

JETER LES BASES DE

# L'UTILISATION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE POUR SERVIR LA SANTÉ PUBLIQUE AU CANADA



**Préparé par :**

**Calvin Yip, MSc**

Agence de la santé publique du Canada

**Laura C. Rosella, PhD**

Dalla Lana School of Public Health, Université de Toronto

**Sarah Nayani, PhD**

Dalla Lana School of Public Health, Université de Toronto

**Claudia Sanmartin, PhD**

Statistique Canada

**Deirdre Hennessy, PhD**

Statistique Canada

**Laura Faye, PhD**

Agence de la santé publique du Canada

**Anna Lvin, MSc**

Agence de la santé publique du Canada

**Auteure-ressource :**

Laura C. Rosella (laura.rosella@utoronto.ca)

**Modèle de rapport :**

Hanako Smith, PhD



Statistics  
Canada

Statistique  
Canada

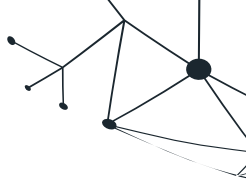
**AI4PH** AI FOR  
PUBLIC  
HEALTH



Public Health  
Agency of Canada

Agence de la santé  
publique du Canada

**2024**



# TABLE DES MATIÈRES

Résumé	<b>1</b>
Introduction	<b>3</b>
Description de l'atelier	<b>4</b>
Résumé des séances de l'atelier L'état de la santé publique au Canada – cerner les principaux défis (p. 6) Cerner les occasions, les priorités et les défis – points de vue du milieu universitaire (p. 6) Cerner les occasions, les priorités et les défis – points de vue du milieu gouvernemental (p. 7) Harmonisation des points de vue du milieu universitaire et du milieu gouvernemental (p. 8)	<b>6</b>
Format des discussions guidées en petit groupe Les données : tirer parti des données nationales et des autres données pour les applications avancées de sciences des données en santé (p. 9) Les personnes : former et recruter des personnes et des équipes qui sont des spécialistes de la santé publique ou qui possèdent des capacités de surveillance (p. 12) Les partenariats et la mobilisation : mobiliser les intervenants et établir des partenariats stratégiques entre les organismes nationaux, entre les organismes nationaux et le milieu universitaire, et avec la collectivité autour de l'IA pour la santé publique (p. 13)	<b>9</b>
Conclusions, recommandations et étapes suivantes	<b>17</b>
Remerciements	<b>18</b>
Abréviations	<b>19</b>
Références	<b>20</b>
Annexes Annexe A – Programme de l'atelier et questions d'orientation (p. 21) Annexe B – Questions d'évaluation de l'atelier (p. 24) Annexe C – Résultats de l'évaluation de l'atelier (p. 26)	<b>21</b>

## Résumé

### Lien et connaissance des données nationales, modélisation de l'IA et santé publique

L'intelligence artificielle (IA) a le potentiel de soutenir la santé publique dans une vaste gamme d'applications; toutefois, il y a des obstacles importants à l'adoption de l'IA en santé publique et il n'est pas facile de déterminer, pour le moment, les applications de l'IA qui

seront les plus utiles pour la recherche en santé publique et la pratique. Pour élucider et mieux comprendre les obstacles et les incertitudes, et pour renforcer les liens entre les organismes nationaux et le milieu universitaire, un atelier intitulé « Lien et connaissance des données nationales, modélisation de l'IA et santé publique » a été financé par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) et tenu conjointement par AI for Public Health (AI4PH) et Statistique Canada (StatCan) à Ottawa, en Ontario, les 17 et 18 octobre 2023. L'atelier a permis de mettre en contact des intervenants en santé publique et des experts en IA et en santé publique, encourageant ainsi la collaboration et facilitant des discussions à propos des occasions, des priorités et des défis associés à l'utilisation de l'IA dans les applications en santé publique à l'échelle nationale.

Les participants à l'atelier provenaient d'organismes nationaux, notamment Santé Canada, l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC), l'Institut canadien d'information sur la santé (ICIS) et StatCan, certains participants étaient des universitaires canadiens spécialisés en santé publique faisant des recherches, de la formation et entreprenant des initiatives relatives aux données nationales, ainsi que des représentants du Community Advisory Board (CAB) de l'IA4PH. L'IA4PH est une plateforme nationale de formation établie à la Dalla Lana School of Public Health de l'Université de Toronto et financée par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). Cette plateforme de formation constitue un effectif de chercheurs et de praticiens en santé publique qui développent et mettent en œuvre des innovations en IA équitable et en apprentissage automatique au service de la recherche, des politiques et des pratiques en matière de santé publique au Canada.



**Des participants de la Colombie-Britannique, de la Saskatchewan, du Manitoba, de l'Ontario et du Québec ont assisté à l'événement.**



# Résumé a continué

Les thèmes principaux et les recommandations associées qui ont émergé de l'atelier sont :

**Données et infrastructure :** le besoin de données améliorées disponibles, et d'y avoir accès, des normes de données communes, des liens supplémentaires entre les sources des données et une infrastructure d'analyse améliorée;

- **Recommandations :** combler les principales lacunes d'infrastructure relatives au lien entre les données de santé pour la recherche et la pratique en santé publique, en tenant compte de manière explicite de la qualité des données, des normes de données et des données synthétiques; faire en sorte que l'expertise en santé publique et les applications, distinctes des applications cliniques, sont explicitement incorporées dans les stratégies nationales d'IA et les initiatives portant sur les données;

**Compétences et formation :** the need to address gaps in technical skills, the ability to work effectively in multidisciplinary teams, and dedicated strategies for training and upskilling

- **Recommandations :** a nécessité de combler les lacunes de compétences techniques, la capacité de travailler efficacement en équipes multidisciplinaires et des stratégies dédiées de formation et de perfectionnement;

**Collaboration :** la nécessité d'une plus grande collaboration entre les disciplines et les organismes, et l'importance d'éliminer les obstacles aux partenariats collaboratifs;

- **Recommandations :** encourager formellement la collaboration entre le milieu universitaire et les organismes de santé publique pour augmenter la probabilité que les applications d'IA qui sont développées soient utiles pour la santé publique; bâtir des mécanismes qui encouragent la collaboration et le partage des ressources dans l'ensemble des organismes de santé publique, fédéraux et provinciaux, et les organismes de données pour augmenter l'efficacité et accélérer l'apprentissage;

**Équité et confiance :** la nécessité de stratégies ciblées pour mobiliser les membres de la collectivité, établir la confiance, atténuer les biais et améliorer l'équité en santé;

- **Recommandations :** utiliser les cadres de travail et les normes formels pour l'adoption de l'IA et la surveillance afin que les applications d'IA en santé publique respectent les principes éthiques, l'équité et les normes méthodologiques.

Le présent rapport comprend une synthèse plus détaillée des principaux thèmes et des recommandations pour fournir une orientation en vue de l'adoption responsable et efficace de l'IA en recherche et pratique de santé publique.



**Données & infrastructure**



**Compétences & formation**



**Collaboration**



**Équité & confiance**



# Introduction

L'intelligence artificielle (IA) renvoie à une vaste gamme de technologies qui peuvent effectuer des tâches habituellement associées aux fonctions cognitives humaines (p. ex., reconnaissance, apprentissage, raisonnement logique).<sup>1</sup> Depuis les années 1990, la recherche sur l'IA s'est principalement concentrée sur les méthodes d'apprentissage automatique (AA) qui permettaient aux programmes informatiques d'apprendre des données et d'améliorer leur capacité à effectuer des tâches.<sup>1</sup> Les méthodes d'IA sont bien établies comme puissants outils d'analyse de données dans plusieurs secteurs,<sup>2</sup> et sont particulièrement avantageuses pour les sources de données complexes, nouvelles et émergentes.<sup>3</sup> Bien que les possibles applications de l'IA et de l'AA en médecine clinique ont déjà été largement explorées,<sup>4</sup> la littérature sur l'utilisation de l'IA en santé publique reste très limitée. Les applications courantes de l'IA en santé sont plutôt limitées aux milieux cliniques conçus pour les individus. Souvent, ces applications ne parviennent pas à saisir les déterminants sociaux de la santé qui sont importants pour améliorer l'équité en santé par le biais d'interventions ou de programmes de prévention au niveau de la population.<sup>5</sup> Grâce aux avancées technologiques modernes, l'IA pourrait contribuer aux stratégies de santé publique et les améliorer (p. ex., surveillance, dépistage, prédiction du risque).<sup>6,7</sup> Parmi les exemples d'applications de l'IA en santé publique, soulignons l'utilisation des méthodes d'IA pour détecter les problèmes de santé liés à l'alimentation, estimer le risque de maladie chronique, modéliser l'apparition et la trajectoire des conséquences liées à la COVID-19, développer des outils de mesure des facteurs de risque du mode de vie, repérer des habitudes d'utilisation des services de soins de santé et établir l'inférence causale.<sup>8,9</sup>

Il y a de nombreux risques, défis et limites associés à l'utilisation de l'IA en santé publique, notamment le risque d'exacerber les iniquités en santé, les défis de l'intelligibilité du modèle, les défis structurels relatifs aux échanges de données et à l'infrastructure d'analyse, les lacunes de compétences techniques au sein de l'effectif de santé publique et d'autres préoccupations d'éthique et de confidentialité.<sup>10</sup> Par conséquent, il faut accroître les connaissances et établir un plan stratégique d'utilisation de l'IA pour relever les défis auxquels la population et la santé publique sont confrontées. Pour y arriver, il est essentiel que les organismes responsables de la santé publique et des données nationales sur la santé se regroupent et planifient l'élimination des obstacles courants à la collaboration avec les principaux milieux universitaires spécialisés en IA et en santé publique à l'échelle nationale.

