basé sur un 'quality management system' de bout en bout, du 'product design and market fit' au 'product go-to-market'. Les applications cliniques représentent 80 % du portefeuille de projets, suivies par les appareils intelligents (15 %) et les opérations (5 %). La majeure partie du portefeuille de projets est constituée de modalités liées à l'IRM, qui représentent 30 % du portefeuille. La tomodensitométrie représente 25 %, tandis que les autres modalités d'imagerie (TEP, radiographie, mammographie, tomosynthèse mammaire numérique, électrocardiogramme, écho, DSE) représentent 25 %. Les ultrasons représentent 20 % du portefeuille de projets.
2. Recherche clinique numérique – du concept à l'adoption par le marché, le centre offre offrons une expertise médicale et en IA pour générer des preuves cliniquement pertinentes pour les produits réglementés de type Software as a Medical Device (SaM) – (a) validation et autorisation réglementaire (b) déploiement et intégration clinique, et (c) contrôle en situation réelle

En plus de leaders industriels (e.g., GE, Nvidia, Fujifilm), le centre possède des directeurs scientifiques, des investigateurs cliniques seniors et des experts scientifiques ou de sujets (SMEs). De plus le centre possède des programmes de formations permettant au personnel de soin de santé de monter en compétence sur les sujets liés à l'IA (a) Artificial Intelligence for Clinicians (AI4C) Lecture Series, (b) Machine Learning Foundational Curriculum, et (c) Data Science Pathway (DSP).

13 INITIATIVE #13 – NORTHEASTERN UNIVERSITY | THE INSITUTE FOR EXPERIENTIAL AI

DESCRIPTION

The Institute for Experiential AI est un institut de recherche qui s'attache à résoudre des problèmes concrets, à faire progresser la recherche dans le domaine de l'IA centrée sur l'homme et à développer des solutions qui étendent l'intelligence humaine.

OBJECTIFS

L'Institut collabore avec des organisations partenaires dans les domaines de la recherche, du développement de produits, de l'analyse de données, de l'éducation, de l'acquisition de talents, de l'éthique et plus encore, afin de trouver des solutions d'IA qui améliorent la santé et les soins de santé.

- (a) Télédétection - Prédiction des événements indésirables, de la prévention des chutes, de l'apparition des maladies et de leurs conséquences et déduction des séjours à l'hôpital (b) santé comportementale et mentale - détection des problèmes de santé mentale à partir des données, et soutien de la robotique sociale pour la santé mentale et le vieillissement sain sur place (c) Imagerie et diagnostic - pathologie numérique et imagerie MR/rayons X et (d) efficacité opérationnelle - réduction des coûts et décisions de triage, sont des éléments clés de l'institut.

De plus, l'institut se concentre aussi sur la recherche sur l'IA et les sciences de la vie qui accélère le développement de diagnostics, de traitements, de produits biologiques, est aussi un élément clé –

- Réduire les délais de mise sur le marché et accroître la confiance dans les produits thérapeutiques, biologiques, diagnostiques et autres.
- Développer de nouvelles approches d'IA pour les données 'omiques' de la cellule unique, le développement pharmaceutique et la sécurité sanitaire mondiale.
- Accélérer la découverte de médicaments, identifier de nouvelles combinaisons de biomolécules et valider des modèles d'IA
- Enseignement, placement de coopératives dans des entreprises et perfectionnements des employés.

14

INITIATIVE #14 – MIT-IBM WATSON | AI RESEARCH

DESCRIPTION

Le MIT-IBM Watson AI Lab est une communauté de scientifiques du MIT et d'IBM Research qui se consacrent à repousser les frontières de l'intelligence artificielle et à traduire les percées en impact sur le monde réel. Fondé en 2017, le Lab travaille avec l'industrie pour traduire la science fondamentale en applications qui résolvent des problèmes immédiats dans le monde des affaires et au-delà.

OBJECTIFS

Le programme d'adhésion au MIT-IBM Watson AI Lab est à l'origine d'un nouveau modèle pour la R&D. Il étend la collaboration unique entre le MIT et IBM Research à un petit groupe d'entreprises innovantes et de partenaires stratégiques comprenant des leaders dans les domaines des technologies grand public, des appareils médicaux, de la finance, de la construction, de l'énergie et du développement international. Le laboratoire gère actuellement un portefeuille de recherche de plus de 80 projets, en mettant l'accent sur les approches d'apprentissage profond fondées sur les données pour comprendre le langage et le monde visuel, ainsi que sur les techniques permettant de rendre les systèmes d'IA à grande échelle plus efficaces et plus robustes. Le laboratoire développe également des systèmes d'IA pour les soins de santé et diverses applications décisionnelles. Dans tous ses travaux, le laboratoire s'engage à construire des systèmes d'IA dignes de confiance et socialement responsables.

15

INITIATIVE #15 –UMASS CHAN AND MITRE | HEALTH AI ASSURANCE LAB**DESCRIPTION**

L'école de médecine UMass Chan et MITRE, opérateur de centres de recherche et de développement financés par le gouvernement fédéral, ont annoncé la création du Health AI Assurance Laboratory, une initiative collaborative visant à faire progresser l'intelligence artificielle dans le domaine de la santé dans l'intérêt du public. Cette initiative est à l'avant-garde des efforts déployés aux États-Unis, et la première au Massachusetts, pour s'assurer que la technologie de l'IA dans les soins de santé est sûre et efficace pour tous ceux qui l'utilisent.

OBJECTIFS

Le Health AI Assurance Laboratory sera le premier laboratoire d'assurance de l'IA financé par l'État et utilisera un cadre de test « humain dans la boucle » dans lequel les partenaires industriels peuvent évaluer l'impact des nouvelles technologies de l'IA dans des environnements de travail de soins de santé simulés, y compris le centre interprofessionnel de l'UMass Chan pour l'apprentissage expérientiel et la simulation et par le biais du Massachusetts Medical Device Development Center, connu sous le nom de M2D2, des espaces de travail à l'UMass Lowell et à l'UMass Chan. L'iCELS peut simuler un large éventail de scénarios, notamment dans les salles de clinique, les établissements d'hospitalisation, les unités de soins intensifs en ligne, les environnements d'hospitalisation à domicile et d'autres contextes. L'initiative vise à stimuler la main-d'œuvre en IA dans le domaine de la santé dans la région par le biais de stages, d'un cours de formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat, et de partenariats avec des programmes STEM au niveau du lycée et du premier cycle universitaire.

L'équipe travaille avec des collaborateurs issus de l'enseignement, des systèmes de soins de santé, de l'industrie privée, d'organisations à but non lucratif et d'agences publiques afin d'évaluer des applications spécifiques de l'IA dans le domaine de la santé. Le programme s'appuie à la fois sur le Center for Advancing Point of Care Technologies de l'UMass Chan et sur l'expérience de l'UMass Chan dans le cadre du programme RADx (Rapid Acceleration of Diagnostics) des National Institutes of Health.

Le Health AI Assurance Laboratory, ainsi que sa base de connaissances complémentaire d'outils et de méthodes, évaluera les technologies d'IA en utilisant les capacités développées par le AI Assurance and Discovery Lab de MITRE dans son *Blueprint for Trustworthy AI Implementation Guidance and Assurance for Healthcare*. Ce cadre porte sur les valeurs et l'éthique centrées sur l'homme, la robustesse et la sécurité techniques, la transparence, la diversité et l'équité, le bien-être de la société et de l'environnement, et la responsabilité.

16

INITIATIVE #16 –ÉTAT DU MASSACHUSSETS | TASK FORCE STRATÉGIQUE SUR L'IA**DESCRIPTION**

Le gouverneur Maura Healey du Massachusetts, a signé un décret établissant un groupe de travail stratégique sur l'intelligence artificielle chargé d'étudier les technologies d'intelligence artificielle et d'intelligence artificielle générative (GenAI) et leur impact sur l'État, les entreprises privées, les établissements d'enseignement supérieur et les citoyens. Le groupe de travail mènera des actions de sensibilisation et recueillera les avis des parties prenantes et des experts, conseillera le gouverneur et le pouvoir exécutif sur le rôle de l'État dans la mise en œuvre de l'IA et trouvera des moyens d'encourager les principales industries à adopter cette technologie afin de garantir un succès continu.

OBJECTIFS

Le projet de loi propose également de réautoriser l'initiative sur les sciences de la vie à hauteur d'un milliard de dollars pour dix ans, afin de permettre au Massachusetts de renforcer sa position de leader mondial dans le domaine des sciences de la vie. L'année dernière, le Massachusetts a été choisi par l'agence fédérale ARPA-H (Advanced Research Projects Agency for Health), qui fait partie des National Institutes of Health, pour accueillir son **Investor Catalyst Hub**, ce qui démontre l'efficacité des investissements de l'État dans les sciences de la vie.

Cet engagement à long terme permettra au Massachusetts d'attirer davantage d'investissements dans le secteur, de mettre au point davantage de traitements vitaux et de créer davantage d'emplois. Il s'appuiera sur le succès des autorisations antérieures tout en procédant à des ajustements pour tenir compte des défis et des opportunités actuels. L'initiative comporte trois volets principaux :

1. **Capital:** Le centre des sciences de la vie du Massachusetts adoptera un modèle qui encourage la collaboration multi-institutionnelle et intersectorielle entre les industries clés, telles que la biotechnologie, la fabrication, la technologie médicale, l'enseignement supérieur et les soins de santé. Grâce à ce réalignement, l'État sera mieux à même de poursuivre des projets d'équité en matière de santé, de recherche et de développement, ainsi que des initiatives d'éligibilité des capitaux pour soutenir l'écosystème.
2. **Incitations fiscales:** Le programme d'incitation fiscale pour les sciences de la vie s'est avéré efficace pour encourager la création d'emplois dans l'industrie. Ce projet de loi propose d'augmenter le plafond statutaire des incitations fiscales pour les sciences de la vie afin de créer plus de capacité à l'avenir et de prolonger le programme jusqu'en 2033 afin de démontrer l'engagement de l'État pour la prochaine décennie. Cela permettra d'améliorer encore un outil de développement commercial précieux pour attirer et retenir les entreprises dans le Massachusetts.
3. **Fonctionnement:** Cette nouvelle stratégie prévoit également des crédits annuels pour les programmes de développement de la main-d'œuvre et d'autres initiatives stratégiques, y compris le soutien aux entreprises en phase de démarrage. Ce volet de la stratégie prévoit notamment l'extension de Pathmaker, un élément clé de l'**initiative MassTalent** de l'administration Healey-Driscoll, afin d'élargir les programmes de formation professionnelle pour les emplois les plus demandés dans l'industrie.

17

INITIATIVE #17 –ÉTAT DU MASSACHUSETTS | MASSVISION 2050

DESCRIPTION

Dirigé par le Massachusetts High Technology Council, MassVision2050 est une collaboration pluriannuelle entre des dirigeants du secteur privé, du secteur public et du monde universitaire visant à renforcer le leadership économique mondial du Massachusetts, en se concentrant sur les secteurs clés susceptibles de stimuler l'emploi et la croissance économique au cours des prochaines décennies. MassVision2050 vise à placer le Massachusetts à l'avant-garde des conversations mondiales et de la collaboration intersectorielle sur les nouvelles technologies et leur impact sociétal.

OBJECTIFS

Dans le cadre de MassVision2050, un livre blanc intitulé « Becoming the global leader in Applied AI for Healthcare & Life Sciences » a été élaboré afin d'examiner comment l'IA pourrait influencer et renforcer la position de leader du Massachusetts dans le domaine des soins de santé et des sciences de la vie.

Ce rapport identifie trois domaines prioritaires aux applications de l'IA qui améliorent les résultats pour les patients et l'équité en matière de santé, en capitalisant sur les domaines dans lesquels l'État excelle déjà:

1. Faire progresser l'innovation de rupture - mettre de meilleurs produits de santé à la disposition des patients plus rapidement et à moindre coût
2. Améliorer la prestation des soins aux patients - Améliorer l'accessibilité et la qualité des soins tout au long du continuum de soins
3. Améliorer l'efficacité du système de santé - Aider les professionnels de la santé à se concentrer davantage sur les soins aux patients et à réduire leurs charges administratives.

Ce rapport analyse des « catalyseurs de l'écosystème » qui sont essentiels à la réussite dans le domaine de l'IA:

1. Talents et main-d'œuvre - Favoriser l'émergence d'un pôle de talents de premier plan qui crée, retient et attire les meilleurs talents dotés de compétences interdisciplinaires
2. Données - Rendre les données de santé de l'AM accessibles pour permettre des interventions fondées sur des données probantes ainsi que la formation et la validation de modèles d'IA.
3. Infrastructure - Mettre en place une infrastructure numérique et à large bande robuste et interopérable
4. Financement - Assurer un financement coordonné et durable de sources privées et publiques afin d'allouer des subventions à la R&D et aux programmes pilotes dans le domaine de l'IA
5. Réglementations et politiques - Élaborer des politiques et des législations pour encourager l'innovation (par exemple, des crédits d'impôt pour la R&D) et concevoir des cadres réglementaires qui garantissent une utilisation responsable et éthique de l'IA.