Les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies décrivent 10 services essentiels de santé publique qui sont nécessaires pour protéger et promouvoir la santé des populations.<sup>11</sup> Bien qu'on reconnaisse que certains de ces services (p. ex., évaluer l'état de santé d'une population, diagnostiquer des problèmes de santé) pourraient être pris en charge par l'IA, on ne sait pas encore clairement lesquelles applications seraient les plus utiles ou de quelle façon nous pourrions déployer ces applications dans les environnements de santé publique. De plus, des obstacles importants à l'adoption de l'IA en recherche et programme de santé publique ont été cernés. Ils comprennent, notamment, les lacunes en expertise technique, disponibilité et qualité des données, et les préoccupations relatives au biais.<sup>7,12</sup> Dans le contexte de ces incertitudes et de ces obstacles, l'atelier a été organisé pour aborder les occasions, les priorités et les défis associés à l'utilisation de l'IA pour les applications en santé publique au niveau national.



L'atelier a été tenu conjointement par AI4PH et StatCan, et financé par les IRSC. Les objectifs généraux de l'atelier étaient les suivants :

1. déterminer les zones de connexion entre les ministères fédéraux, les organismes nationaux, les universités et les partenaires de santé publique qui peuvent soutenir le développement et la mise en œuvre des approches d'IA en matière de santé publique;
2. déterminer les priorités des partenaires nationaux (p. ex., ministères et organismes nationaux) et les tâches qu'ils entreprennent qui pourraient être prises en charge par l'IA;
3. tirer parti des exemples et des expériences pour cerner les aspects facilitateurs et les obstacles à l'IA pour la santé publique, et accroître les connaissances en matière d'IA;
4. déterminer les exigences de formation et de renforcement des capacités nécessaires pour faciliter l'utilisation de l'IA au niveau national;
5. soutenir les nouveaux liens entre les partenaires de santé publique, la santé publique et les scientifiques de l'IA et renforcer les liens existants.

## Description de l'atelier

L'atelier a été tenu au Centre de conférence Simon-Goldberg de StatCan, à Ottawa, en Ontario, les 17 et 18 octobre 2023, et comprenait une présentation d'ouverture, deux discussions en table ronde animées par un modérateur, trois discussions guidées en petits groupes (chacune portant sur un domaine clé), entrecoupées de pauses pendant la journée pour encourager les échanges et le réseautage. Les tables rondes ont porté sur les occasions, les priorités et les défis associés à l'adoption de l'IA en santé publique; la première table ronde présentait le point de vue du milieu universitaire et la deuxième, le point de vue du gouvernement. Les discussions en petits groupes ont porté sur trois domaines, soit les données, les personnes, et les partenariats et la mobilisation. Un animateur guidait chaque discussion en petit groupe et un secrétaire résumait les discussions.

Puisque le premier objectif de l'atelier était de cerner les zones de connexion entre les ministères du gouvernement fédéral, les organismes nationaux, les milieux universitaires et les partenaires de santé publique, les représentants de tous ces groupes ont été invités à y participer. Des 49 participants à l'atelier, la majorité (84 %) était en Ontario, le reste provenait de la Colombie-Britannique, de la Saskatchewan, du Manitoba et du Québec. La majorité (59 %) des participants provenaient d'organismes gouvernementaux, et les participants non gouvernementaux provenaient des universités, des instituts de recherche et du Community Advisory Board (CAB) d'AI4PH (tableau 1). Le CAB est composé de membres du public ayant des expériences de vie diversifiées qui ont accepté de communiquer leurs connaissances et leur opinion à l'équipe de direction d'AI4PH. Les membres du CAB sont vus comme des partenaires égaux dans la formulation de recommandations et l'initiation de changements nécessaires pour atteindre l'objectif d'AI4PH, soit une plateforme nationale de formation établie à la Dalla Lana School of Public Health de l'Université de Toronto et financée par les IRSC. Cette plateforme de formation a été créée pour constituer un effectif de chercheurs et de praticiens en santé publique qui développent et mettent en œuvre des innovations en IA équitable et en AA au service de la recherche, des politiques et des pratiques en matière de santé publique au Canada.<sup>13</sup>

## Tableau 1. Principaux organismes des participants à l'atelier

Catégorie	Organisme (nombre de participants)
Gouvernement	Agence de la santé publique du Canada (12) Statistique Canada (12) Institut canadien d'information sur la santé (3) Santé Canada (2)
Université	Université d'Ottawa (4) Université McGill (2) Université de Toronto (2) Université Western Ontario (2) Université de la Colombie-Britannique (1) Université du Manitoba (1)
Institut de recherche en milieu hospitalier	Institut de recherche de l'Hôpital d'Ottawa (4) Trillium Health Partners (1)
Membres du public	Community Advisory Board d'AI4PH (3)

À la fin de l'atelier, les participants ont été invités à fournir des commentaires dans un formulaire d'évaluation en ligne (tableau S3 [annexe B]). Des 49 participants, 25 (51 %) ont rempli le formulaire d'évaluation de l'atelier. Plus des deux tiers (68 %) des répondants ont rapporté avoir rencontré au moins 10 personnes pour la première fois, et tous (100 %) ont indiqué qu'il était probable qu'ils contactent au moins une personne rencontrée à l'atelier à propos d'une éventuelle collaboration (figure S1 [annexe C]). La majorité ( $\geq 80$  %) des répondants a rapporté qu'ils étaient « en accord » ou « fortement d'accord » sur le fait que l'atelier leur a permis de mieux comprendre les tâches que l'IA pouvait soutenir, les éléments facilitateurs et les obstacles à l'utilisation de l'IA, et les exigences de formation et de renforcement des capacités nécessaires pour faciliter l'utilisation de l'IA au niveau national (figure S2 [annexe C]). Tous (100 %) les répondants ont indiqué qu'ils étaient « en accord » ou « fortement d'accord » sur le fait qu'ils avaient établi de nouvelles connexions ou renforcé des connexions existantes avec des pairs œuvrant dans leur domaine.



# Résumé des séances de l'atelier

La présente section résume les séances structurées de l'atelier. Le programme complet de l'atelier est présenté au tableau S1 (annexe A).

## **L'état de la santé publique au Canada – cerner les principaux défis (Présentation d'ouverture, Jour 1)**

Laura Rosella, de la plateforme de formation sur la recherche en santé d'AI4PH et de l'Université de Toronto, a fait la présentation d'ouverture. Professeur Rosella a décrit le contexte en soulignant les défis courants de santé publique, notamment l'écart croissant des disparités socioéconomiques, les changements climatiques et la mésinformation. Elle a fait ressortir l'apport des avancées sans précédent en matière de technologie aux nouveaux débouchés pour les applications d'IA en santé publique et a abordé le rôle potentiel de l'IA en matière de prévention des maladies, de promotion de la santé et de réduction des iniquités grâce à des applications comme la prédiction, la prévision et la stratification des risques. Elle a conclu en reconnaissant que, pour faire progresser l'adoption de l'IA en santé publique, il faut une collaboration entre les disciplines comme la science des données et la santé publique, et entre les organismes gouvernementaux et les organismes universitaires.

## **Cerner les occasions, les priorités et les défis – points de vue du milieu universitaire (Table ronde, Jour 1)**

La première table ronde portait sur les occasions, les priorités et les défis associés à l'utilisation de l'IA en santé publique, du point de vue du milieu universitaire. Dan Lizotte (AI4PH, Université Western) a agi comme modérateur et les participants à la table ronde étaient David Buckeridge et Hiroshi Mamiya (AI4PH, Université McGill), Lisa Lix (AI4PH, Université du Manitoba) et Kim McGrail (AI4PH, Université de la Colombie-Britannique).

Les priorités abordées avaient trait à l'adoption de l'IA dans les milieux universitaires et l'importance de la collaboration, plus particulièrement :

- l'adoption et la couverture élargies des sujets liés à l'IA dans le cursus universitaire des programmes en santé publique y compris l'incorporation des compétences en codage et des concepts fondamentaux d'IA dans les principaux programmes;
- l'adoption et l'accroissement élargi des sujets et des applications liés à l'IA en santé publique et le soutien de cette vision par la majorité des responsables et des administrateurs principaux des établissements universitaires;
- l'assurance de l'importance et de la pertinence des applications d'IA faisant l'objet de recherche et développement pour les organismes de santé publique, ce qui nécessite une collaboration entre les disciplines, comme la science des données et la santé publique, et entre les établissements universitaires et les organismes gouvernementaux responsables de livrer les services de santé publique.



Les occasions abordées avaient trait à l'élargissement de l'adoption de l'enseignement et de la recherche en matière d'IA, de l'exploitation de la technologie moderne et de l'encouragement à la collaboration, plus particulièrement :

- l'incorporation de contenu sur l'IA dans les programmes universitaires en santé publique;
- le développement et l'application des méthodes d'IA en utilisant l'infrastructure informatique, les outils logiciels et les ressources informatiques les plus récents;
- l'introduction d'incitatifs et de structures qui soutiennent la collaboration, y compris des stages et des plateformes de formation qui offrent aux stagiaires des occasions de mobiliser divers organismes et aident à établir des partenariats à long terme qui dépasseront la bourse de stagiaire de recherche.

Les défis abordés étaient liés à l'enseignement, au perfectionnement, au recrutement et à l'obtention de financement pour travailler sur l'IA et plus particulièrement :

- l'incorporation de la souplesse dans l'enseignement pour accommoder des étudiants de disciplines différentes (p. ex., ceux ayant des compétences techniques en statistique, en mathématiques ou en informatique qui ont aussi des connaissances spécialisées en santé publique);
- le maintien à jour de l'expertise en IA en santé publique dans le contexte de l'évolution rapide des technologies et des méthodologies d'IA;
- le recrutement et la rétention des candidats ayant une expertise et des compétences techniques en IA;
- la désignation de fonds destinés au travail sur l'IA dans le contexte de la santé publique spécifiquement, qui est différent des applications cliniques et des autres applications de l'IA.

## **Cerner les occasions, les priorités et les défis – points de vue du milieu gouvernemental**


### **(Table ronde, Jour 1)**

La deuxième table ronde portait sur les occasions, les priorités et les défis associés à l'utilisation de l'IA en santé publique, du point de vue du milieu universitaire. David Buckeridge (AI4PH, Université McGill) a agi comme modérateur et les participants à la table ronde étaient Chris Allison (ASPC), Kayle Hatt (Santé Canada), Jeff Hatcher (ICIS) et Claudia Sanmartin (StatCan).