À courts termes les recommandations sont de mettre en place des projets pilotes intégrant de l'IA (a) réduire les effets néfastes sur la santé maternelle et périnatale, (b) alléger la charge des processus administratifs pour le personnel de santé et (c) accélérer la recherche et le recrutement des patients pour la recherche clinique.

DESCRIPTION

Prairie Institute (PaRis AI Research Institute) est l'un des quatre instituts français d'intelligence artificielle, créé dans le cadre de l'initiative nationale française sur l'IA annoncée par le président Emmanuel Macron le 29 mai 2018.

La création d'un petit nombre d'instituts de recherche interdisciplinaires en IA (ou «3IA» pour «Instituts Interdisciplinaires d'Intelligence artificielle») a constitué une part importante de ce plan ambitieux, doté d'un budget total d'un milliard d'euros.

OBJECTIFS

Prairie est le 3IA de Paris qui réunit (a) cinq établissements universitaires, (b) 14 grandes entreprises et (c) un réseau de partenaires internationaux.

L'objectif de Prairie est de devenir d'ici cinq ans un leader mondial de la recherche et de l'enseignement supérieur en IA, avec un impact indéniable sur l'économie et la technologie aux niveaux français, européen et mondial. Avec des membres académiques qui excellent dans la recherche et l'enseignement tant dans les domaines méthodologiques fondamentaux que dans les aspects interdisciplinaires de l'IA, des membres industriels qui sont des acteurs majeurs de l'IA au niveau mondial et un groupe très fort de partenaires internationaux, cette ambition se veut réaliste.

Prairie poursuivra des recherches fondamentales dans les domaines essentiels de l'IA ainsi que des travaux interdisciplinaires à l'interface avec les sciences et les applications. Sa recherche méthodologique de base abordera certaines des questions clés, telles que l'échelle, la fiabilité et l'explicabilité, qui font obstacle au déploiement à grande échelle de la technologie de l'IA dans la vie de tous les jours. Sa recherche s'attaquera à des défis scientifiques tels que l'optimisation non convexe à grande échelle, l'adaptation et la personnalisation des domaines, ou la capacité à traiter des annotations éparpillées et/ou bruyantes.

Les avancées scientifiques dans ces domaines ont un énorme potentiel d'impact socio-économique, des véhicules autonomes aux assistants virtuels. Sa recherche interdisciplinaire s'attaquera à des problèmes cruciaux en biologie cellulaire et moléculaire, en sciences cognitives et en médecine, en utilisant une combinaison unique d'ensembles de données à grande échelle, de nouvelles approches d'apprentissage automatique et de connaissances scientifiques spécialisées. Il s'agira notamment de sélectionner les informations pertinentes dans les données génomiques et d'imagerie à haut débit, de développer des systèmes de décision/diagnostic clinique assistés par ordinateur et de modéliser la cognition humaine. Il en résultera à la fois des avancées radicales dans la compréhension des organismes vivants et des applications à fort impact dans la découverte de médicaments et la médecine personnalisée, par exemple.

La France et l'Europe ont besoin d'une nouvelle génération d'ingénieurs et de scientifiques de l'IA et des données, et l'objectif de Prairie est de devenir un leader incontestable dans l'enseignement supérieur de l'IA, de la formation continue pour les professionnels aux programmes de masters et de doctorats. Son ambition est d'augmenter significativement l'offre d'enseignement supérieur en IA à Paris :

- Pour les futurs chercheurs, avec une nouvelle école supérieure pluridisciplinaire en IA,
- Pour les professionnels, avec un programme de master radicalement nouveau pour la formation tout au long de la vie, qui sera proposé à la fois à temps partiel et sous forme traditionnelle
- Pour les étudiants de toutes les disciplines, avec des cours accélérés offrant un contenu d'études interdisciplinaires en IA adapté aux domaines scientifiques correspondants.

DESCRIPTION

PariSanté Campus est un cluster en santé numérique construit autour de cinq opérateurs publics (PSL, Inserm, INRIA, ANS, Health Data Hub) et de partenaires privés - grands groupes industriels, PME et startup. Son ambition est de rendre concrète la santé du futur.

OBJECTIFS

Son objectif est de:

- Stimuler la production et l'exploitation des données de santé pour la recherche et l'innovation ;
- Soutenir la formation d'excellence autour de la e-santé et la création de viviers d'expertises ;
- Développer des applications à fort impact économique, créatrices d'entreprises et d'emplois ;
- Améliorer les stratégies de prises en charge médicale et l'efficacité du système de soin dans l'intérêt permanent du patient

L'originalité du projet réside dans le large éventail de disciplines déployées pour atteindre cet objectif : biologie, physique, mathématiques, informatique, ingénierie, sciences humaines et sociales.

Inauguré fin 2021, le site du 15^e arrondissement a pour cœur de réacteur d'être 'hôtel d'entreprises' qui propose des offres de services adaptées aux besoins de grands groupes, des PME et des start-ups présents sur site.

Quatre instituts de recherche et de formation pluridisciplinaires aux approches complémentaires :

- Un institut spécialisé dans l'Intelligence artificielle : PRAIRIE (formations de master, chaires d'excellence: biologie computationnelle, oncologie moléculaire computationnelle, machine learning, statistiques computationnelles, bio imagerie, etc.)
- Un institut de recherche et de formation de pointe en biologie quantitative : Q-Bio
- Un institut dédié à la recherche de pointe en imagerie médicale : Physics for medicine
- Un institut travaillant à l'interface des sciences, des sciences humaines et sociales : Institut Santé numérique en société.

Ainsi que plusieurs infrastructures, dont :

- La plateforme nationale qui a pour mission de garantir l'accès aisé et unifié, transparent et sécurisé, aux données de santé et d'améliorer ainsi la qualité des soins et l'accompagnement des patients : Health Data Hub
- L'Agence du numérique en santé (ANS), chargée de la transformation numérique du système de santé auprès de tous les acteurs concernés des secteurs sanitaire, social et médico-social, privés comme publics, professionnels ou usagers ;
- L'agence nationale de recherche sur les maladies infectieuses (VIH/sida, hépatites virales, IST et tuberculose) et émergentes (infections respiratoires émergentes, dont la Covid-19, fièvres hémorragiques virales, arboviroses...) : ANRS MIE
- Le dispositif « France Cohortes » de l'Inserm, dont le principe est d'assurer le suivi longitudinal, à l'échelle individuelle, d'un groupe de sujets selon un protocole de recherche préétabli.
- La filiale de valorisation de l'Inserm : Inserm Transfert

DESCRIPTION

Le CEA, le CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) et l'INRIA (Institut National de Recherche en Sciences et Technologies du Numérique) ont reçu comme mission de la Stratégie Nationale en IA (SNIA) de coordonner l'ensemble des activités liées à la formation et à la recherche dans le domaine de l'intelligence artificielle et en particulier de l'animation transverse des Instituts 3AI créés dans la première phase de cette stratégie.

OBJECTIFS

45 % du budget de la SNIA est consacré à la recherche dans le cadre du Programme National de Recherche en IA (PNRIA), dont la coordination a été confiée à ces trois organisations. Ce programme se décline en plusieurs priorités :

- Promouvoir des programmes d'attractivité et de soutien aux talents
- Développer la formation en IA à tous les niveaux (formation initiale, formation continue, et formation de haut niveau en master et en doctorat)
- Développer des infrastructures numériques de pointe
- Soutenir la recherche en IA par le biais d'appels à projets dédiés, gérés par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR)
- Renforcer et encourager les stratégies conjointes de collaboration aux niveaux européen et international
- Stimuler les partenariats public-privé et accroître l'impact de la recherche en IA

Le Programme National de Recherche en IA mène par ailleurs un ensemble d'actions structurantes pour l'écosystème français:

AISSAI

Le CNRS a lancé son centre IA pour la Science et Science pour l'IA (AISSAI) avec pour objectif principal de structurer les actions transverses impliquant l'ensemble des instituts du CNRS aux interfaces avec l'IA.

Régalia

Le projet-pilote Régalia, conduit par Inria, a pour ambition de construire un environnement logiciel de test et d'aide à la régulation des plates-formes numériques.

LaborIA

Ce centre de ressources et d'expérimentations a pour mission de mieux cerner l'intelligence artificielle et ses effets sur le travail, l'emploi, les compétences et le dialogue social afin de faire évoluer les pratiques des entreprises comme l'action publique.

Inria, centre de support pour le PMIA

Le PMIA est une initiative multipartite, qui rassemble des scientifiques, des industriels, des organisations internationales et des gouvernements, pour favoriser l'émergence d'une IA responsable. Inria assure le support à deux groupes d'experts "Innovation et Commercialisation" et "Avenir du Travail".

Dans le cadre du Programme National de Recherche en IA, ce consortium a mis en place le PEPR (Programmes et Équipements Prioritaires de Recherche) piloté par CEA, CNRS et Inria, consacré à l'IA embarquée et l'IA frugale, l'IA décentralisée et l'IA de confiance, ainsi qu'aux fondements mathématiques de l'IA, autour de quatre actions (1) soutien à la recherche pour lever les verrous sur des fondements stratégiques (b) développer l'implication de l'école française de mathématiques (c) renforcer la politique d'attractivité de la France pour les talents en IA, et (d) favoriser l'implication de l'industrie française et en particulier des start-ups.

21 INITIATIVE #21 – UNIVERSITÉ PARIS CITÉ | CHAIRE IA EN SANTÉ

DESCRIPTION

Créée en 2020, à l'initiative du Pr. Guillaume Assié, endocrinologue à l'Hôpital Cochin – AP-HP, la chaire Intelligence artificielle en santé de l'UFR de médecine d'Université Paris Cité a pour objectif d'accompagner les évolutions sociales, techniques et professionnelles liées à l'IA.

Financée par le parrainage, la chaire IA en santé propose un diplôme universitaire qui est complété tout au long de l'année par des événements pluridisciplinaires, masterclass et séminaires.

OBJECTIFS

La chaire d'Intelligence artificielle en Santé vise à promouvoir l'intelligence artificielle en Santé, principalement par l'enseignement auprès des professionnels de Santé et des professionnels hors Santé dont les recherches et valorisations se focalisent sur des questions de Santé.

Dirigée par des professionnels de la santé et prônant une approche interdisciplinaire, la chaire réunit mathématiques, sciences informatiques, science des données, robotique, réseaux sociaux, santé publique, télémedecine, imagerie, pharmacologie, entrepreneuriat, éthique, droit, sciences humaines, par exemple. Il se donne pour mission d'accompagner les évolutions sociales, techniques et professionnelles liées à ce sujet d'avenir, aussi bien en termes de formations que de contributions scientifiques.

Grâce au soutien de mécènes de premier plan et de partenaires industriels, et l'implication constante du comité de pilotage, le département a l'ambition de valoriser une approche plus efficace du soin et de la pratique médicale. Il s'est ainsi fixé trois missions complémentaires.

1. Proposer des formations de pointe aux professionnels - Les soignants, mais aussi des ingénieurs, juristes et entrepreneurs, font partie du vaste écosystème de l'IA appliquée à la santé. Ils peuvent bénéficier de programmes sur-mesure, conçus et animés par les membres du département, et basés sur les dernières avancées de la recherche. La formation-phare est le DU Intelligence artificielle appliquée à la santé, programme dispensé pendant un semestre.
2. Contribuer aux activités scientifiques - Dans le domaine de l'IA appliquée à la santé, la recherche est particulièrement foisonnante. Le département et ses membres y jouent un rôle clé en multipliant les initiatives (a) des liens étroits avec des équipes de recherche d'Université Paris Cité, notamment de l'UFR mathématique et informatique (Faculté des sciences) et de l'Idex diiP (data intelligence Institute of Paris), (b) la participation à des initiatives scientifiques de premier plan, comme PRAIRIE (PaRis Artificial Intelligence Research Institute) ou, (c) à l'échelle européenne, ELLIS (European Laboratory for Learning and Intelligent Systems).
3. Animer des partenariats pluridisciplinaires - La promotion de l'IA en santé est au cœur des prérogatives du département. Son site internet et ses réseaux sociaux, régulièrement alimentés, permettent de communiquer largement sur les enjeux et les avancées.