Les priorités cernées étaient liées à l'amélioration des données et aux lacunes à combler en matière de compétences techniques, et plus particulièrement :

- l'amélioration de la qualité des données, de la cohérence (p. ex., par la normalisation), de la disponibilité, des possibilités de couplage et de la facilité d'accès aux données;
- le maintien à jour des compétences techniques au moyen d'offres de perfectionnement continu et de perfectionnement du personnel des organismes gouvernementaux;





Il n'y avait pas de consensus quant aux méthodes ou applications particulières d'IA qui seraient les plus importantes puisque l'intérêt pour les méthodes varie grandement selon le cas d'utilisation. La majorité des applications des méthodes d'IA pour la santé publique au gouvernement en est encore à l'étape du développement, et les résultats de ces initiatives exploratoires aideront les organismes à élaborer leurs priorités. On a suggéré que le maintien des connexions et l'échange des résultats et des leçons apprises entre les organismes sont essentiels pour faire progresser l'IA dans la communauté élargie de la santé publique.

Les possibilités cernées d'application de l'IA en santé publique et en organisation de données au gouvernement étaient liées à l'exploitation de nouvelles sources de données, l'application de nouvelles méthodes et l'encouragement à la collaboration, et plus particulièrement :

- la génération de données synthétiques à l'aide de l'IA pour développer et mettre à l'essai de nouvelles méthodes sans avoir à recourir aux données réelles du répondant ou du patient;
- l'application des méthodes d'IA aux sources de données liées existantes ou nouvelles, dès qu'elles sont disponibles;
- l'établissement de lien entre les experts au sein du gouvernement fédéral, avec les organismes de recherche et les décideurs politiques à différents paliers de gouvernement (p. ex., municipal, provincial, territorial) pour encourager la collaboration, le partage des ressources et la mobilisation du savoir.

Les défis abordés étaient liés aux données, au financement, aux principes éthiques et à la surveillance, et plus particulièrement :

- les défis et les limites des données liés à l'accès aux données, à la qualité et à l'infrastructure, qui empêchent la progression des travaux sur l'IA;
- les défis de technique, de logistique et de financement liés au perfectionnement des employés en matière d'IA;
- l'absence de fonds dédiés au développement et à la mise en œuvre d'initiatives d'IA;
- les préoccupations relatives à l'éthique et à l'équité (p. ex., confidentialité des données, biais, iniquité) associées à l'utilisation de l'IA pour les applications de santé publique;
- le besoin d'un cadre de travail et de normes propres à l'IA pour la surveillance afin que les applications d'IA respectent les normes éthiques (p. ex., pour la confidentialité des données) et assurent la promotion de l'équité en santé; la nécessité, pour les organismes gouvernementaux, de revoir et d'adopter des règlements formels dès qu'ils sont disponibles et de décrire, de manière transparente, la façon dont les applications d'IA sont examinées.

## **Concordance entre les points de vue du milieu universitaire et du milieu gouvernemental**

Plusieurs thèmes récurrents ont été cernés et abordés comme importants pour les deux milieux, notamment :

- l'application de méthodes d'IA novatrices pour obtenir des informations supplémentaires des données hautement dimensionnelles émergentes;
- le perfectionnement pour maintenir à jour les connaissances et les compétences liées à l'utilisation de l'IA pour les applications en santé publique, ce qui est nécessaire pour réaliser des applications innovantes en santé publique et qui exigera des ressources dédiées;
- la collaboration entre les organismes pour augmenter la probabilité que les applications d'IA étudiées et développées soient pertinentes et utiles pour la santé publique.

Dans le contexte de l'IA pour la santé publique, les différences de points de vue des deux milieux reflètent les différences essentielles de leurs priorités et leurs objectifs. Les représentants du milieu universitaire ont fait ressortir l'importance d'accroître l'adoption de sujets liés à l'IA dans les programmes de cours en santé publique pour produire des diplômés ayant des connaissances tant en IA qu'en santé publique. Les représentants des organismes gouvernementaux ont souligné fortement la nécessité d'améliorer la qualité des données, la disponibilité des données et l'accès aux données pour aider à faire progresser les travaux sur l'IA visant les applications en santé publique.

## Format des discussions guidées en petits groupes

Les discussions en petits groupes ont été choisies pour faciliter et renforcer les connexions et les connaissances des organismes nationaux et des milieux universitaires. Pour la quatrième, la cinquième et la sixième séances, les participants ont été répartis en six groupes pour discuter des domaines qui touchent l'application et l'adoption de l'IA en santé publique. Les six groupes ont été organisés de sorte à répartir également les participants des deux milieux. Chaque groupe comptait un animateur et un secrétaire, qui sont restés les mêmes pour toutes les séances. Les autres membres changeaient de groupe à chaque séance pour permettre aux participants de rencontrer un plus grand nombre de personnes et de discuter avec un plus grand nombre de personnes. Les discussions étaient orientées par une série de questions (tableaux S2a, S2b et S3c [annexe A]). Lors de l'étude des résumés des discussions de ces petits groupes, il faut garder à l'esprit que les sujets de discussion étaient influencés, en partie, par les discussions en table ronde et les questions d'orientation présentées aux participants.

### **Les données : tirer parti des données nationales et des autres données pour les applications avancées de science des données en santé (Discussions guidées sur les données, Jour 1)**

Au cours de cette séance, les participants ont échangé à propos de leurs expériences et ont cerné les possibilités et les défis liés à l'utilisation des données au niveau national et d'autres données pour le développement et le déploiement de l'IA dans les milieux de santé. Les principaux thèmes choisis et abordés par les groupes sont résumés ci-après.

#### **Améliorer la disponibilité des données et l'accès aux données**

Des préoccupations ont été soulevées quant au temps nécessaire pour accéder aux données des organismes gouvernementaux canadiens (tant au niveau fédéral que provincial), relevant que des données similaires étaient accessibles plus rapidement dans d'autres pays. Dans bon nombre de situations, les données récentes ou en temps réel sont essentielles pour cerner les tendances nécessitant une intervention. Par exemple, les événements de santé publique comme la pandémie de COVID-19 et la crise des opioïdes peuvent évoluer rapidement, et l'absence de données courantes nuit à la capacité du Canada à mener et à innover en s'appuyant sur des méthodes d'IA plus nouvelles pour la détection de résultats, la prévision ou la prédiction du risque. En milieu universitaire, les chercheurs sont confrontés à de courts échéanciers en raison des cycles de financement à durée limitée et doivent souvent prioriser la recherche s'appuyant sur les données disponibles à ce moment-là. Si les données opportunes en santé ne sont pas disponibles, les chercheurs pourraient utiliser leur expertise dans d'autres domaines ou utiliser des données moins adéquates. Même si des chiffriers de données sont rendus disponibles, ils

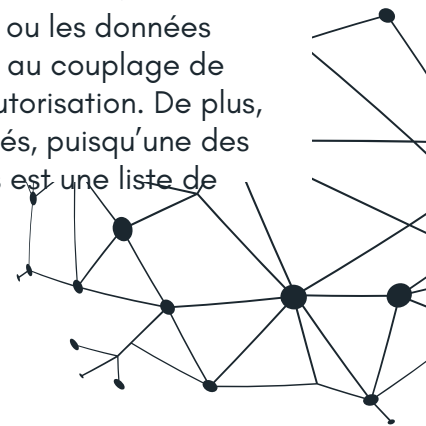
peuvent être difficiles à obtenir et exiger beaucoup de temps. Certains participants ont mentionné des modèles de formation sur les données des États-Unis ou du Royaume-Uni, qui sont souvent de source ouverte ou beaucoup plus facile d'accès. Au Canada, les chercheurs doivent suivre des processus lents et compliqués (p. ex., proposition, justification, principe éthique, cote de sécurité) pour accéder aux données administratives sur la santé, alors que d'autres solutions comme les ensembles de données Medical Information Mart for Intensive Care (MIMIC) offrent des processus d'accès simplifiés<sup>14</sup> qui pourraient servir de modèles.

Recommandations et possibles étapes suivantes :

- explorer de nouvelles façons de réduire le délai entre la collecte des données et leur disponibilité, en reconnaissant que cette démarche peut être complexe et exiger beaucoup de ressources;
- améliorer l'accès aux données en s'appuyant sur les partenariats et les accords de partage de données existants avec les organismes qui hébergent des données au niveau de la population (p. ex., StatCan, ICIS, ASPC);
- générer des données synthétiques à l'aide de méthodes d'IA pour permettre aux chercheurs de mettre à l'essai de nouvelles méthodes et de développer des modèles sans avoir à recourir aux données réelles du répondant ou du patient;
- faire coordonner les efforts avec la Stratégie pancanadienne de données sur la santé (SPDS), qui est orientée sur la modernisation et la simplification de la collecte des données en santé, le partage des données et l'accès à l'ensemble des provinces et territoires;<sup>15</sup>
- s'appuyer sur la SPDS pour étudier les besoins uniques de la recherche et des applications fondées sur l'IA.

### **Établir des normes de données communes et des couplages supplémentaires entre les sources de données**

Les méthodes d'IA permettent d'analyser des sources de données disparates pour découvrir des relations complexes, mais l'absence de normalisation et les limites des données restreignent l'utilisation de ces méthodes sur les ensembles de données. Par exemple, une variable peut être définie ou catégorisée différemment selon l'ensemble de données. Même à l'intérieur d'une source de données, il y a souvent des changements de définition, de nom ou de catégorie des variables au fil du temps, ce qui rend difficile la comparaison de résultats au fil du temps. Les participants ont souligné la valeur du couplage de données de différentes sources. Par exemple, certains participants pensaient que les riches données d'enquête ne peuvent pas révéler leur plein potentiel sans couplage avec les données administratives sur la santé ou d'autres données précieuses comme l'exposition environnementale ou les données socioéconomiques. Les participants reconnaissaient les nombreux obstacles au couplage de données, notamment le coût, le temps, les ressources, la gouvernance et l'autorisation. De plus, il reste difficile de déterminer et de trouver les ensembles de données couplés, puisqu'une des quelques listes connues d'ensembles de données gouvernementales couplés est une liste de données liée au dépôt d'enregistrements dérivés à StatCan.<sup>16</sup>



Recommandations et possibles étapes suivantes :

- travailler à établir des normes de données communes pour les variables clés d'intérêt (p. ex., indicateurs géographiques, résultats en matière de santé) et envisager la possibilité d'établir un lien avec le Réseau de recherche sur les données de santé (RRDS), un organisme qui travaille actuellement à établir des données multirégionales pour permettre aux chercheurs d'aborder les défis de santé qui traversent les frontières;<sup>17</sup>
- élaborer des lignes directrices communes de couplage de données qui tiennent compte de la réidentification des risques pour permettre le couplage d'un plus grand nombre d'ensembles de données;
- créer un plus grand nombre d'ensembles de données couplés (notamment en couplant des ensembles de données supplémentaires aux ensembles de données couplés existants) et les rendre disponibles aux chercheurs en santé publique;
- produire un dépôt public d'ensembles de données gouvernementales couplés à l'intention des chercheurs en santé publique.