22 INITIATIVE #22 – UNIVERSITÉ DE LA SORBONNE | SCAI

DESCRIPTION

Le SCAI rassemble un ensemble stratégique de disciplines de l'intelligence artificielle moderne au cœur de Paris et à Sorbonne Université Abu Dhabi.

La SCAI est une structure de Sorbonne Université Alliance capable de fédérer les communautés des trois facultés de **Lettres et Sciences Humaines**, **Sciences et Ingénierie** et **Médecine** de Sorbonne Université, ainsi que les membres de Sorbonne Université Alliance (UTC, MNHN, INSEAD).

OBJECTIFS

Son objectif est de contribuer de manière significative à l'excellence de la recherche et de l'enseignement interdisciplinaires en intelligence artificielle en favorisant les échanges entre chercheurs, étudiants et industriels. À Paris et à Abu Dhabi, la Sorbonne développe un grand centre unifié de recherche et d'enseignement avec une approche unique pour développer des activités de recherche et d'enseignement diversifiées, inclusives et enrichies. SCAI s'articule autour de cinq thématiques, dont la santé ('health, biology and medicine').

Chaque thème se structure autour de défis ('challenges'). Celui de la santé a ciblé les suivants:

1. L'ontologie - la construction de bases de connaissances partagées et d'ontologies standardisées pour une approche holistique de la médecine (au lieu d'une approche compartimentée et hyperspécialisée) est un besoin essentiel pour mettre en œuvre le système de soins de santé de demain.
2. Les données complexes - développer et de déployer des algorithmes capables de traiter des données hétérogènes, incomplètes, éparses, bruyantes et souvent non structurées. Il est également essentiel de réduire la supervision nécessaire aux algorithmes d'apprentissage automatique, par exemple en utilisant la supervision à distance, le transfert de connaissances, l'apprentissage actif ou l'adaptation au domaine.
3. Dialogue machine-humain - promouvoir les systèmes d'aide à la décision et les interfaces personne-machine telles que les plateformes intégrées d'aide au diagnostic permettant des interactions adaptatives entre la prise de décision et les utilisateurs.
4. La gestion des données - Si la construction, l'organisation et la maintenance des entrepôts de données de santé ne sont pas du ressort des équipes du SCAI, les problèmes en amont de leurs constitutions sont multiples et méritent une discussion partagée avec les médecins, les ingénieurs et les chercheurs en IA.
5. La modélisation générative - L'évolution naturelle a exploré la diversité possible des séquences génomiques et des biomolécules pendant des milliards d'années. En apprenant les principes de l'organisation génomique, génétique et biomoléculaire, l'IA aidera à concevoir des molécules biologiques à fort potentiel d'application dans le domaine de la santé (par exemple, vaccins, anticorps) et des biotechnologies (par exemple, enzymes).

Par exemple, en 2019, le SCAI a signé un accord de coopération avec l'AP-HP pour permettre l'échange d'expertise et de savoir-faire, ainsi que la mise en œuvre de projets communs, le tout grâce à un accès accéléré à l'entrepôt de données de santé, qui recueille des données de soins provenant de plus de 20 millions de dossiers de patients, 20 millions d'exams d'imagerie, 50 millions de rapports d'hospitalisation et 1,5 milliard de résultats de laboratoire.

DESCRIPTION

Fondé par le professeur Yoshua Bengio, Mila est aujourd'hui le plus grand centre de recherche universitaire en apprentissage profond au monde.

Mila est le fruit d'une collaboration unique entre l'Université de Montréal et l'Université McGill, en lien étroit avec Polytechnique Montréal et HEC Montréal. L'institut accueille également des professeurs de l'Université Laval à Québec, de l'Université de Sherbrooke, de l'École de technologie supérieure à Montréal ainsi que de l'Université Concordia et rassemble plus de 1400 personnes qui stimulent l'essor de l'IA au bénéfice de tous. Mila est une communauté de scientifiques et d'équipes interdisciplinaires engagée à faire progresser l'intelligence artificielle (IA) pour le bien commun.

OBJECTIFS

La communauté de Mila comprend aujourd'hui la plus grande concentration de chercheurs universitaires en apprentissage profond au monde. L'institut se distingue par son expertise et ses innovations en langage de modélisation, en traduction automatique, en reconnaissance d'objets et en modèles génératifs.

Depuis sa création, Mila oriente sa mission vers des pôles de recherche fondamentaux comme la santé, l'environnement et les changements climatiques, ainsi que l'éthique de l'IA. Mila étend son expertise et son leadership en matière d'IA pour déployer des avancées qui profiteront à toute la société. À Mila, les recherches s'effectuent en mode « science ouverte ». L'objectif : promouvoir la collaboration et favoriser le transfert de connaissances.

Mila est encadré par quatre piliers stratégiques qui orientent ses décisions et son engagement.

1. Talent et communauté - mobiliser un bassin de talents diversifié dans une culture de bienveillance, cocréation et réussite
2. Recherche de pointe en IA - stimuler des contributions significatives et un leadership scientifique en IA et en recherche propulsée par l'IA
3. Adoption et innovation - outiller les organisations à adopter des avancées en IA qui génèrent un impact social et économique
4. Gouvernance et portée mondiale - alimenter une IA responsable et des écosystèmes d'IA florissants et reconnus mondialement

L'IA en santé est une des priorités stratégiques de Mila. Mila, en plus d'effectuer des projets de recherche avec les établissements du réseau de la santé, collabore étroitement avec l'industrie pour développer et adopter des produits et solutions améliorant la prise de décisions et les soins de santé. Mila offre des services sur mesure aux entreprises et aux organisations publiques et privées pour les aider à maximiser l'impact de l'intelligence artificielle (IA) dans leurs activités, en plus d'avoir mis en place l'eLab, dont le but est d'accompagner chaque année plusieurs étudiants-entrepreneurs et contribue à la création de start-ups au sein de la communauté.

24 INITIATIVE #24 – Université de Montréal | IVADO – IAR³

DESCRIPTION

IVADO est un consortium interdisciplinaire et intersectoriel de recherche, de formation et de mobilisation des connaissances qui a pour mission de bâtir et de promouvoir une intelligence artificielle robuste, raisonnante et responsable. Piloté par l'Université de Montréal, avec 4 partenaires universitaires (Polytechnique Montréal, HEC Montréal, Université Laval et Université McGill), IVADO rassemble des centres de recherches, des partenaires gouvernementaux et industriels, pour coconstruire des initiatives intersectorielles ambitieuses favorisant un changement de paradigme de l'IA et de son adoption.

OBJECTIFS

IVADO accélère la transformation numérique du Québec en catalysant les progrès en recherche autour de l'exploitation des données massives. Sa mission est de:

- Multiplier les talents scientifiques et industriels en intelligence artificielle.
- Développer des connaissances et des technologies de classe mondiale
- Accélérer l'adoption de l'intelligence artificielle

L'expertise d'IVADO se structure autour de quatre axes:

1. Formation – former les talents actuels et futurs pour assurer l'innovation numérique.
2. Recherche – favoriser le développement de connaissances de pointe en intelligence artificielle
3. Transfert – soutenir le co-développement d'innovations et facilitations de leur adoption
4. Communauté – déployer des communautés d'intérêts et de pratiques en intelligence artificielle

Pour ce qui est de l'axe #2 – recherche - il est important de noter qu'IVADO n'est pas un centre de recherche (contrairement au Mila) mais regroupe de nombreux centres de recherche. Son rôle est de mettre en relations les chercheurs et chercheuses de la communauté avec des industriels, et d'offrir des leviers financiers pour la recherche collaborative.

Plus récemment IVADO a annoncé son partenariat avec le CIFAR afin de faire progresser l'IA responsable dans les systèmes de santé canadiens, à travers une nouvelle ronde de financement d'Apogée, pour son projet IAR3 (Robuste, Raisonnante et Responsable).

Le projet IAR3 vise aussi à utiliser l'intelligence artificielle au bénéfice de la science pour accélérer les découvertes. Quatre secteurs ont été désignés pour débiter: la découverte de nouvelles molécules pour la transition énergétique et la santé, la remédiation aux urgences environnementales, l'instauration de systèmes de santé apprenants et la gestion des chaînes d'approvisionnement en contexte d'incertitude.

Dix regroupements de recherche ont été établis, chacun possédant une thématique de recherche, incluant trois regroupements directement reliés à la santé (1) IA et neuroscience (2) molécules et matériaux, et (3) systèmes de santé.

25 INITIATIVE #25 – IVADO Labs

DESCRIPTION

IVADO Labs est un organisme à but non lucratif et un leader en développement de solutions IA ayant pour mission de sortir du labo les technologies de pointe de l'IA afin de les mettre à l'œuvre dans le monde réel. IVADO Labs est étroitement lié à IVADO, mais ce sont deux entités distinctes. IVADO travaille sur des projets de niveau de maturité technologique (TRL) 1 à 5, de la recherche scientifique à la preuve de concept, tandis qu'IVADO Labs prend en charge des projets de niveaux TRL 5 à 9, du développement à la commercialisation.

OBJECTIFS

IVADO Labs s'appuie sur une expertise, savoir-faire et stratégie de pointe dans la conception de solutions d'IA viables pour les chaînes d'approvisionnement. Son processus unique combine un savoir technique (en IA) à des services d'expert-conseil en affaires et stratégie afin de créer des solutions d'IA mais aussi des modèles d'affaires habilités par l'IA (AI-enabled, skills-based organization). Ce processus s'articule autour de quatre capacités d'affaires (1) conseillers scientifiques (2) stratèges commerciaux (3) experts en sciences de données, et (4) ingénieurs logiciels; et de trois expertises techniques (1) IA prédictive (2) IA prescriptive (3) IA générative, afin de répondre à quatre grands défis:

1. Gérer les revenus et anticiper la demande
2. Gérer les stocks
3. Assurer une maintenance prédictive
4. Optimiser l'espace de vente

IVADO Labs a par exemple accompagné Roche Diagnostics Canada pour développer une solution de bout en bout d'affectation de produits permettant d'assurer une distribution équitable et efficace de matériel de dépistage disponible en quantités limitées en période de pandémie.

De plus, pour soutenir le déploiement de solutions à plus grande échelle, IVADO Labs gère le programme INVEST-AI financé par le ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie (MEIE) afin d'accélérer l'adoption des technologies d'IA dans les entreprises québécoises.

Le programme a permis d'aider 95 entreprises à améliorer leur productivité et leur compétitivité par l'application de l'IA. Les 100 projets sélectionnés auront permis de soutenir ou de créer plus de 1000 emplois et plus de 97% des projets complétés sont déployés commercialement, contribuant directement à la croissance socio-économique du Québec.

Ce programme a par exemple soutenu Technologies Humanware, qui vise à mettre au point un assistant virtuel permettant aux personnes malvoyantes de reconnaître des objets manipulés dans la vie de tous les jours, de détecter des objets d'intérêts et de dialoguer en langage naturel avec un agent conversationnel.

26

INITIATIVE #26 - CHUM | ÉCOLE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN SANTÉ & CENTRE D'INNOVATION EN SANTÉ DE PRÉCISION
DESCRIPTION

L'École de l'intelligence artificielle en santé (ÉIAS) est destinée à tous les intervenants œuvrant dans ou pour le domaine de la santé, ce qui inclut les partenaires ou entreprises travaillant directement ou indirectement pour le bien-être des patients. L'ÉIAS est située dans le Centre hospitalier de l'Université de Montréal. Lancée en 2018, elle est la première école au monde à se concentrer sur le développement des capacités humaines et l'implantation de l'IA en milieu réel de santé.

OBJECTIFS

Le CHUM collabore de manière plus étroite avec la Faculté des arts et des sciences de l'Université de Montréal Mosaic, le pôle multidisciplinaire de formation et de recherche d'HEC Montréal spécialisé en management de l'innovation et de la créativité. Des professeurs titulaires, mais également des étudiants, contribueront notamment au développement du contenu des activités de l'École. L'ÉIAS sert de liant entre tous les acteurs de la santé et ceux du milieu de l'IA en misant sur :

- Le développement de compétences
- La construction d'un écosystème
- Le prototypage d'innovations et leur validation en milieu réel
- La création et la mobilisation de nouvelles connaissances via la recherche

La raison d'être de l'ÉIAS s'inscrit dans la logique suivante:

- S'approprier l'intelligence artificielle et accompagner les acteurs de la santé;
- Intégrer l'intelligence artificielle de manière humaine, éthique et responsable;
- S'assurer des bénéfices de l'intelligence artificielle pour les patients et la population;
- Marquer le rythme de l'évolution des systèmes de santé de demain.