### **Moderniser l'infrastructure d'analyse**

Plusieurs discussions ont renforcé l'importance d'investir dans l'infrastructure d'analyse pour la moderniser. Les participants ont manifesté un intérêt pour de possibles recours à l'IA pour accélérer le processus de préparation des données et ont fait valoir que l'IA pouvait soutenir ou remplacer les processus manuels comme le codage médical ou l'entrée manuelle des données pour aider au prétraitement des données ou créer des ensembles de données ou des fichiers de métadonnées. De plus, les méthodes d'IA peuvent être utilisées pour rechercher ou extraire l'information des ensembles de données et pour nettoyer et préparer les ensembles de données en vue de l'analyse. Par exemple, le traitement de données textuelles non structurées, comme les publications sur les médias sociaux et les dossiers et les notes sur les patients, peut être accéléré en utilisant le traitement du langage naturel (TLN), qui peut automatiquement nettoyer et normaliser ces données en vue de l'analyse quantitative. Les participants ont également souligné que la mise en œuvre d'outils fondés sur l'IA pour la préparation des données bénéficierait grandement des métadonnées lisibles par machine. Ils ont aussi abordé la mise à niveau du matériel informatique ou l'investissement dans l'infrastructure nuagique. Les participants ont présenté des exemples de ressources informatiques insuffisantes (p. ex., insuffisance de mémoire vive) pour analyser de très grands ensembles de données en utilisant des méthodes complexes. Ils ont aussi mentionné qu'ils ont de la difficulté à obtenir des unités de traitement graphique (UTG) pour les travaux qui exigent des graphiques, comme les modèles de formation à l'aide d'images ou de son. Même sans limites de calcul, les opérations de TI et la sécurité peuvent s'avérer des facteurs de ralentissement pour l'obtention de logiciel en raison des longs délais d'approbation et d'installation d'un nouveau logiciel.

Recommandations et possibles étapes suivantes :

- explorer l'utilisation de l'IA et des canaux techniques de données modernes pour extraire des données et accélérer le processus de préparation des données;
- faire en sorte que les métadonnées créées pour les nouveaux ensembles de données soient lisibles par machine;
- promouvoir l'infrastructure informatique et investir dans cette infrastructure (p. ex., matériel, infrastructure nuagique) pour répondre aux besoins informatiques de ceux qui travaillent sur les applications d'IA en santé publique;
- encourager la communication entre les utilisateurs de logiciel et les administrateurs de TI au sein des organismes et entre les organismes pour s'assurer de la compréhension commune des besoins et des défis en matière de logiciel.



## Les personnes: former et recruter des personnes et des équipes qui ont les compétences techniques et en santé publique nécessaires ou des capacités de surveillance

### (Discussion guidée sur les personnes, jour 2)

Au cours de cette séance, les participants ont échangé à propos de leurs expériences et ont cerné les possibilités et les défis de formation et de recrutement de personnes et d'équipes possédant des compétences techniques, des connaissances en santé publique et des capacités de surveillance. Les principaux thèmes choisis et abordés par les groupes sont résumés ci-après.

### Comblent les lacunes en compétences techniques et en capacité à travailler efficacement en équipes multidisciplinaires

Bon nombre de participants ont exprimé des préoccupations à propos des lacunes en compétences techniques et en capacité à travailler efficacement en équipes multidisciplinaires sur des applications d'IA en santé publique. Un des enjeux abordés avait trait à la difficulté de trouver des personnes ayant à la fois des compétences techniques avancées et des connaissances d'expert en santé publique. L'expertise technique est nécessaire pour développer et implanter les applications d'IA, alors que l'expertise en santé publique est nécessaire pour interpréter les résultats et fournir le contexte. La lacune observée en compétences techniques peut s'expliquer par un manque d'intérêt pour les connaissances et les compétences en méthodes d'IA, R ou Python, et en données ou génie informatique dans les universités et au gouvernement. Par exemple, certains participants ont souligné que les programmes de santé publique, dans les universités, et les processus actuels d'embauche, dans les organismes gouvernementaux, ont misé sur les programmes de logiciel statistique qui diffèrent des programmes habituellement utilisés pour l'IA. De plus, le recrutement de personnes ayant des compétences techniques avancées dans les instituts de recherche et les organismes gouvernementaux peut être difficile en raison des différences de rémunération entre le secteur public et le secteur privé. Certains ont mentionné une déconnexion entre le développement d'un contenu technique complexe d'IA et la traduction des résultats à l'intention d'un public de santé publique appliquée ou de politiques. Cette situation est préoccupante, puisque les méthodes d'IA et les enjeux politiques sont complexes et le fait de pouvoir présenter un portrait clair et convaincant est important pour éclairer le processus décisionnel. La capacité à communiquer efficacement dans l'ensemble des disciplines et à intégrer des points de vue diversifiés est essentielle, puisque les collaborations peuvent réunir des équipes dont la composition est diversifiée, ayant des priorités, des points de vue et des tolérances au risque différents.

Recommandations et possibles étapes suivantes :

- incorporer l'enseignement des connaissances et des compétences sur les concepts d'IA, les méthodes, le codage et l'évaluation critique des méthodes d'IA dans les programmes de santé publique des universités;
- déterminer les façons d'encourager les personnes à travailler dans les organismes gouvernementaux, notamment en communiquant les avantages non financiers de travailler dans les organismes gouvernementaux, par rapport au secteur privé;
- prioriser le recrutement des personnes ayant des aptitudes comme la curiosité et la motivation d'apprendre dans les processus d'embauche, si les compétences peuvent être enseignées;
- créer une culture et une attente d'apprentissage continu, permettant aux employés de maintenir et d'acquérir des compétences en connaissances conceptuelles, programmation et communication tout au long de leur carrière pour faire en sorte que les compétences restent à jour.



## Établir une stratégie dédiée de formation et de perfectionnement

Le renforcement de la capacité de formation en IA a été un thème récurrent, découlant des préoccupations généralisées soulevées à propos du manque de connaissances et de compétences techniques en IA chez le personnel de santé publique. Les ressources financières et les prestataires de formation sont ressortis comme composantes essentielles requises pour renforcer la capacité de formation. Même après l'obtention du financement pour donner une formation en IA, il peut être difficile de trouver les prestataires de formation qui répondent aux besoins des professionnels de la santé publique. Pour que la formation soit efficace, elle doit être adaptée aux besoins des employés et aux domaines stratégiques. Par exemple, les employés en milieu de carrière peuvent trouver la courbe d'apprentissage plus abrupte que les employés en début de carrière qui sont récemment diplômés des programmes universitaires comportant une formation sur les méthodes et les outils logiciels les plus récents. On a reconnu que les stratégies de perfectionnement devraient être adaptées à ces différents groupes. Le besoin de connaissances des décideurs, dans ce domaine naissant, a également été souligné comme important. Les directeurs, gestionnaires et autres chefs en santé publique doivent en savoir assez sur les concepts d'IA et les développements pour mener une équipe qui travaille sur l'IA, comprendre et interpréter les modèles complexes d'IA, gérer les possibles risques et prioriser les compétences et les domaines dans lesquels investir.

Recommandations et possibles étapes suivantes :

- assurer la disponibilité des ressources de formation continue pour que les compétences des professionnels en santé publique puissent se perfectionner tout au long de leur carrière;
- tenir compte des besoins précis des employés et des secteurs stratégiques lors du repérage et du choix des fournisseurs de formation en IA;
- reconnaître l'importance de perfectionner les compétences des directeurs, gestionnaires et autres chefs qui peuvent ne pas appliquer directement les méthodes d'IA, mais qui mènent les équipes et établissent les importantes orientations stratégiques des employés travaillant sur les projets d'IA;
- inviter l'IA dans les compétences en santé publique pour développer un cadre de compétences qui aidera à guider les établissements universitaires à incorporer les compétences clés dans les programmes de cours (p. ex., matériel de cours, bourses, exigences de diplôme, ateliers)
- envisager l'utilisation des Compétences essentielles en santé publique au Canada, un exemple de cadre de compétences existant<sup>18</sup>, comme point de départ logique de développement.

## Les partenariats et la mobilisation : mobiliser les intervenants et établir des partenariats stratégiques entre les organismes nationaux, entre les organismes nationaux et le milieu universitaire, et avec la collectivité autour de l'IA pour la santé publique

### (Discussion guidée sur les partenariats et la mobilisation, Jour 2)

Au cours de cette séance, les participants ont échangé sur leurs expériences et cerné les occasions et les défis de la mobilisation des intervenants et de l'établissement de partenariats stratégiques entre les organismes nationaux, entre les organismes nationaux et le milieu universitaire, et avec la collectivité autour de l'IA pour la santé publique. Les principaux thèmes choisis et abordés par les groupes sont résumés ci-après.