Les experts qui composent l'ÉIAS proviennent d'horizons divers et regroupent de patients partenaires, des spécialistes de l'IA, des professionnels de la santé, des chercheurs, des formateurs, des établissements et institutions privées ou publiques et bien d'autres.

L'ÉIAS réalise sa mission en s'appuyant sur trois volets:

1. Apprendre – un recensement des formations en ligne combinant IA et santé, mise à disposition de balados et d'une vidéothèque, et un référentiel des compétences en IA en santé accompagné d'un outil interactif pour favoriser l'adoption de l'IA en santé.
2. Expérimenter – l'ÉIAS en collaboration avec CITADEL (la plateforme du Centre d'intégration et d'analyse en données médicales du CHUM), a recensé et classifié des jeux de données en santé pour encourager l'expérimentation et accélérer le transfert de connaissances
3. Co-innover – l'ÉIAS avec le Centre d'Innovation en Santé de Précision (anciennement appelé Pôle de l'innovation et de l'intelligence artificielle), favoriser l'émergence de communautés de pratique et d'innovation en santé. Celles-ci ont pour objectifs d'explicitier et de partager des connaissances tacites individuelles et collectives, d'exprimer et d'amplifier la créativité du terrain, et de cocréer et codévelopper des innovations au bénéfice des soins, des services et de la santé de tous. Trois communautés de pratique ont été mises en place (a) IA en santé – de la recherche à l'application (b) innovation sur les objets connectés en santé, et (c) gestion de l'innovation et la créativité en santé

Le Centre d'innovation en santé de précision regroupe une équipe multidisciplinaire, spécialisée dans le soutien à l'implantation d'innovations dans les milieux réels de soins et de services.

Sa mission est d'accompagner les projets d'innovation depuis leur conception initiale jusqu'à la démonstration de leur valeur, en collaboration avec les parties prenantes.

Relevant de la Direction de la recherche et de l'innovation du CHUM, les activités du Centre d'innovation permettent de soutenir l'intégration d'innovations améliorant l'offre de soins tertiaires et quaternaires, avec une priorité donnée aux projets en santé de précision et maladies rares.

27

INITIATIVE #27 – MEDTEQ+ & CQDM | PARTENAR-IA**DESCRIPTION**

MEDTEQ+ et CQDM, sont les deux Regroupements Sectoriels de Recherche Industrielle (RSRI) se focalisant sur le secteur de la santé (technologie médicale et biopharmaceutique). Ils incarnent la recherche collaborative facilitant les partenariats public-privé et les collaborations multidisciplinaires à travers le Québec et le Canada.

Le Gouvernement du Québec a développé un programme de financement, mis à disposition des RSRI pour accélérer la transition des entreprises vers l'appropriation de l'IA – Partner-IA.

OBJECTIFS

L'objectif du programme est de contribuer au positionnement du Québec comme chef de file en matière de développement de l'IA responsable. Le gouvernement du Québec veut, par le biais de l'intelligence artificielle (IA), propulser les entreprises du Québec vers l'adoption de nouvelles méthodes de production, plus efficaces, plus actuelles et plus compétitives. Ce programme de financement est déroulé à travers des appels à projets lancés par les RSRI, dont MEDTEQ+ et CQDM, en se focalisant sur leurs propres thématiques respectives (e.g., technologie de la santé et biopharmaceutique).

L'appel vise à soutenir des projets d'innovation collaboratifs structurants et d'envergure qui impliquent au minimum deux entreprises québécoises (incluant au minimum une PME ou une start-up), avec ou sans la collaboration d'un ou de plusieurs centres de recherche publics admissibles du Québec, pouvant obtenir une subvention allant jusqu'à 1 500 000 \$ par projet.

Cet appel de projets poursuit les objectifs suivants :

- Améliorer la compétitivité des entreprises par l'adoption de solutions d'IA responsable et de technologies quantiques, particulièrement dans des secteurs où elles sont encore peu utilisées tels que les secteurs primaires et secondaires de l'économie;
- Assurer le développement et la consolidation d'efforts d'innovation dans le domaine de l'IA responsable et des technologies quantiques;
- Encourager la collaboration entre les entreprises (de toute taille, y compris les startups), ainsi qu'avec les milieux de la recherche et de l'innovation pour accélérer l'intégration des technologies d'IA responsable et quantiques dans les milieux d'affaires et, par le fait même, dans la société;
- Appuyer les projets structurants qui visent l'adoption structurante de solutions d'IA responsable et l'adoption des technologies quantiques dans un ou plusieurs secteurs de l'économie;
- Soutenir la réalisation de projets débouchant sur des retombées économiques importantes et immédiates;
- Contribuer au positionnement du Québec comme chef de file en matière de développement de l'IA responsable et de technologies quantiques.

28

INITIATIVE #28 - FRQS | RÉSEAU SANTÉ NUMÉRIQUE

DESCRIPTION

Le Fonds de Recherche du Québec – Santé, a octroyé un financement pour la création et le déploiement du Réseau Santé Numérique qui a pour but de fédérer l'expertise et les ressources en santé numérique et en méthodes quantitatives au Québec et contribuera à consolider l'écosystème des chercheurs et des acteurs du Québec et d'ailleurs.

OBJECTIFS

Le RSN se situe à la confluence des méthodes quantitatives et des technologies numériques, disciplines à l'intersection des sciences de la santé, des sciences humaines et sociales, ainsi que des sciences des données au service de la santé. La finalité est de générer des connaissances pertinentes et contextualisées, tout en fournissant aux chercheurs, décideurs, praticiens, patients et citoyens les outils nécessaires pour naviguer efficacement dans le paysage de la santé numérique.

Quatre axes thématiques donnent les orientations aux activités scientifiques du réseau : les plateformes numériques, la gouvernance des données, la modélisation et la transformation numérique. Ces axes sont soutenus par des principes fondateurs essentiels tels que la santé durable, l'engagement citoyen, la confiance dans le numérique, l'équité, la diversité, l'inclusion, l'accessibilité, et la science ouverte. Trois champs d'action stratégique ont été identifiés pour faciliter le maillage entre les axes : le renforcement des capacités, la formation interdisciplinaire de la relève et la mobilisation des connaissances. Actuellement, le réseau bénéficie de l'appui et la collaboration de 52 membres partenaires, 164 membres réguliers et régulières, et 362 membres étudiants et étudiantes pour propulser la recherche en santé numérique au Québec, pour contribuer significativement à l'amélioration de la santé et du système de santé.

TALENT & ÉDUCATION

INVESTISSEMENT

R&D ET
INNOVATION

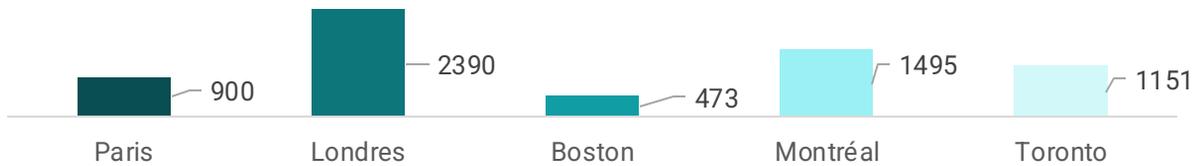
**TALENT &
ÉDUCATION**

POLITIQUE &
RÉGLEMENTATION

INFRASTRUCTURE
& DONNÉES

Talent et éducation – experts en IA académique et relève étudiante

Figure 1 – nombre de chercheurs universitaires et étudiants-chercheurs, en 2023-2024

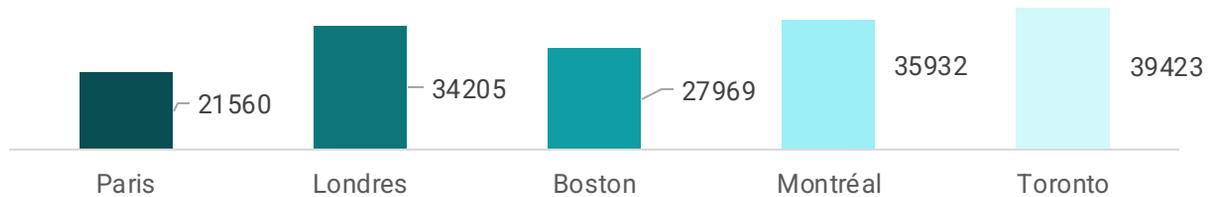


OBSERVATIONS

- Montréal est un pôle de recherche en intelligence artificielle de classe mondiale avec un écosystème fort, composé d'organisation telle que Mila, le plus grand laboratoire universitaire de recherche en IA au monde, et spécialisé dans l'apprentissage profond et l'apprentissage par renforcement, et IVADO incluant plus de 100 partenaires industriels et environ 1400 chercheurs, et de nombreuses start-ups. De plus, Montréal confirme son rôle de plaque tournante de l'IA responsable grâce à la présence du CEIMIA, un des deux centres d'expertise avec celui de Paris qui collaborera avec le secrétariat du PMIA, hébergé à l'OCDE.
- L'écosystème de Paris se consolide autour de l'Institut PRAIRIE (PaRis AI Research Institute) qui est l'un des quatre instituts français d'intelligence artificielle, créée dans le cadre de l'initiative nationale française sur l'IA annoncée par le président Emmanuel Macron le 29 mai 2018. La création d'un petit nombre d'instituts de recherche interdisciplinaires en IA (ou « 3IA » pour « Instituts Interdisciplinaires d'Intelligence artificielle ») constitue un volet important de ce plan ambitieux, doté d'un budget total d'un milliard d'euros. Cela réunit cinq institutions académiques (CNRS, INRIA, Institut Pasteur, Paris Sciences et Lettre et, Université Paris Cité), 14 grandes entreprises et un réseau de partenaires internationaux.
- Londres, avec 2390 chercheurs reliés, confirme son rôle de chef de file en IA à l'échelle internationale. Londres possède une recherche universitaire et des talents de grande qualité, avec 13 universités de premier plan dans la ville qui proposent des diplômes de premier cycle et de troisième cycle liés à l'IA et à l'apprentissage machine. Les universités telles que Imperial et University College London (UCL) emploient le plus grand nombre de professionnels de l'apprentissage automatique au Royaume-Uni, l'UCL hébergeant son propre centre de recherche sur l'IA.
- L'industrie de l'intelligence artificielle dans la région de Toronto a transformé la région en un centre prospère de l'IA où les start-ups et les entreprises technologiques établies prospèrent et rivalisent. Toronto se différencie sur sa densité et sa concentration en IA autour de l'Université de Toronto et du Vector Institute, créant une concentration et une proximité géographique attrayante pour les multinationales et les start-ups. Avec trois campus répartis dans la région de Toronto, elle accueille 88 000 étudiants. Largement considérée comme un leader mondial dans le domaine de l'apprentissage automatique, l'Université de Toronto se classe parmi les plus grands établissements au monde en termes de corps professoral et d'étudiants se consacrant à la recherche sur l'intelligence artificielle.
- L'écosystème de Boston se concentre autour de quelques instituts universitaires de renom dont le MIT avec le le Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory (CSAIL) et le MIT-IBM Watson AI Lab, ainsi que le Hariri Institute for Computing and Computational Science & Engineering de Boston University.

Talent et éducation – nombre de professionnels

Figure 2– nombre de professionnels relié à l'IA, en 2022-2023



OBSERVATIONS

- Toronto est un centre majeur de l'IA en Amérique du Nord, avec le plus grand vivier de talents en IA au Canada. La main-d'œuvre en IA de la ville bénéficie d'une solide base académique et d'un soutien gouvernemental significatif. L'écosystème technologique de Toronto est diversifié, avec des talents en IA employés dans divers secteurs, y compris la finance, la santé et les services professionnels. La ville est également reconnue pour ses efforts visant à accroître la diversité dans les rôles en IA.
- Montréal est réputée pour sa communauté de recherche en IA, en grande partie grâce à la présence de chercheurs de renommée mondiale comme Yoshua Bengio. La ville possède un écosystème vibrant en IA avec une forte concentration de professionnels en IA et de nombreux programmes académiques axés sur l'IA. L'environnement collaboratif de Montréal attire les géants technologiques mondiaux et les startups, en faisant un acteur clé de l'innovation en IA.
- Londres est un leader en IA en Europe, soutenu par un écosystème technologique robuste et des investissements significatifs du secteur privé et du gouvernement. La ville accueille le nouveau Microsoft AI Hub, qui vise à faire progresser la recherche et le développement en IA. Le vivier de talents en IA de Londres est diversifié, soutenu par ses institutions académiques solides et une scène startup florissante. La main-d'œuvre en IA de la ville est reconnue pour son expertise en informatique avancée, en analyse de données et en programmation.