## Accroître la collaboration dans l'ensemble des disciplines et entre les organismes

Il y avait un consensus sur l'importante priorité à accorder à la collaboration, bien que les expériences de collaboration étaient mitigées. Les liens établis pendant les collaborations sont précieux pour réaliser les éventuels projets. Ils permettent également de cerner les lacunes de compétences au sein de chaque organisme, ce qui donne une bonne idée des lacunes précises à combler. Certains participants ont souligné que l'écosystème de financement des universités peut présenter des défis, puisque les organismes de financement peuvent douter des méthodes d'IA qu'ils connaissent moins bien. De plus nombreuses collaborations entre les chercheurs et les organismes gouvernementaux de financement peuvent aider à éliminer cette préoccupation en améliorant la compréhension de l'utilisation des méthodes d'IA pour régler les problèmes de santé publique. Les participants ont souligné à plusieurs reprises le rôle des étudiants comme pont entre les développements de l'IA dans les universités et les programmes de santé publique dans les organismes gouvernementaux par le biais de coopération, de mandat de travail et de possibilités de stage. L'importance de la collaboration pour créer des équipes multidisciplinaires a également été soulignée. Les opérations d'apprentissage automatique (OAA), par exemple, appartiennent à un domaine émergent touchant plusieurs disciplines.<sup>19</sup>

Recommandations et possibles étapes suivantes :

- augmenter les connaissances à propos du levier offert par l'IA pour améliorer la recherche en santé publique et la pratique dans l'ensemble des organismes et des disciplines;
- continuer à recourir aux étudiants et aux stagiaires comme véhicules de partenariats entre les organismes travaillant sur l'IA pour la santé publique;
- rechercher activement les partenariats collaboratifs avec des organismes externes pour les projets multidisciplinaires nécessitant une expertise en IA et en santé publique;
- prioriser les occasions de formation des employés par le biais d'organismes axés sur l'IA (p.ex., Mila, Vector, AI4PH, Amii) qui pourraient mener à d'éventuelles collaborations.

## Éliminer les obstacles aux partenariats collaboratifs

Bien que les partenariats collaboratifs sont une priorité dans l'espace de l'IA et de la santé publique, on reconnaît qu'il y a des obstacles à l'établissement de ces partenariats. Le premier obstacle est l'absence de connaissances des sujets de travail des autres groupes (à l'intérieur et à l'extérieur d'un organisme). Une des raisons tient à un manque de communication entre les groupes, attribuable à des cultures de travail en silo, une autre tient au fait que les personnes des différents domaines peuvent utiliser un langage différent pour exprimer les mêmes concepts. Par conséquent, les groupes ne sont pas conscients de l'étendue du chevauchement entre leur travail et celui des autres disciplines. Des leçons peuvent être apprises du Department of Health and Human Services, aux États-Unis, qui maintient un dépôt central qui présente une liste de tous les projets courants d'IA non classifiés.<sup>20</sup> Un autre obstacle est lié au processus complexe d'établissement de collaborations entre les organismes. Les collaborations entre les équipes ou les organismes nécessitent des négociations, de la planification et une approbation de chaque équipe, et d'autres embûches qui surviennent souvent sont attribuables aux règles concernant les données en cas de partage des données et au financement. Lors de collaborations entre les universités et le gouvernement, il faut parfois beaucoup de temps pour que toutes les parties gouvernementales approuvent les publications.



- • Étant donné l'importance des publications dans le milieu universitaire, ces délais peuvent avoir une incidence négative sur les chercheurs. Finalement, lorsque les personnes et les organismes ont des rôles, des priorités, des programmes et des incitatifs différents, les avantages de la collaboration peuvent entrer en conflit avec la nécessité ou la préférence de protéger la PI, d'éviter les risques associés à la collaboration ou de maintenir une position ou un avantage concurrentiel dans un domaine.

Recommandations et possibles étapes suivantes :

- augmenter la connaissance du travail des autres groupes (à l'intérieur et à l'extérieur d'un organisme);
- décourager l'emploi de jargon et encourager les efforts de normalisation de la terminologie dans les discussions sur l'IA et la santé publique pour améliorer la compréhension commune dans l'ensemble des disciplines;
- en cas de différences de priorités ou de programmes, encourager le dialogue et la discussion pour atteindre des objectifs communs qui offriraient les meilleurs bénéfices de santé publique à l'ensemble de la population canadienne.

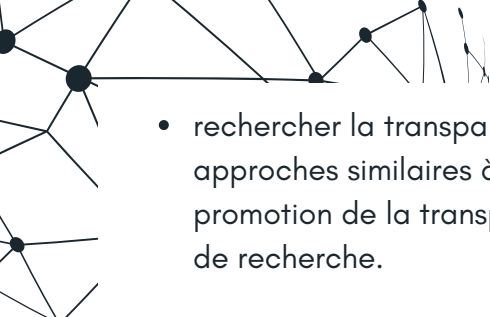
### **Établir une stratégie ciblée pour mobiliser le milieu et bâtir la confiance**

Bien que tous conviennent qu'il est important de mobiliser le milieu et de bâtir la confiance, la meilleure façon d'y arriver n'était pas claire et aucun consensus ne s'est dégagé quant à la forme que la mobilisation du milieu pourrait prendre. Par exemple, il est difficile d'établir clairement les meilleurs représentants du milieu pour les enjeux de santé publique ou le nombre de représentants nécessaires. Certains participants ont soulevé des préoccupations quant à la représentativité des volontaires qui proposent leur candidature au sein des comités consultatifs du milieu, par rapport à la population élargie, puisqu'il est probable qu'ils aient le temps et les moyens financiers d'y participer, ce qui est un défi courant pour les initiatives de mobilisation des patients et de la collectivité. Des efforts doivent être déployés pour que les groupes désavantagés soient représentés. Des préoccupations ont également été soulevées quant au recrutement des membres de la collectivité comme représentants purement symboliques qui ne sont pas mobilisés de manière significative par le chercheur. Les participants du milieu universitaire ont souligné des préoccupations quant à la mobilisation significative du milieu, qui exige beaucoup de temps et de ressources et qui pourrait ne pas être aussi valorisée que d'autres résultats dans le milieu universitaire. La confiance et la transparence ont été mentionnées comme éléments importants lors de la description des méthodes d'IA. Parfois, pour protéger la PI, la description des modèles fondés sur l'IA pourrait ne pas comprendre suffisamment de détail sur la méthodologie afin d'éviter que le modèle soit reproduit ou évalué par une tierce partie. Il devient alors difficile d'acquérir la confiance du milieu envers des méthodes qui sont très souvent vues comme des « boîtes noires ».

Recommandations et possibles étapes suivantes :

- encourager les établissements universitaires et les institutions du gouvernement à reconnaître les chercheurs et les programmes pour leur importance et leur impact de leur travail de mobilisation du milieu;
- améliorer le processus de mobilisation du milieu en révisant et en adoptant possiblement des stratégies découlant d'initiatives comme le partenariat de l'Alliance pour les données probantes de la Stratégie de recherche axée sur le patient (SRAP)<sup>21</sup> qui a réussi à intégrer la mobilisation du milieu dans les processus de recherche;<sup>22</sup>
- éliminer ou réduire les obstacles à la participation aux activités de mobilisation du milieu, si possible;



- 
- rechercher la transparence sur le développement des méthodes d'IA en utilisant des approches similaires à l'initiative Science ouverte du gouvernement du Canada, qui fait la promotion de la transparence par le partage ouvert des données, des outils et des résultats de recherche.

### **Établir des approches dédiées pour atténuer les biais et améliorer l'équité**

L'étude des biais est importante pour le développement, l'évaluation et le déploiement des modèles fondés sur l'AI, puisque les biais dans l'entraînement des données peuvent être reproduits dans les modèles. Bien que l'importance et la nécessité de l'évaluation du biais font consensus, pour les participants, cette évaluation du biais dans les modèles d'IA (et la recherche quantitative, plus généralement) présente un défi. Les participants ont exprimé des préoccupations à propos des biais systématiques dans les données ciblant souvent les déterminants sociaux de la santé, comme la race et le genre, et le fait que les données sur ces variables ne sont pas toujours disponibles. Par exemple, on a souligné que les études sur le biais dans les modèles prévisionnels ciblent souvent la race et s'appuient sur des données des États-Unis, puisque la collecte de données sur la race n'est pas normalisée au Canada. Même lorsque des données sur des variables comme la race et le genre sont disponibles, la taille de l'échantillon n'est parfois pas suffisante pour examiner les biais de manière significative. Des échantillons de taille insuffisante peuvent mener à dichotomiser les variables, ce qui entraîne la perte d'information sur l'hétérogénéité à l'intérieur des catégories. Certains participants ont indiqué qu'il est parfois nécessaire de laisser des biais dans un modèle pour comprendre l'existence des disparités, puisque les modèles doivent refléter le fonctionnement des systèmes du monde réel. Bien que l'information qui peut en être tirée aide à comprendre et atténuer les biais, les personnes à l'extérieur des domaines de l'épidémiologie et de la santé publique peuvent douter de la pertinence de laisser des biais dans un modèle.

Possibles recommandations et étapes suivantes :

- élaborer une stratégie responsable et complète de collecte de données sur les déterminants sociaux de la santé clés, parallèlement aux données sur la santé, en s'appuyant sur l'orientation de directives comme la stratégie sur les données désagrégées de StatCan, qui vise à repérer et combler les lacunes, de manière continue, pour les variables comme la race, le statut d'immigrant, l'orientation sexuelle et l'identité de genre dans les enquêtes;<sup>23</sup>
- faire en sorte que l'évaluation du biais soit menée lors du développement d'applications d'AI, ce qui comprend la description des biais observés dans les modèles ou les études, de manière aussi transparente que possible, lors de la production de rapports sur les résultats ou de recommandations (conformément aux directives sur la production de rapport, s'il y a lieu) pour fournir aux utilisateurs des connaissances l'information leur permettant de tenir compte de ces biais dans leurs décisions, ce qui réduira la probabilité de résultats indésirables, comme l'élargissement des iniquités en santé;
- décrire clairement la façon dont le biais a été pris en compte, évalué et atténué (s'il y a lieu) dans les applications d'IA pour la santé publique.




# Conclusions, recommandations et étapes suivantes

Tirer avantage de l'IA au bénéfice de la santé publique est une importante priorité pour les organismes nationaux de santé publique et de données sur la santé au Canada, les praticiens du domaine de la santé publique, les chercheurs et le grand public. Cet effort exigeant nécessite de la planification stratégique et de la coordination entre les organismes et les personnes visant à progresser pour atteindre cet objectif. Pour établir les bases de l'adoption réussie de l'IA en santé publique, AI4PH et StatCan ont organisé un atelier visant à établir des liens entre les organismes nationaux de santé publique et de données sur la santé, les experts en IA et en santé publique du milieu universitaire, et des membres de la collectivité. Poursuivant l'objectif d'établir des liens et des connaissances autour des données nationales, de la modélisation d'AI et de la santé publique, cet événement financé par les IRSC a été une réussite : les partenaires ont établi des liens et tenu des discussions significatives. Les participants pouvaient discuter des priorités et des possibilités communes d'utilisation de l'IA en santé publique, et les analyser, de même que les éléments facilitants, les obstacles et les défis associés à l'adoption de l'IA pour les applications de santé publique.

Les principaux thèmes qui ont émergé de ces discussions étaient axés sur plusieurs nécessités, soit 1) améliorer la disponibilité des données et l'accès aux données, 2) établir des normes de données communes et des couplages supplémentaires entre les sources de données, 3) moderniser l'infrastructure d'analyse, 4) combler les lacunes en compétences techniques et en capacité à travailler efficacement en équipes multidisciplinaires, 5) établir une stratégie dédiée de formation et de perfectionnement, 6) accroître la collaboration dans l'ensemble des disciplines et entre les organismes, 7) éliminer les obstacles aux partenariats collaboratifs, 8) établir une stratégie ciblée pour mobiliser le milieu et bâtir la confiance, et 9) adopter des approches dédiées pour atténuer les biais et améliorer l'équité. De manière importante, ces thèmes correspondent aux priorités de la réussite de l'utilisation de l'IA par les organismes de santé publique établis dans la littérature émergente.<sup>10</sup>

Les discussions en ateliers ont permis d'en arriver à des recommandations faisant consensus, pour éclairer les éventuelles mesures à prendre pour permettre l'adoption réussie de l'AI pour les applications de santé publique. Voici ces recommandations :

- combler les importantes lacunes en infrastructure relatives au couplage des données sur la santé pour la recherche et la pratique en santé publique, en tenant explicitement compte de la qualité des données, des normes de données et des données synthétiques;
- faire en sorte que l'expertise en santé publique et les applications dans ce domaine, distinctes des applications cliniques, soient explicitement incorporées dans les stratégies nationales d'IA et les initiatives touchant les données;
- élaborer une stratégie formelle pour développer l'expertise en IA et perfectionner les compétences dans l'ensemble du secteur de la santé publique;
- encourager formellement la collaboration entre les organismes pour augmenter la probabilité que les applications d'IA étudiées et développées soient pertinentes et utiles pour les politiques et les pratiques de santé publique;

- 
- bâtir des mécanismes pour encourager la collaboration et le partage des ressources dans l'ensemble des organismes, fédéraux et provinciaux, de santé et de données, en visant à promouvoir l'IA pour la santé publique afin d'accroître l'efficacité et d'accélérer l'apprentissage dans l'ensemble des organismes;
  - utiliser les cadres de travail et les normes formels pour l'adoption de l'IA et la surveillance afin de s'assurer que les applications d'IA en santé publique respectent les principes éthiques, l'équité et les normes méthodologiques les plus élevés;

Les prochaines étapes concernant les thèmes soulevés dans cet atelier comprendront des discussions continues sur l'IA en santé publique, entre les organismes nationaux, le milieu universitaire et le grand public. Ces groupes exploreront des façons de relever, en collaboration, les défis présentés dans ce rapport. AI4PH, en collaboration avec l'ASPC et StatCan, prévoit un événement de dissémination et une table ronde sur le présent rapport en mai 2024 (<https://ai4ph-hrtp.ca/report-launch/>). Certaines activités continues ont également été signalées comme possibles points de départ pour relever certains des défis décrits. Il y a, notamment, la SPDS pour la gouvernance des données, le RRDS du Canada pour le travail en vue d'établir des normes communes de données, l'Alliance pour les données probantes de la SRAP en vue d'une mobilisation de la collectivité et la Stratégie sur les données désagrégées de StatCan pour la collecte de données permettant d'étudier le biais et l'équité.

## Remerciements

Nous voulons remercier les participants pour leur temps, leur enthousiasme et leurs contributions aux discussions approfondies et enrichissantes tenues tout au long de l'atelier. Nous tenons aussi à remercier les conférenciers, les modérateurs, les secrétaires, les organisateurs et tous ceux qui ont contribué à faire cet atelier. L'atelier a été financé par une subvention de planification et de dissémination du Programme d'appui communautaire des instituts des IRSC (numéro de référence du financement : 189 424) et grâce au soutien en propre de StatCan qui a fourni les installations de conférence de cet événement.

# Abréviations

**Tableau 2. Liste des abréviations utilisées dans ce rapport**

Abréviation	Terme
IA	Intelligence artificielle
AI4PH	Artificial Intelligence for Public Health
CAB	Community Advisory Board
CDC	Centres pour le contrôle et la prévention des maladies
ICIS	Institut canadien d'information sur la santé
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
STG	Section du traitement graphique
RRDS	Réseau de recherche sur les données de santé
PI	Propriété intellectuelle
TI	Technologie de l'information
AA	Apprentissage automatique
OAA	Opérations d'apprentissage automatique
TLN	Traitement du langage naturel
SPDS	Stratégie pancanadienne de données sur le Santé
ASPC	Agence de la santé publique du Canada
SRAP	Stratégie de recherche axée sur le patient
StatCan	Statistique Canada
RU	Royaume-Uni
É.-U.	États-Unis



# Références

1. Ma L, Sun B. Machine learning and AI in marketing—Connecting computing power to human insights. *Int J Res Mark.* 2020;37(3):481-504.
2. Rahmani AM, Azhir E, Ali S, et al. Artificial intelligence approaches and mechanisms for big data analytics: a systematic study. *PeerJ Computer Science.* 2021;7:e488.
3. Dobbins M, Buckeridge D. Artificial Intelligence in Public Health: Precision public health: Dream or reality? *Canada Communicable Disease Report.* 2020;46(6):160.
4. Deo RC. Machine Learning in Medicine. *Circulation.* 2015;132(20):1920-30.
5. Kassam A, Kassam N. Artificial intelligence in healthcare: A Canadian context. *Healthcare Management Forum.* 2020;33(1):5-9. doi:10.1177/0840470419874356
6. Benke K, Benke G. Artificial Intelligence and Big Data in Public Health. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(12):2796.
7. Morgenstern JD, Rosella LC, Daley MJ, Goel V, Schünemann HJ, Piggott T. "AI's gonna have an impact on everything in society, so it has to have an impact on public health": a fundamental qualitative descriptive study of the implications of artificial intelligence for public health. *BMC Public Health.* 2021;21(1):40.
8. Sadilek A, Caty S, DiPrete L, et al. Machine-learned epidemiology: real-time detection of foodborne illness at scale. *Npj Digit Med.* 2018;1(1):1-7.
9. Artificial Intelligence for Public Health. Meet our trainees. Last revised in 2023. [Accessed April 11, 2024]. Available from: <https://ai4ph-hrtp.ca/trainees/>
10. Fisher S, Rosella LC. Priorities for successful use of artificial intelligence by public health organizations: a literature review. *BMC Public Health.* 2022;22(1):2146.
11. Centers for Disease Control and Prevention. 10 Essential Public Health Services. Last revised in 2023. [Accessed March 6, 2024]. Available from: <https://www.cdc.gov/publichealthgateway/publichealthservices/essentialhealthservices.html>
12. Corpuz JCG. Artificial intelligence (AI) and public health. *J Public Health (Oxf).* 2023;45(4):e783-e784.
13. Artificial Intelligence for Public Health. About AI4PH. Last revised in 2022. [Accessed January 19, 2024]. Available from: <https://ai4ph-hrtp.ca/about/>
14. Johnson AEW, Bulgarelli L, Shen L, Gayles A, Shammout A, Horng S, et al. MIMIC-IV, a freely accessible electronic health record dataset. *Sci Data.* 2023;10(1):1.
15. Public Health Agency of Canada. Working with partners to modernize public health data. Last revised in 2024. [Accessed May 14, 2024]. Available from: <https://www.canada.ca/en/public-health/programs/working-with-partners-modernize-public-health-data.html>
16. Statistics Canada. Derived Record Depository (DRD) linkage status. Last revised in 2023. [Accessed January 16, 2024]. Available from: <https://www.statcan.gc.ca/en/sdle/status>
17. Health Data Research Network Canada. Strategic Plan 2021-2026. Published in 2022. [Accessed December 13, 2023]. Available from: [https://www.hdrn.ca/wp-content/uploads/HDRN-Canada-Strategic-Plan\\_January-2022\\_comp.pdf](https://www.hdrn.ca/wp-content/uploads/HDRN-Canada-Strategic-Plan_January-2022_comp.pdf)
18. Public Health Agency of Canada. Core Competencies for Public Health in Canada. Last revised in 2023. [accessed December 13, 2023]. Available from: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/public-health-practice/skills-online/core-competencies-public-health-canada.html>
19. Honkanen T, O'Dwyer J, Salminen V. Multidisciplinary Teamwork in Machine Learning Operations (MLOps). *Human Factors, Business Management and Society.* 2022;56:137-144.
20. US Department of Health and Human Services. Department of Health and Human Services: Artificial Intelligence Use Cases Inventory. Last revised in 2023. [Accessed December 13, 2023]. Available from: <https://www.hhs.gov/about/agencies/asa/ocio/ai/use-cases/index.html>
21. Gajic, A. When patients lead, research is relevant. *Unity Health Toronto.* Last revised in 2022. [Accessed January 17, 2024]. Available from: <https://unityhealth.to/2022/09/patient-led-research/>
22. Government of Canada. Open Science. Last revised in 2023. [Accessed January 17, 2024]. Available from: <https://science.gc.ca/site/science/en/office-chief-science-advisor/open-science>
23. Statistics Canada. Statistics Canada and disaggregated data. Last revised in 2023. [Accessed December 14, 2023]. Available from: <https://www.statcan.gc.ca/en/trust/disaggregated-data>