POLITIQUE & RÉGLEMENTATION

INVESTISSEMENT

R&D ET
INNOVATION

TALENT &
ÉDUCATION

**POLITIQUE &
RÉGLEMENTATION**

INFRASTRUCTURE
& DONNÉES

POLITIQUE & RÉGLEMENTATION

Pour observer le leadership des écosystèmes en intelligence artificielle, il est pertinent de s'arrêter sur les efforts gouvernementaux en matière de stratégies, politiques et réglementation. Le Canada, par ailleurs, fut le premier pays à mettre en place une stratégie nationale d'intelligence artificielle, maintenant suivie par les pays et écosystèmes souhaitant se positionner. Pour ce sujet, le niveau national sera pris en compte que de nombreux écosystèmes sont structurés politiquement, de manières différentes que le Canada (contenant des provinces avec leurs propres stratégies nationales).

LONDON – UK

29

INITIATIVE #29 – AI National Strategy

DESCRIPTION

Bon nombre des succès du Royaume-Uni dans le domaine de l'IA ont été soutenus par la stratégie industrielle de 2017, qui a exposé la vision du gouvernement visant à faire du Royaume-Uni un centre mondial de l'innovation en matière d'IA. En avril 2018, le gouvernement et l'écosystème de l'IA du Royaume-Uni ont convenu d'un accord sectoriel sur l'IA de près d'un milliard de livres sterling afin de renforcer la position mondiale du Royaume-Uni en tant que leader dans le développement des technologies de l'IA. En 2021, le gouvernement a lancé la stratégie nationale en IA, qui s'appuie sur les forces du Royaume-Uni, mais représente également le début d'un changement d'étape pour l'IA au Royaume-Uni, reconnaissant le pouvoir de l'IA pour accroître la résilience, la productivité, la croissance et l'innovation dans l'ensemble des secteurs privé et public. Cette stratégie a pour but d'articuler un plan d'action sur dix ans pour transformer le Royaume-Uni en superpuissance en IA.

OBJECTIFS

La stratégie nationale du Royaume-Uni en matière d'IA vise donc à :

- Investir et planifier les besoins à long terme de l'écosystème de l'IA afin de maintenir son leadership en tant que superpuissance de la science et de l'IA
- Soutenir la transition vers une économie fondée sur l'IA, en tirant parti des avantages de l'innovation au Royaume-Uni et en veillant à ce que l'IA profite à tous les secteurs et à toutes les régions
- Veiller à ce que le Royaume-Uni assure une bonne gouvernance nationale et internationale des technologies de l'IA afin d'encourager l'innovation et l'investissement et de protéger le public et ses valeurs fondamentales.

Au sein de ces trois piliers, des actions sur trois horizons (0-3 mois, 3-12 mois, +12 mois) ont été articulées.

Les objectifs de cette stratégie sont que le Royaume-Uni :

- Connaisse une croissance significative du nombre et du type de découvertes qui se produisent au Royaume-Uni et qui sont commercialisées et exploitées au Royaume-Uni
- Bénéficie de la plus forte croissance économique et de la productivité grâce à l'IA
- Mettre en place le système de gouvernance de l'IA le plus fiable et le plus favorable à l'innovation au monde.

Cette stratégie fut bâtie de concert avec de nombreuses initiatives en cours et à venir pour centraliser les efforts – the *integrated review*, qui vise à trouver de nouvelles voies pour l'excellence du Royaume-Uni en matière d'IA afin d'assurer la prospérité et la sécurité dans le pays et à l'étranger, et de façonner l'ordre international ouvert de l'avenir ; la stratégie nationale en matière de données, publiée en septembre 2020 ou encore la mise en place du AI Council.

En 2022, le gouvernement a publié le AI Action Plan pour effectuer un suivi et démontrer les réalisations en cours en lien avec la stratégie.

30

INITIATIVE #30 – The Crown Commercial Service’s public sector AI procurement portal**DESCRIPTION**

Le Crown Commercial Service (CCS) regroupe la politique, le conseil et l'achat direct ; il fournit des services commerciaux au secteur public et permet au contribuable d'économiser de l'argent. Dans de nombreuses organisations du secteur public, les agences cherchent à adopter le changement et à préparer l'avenir en mettant en œuvre des technologies d'IA. En tant que plus grande organisation de services publics du Royaume-Uni, CCS est en mesure d'offrir l'accès à des technologies de pointe, donnant ainsi la possibilité de transformer les services numériques.

OBJECTIFS

CCS a mis en place un nouveau système d'achat dynamique (DPS) pour l'intelligence artificielle (IA) offrant aux agences du secteur public un accès direct aux services d'IA sur un marché émergent. Si les agences sont novices en matière d'IA, elles peuvent acheter des services dans le cadre d'une phase de découverte, afin de comprendre comment l'IA pourrait profiter à ces organisations. Si elles ont déjà une expérience de l'utilisation de l'IA, elles peuvent acheter des licences, des services de personnalisation et d'assistance directement auprès des fournisseurs. Si elles recherchent les deux, elles ont accès à des partenariats de bout en bout.

Le développement éthique de l'IA et l'innovation réelle dans le secteur public ont également été pris en compte lors de l'élaboration de ce DPS, ce qui permet d'accélérer l'adoption de nouvelles technologies au sein du gouvernement et d'améliorer les services aux citoyens dans tout le Royaume-Uni. Ce DPS donne l'occasion aux fournisseurs, y compris les start-ups et les PME, d'examiner ce qu'un ministère attend d'une solution d'IA, de découvrir comment ils peuvent répondre à ces exigences et de rejoindre le DPS pendant toute la durée de l'accord. Cela sera particulièrement utile au secteur de la santé, où une technologie d'IA doit répondre à des approbations réglementaires telles que des données sur la sécurité et l'efficacité cliniques en vue d'un marquage CE. Les organismes de santé et de soins peuvent également demander à leurs fournisseurs agréés d'adhérer à ce DPS.

31

INITIATIVE #31 – AI Safety Institute**DESCRIPTION**

L'Institut de sécurité de l'IA est une direction du ministère britannique de la science, de l'innovation et de la technologie. Sa mission est de doter les gouvernements d'une compréhension empirique de la sécurité des systèmes d'IA avancés.

OBJECTIFS

Il ne s'agit pas d'un organisme de réglementation. Sa mission est de « minimiser la surprise pour le Royaume-Uni et l'humanité des progrès rapides et inattendus de l'IA ». AI Safety Institute mène des recherches et construit des infrastructures pour tester la sécurité de l'IA avancée et mesurer son impact sur les personnes et la société. Il collabore également avec la communauté des chercheurs, les développeurs d'IA et d'autres gouvernements afin d'influer sur la manière dont l'IA est développée et d'influencer l'élaboration des politiques mondiales en la matière. Elle travaille à la réalisation de ces objectifs en :

- Développant l'infrastructure sociotechnique nécessaire pour comprendre les risques de l'IA avancée et permettre sa gouvernance.
- Faisant progresser les connaissances mondiales en matière de sécurité de l'IA en examinant, évaluant et testant soigneusement les nouveaux types d'IA, afin de comprendre ce dont chaque nouveau modèle est capable.
- Menant des recherches fondamentales sur la manière de préserver la sécurité des personnes face aux progrès rapides et imprévisibles de l'IA.

DESCRIPTION

Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (MHRA) est le régulateur indépendant des médicaments, des dispositifs médicaux et des composants sanguins destinés à la transfusion au Royaume-Uni (équivalent de Santé Canada). En 2023, MHRA a reçu le livre blanc 'a pro-innovation approach to AI regulation'. Plutôt que de cibler des technologies spécifiques, ce livre blanc se concentre sur le contexte dans lequel l'IA est déployée. Cela permet d'adopter une approche équilibrée pour évaluer les avantages par rapport aux risques potentiels. Ce cadre repose sur cinq principes qui guident et éclairent le développement et l'utilisation responsables de l'IA dans tous les secteurs de l'économie – (a) sûreté, sécurité et robustesse (b) transparence et explicabilité appropriées (c) équité (d) responsabilité et gouvernance (e) contestabilité et recours.

Cette approche attend des régulateurs (a) d'évaluer les principes transversaux et les appliquer aux cas d'utilisation de l'IA qui relèvent de leur compétence (b) publier des orientations pertinentes sur la manière dont les principes interagissent avec la législation existante afin d'aider l'industrie à appliquer les principes (c) soutenir les entreprises opérant dans le cadre des attributions de plusieurs régulateurs en collaborant et en produisant des orientations claires et cohérentes, y compris des orientations conjointes le cas échéant, et (d) contrôler et évaluer leur propre mise en œuvre du cadre et leur propre efficacité à réglementer l'IA dans le cadre de leurs attributions.

OBJECTIFS

Pour répondre aux attentes émises par le livre blanc, MHRA a pris des actions dans les 12 mois qui suivent, pour adresser les cinq (5) principes qui y sont articulés afin de (a) cartographier et relier la réglementation existante avec ces principes et (b) développer de nouveaux artefacts, ou réglementation, pour combler les écarts en lien avec ces principes. Ce qui permettra de clarifier le processus d'approbation et d'acquisition pour les produits d'IA en santé tant pour les entreprises qui développent des solutions que pour les agences qui souhaitent se doter de ces solutions.

Par exemple:

1. Principe #1 - sûreté, sécurité et robustesse – des orientations et un cadre clair vont être développés concernant la cybersécurité pour les 'AIaMD' (i.e., AI as a Medical Device), d'ici 2025.
2. Principe #2 – transparence et explicabilité – pour les logiciels intégrant de l'IA, il est pour l'instant compliqué, et non requis par le fabricant/développeur de fournir la manière dont l'outil fonctionne, la manière dont il doit être utilisé, la raison d'être du dispositif – alors la MRHA a développé un document de soutien 'crafting an intended purpose in the context of Software as Medical Device'. De plus, et bien que la MRHA ait déjà développé des directives, l'interaction humain/dispositif reste un risque important pour les 'AIaMD'. C'est pourquoi MRHA va ajouter des éléments supplémentaires sur la prise en compte des facteurs humains sur l'utilisation des dispositifs médicaux.
3. Principe #3 – équité – un élément critique pour la MHRA, qui a publié très récemment 'independent review of equity in Medical Devices', pour assurer un accès équitable à des dispositifs médicaux sécuritaires, efficaces, et de hautes qualités. De plus, MHRA a fait le choix de prendre position avec un alignement international en encourageant les fabricants à se conformer à la norme ISO/IEC TR 24027:2021 'Information technology, Artificial intelligence (AI), Bias in AI systems and AI aided decision making and to IMDRF guidance document N65'. La MHRA a également travaillé dans le cadre d'une initiative internationale appelée STANDING Together, impliquant des patients, des chercheurs, des professionnels de la santé ainsi que des experts de l'industrie et des régulateurs, qui a abouti à la publication de recommandations sur la diversité, l'inclusivité et la généralisabilité des technologies de santé de l'IA et des ensembles de données sur la santé.

4. Principe #4 – responsabilité et gouvernance - Pour AlaMD, la responsabilité et la gouvernance s'appliquent également aux ensembles de données utilisés dans la création de modèles d'IA et aux changements potentiels apportés au modèle après sa mise sur le marché. En collaboration avec ses partenaires de la Food and Drug Administration (FDA) américaine et de Santé Canada, la MHRA a récemment publié des orientations sur les principes des plans de contrôle des changements prédéterminés (PCCP) afin de permettre une traçabilité et une responsabilité totales des fabricants quant à la manière dont les modèles d'IA répondent à l'utilisation prévue et à l'impact des changements. La possibilité de suivre les modifications apportées aux produits AlaMD contribuera également aux aspects de contestabilité et de recours des AlaMD (principe #5 du livre blanc sur l'IA).
5. Principe #5 - Le 'MHRA Yellow Card Scheme' permet à quiconque de faire part à la MHRA de ses inquiétudes concernant un médicament ou un dispositif, y compris ceux qui contiennent de l'IA.

Deuxièmement, MHRA travaille aussi sur l'expansion et l'adoption de l'IA pour livrer ses services de régulateur (a) formation (b) développer une stratégie de données et la mettre en œuvre pour mettre les bases, afin de (c) développer ou adopter des outils d'IA, pour l'instant centrés sur les LLM et l'IA générative (e.g., l'utilisation de l'apprentissage machine et de l'IA au niveau des données de soins réelles, permettant d'analyser la corrélation entre l'utilisation d'un dispositif médical et les retombées cliniques).

Troisième et dernier point, MHRA s'engage à approfondir, et potentiellement accepter et donc modifier la réglementation, autour de l'utilisation des données synthétiques et in silico. Ce n'est pour l'instant pas le cas, mais des efforts vont être mis sur les conditions nécessaires, les exigences légales et techniques, qui permettraient d'accepter que des AlaMD soient entraînés et testés avec des données synthétiques.