# Annexe A - Programme de l'atelier et questions d'orientation

## Tableau S1. Programme de l'atelier

Jour 1 – MARDI 17 OCTOBRE 2023	
8 h	<b>Déjeuner</b>
8 h 30	<b>Accueil et mot de bienvenue</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eric Rancourt et Claudia Sanmartin – Statistique Canada</li><li>• Laura Rosella – AI4PH, Université de Toronto</li></ul>
8 h 50	<b>L'état de la santé publique au Canada – cerner les principaux défis</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Laura Rosella – AI4PH, Université de Toronto</li></ul>
9 h 20	<b>L'IA pour la santé publique : cerner les occasions, les priorités et les défis – points de vue du milieu universitaire</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• David Buckeridge – Université McGill</li><li>• Lisa Lix – Université du Manitoba</li><li>• Kim McGail – Université de la Colombie-Britannique</li><li>• Hiroshi Mamiya – Université McGill</li></ul>
10 h 30	<b>Pause café et réseautage</b>
11 h	<b>L'IA pour la santé publique : cerner les occasions, les priorités et les défis – points de vue du milieu gouvernemental</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Chris Allison – Agence de la santé publique du Canada</li><li>• Kayle Hatt - Santé Canada</li><li>• Kathleen Morris – Institut canadien d'information sur la santé</li><li>• Claudia Sanmartin – Statistique Canada</li></ul>
12 h 15	<b>Dîner</b>
13 h	<b>Thème I – Données : Tirer parti des données nationales et des autres données pour les applications d'AI et les autres applications avancées en science des données pour la santé</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Claudia Sanmartin – Statistique Canada</li></ul>
13 h 15	<b>Pause en petits groupes</b>
13 h 30	<b>Discussion guidée sur le thème I</b> – en groupes avec l'expert d'AI4PH et un secrétaire
	<b>Pause café et réseautage</b>
14 h 40	<b>Rapport des discussions en groupe individuel, discussion en grand groupe, réflexions et questions</b>
15 h	
Jour 2 – MERCREDI 18 OCTOBRE 2023	
8 h	<b>Déjeuner</b>
8 h 30	<b>Thème II – Les personnes : Former et recruter des personnes et des équipes possédant des compétences techniques, des connaissances en santé publique ou des compétences de surveillance</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Doug Manuel – Institut de recherche de l'hôpital d'Ottawa</li></ul>
8 h 45	<b>Pause en petits groupes</b>
9 h	<b>Discussion guidée sur le thème II</b> – en groupes avec l'expert d'AI4PH et un secrétaire
10 h 15	<b>Pause café et réseautage</b>





<b>10 h 45</b>	<b>Rapport des discussions en groupe individuel, discussion en grand groupe, réflexions et questions</b>
<b>12 h</b>	<b>Dîner</b>
<b>13 h</b>	<b>Thème III – Partenariat et mobilisation :</b> Établir des partenariats stratégiques et mobiliser les organismes nationaux, les organismes nationaux et le milieu universitaire, et la collectivité autour de l'IA pour la santé publique <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kim McGail – Université de la Colombie-Britannique</li> </ul>
<b>13 h 15</b>	<b>Pause en petits groupes</b>
<b>13 h 30</b>	<b>Discussion guidée sur le thème III</b> – en groupes avec l'expert d'AI4PH et un secrétaire
<b>14 h 30</b>	<b>Pause café et réseautage</b>
<b>14 h 45</b>	<b>Rapport des discussions en groupe individuel, discussion en grand groupe, réflexions et questions</b>
<b>15 h 45</b>	<b>Récapitulation et prochaines étapes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laura Rosella – AI4PH, Université de Toronto</li> <li>• Claudia Sanmartin – Statistique Canada</li> <li>• Laura Faye – Agence de la santé publique du Canada</li> </ul>

## Tableau S2a. Questions d'orientation pour les séances de discussion en petit groupe du thème I

Thème I – Données : Tirer parti des données nationales et des autres données pour les applications avancées en science des données pour la santé

1. Si vous souhaitez utiliser les données de niveau national ou les autres données de la Santé publique, est-ce facile de trouver l'information ou les métadonnées sur les sources de données?

2. Si vous avez utilisé des données de niveau national ou d'autres données de santé pour le développement d'un modèle :

a. Est-ce que l'accès aux données a été plus facile (données ouvertes) ou plus difficile (données obtenues après un processus)?

b. Après avoir accédé aux données, est-ce que ces données étaient faciles à utiliser (normes de données, format et structure faciles à comprendre ou à intégrer dans votre analyse ou votre modèle)?

3. Est-ce que vous êtes au courant des processus de gouvernance des données sous-jacents à l'accès et l'utilisation des données dans les organismes nationaux ou les autres organismes fournissant des données de santé? Est-ce que ce processus de gouvernance des données pourrait être plus transparent? Est-ce qu'il pourrait être plus facile de trouver de l'information sur ce processus?

4. Si vous êtes du milieu universitaire, avez-vous collaboré avec des organismes nationaux (notamment des ministères, des organismes nationaux de données ou des organismes caritatifs) pour utiliser les données du niveau national? Si vous êtes employé par un organisme national, avez-vous collaboré avec le milieu universitaire ou des organismes de santé publique pour utiliser les données?

5. Sans égard à l'endroit à partir duquel vous accédez aux données de santé pour le développement de votre modèle (p. ex., votre organisme d'attache ou un organisme national), avez-vous eu accès à une infrastructure d'analyse moderne (puissance de calcul suffisante et répertoires et programmes de source ouverte)?

6. De votre point de vue, et selon votre rôle dans l'organisme national, le milieu universitaire ou un autre organisme, pouvez-vous cerner des domaines prioritaires ou des thèmes relatifs à l'accès aux données, les liens à l'intérieur de l'organisme et entre les organismes, ou le développement?

1. Avez-vous des exemples de travail collaboratif et fructueux sur des données de niveau national?



## Tableau S2b. Questions d'orientation pour les séances de discussion en petit groupe du thème II

Thème II – les personnes : Former et recruter des personnes et des équipes possédant des compétences techniques, des connaissances en santé publique, ou des compétences de surveillance appropriées.

1. De votre point de vue, et selon votre rôle dans l'organisme national ou un autre organisme, quelles sont les plus importantes lacunes (p. ex., compétences techniques en données, analyse ou modélisation, compétences d'expert ou compétences de surveillance et de collaboration en équipe)?
2. Si votre rôle comprend la dotation, quelles sont les compétences les plus difficiles à trouver (p. ex., compétences techniques en données, analyse ou modélisation, compétences d'expert en santé publique ou compétences de surveillance et de collaboration en équipe)?
3. Si votre rôle comprend la dotation, quelles sont les qualifications universitaires ou les compétences que devraient posséder les nouveaux employés (techniques ou autres) pour bien s'intégrer dans votre organisme? À propos de cet enjeu, si vous êtes responsable de la dotation dans un organisme national, est-ce que vous seriez prêt à donner aux établissements universitaires ou aux programmes de formation le profil d'un candidat idéal pour ce type de poste?
4. Si vous avez un poste du domaine technique, de spécialité ou de surveillance ou un rôle organisationnel dans un organisme national ou un autre organisme, quelles compétences associées au développement ou au déploiement de l'IA souhaiteriez-vous acquérir? Est-ce que votre organisme offre des possibilités d'obtenir la formation dont vous avez besoin?
5. Les projets collaboratifs entre les organismes nationaux et les autres organismes offrent des possibilités d'encourager les échanges de connaissances qui sont bénéfiques pour le personnel, tant dans l'organisme nation que le milieu académique ou les autres organismes. D'après votre expérience, est-ce que les projets collaboratifs ont augmenté les échanges de connaissances ou contribué aux objectifs de formation? Est-ce que ces collaborations ont été moins fructueuses que ce que vous aviez espéré?
6. Comment le milieu universitaire peut-il soutenir la formation et le perfectionnement des compétences dont les organismes nationaux ont besoin? Comment les organismes nationaux peuvent-ils soutenir la formation continue et le perfectionnement professionnel?

## Tableau S2c. Questions d'orientation pour les séances de discussion en petit groupe du thème III

Thème III – partenariats et mobilisation : Établir des partenariats stratégiques et mobiliser les organismes nationaux, les organismes nationaux et le milieu universitaire, et la collectivité autour de l'IA pour la santé publique

1. De votre point de vue, et selon votre rôle dans l'organisme national, le milieu universitaire ou un autre organisme, quel a été le plus grand obstacle à la collaboration (p. ex., manque de connaissances sur ce que les autres participants à l'AI4PH font, l'idée que les organismes nationaux ne font pas beaucoup, des préoccupations à propos des longs processus d'accès aux données, des préoccupations à propos du manque d'infrastructure de calcul ou autres obstacles)?
2. Avez-vous des exemples de partenariats réussis, que ce soit au sein d'organismes nationaux, entre des organismes nationaux, entre des organismes nationaux et le milieu universitaire, et avec la collectivité autour de l'IA pour la santé publique?
3. Au-delà des partenariats pour le développement et le déploiement de l'IA pour les applications de la Santé publique, est-ce que votre organisme (organisme national, milieu universitaire ou autre organisme) sollicite activement la participation des membres de la collectivité pour communiquer la façon dont les données sont utilisées dans ces applications, et l'intention et la portée de la recherche?
4. Sachant qu'un des principes directeurs de la pratique en santé publique est l'amélioration de la santé pour tous, est-ce que votre organisme (organisme national, milieu universitaire ou autre organisme) a des lignes directrices pour la recherche ou le développement de modèles qui tiennent explicitement compte de l'équité?
5. Est-ce que votre organisme produit des lignes directrices ou utilise des lignes directrices nationales ou internationales de pratiques exemplaires en matière de transparence et de reproductibilité pour la recherche et le développement de modèles?



# Annexe B – Questions de l'évaluation de l'atelier

**Tableau S3. Questions incluses dans le formulaire d'évaluation de l'atelier**

Présence à l'atelier

- Jour 1 (en personne)
- Jour 2 (en personne)

Lors de la rencontre, combien de personnes avez-vous rencontrées pour la première fois?