33

INITIATIVE #33 – MHRA - AI Airlock

DESCRIPTION

MHRA AI Airlock a été lancé au printemps 2024 et constitue le premier carré de sable réglementaire de la MHRA pour les produits d'IA en tant que dispositif médical (AlaMD). Le projet permettra d'améliorer la compréhension et d'accélérer les solutions aux nouveaux défis réglementaires pour les AlaMD.

OBJECTIFS

En utilisant des produits du monde réel, MHRA AI Airlock rassemblera l'expertise de la MHRA et de ses principaux partenaires, notamment les organismes agréés du Royaume-Uni, le NHS et d'autres organismes de réglementation. Les résultats serviront de base aux phases ultérieures de l'AI Airlock à court terme, ainsi qu'aux futures orientations et politiques de la MHRA à plus long terme, tout en explorant les limites des approches existantes pour démontrer la conformité à la réglementation.

Cinq candidats ont été sélectionnés pour le projet pilote et chacun d'entre eux s'attaquera à un problème réglementaire spécifique dans le cadre du projet pilote. Le projet pilote se déroulera jusqu'en avril 2025 et se concentrera dans un premier temps sur un petit nombre de produits, sur un éventail de questions réglementaires relatives aux dispositifs médicaux, dans différentes sections de soins de santé ou disciplines cliniques et à différents niveaux de maturité réglementaire des produits.

MHRA collabore notamment avec NHS, et son NHS AI Lab afin d'établir des liens avec leur système de santé et d'y apporter leur expertise. De nombreux produits d'AlaMD sont déployés via l'infrastructure du NHS, ce qui rend le NHS England et les services de santé des nations décentralisés essentiels aux discussions réglementaires telles que le déploiement et la surveillance post-commercialisation.

L'objectif de MHRA AI Airlock est d'identifier les défis réglementaires pour les AlaMD et de travailler en collaboration pour comprendre et potentiellement atténuer les risques qui sont découverts. Les parties prenantes concernées et les fournisseurs de produits pourront utiliser les rapports sur les produits AI Airlock pour partager leurs connaissances et leurs résultats afin de contribuer à d'autres activités de financement ou d'évaluation. Bien que la garantie de conformité réglementaire ne soit pas l'objectif de ce projet, la participation à ce projet profitera aux fabricants dans leur parcours réglementaire. MHRA a également l'intention de faire appel à des experts universitaires pour évaluer l'approche multipartenaires de l'utilisation des carrés de sable réglementaires et son impact sur le paysage de l'innovation. Enfin, l'extension et le financement supplémentaire, les modifications potentielles de la réglementation des dispositifs médicaux et les documents d'orientation supplémentaires seront envisagés au-delà des AlaMD.

34

INITIATIVE #34 – AI Standards Hub

DESCRIPTION

L'AI Standards Hub est une nouvelle initiative britannique consacrée au domaine évolutif et international de la normalisation des technologies de l'IA. La mission du Hub est de faire progresser l'IA digne de confiance et responsable en mettant l'accent sur le rôle que les normes peuvent jouer en tant qu'outils de gouvernance et mécanismes d'innovation.

OBJECTIFS

Le AI Standards Hub a pour objectif d'aider les parties prenantes à s'orienter et à participer activement aux efforts internationaux de normalisation de l'IA et d'informer sur l'orientation de ces efforts. Dédié au partage des connaissances, au renforcement de la communauté et des capacités, et à la recherche stratégique, le Hub cherche à rassembler l'industrie, les gouvernements, les régulateurs, les consommateurs et la société civile, ainsi que le monde universitaire, dans le but:

- D'orienter les débats sur la normalisation de l'IA et promouvoir l'élaboration de normes solides, cohérentes et efficaces,
- D'informer et de renforcer les pratiques de gouvernance de l'IA au niveau national et international,
- C'accroître la participation de multiples parties prenantes à l'élaboration de normes en matière d'IA
- Faciliter l'évaluation et l'utilisation des normes pertinentes publiées.

Le AI Standards Hub s'articule autour de quatre piliers:

1. La fonction 'd'observatoire' disponible sur le site internet mettant à disposition des bibliothèques interactives, incluant le 'Hub's AI Standards Database' - un catalogue consultable des normes en cours d'élaboration ou publiées par les Standards Development Organisations'
2. 'Community & Collaboration' - Le Hub sert d'organisateur et de plateforme pour faciliter les nouvelles connexions, la coordination, l'échange d'idées et la résolution collaborative de problèmes entre les groupes de parties prenantes sur des thèmes et des sujets clés.
3. 'Knowledge & Training' - le Hub sert de ressource pour développer les connaissances et les compétences nécessaires pour s'engager efficacement dans le domaine de la normalisation de l'IA. Le matériel d'apprentissage en ligne et les événements de formation en personne visent à donner aux parties prenantes les moyens de contribuer activement à l'élaboration des normes et d'utiliser et d'interpréter les normes qui ont été publiées.
4. 'Research & Analysis' - le Hub fournit des recherches et des analyses sur des questions stratégiques liées à la normalisation de l'IA. Ces travaux serviront à orienter les efforts de développement des normes et à alimenter la réflexion sur le rôle des normes dans le contexte plus large de la gouvernance de l'IA au Royaume-Uni et à l'échelle internationale. Il s'agit par exemple d'enquêtes sur le paysage, d'analyses des lacunes et de recommandations politiques.

Cette initiative est soutenue par le Alan Turing Institute, le British standard Institution, le National Physical Laboratory and le Department for Science, Innovation and Technology.

35 INITIATIVE #35 – LOI 25 et LOI 5 | PROTECTION DES RENSEIGNEMENTS PERSONNELS**LOI 25**

La loi 25, adoptée en septembre 2021, modifie principalement le volet « protection des renseignements personnels » de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels et de la Loi sur la protection des renseignements personnels dans le secteur privé pour rehausser les mesures de confidentialité et de transparence des ministères, des organismes publics québécois et des entreprises. Elles permettent également de responsabiliser davantage les organisations assujetties à la Loi et de donner aux citoyennes et aux citoyens du Québec un meilleur contrôle de leurs renseignements personnels.

Cette loi s'inscrit dans une tendance mondiale visant à favoriser l'adaptation des organisations à la multiplication et à la sophistication des outils technologiques, qui peuvent créer des défis de sécurité et de confidentialité des renseignements personnels des individus comme les outils d'IA en santé. Parmi les modifications législatives, on retrouve : a) les règles de gouvernance : La loi 25 oblige les organisations à adopter des règles encadrant leur gouvernance à l'égard des renseignements personnels et à faire preuve de transparence concernant celles-ci. b) une évaluation des facteurs relatifs à la vie privée notamment à l'égard de tout projet d'acquisition, de développement et de refonte de système d'information ou de prestation électronique de services impliquant des renseignements personnels. c) le consentement pour la collecte, l'utilisation ou la communication de renseignements personnels. d) des sanctions administratives pécuniaires et sanctions pénales

[Loi 25 sur la protection des renseignements personnels des citoyens du Québec - Entrée en vigueur de nouvelles dispositions qui font du Québec un chef de file mondial Gouvernement du Québec](#)

LOI 5

« La Loi sur les renseignements de santé et de services sociaux est entrée en vigueur le 1er juillet 2024. Elle permet une plus grande autonomie aux usagers et usagères en leur offrant un contrôle accru sur leurs renseignements de santé. De plus, elle favorise une meilleure circulation des renseignements de santé entre les intervenants et intervenantes du domaine de la santé, assurant ainsi une coordination optimale des soins.

Dorénavant, toute personne a le droit de restreindre l'accès aux renseignements de santé qui la concernent, et ce, en déterminant qu'une intervenante ou un intervenant particulier ou qui appartient à une catégorie d'intervenants ne peut avoir accès à un ou à plusieurs renseignements de santé et de services sociaux qu'elle a identifiés dans son dossier lors de la prestation de soins et de services.

Une personne a aussi le droit de refuser que certaines personnes aient accès à certains renseignements de santé et de services sociaux qui la concernent. La Loi sur les renseignements de santé et de services sociaux renforce la protection de la vie privée des usagers et usagères en mettant l'accent sur le consentement éclairé.

Plus largement, elle modifie le processus administratif de l'accès aux renseignements de santé pour les chercheurs et chercheuses dans le respect des normes éthiques et de confidentialité. Ces avancées permettent d'améliorer la recherche médicale en offrant un accès sécurisé et réglementé aux renseignements nécessaires, contribuant ainsi à l'avancement des connaissances et à l'amélioration des pratiques de soins. »

[Entrée en vigueur de la Loi sur les renseignements de santé et de services sociaux Gouvernement du Québec](#)

États-Unis

36 INITIATIVE #36- POLITIQUE ET RÉGLEMENTATION EN SANTÉ PUBLIQUE DES OUTILS D'IA PAR LA FDA

Les données, au cœur des applications IA, sont le plus souvent confidentielles et à forte valeur, nécessitant donc un contrôle exigeant et qualifié. La Food and Drug Administration (FDA), l'agence fédérale des États-Unis chargée de la protection de la santé publique, a toujours été un pionnier mondial dans la réglementation des nouvelles technologies dans le domaine des soins de santé, des produits pharmaceutiques aux dispositifs médicaux et se démarque également par sa réglementation des outils d'IA en santé, dont voici les principaux éléments.

I – Création d'un cadre réglementaire spécifique à l'IA

a) Le "Digital Health Innovation Action Plan" (2017)

Ce plan a été mis en place pour moderniser l'évaluation des logiciels médicaux et a servi de base aux approches réglementaires pour les technologies d'IA. Il a introduit des méthodes d'examen plus rapides pour les solutions numériques de santé.

b) Le "Software as a Medical Device" (SaMD) Framework

L'IA est souvent considérée comme un "Software as a Medical Device" (SaMD), ce qui signifie qu'elle est réglementée en tant que dispositif médical même si elle ne comprend pas de composant physique. Ce cadre permet d'évaluer les logiciels selon leur niveau de risque (faible, modéré, élevé) et d'adapter les exigences d'approbation en conséquence.

II – Mise en place du "Predetermined Change Control Plan" (PCCP)

Une caractéristique clé des dispositifs d'IA est leur capacité à apprendre et évoluer après leur mise sur le marché. Pour éviter d'avoir à repasser par une nouvelle autorisation à chaque mise à jour, la FDA a introduit le Predetermined Change Control Plan (PCCP), qui permet aux entreprises de définir à l'avance l'évolution de leur IA (ajustements algorithmiques, améliorations des performances) sans nécessiter de nouvelle approbation complète, ce qui simplifie et accélère le processus de mise en conformité.

III – Conception du programme pilote "FDA Software Precertification Program" (2019)

Ce programme a été conçu pour accélérer l'approbation des logiciels médicaux, y compris ceux utilisant l'IA. Plutôt que d'évaluer chaque version d'un logiciel, la FDA pré certifie les entreprises qui démontrent un haut niveau de qualité et de conformité, leur permettant de lancer plus rapidement les innovations.

IV – Utilisation des voies d’approbation accélérées

Les dispositifs d’IA peuvent être approuvés par plusieurs processus existants adaptés aux nouvelles technologies :

a) "510(k) Clearance" (Équivalence Substantielle) est une voie utilisée pour les dispositifs qui sont similaires à un produit déjà approuvé. La majorité des dispositifs médicaux basés sur l’IA utilisent cette voie pour une approbation rapide en prouvant leur équivalence avec un appareil existant. Plusieurs logiciels d’analyse d’images médicales utilisent cette voie par exemple.

b) "De Novo Pathway" (Nouvelle Classification) est une voie utilisée pour les dispositifs innovants qui n’ont pas d’équivalent existant et permet d’introduire de nouvelles catégories de dispositifs médicaux dans la réglementation.

c) "Breakthrough Devices Program" : Ce programme accélère l’approbation des technologies qui peuvent avoir un impact significatif sur des maladies graves. Les dispositifs approuvés dans ce cadre bénéficient d’un accompagnement prioritaire de la FDA

V – Surveillance et mise à jour des réglementations

La FDA continue d’adapter ses réglementations pour suivre l’évolution des technologies d’IA. En 2021, la FDA a publié un document de réflexion intitulé "Artificial Intelligence/Machine Learning (AI/ML)-Based Software as a Medical Device (SaMD) Action Plan", qui propose une approche encore plus dynamique de la régulation des dispositifs IA.

OBSERVATIONS

Grâce à ces ajustements réglementaires, la FDA a considérablement facilité l’approbation des dispositifs médicaux basés sur l’IA. L’introduction de concepts comme le **Predetermined Change Control Plan (PCCP)**, les programmes de pré certification, et l’utilisation des voies d’approbation accélérées permettent aux innovations d’arriver plus rapidement sur le marché tout en garantissant leur sécurité et efficacité. Le nombre d’approbations croissant de ces technologies est fulgurant, passant de 26 technologies médicales basées sur l’IA en 2017 à 221 en 2023 pour atteindre en date d’octobre 2024 950 technologies médicales basées sur l’IA approuvées.

Initiatives européennes

37 INITIATIVE #37- GESTION DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DES SOLUTIONS IA

Il existe énormément de zones d'ombres dans la réglementation appliquée aux usages de l'IA, mais qui avec sa grande utilisation sur ces dernières années, se développe à une vitesse grandissante. Le droit à propriété intellectuelle (PI) n'est pas encore entièrement adapté à ces transformations rapides, et des réformes sont en cours pour réguler ses usages. Pour autant, il est intéressant d'expliquer les bases conventionnelles déjà appliquées pour la gestion de la PI qui existent aujourd'hui.

Des défis juridiques actuelles**a) Les titulaires des droits**

Les œuvres produites par des systèmes d'IA posent la question de savoir qui détient les droits d'auteur : le créateur du système, l'utilisateur ou une autre entité. L'IA étant une technologie évolutive, son intégration dans le droit de la PI remet en question des notions fondamentales comme la création protégeable et le statut du créateur. La reconnaissance d'une IA comme auteur est rejetée par la plupart des juridictions et par le Parlement européen. Deux approches sont débattues : a) les œuvres générées par IA sans intervention humaine qui ne sont pas protégées par le droit d'auteur, donc tombent dans le domaine public b) les œuvres assistées par L'IA qui peuvent être protégées, mais sous réserve d'une participation humaine significative.

L'Office Européen des Brevets (OEB), l'USPTO (États-Unis) et l'UKIPO (Royaume-Uni) ont rejeté les demandes de brevet où l'IA était désignée comme inventeur (exemple : l'affaire DABUS). Le raisonnement principal est que l'inventeur doit être une personne physique, car il bénéficie de droits qui nécessitent une capacité juridique.

b) L'utilisation de données protégées

Les modèles d'IA sont souvent entraînés sur des ensembles de données contenant des œuvres protégées par le droit d'auteur, soulevant des questions sur la légalité de leur utilisation sans autorisation explicite en amont.

L'UE met en place un espace européen unique des données pour favoriser l'innovation en IA, avec des règles facilitant l'accessibilité et la circulation des données. La loi pour une République numérique (France, 2016) assimile le code source des logiciels et certains algorithmes à des documents administratifs communicables, limitant ainsi la protection PI de ces éléments.

Une évolution nécessaire du droit de la PI

Le Parlement européen recommande une réforme du droit de la PI pour trouver un équilibre entre la protection des créateurs et l'accès aux données.

L'UE a lancé des initiatives comme le **Data Governance Act (DGA)** pour encadrer la gestion et la réutilisation des données. De plus, l'UE privilégie une approche qui favorise l'innovation et la libre circulation des données, tout en maintenant certaines protections pour les ayants droit.

Source: *Communitas.UQAM, WIPO*

INFRASTRUCTURE & DONNÉES

INVESTISSEMENT

R&D ET
INNOVATION

TALENT &
ÉDUCATION

POLITIQUE &
RÉGLEMENTATION

**INFRASTRUCTURE
& DONNÉES**

INFRASTRUCTURE & DONNÉES

L'opérationnalisation des infrastructures et la méthodologie employée pour structurer les données sont un enjeu de taille dans un système changeant et rapide de notre siècle. Il en est d'autant plus important quand il s'agit des données sensibles en SVTS qui ont un impact majeur sur l'avancée scientifique, la santé globale et la mise en place de solutions à grande échelle.

Afin de simplifier la standardisation de l'exploitation des données, bien des organisations se sont penchées sur la création de systèmes durables, fiables et accessibles comme avec les différentes initiatives ci-après.

LONDRES - UK

38

INITIATIVE #38 – Evidence Standards Framework (ESF) for Digital Health Technologies (DHTs) from National Institute for Health and Care Excellence (NICE)

DESCRIPTION

Les logiciels (y compris l'intelligence artificielle (IA)) jouent un rôle essentiel dans les soins de santé et les services sociaux. Au Royaume-Uni, nombre de ces produits sont réglementés en tant que dispositifs médicaux. L'année dernière, la MHRA a annoncé le *Software and AI as a Medical Device Change Programme*, un programme de travail visant à garantir que les exigences réglementaires pour les logiciels et l'IA soient claires, et que les patients soient protégés.

De nos jours, les développements des technologies numériques de santé (TNS) vont de plus en plus vite. De cet enjeu, au Royaume-Uni, NICE a pu élaborer depuis 2019 un cadre d'évaluation afin de mesurer des normes qui garantissent que les nouvelles TNS sont cliniquement efficaces, et offrent une valeur ajoutée au système de santé et de soins. Ce cadre d'évaluation s'appelle *Evidence Standards Framework (ESF)*.

OBJECTIFS

Ce cadre a été déployé afin d'aider les organisations à développer et distribuer des produits, mais aussi aux évaluateurs et décideurs à (a) fournir un système de classification qui permet d'affecter des technologies spécifiques à des niveaux décrits dans l'ESF (b) apporter un ensemble de normes qui peut être exploité par les développeurs et (c) faciliter la compréhension des bons niveaux à atteindre et par quels moyens nous pouvons le démontrer.

Initialement, l'ESF était déployé comme un ensemble de standards orienté vers le développement d'innovation à un niveau de maturité juste. Aujourd'hui, avec ses évolutions, l'ESF a intégré l'IA et l'utilisation d'algorithmes adaptables en collaborant avec des acteurs académiques comme l'Université Impériale, l'Université de Birmingham & l'institut Turing dans un programme de recherche en 3 étapes :

1. Analyse documentaire de la portée de l'étude
2. Enquête et des entretiens
3. Processus de consensus Delphi.

Source: [NICE.org.uk](https://www.nice.org.uk)

39

INITIATIVE #39 – UK Biobank large-scale biomedical database and research resource**DESCRIPTION**

Le UK Biobank est une base de données biomédicales à grande échelle contenant des informations génétiques, sanitaires et de mode de vie de plus de 500 000 participants de 40 à 69 ans. Il est largement utilisé pour la recherche en IA dans les sciences de la vie, notamment pour identifier des marqueurs génétiques de maladies, prédire des risques sanitaires et développer des traitements personnalisés.

L'initiative est soutenue par le gouvernement britannique et des partenaires privés, et les données sont accessibles aux chercheurs du monde entier.

OBJECTIFS

Les 3 piliers stratégiques forts de la base de données sont les suivants :

1. Fournir une ressource précieuse pour la recherche en IA et en médecine personnalisée.
2. Encourager la collaboration internationale en mettant les données à disposition de la communauté scientifique.
3. Accélérer les découvertes médicales grâce à l'analyse de grandes quantités de données.

Le modèle actuel comprend plus de 10 000 variables par participant (échantillons biologiques, mesures physiques, données d'imagerie corporelle et cérébrale, etc.) et est accessible à un réseau de plus de 30 000 chercheurs de près de 90 pays différents. Avec ces accès, en 2023, la UK Biobank comptabilisait près de 9000 publications qui ont pu être évaluées grâce aux données récupérées par cette base de données.

D'ici 2029, la banque vise à intégrer des données de santé pour les patients atteints de démence.

Source: Ukbiobank.ac.uk

40

INITIATIVE #40 – DeepMind Health & National Health Service**DESCRIPTION**

Dès sa création, DeepMind Health a mis l'accent sur le développement d'applications pratiques pour le secteur médical. Parmi ses projets notables, l'application mobile "Streams" a été conçue pour aider les cliniciens à surveiller les patients atteints de maladies rénales aiguës en fournissant des alertes en temps réel basé sur l'analyse des données médicales. Cette initiative visait à répondre au besoin crucial de détection de traitement rapide des affections potentiellement mortelles.

OBJECTIFS

L'initiative DeepMind Health cherche à combler plusieurs besoins critiques dans le domaine de la santé :

1. **Détection précoce des maladies** : En utilisant l'IA pour analyser de vastes ensembles de données médicales, DeepMind Health visant à identifier rapidement les signes avant-coureurs de conditions grave, permettant ainsi une intervention médicale plus rapide.
2. **Amélioration de l'efficacité clinique** : Les outils développés, tels que Streams, sont conçus pour réduire la charge administrative des cliniciens en fournissant des informations pertinentes de manière proactive, améliorant ainsi la prise de décision et le flux de travail.
3. **Gestion optimisée des ressources hospitalières** : Grâce à l'analyse prédictive, les technologies de DeepMind Health peuvent aider les hôpitaux à anticiper les besoins en ressources, améliorant ainsi la planification et la réactivité des services de santé.

Depuis l'intégration de DeepMind Health à Google Health, les efforts se sont concentrés sur l'expansion et l'amélioration des technologies initialement développées. L'application Streams, par exemple, a continué d'évoluer pour offrir des fonctionnalités accrues aux professionnels de santé. De plus, l'équipe a exploré de nouveaux domaines d'application de l'IA en médecine, notamment dans l'analyse d'images médicales pour la détection de maladies oculaires et l'optimisation des traitements contre le cancer.

Source: [Deepmind.google](https://www.deepmind.google)

© Innovitech 2025 - Information confidentielle – à des fins de discussions seulement

PARIS

41 INITIATIVE #41 – Health Data Hub (HDH)

DESCRIPTION

Le Health Data Hub (HDH) est une infrastructure nationale française lancée en 2019 pour centraliser et faciliter l'accès aux données de santé. Il vise à soutenir la recherche, l'innovation et le développement de l'IA dans le domaine médical. Le HDH agrège des données provenant de sources variées (hôpitaux, assurance maladie, etc.) tout en garantissant la protection des données personnelles. L'infrastructure est utilisée pour des projets d'IA en santé, comme l'amélioration des diagnostics, la personnalisation des traitements et la gestion des systèmes de santé.

OBJECTIFS

Les missions du Health Data Hub s'articulent autour de 4 axes stratégiques :

1. **Accès aux données de santé** : Faciliter l'accès unifié, transparent et sécurisé aux données de santé pour les chercheurs et les professionnels de santé.
2. **Soutien à la collecte et à la consolidation des données** : Accompagner les initiatives visant à enrichir et harmoniser les bases de données de santé existantes.
3. **Valorisation des données de santé** : Encourager l'utilisation des données pour développer des solutions innovantes en matière de prévention, de diagnostic et de traitement.
4. **Soutien à l'écosystème et engagement citoyen** : Fédérer les acteurs de la santé et assurer une communication transparente avec les citoyens concernant l'utilisation des données de santé.

Depuis sa mise en place, le Health Data Hub a accompagné plusieurs projets de recherche visant à exploiter les données de santé pour améliorer les pratiques médicales.

Source: Health Data Hub

42 INITIATIVE #42 – Owkin organization and their Multimodal approaches for Diagnostics, Drugs Discovery & Development and Patient Data

DESCRIPTION

Owkin vise à révolutionner le domaine des soins de santé en utilisant l'IA pour personnaliser les traitements et accélérer la découverte de nouveaux médicaments. En 2017, l'entreprise a lancé "Owkin Socrates", une plateforme de recherche collaborative en oncologie utilisant la machine learning pour analyser des images médicales. En novembre 2021, la société a atteint le statut de "licorne" grâce à un investissement de 180 millions de dollars de la part de Sanofi, valorisant l'entreprise à plus d'un milliard de dollars.

OBJECTIFS

Dans le domaine de santé, la société Owkin répond à plusieurs besoins critiques :

1. **Personnalisation des traitements** : En analysant de vastes ensembles de données médicales, l'IA d'Owkin identifie des modèles permettant de proposer des plans de traitement adaptés aux caractéristiques spécifiques de chaque patient.
2. **Accélération de la découverte de médicaments** : Grâce à des technologies telles que l'apprentissage fédéré, Owkin collabore avec des institutions médicales pour analyser des données sensibles sans les déplacer, facilitant ainsi la découverte de nouvelles thérapies tout en respectant la confidentialité des patients.
3. **Amélioration des diagnostics** : Owkin développe des outils diagnostiques basés sur l'IA, comme MSIntuit CRC pour le dépistage du cancer colorectal, aidant les cliniciens à détecter et traiter les maladies de manière plus efficace.