- 0
- 1 à 5
- 5 à 10
- 10 à 15
- 15 à 20

Parmi les personnes rencontrées, avec combien d'entre elles pourriez-vous collaborer?

- 0
- 1 à 5
- 5 à 10
- 10 à 15
- 15 à 20

Parmi les personnes rencontrées, veuillez sélectionner les organismes qu'elles représentaient (sélectionner toutes les réponses qui s'appliquent).

- AI4PH
- Membre du CAB de l'AI4Ph
- Institut canadien d'information sur la santé
- Santé Canada
- Université McGill
- Agence de la santé publique du Canada
- Statistique Canada
- Université d'Ottawa
- Université de Toronto
- Université Western Ontario
- Autre (veuillez préciser)

Lors de la rencontre, avez-vous rencontré pour la première fois une personne de votre organisme ou de l'extérieur de votre organisme qui travaillait sur des problèmes similaires ou des domaines similaires aux vôtres?

- Oui
- Non

À l'atelier, j'ai mieux compris les tâches que les méthodes d'IA peuvent soutenir.

- Fortement en désaccord
- En désaccord
- Ni en accord ni en désaccord
- D'accord
- Fortement d'accord
- Ne sais pas/sans objet

À l'atelier, les exemples présentés m'ont aidé à comprendre les aspects facilitants et les obstacles de l'utilisation de l'IA dans l'exercice de ma profession.

- Fortement en désaccord
- En désaccord
- Ni en accord ni en désaccord
- D'accord
- Fortement d'accord
- Ne sais pas/sans objet

À l'atelier, j'ai mieux compris les exigences de formation et de renforcement des capacités nécessaires pour faciliter l'utilisation de l'IA au niveau national.

- Fortement en désaccord
- En désaccord
- Ni en accord ni en désaccord
- D'accord
- Fortement d'accord
- Ne sais pas/sans objet

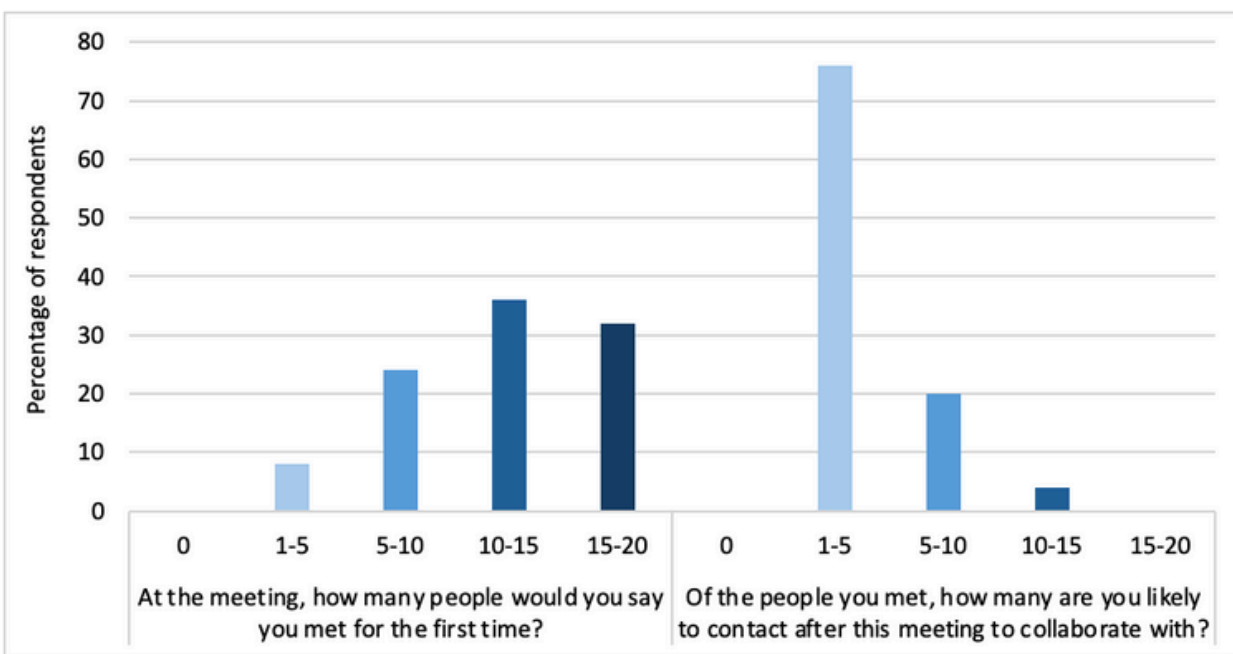
À l'atelier, j'ai établi de nouveaux liens ou renforcé des liens existants avec les collègues de mon domaine.

- Fortement en désaccord
- En désaccord
- Ni en accord ni en désaccord
- D'accord
- Fortement d'accord
- Ne sais pas/sans objet

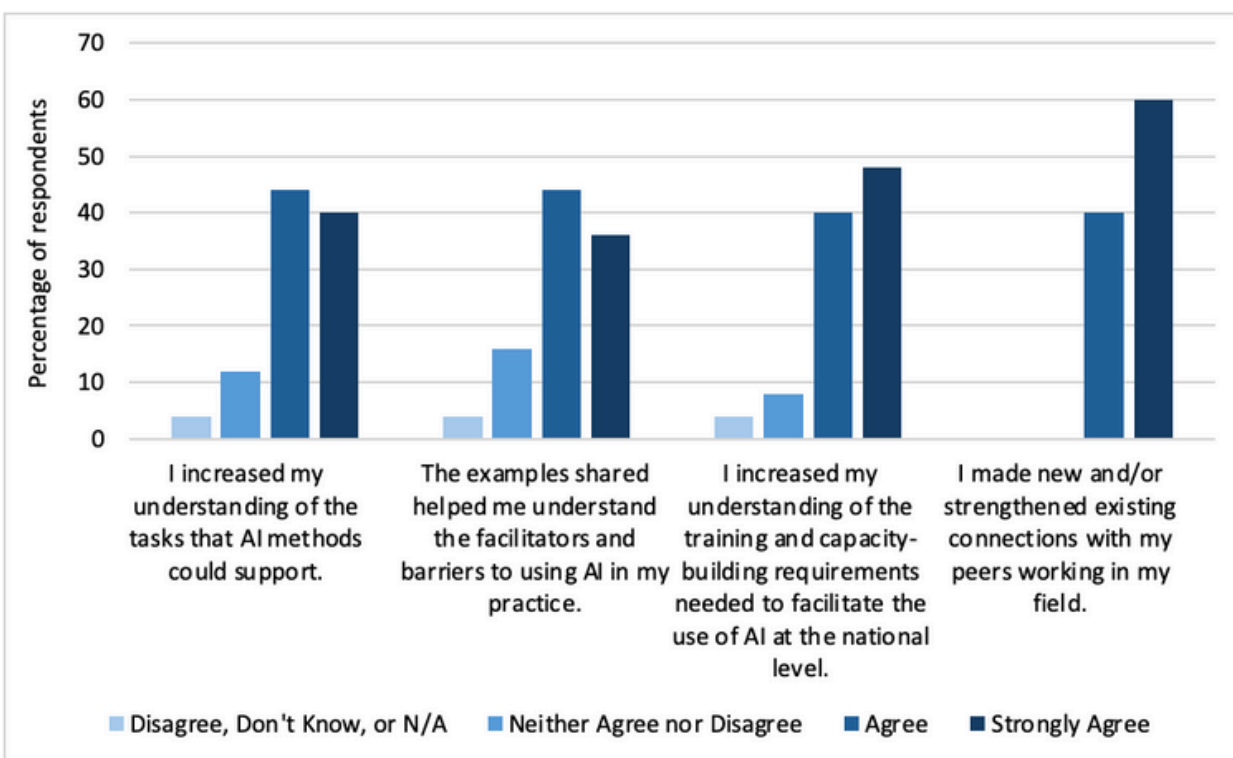
Veuillez commenter l'événement en général et les aspects, positifs ou négatifs, que vous aimeriez souligner (question ouverte).



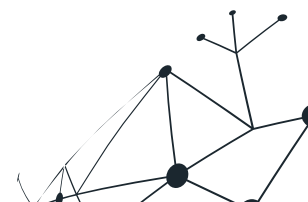
## Annexe C – Résultats de l'évaluation de l'atelier



**Figure S1.** Nombre de répondants qui ont rapporté avoir fait des rencontres pour la première fois et nombre de personnes que les répondants pensent contacter, après l'atelier, des personnes rencontrées en vue d'une collaboration.



**Figure S2.** L'opinion des répondants sur l'influence de l'atelier sur leur compréhension de l'IA en santé publique et leurs connexions avec des collègues du domaine.





# AI4PH

AI FOR  
PUBLIC  
HEALTH



## Plus d'informations à propos de nous

AAI4PH se concentre sur le renforcement des capacités en matière d'IA et de compétences en big data en vue d'un changement transformateur pour relever les défis en matière de santé publique et des populations, et comprendre comment ces outils ont un impact sur l'équité en matière de santé.

Notre mission est de constituer une main-d'œuvre de chercheurs et de praticiens en santé publique qui développent et appliquent des innovations en matière d'intelligence artificielle (IA) et d'apprentissage automatique (AA) équitables à la recherche, aux politiques et aux pratiques en santé publique au Canada.

Pour en savoir plus sur nos programmes de stages, nos cours publics et nos activités de réseau, veuillez visiter :

[www.ai4ph-hrtp.ca](http://www.ai4ph-hrtp.ca)



AI4PH est soutenu par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC).

## Contactez-nous :



Courriel  
[ai4ph.dlsph@utoronto.ca](mailto:ai4ph.dlsph@utoronto.ca)



Site web  
[www.ai4ph-hrtp.ca](http://www.ai4ph-hrtp.ca)



LinkedIn  
[/ai4ph-health-research-training-platform](https://www.linkedin.com/company/ai4ph-health-research-training-platform)



Twitter  
[@ai4ph](https://twitter.com/ai4ph)