En 2024, l'entreprise a publié un rapport intitulé "State of the Nation: Opportunities and Challenges for Digital Pathology and AI Solutions", explorant les perspectives de la pathologie numérique et des solutions d'IA. De plus, Owkin travaille en collaboration avec des partenaires tels que Servier, mettant à disposition des ensembles de données issus de son programme MOSAIC pour faire progresser la recherche contre le cancer. L'entreprise maintient également des partenariats solides avec des institutions comme l'Assistance Publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP) pour renforcer l'utilisation de l'IA dans la découverte de nouvelles thérapies et l'amélioration de la prise en charge des patients.

BOSTON

43 INITIATIVE #43 – Massachusetts Open Cloud (MOC) Health Data Initiative

DESCRIPTION

Le Massachusetts Open Cloud (MOC) est une initiative collaborative entre universités, entreprises et gouvernement pour créer une infrastructure cloud ouverte. La Health Data Initiative du MOC se concentre sur l'utilisation de l'IA pour analyser des données de santé massives, notamment des dossiers médicaux électroniques, des données génomiques et des données de capteurs médicaux. Boston, en tant que hub mondial des sciences de la vie, utilise cette initiative pour soutenir des projets de recherche et d'innovation en IA médicale.

OBJECTIFS

Les missions du MOC incluent :

1. **Infrastructure cloud ouverte** : Créer un environnement cloud où divers fournisseurs peuvent collaborer, offrant une alternative aux solutions cloud propriétaires traditionnelles.
2. **Soutien à la recherche et à l'innovation** : Fournir aux chercheurs et aux développeurs un accès à des ressources informatiques évolutives pour faciliter les projets de Big Data et d'intelligence artificielle.
3. **Collaboration public-privé** : Encourager la coopération entre les secteurs académique, gouvernemental et industriel pour stimuler le développement technologique et économique de la région.

En février 2025, le MOC Alliance a annoncé un partenariat avec Positron Networks, soutenu par un investissement de 100 millions de dollars de l'État américain pour l'intelligence artificielle. Cet investissement vise à améliorer l'accès à des ressources de calcul à grande échelle, à des ensembles de données diversifiés et à des outils d'IA, afin de s'attaquer à des défis sociétaux tels que la pauvreté et les inégalités.

Source: [Massopen.cloud](https://massopen.cloud)

44 INITIATIVE #44 – Eli and Edythe L. Broad Institute of MIT and Harvard a.k.a Broad Intitute

DESCRIPTION

Le Broad Institute est un centre de recherche biomédicale et génomique. Il trouve ses origines dans des collaborations de recherche entre des scientifiques du MIT et de Harvard au début des années 2000. L'une des pierres angulaires de sa création fut le Centre de recherche sur le génome du Whitehead Institute au MIT, qui a joué un rôle majeur dans le Projet du génome humain. En 2003, les philanthropes Eli et Edythe Broad ont fait un don initial de 100 millions de dollars pour établir l'institut, suivi de contributions supplémentaires totalisant 600 millions de dollars au cours des années suivantes.

OBJECTIFS

Les principaux objectifs à relever par l'institution sont les suivants :

1. **Décoder les bases moléculaires des maladies** : en exploitant les données génomiques pour comprendre les mécanismes sous-jacents aux pathologies humaines.
2. **Accélérer la découverte de traitements** : en identifiant de nouvelles cibles thérapeutiques et en développant des approches innovantes pour le traitement des maladies.
3. **Favoriser la collaboration interdisciplinaire** : en réunissant des experts en biologie, chimie, informatique et ingénierie pour aborder des questions complexes en santé.
4. **Partager les données et les outils** : en mettant à disposition de la communauté scientifique mondiale des ressources pour promouvoir la recherche collaborative.

Depuis 2025, l'institut a annoncé un partenariat stratégique avec Manifold, dans le but de renforcer son usage de l'IA dans l'accélération des découvertes en sciences de la vie. De plus, parmi les nouveaux projets, l'institut a aussi mis en place l'initiative Broad Trauma afin de se consacrer à la recherche sur les traumatismes, y compris les études génétiques sur le trouble post-traumatique (TSPT).

Source: [Broad Institute](https://broadinstitute.org)

TORONTO

45

INITIATIVE #45 – Vector Institute for Artificial Intelligence (in collaboration with the Health Data Research Network Canada)**DESCRIPTION**

Le Vector Institute est un centre de recherche privé à but non lucratif dédié à l'avancement de l'intelligence artificielle (IA), situé à Toronto. Créé en mars 2017 grâce au soutien conjoint du gouvernement du Canada, du gouvernement de l'Ontario, de partenaires industriels et d'universités de l'Ontario, c'est un centre qui a pu compter sur des fondateurs emblématiques de l'IA tels Brendan Frey, Geoffrey Hinton et Raquel Urtasun. Le centre collabore avec le Health Data Research Network Canada (HDRN) pour exploiter les données de santé canadiennes dans des projets d'IA. L'initiative vise à créer des infrastructures de données interopérables et sécurisées pour soutenir la recherche en sciences de la vie et en technologies médicales.

Les projets incluent l'analyse de données cliniques, génomiques et de santé publique pour améliorer les soins et développer de nouvelles thérapies.

OBJECTIFS

Les principaux défis de l'institut sont les suivants :

1. Construire une infrastructure de données de santé robuste et accessible pour la recherche en IA.
2. Encourager l'innovation en IA dans les sciences de la vie et les technologies médicales.
3. Positionner le Canada comme un leader mondial en IA appliquée à la santé.

Depuis sa création, le centre a pu grandir et atteindre des résultats de taille. En 2023, l'institut comptait 134 membres du corps professoral et affilié, dont 38 titulaires de chaires en IA du CIFAR (Canadian Institute for Advanced Research), 57 chercheurs postdoctoraux et 502 étudiants. L'institut a su construire des partenariats de taille notamment avec Merck Canada.

Pour citer un dernier exemple d'impact de l'institut sur l'accès aux données, l'institut a pu présenter près de 100 articles à NEurIPS 2024, l'une des conférences les plus prestigieuses dans le domaine de l'IA de nos jours.

Source: [Vectorinstitute.ai](https://vectorinstitute.ai), [Health Data Research network Canada](https://healthdataresearch.ca)

Québec

46 INITIATIVE #46 – Les centres d'accès pour la recherche (CAR), Santé Québec

DESCRIPTION

Dans le cadre de la loi sur les renseignements de santé et de services sociaux (loi 5), le gouvernement du Québec, en soutien à Santé Québec, a désigné le CHU de Québec-Université Laval (CHU) et le Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM), comme les deux centres d'accès pour la recherche (CAR) (l'arrêté ministériel a été signé en août 2024).

OBJECTIFS

Cette désignation s'inscrit dans la continuité de l'expertise en science des données développée au sein de SCIENTA, le centre de valorisation et d'exploitation des données du CHU, et de CITADEL, La plateforme du Centre d'intégration et d'analyse en données médicales du CHUM.

- **CHU, SCIENTA**

« Ayant vu le jour pour répondre au besoin d'accès aux données en recherche, cette (comprendre SCIENTA) infrastructure de pointe, intègre l'ensemble des données des systèmes d'information de l'organisation et est, ainsi, le guichet d'accès aux renseignements du réseau de la santé et des services sociaux en format électronique dans le CHU. L'équipe de SCIENTA est formée d'experts en science des données, d'ingénieurs et de scientifiques de données, qui rendent possible la mise en œuvre de solutions performantes et sécurisées pour l'intégration, le stockage, l'interopérabilité, le traitement, la transformation et le transfert des données provenant des systèmes d'information de l'établissement. »

[Le CHU de Québec-Université Laval, leader en sciences des données pour la recherche en santé | CHU de Québec-Université Laval](#)

- **CHUM, CITADEL**

« CITADEL est constituée d'un centre d'expertise en science des données et d'une infrastructure de lac de données dans laquelle sont versées les données cliniques, administratives et de recherche du CHUM. CITADEL est composée d'une équipe d'experts hautement qualifiés : architectes de données, scientifiques de données, bio-informaticiens, biostatisticiens, médecins et autres experts pour vous soutenir dans vos projets de recherche, notamment ceux requérant l'accès et l'analyse de données en santé. Tous les travaux effectués à CITADEL se font sous le cadre réglementaire Loi sur les Services de Santé et les Services Sociaux. Toutes demandes dont la portée dépasse cette loi ne sont pas acceptées par CITADEL et sont référées à la Commission de l'Accès à l'Information du Québec. CITADEL adhère au code de déontologie statistique de l'American Statistical Association »

[CITADEL](#)

Le but de ces centres d'accès est qu'ils adoptent les meilleurs standards et pratiques pour répondre de manière efficiente aux besoins d'accès aux données de santé des chercheurs , dans un cadre responsable se conformant à la loi. À noter qu'il reste cependant non clarifié l'aspect de l'accès à ces données de santé par le privé pour le développement de nouvelles technologies de santé.



8| CONCLUSION

Conclusion 1/2

Dans cette étude, l'écosystème de l'IA en santé au Québec s'est mobilisé avec force pour dresser un état des lieux des besoins prioritaires et identifier des solutions stratégiques à haute valeur ajoutée. L'objectif : accélérer la commercialisation et l'intégration des technologies de santé basées sur l'IA, au bénéfice de la population et du système de santé.

Par ailleurs, il est à noter que les réflexions et les pistes de solution identifiées dans cette étude rejoignent les objectifs des plans ministériels suivants :

- ❖ Le plan directeur de l'IA en santé 2024-2027, publié à l'automne 2024 par le MSSS, qui a pour objectif de définir une vision stratégique et un cadre directeur pour l'utilisation et le déploiement des initiatives d'IA au sein du MSSS, dans le RSSS et à Santé Québec. Ce plan directeur se base sur 14 actions résumées sous les thématiques suivantes :

1. Organisation et gouvernance : a) *Mettre en place une structure pour coordonner les initiatives en IA et assurer leur intégration dans les stratégies existantes.* b) *Définir clairement les rôles et responsabilités pour une gestion efficace.*

2. Identification des acteurs en IA : a) *Repérer les acteurs clés en IA dans le domaine de la santé pour favoriser la collaboration.* b) *Recenser les initiatives et projets en cours afin de mieux comprendre l'utilisation actuelle de l'IA.*

3. Analyse des besoins et des défis : *Identifier les obstacles au développement de l'IA et proposer des solutions responsables.*

4. Participation et collaborations : a) *Renforcer la présence du MSSS dans les événements sur l'IA et nouer des partenariats avec les experts du domaine.* b) *Créer un comité scientifique pour bénéficier des conseils d'experts et s'inspirer des meilleures pratiques.*

5. Expérimentation et innovation : a) *Tester de nouvelles technologies, comme l'IA générative, dans des environnements sécurisés.* b) *Encourager l'innovation en évaluant la maturité du marché et en soutenant les projets prometteurs.*

6. Encadrement et bonnes pratiques : a) *Élaborer des lignes directrices pour une IA éthique et responsable en santé.* b) *Mettre en place des outils pour évaluer, orienter et soutenir les projets d'IA.* c) *Créer un Carrefour IA pour diffuser de l'information et des bonnes pratiques.*

7. Réglementation et formation : a) *Définir des recommandations et directives pour encadrer l'usage de l'IA.* b) *Intégrer l'IA dans la gouvernance des données.* c) *Développer des formations pour les professionnels de la santé.*

Conclusion 2/2

- ❖ Le plan de transformation numérique déposé par le MSSS en juillet 2023
- ❖ Le plan des priorités ministérielles pour le secteur de la recherche qui propose de : a) soutenir le développement des partenariats et des collaborations avec les centres d'expertise en IA au Québec, aussi bien publics que privés b) maximiser les possibilités de financement pour la recherche et le développement de IA c) faciliter l'accès et la valorisation des renseignements de santé pour accélérer la recherche en IA : promouvoir les principes de science ouverte, soutenir un espace d'expérimentation dans le RSSS par la coordination de projets de présentation d'organisation de données permettant d'intégrer et de rehausser la capacité de la recherche en santé et services sociaux, soutenir les principes en matière d'IA responsable dans le cadre de la recherche d) soutenir le développement de compétences en IA dans le RSSS.
- ❖ Le plan stratégique d'innovation en santé et services sociaux du MSSS qui préconise d'adopter les méthodes d'appréciation de la valeur de l'innovation et de mobiliser l'écosystème d'innovation vers l'atteinte de ces objectifs .

L'ensemble de ces actions et initiatives atteste d'un cadre propice à la mise en œuvre des solutions concrètes présentées dans cette étude par les parties responsables désignées.



Florian Durand
Directeur Consultation santé



Nguyen-Vi Mohamed
Consultante santé
nguyen-vi.mohamed@innovitech.com



Frédérique Laurier
Consultante santé
frederique.laurier@innovitech.com



Etienne Gaultier
Consultant
etienne.gaultier@innovitech.com

