

# Forum de la recherche du Collège royal : Où la médecine et l'IA se rencontrent

## Panellists'



**Richard K. Reznick, MD, FRCS, FACS, FRCSEd (hon), FRCSI (hon)**

Doyen, Faculté des sciences de la santé, Directeur général, Southeastern Ontario Academic Medical Organization Université Queen's



**Brian D. Hodges, MD, FRCPC, PhD**

Vice-président de l'éducation et médecin en chef du Réseau de santé universitaire, professeur à la Faculté de médecine de l'Université de Toronto



**Daniel Hashimoto, MD MS**

Résident en chirurgie générale et directeur associé, Research, Surgical Artificial Intelligence and Innovation Laboratory, Massachusetts General Hospital



**Alison Paprica, PhD**

Professeure adjointe, Institut des politiques, de la gestion et de l'évaluation de la santé de l'Université de Toronto, conseillère exécutive et chercheuse affiliée, Institute for Clinical Evaluative Sciences



**Jonathan Kanevsky MD, FRCS**

Spécialiste en chirurgie plastique et reconstructive, chef de l'innovation clinique



**Tanya Horsley, PhD, MBA**

Directrice associée, Recherche, Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada



# Renseignements généraux

- Votre micro a été automatiquement désactivé
- Votre caméra ne peut pas être activée
- La séance est enregistrée
- Des questions peuvent être posées en anglais ou en français aux panélistes




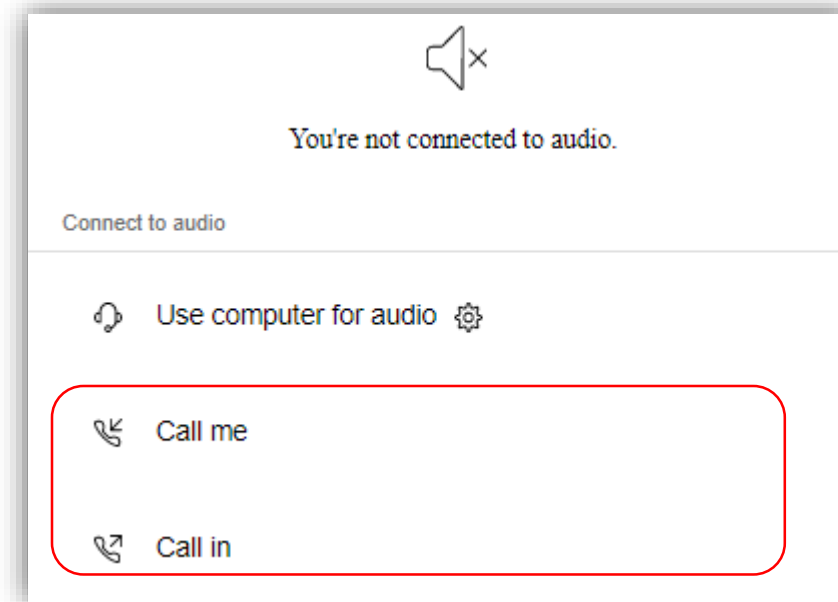
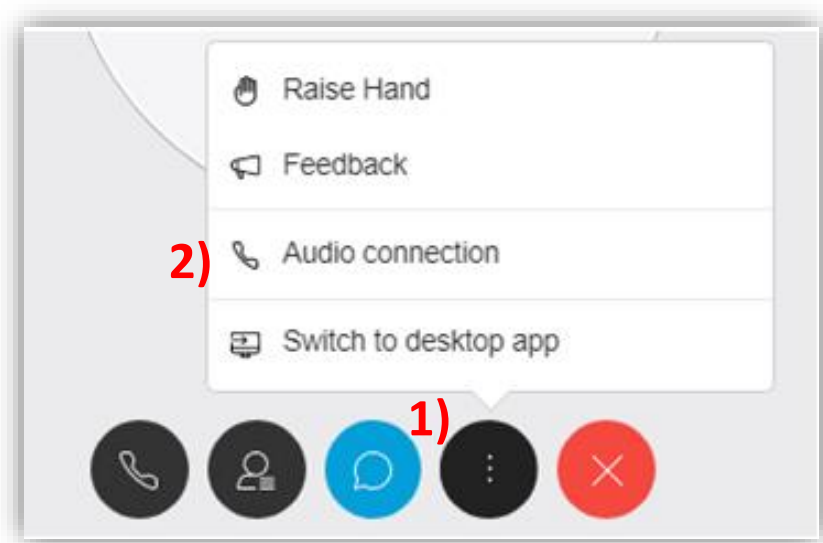
- Pour obtenir du soutien technique :
  - Tél. : 1-800-461-9598; 613-730-6243
  - Courriel : [researchunit@royalcollege.ca](mailto:researchunit@royalcollege.ca)



# Pour écouter à l'aide de votre téléphone


- Vous avez des problèmes avec le son de votre ordinateur? Voici comment vous connecter à l'aide de votre téléphone :

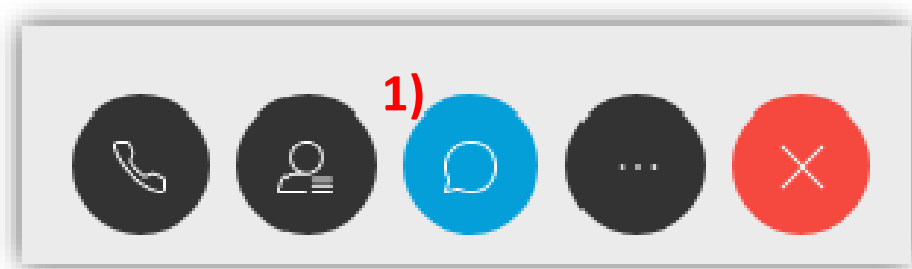
- 1) Cliquez sur 
- 2) Sélectionnez « **Audio connection** »
- 3) Choisissez l'option « **Call me** » ou « **Call in** »



# Pour soumettre une question aux panélistes

Pour poser une question:

- 1) Ouvrez la **fenêtre de clavardage** en cliquant sur 
- 2) Dans la fenêtre de **clavardage**, dans le champ **Send to** ou à partir du menu déroulant, sélectionnez « *All Participants* » seulement
- 3) Entrez votre question, puis appuyez sur **Entrée**



Send to: All Participants **2)**

Type your message here **3)**



# Nos panélistes



Richard K. Reznick, MD,  
FRCSC, FACS, FRCSEd (hon),  
FRCSI (hon), FRCS (hon)



Alison Paprica, PhD



Jonathan Kanevsky MD,  
FRCSC



Daniel Hashimoto, MD, MS



Brian D. Hodges, MD, PhD,  
FRCPC



# Groupe de travail sur l'IA et les nouvelles technologies numériques



**Dr Richard Reznick**

MD, FRCSC, FACS, FRCSEd (hon), FRC SI (hon), FRCS (hon)

Forum de recherche : Où la médecine et l'IA se rencontrent

Le 9 juin 2020

## A p e r ç u

- Groupe de travail : 14 membres et employés du Collège royal
- 12 réunions du comité (5 en personne + 7 téléconférences)
- Plus de 30 réunions du comité directeur
- Plus de 20 bibliographies annotées et rapports
- Sondage auprès des Associés et des résidents (4000+)
- 22 entrevues avec des informateurs clés
- Table ronde (Associés, comité de l'éthique)
- Examen exploratoire

Janvier 2018 – Février 2020

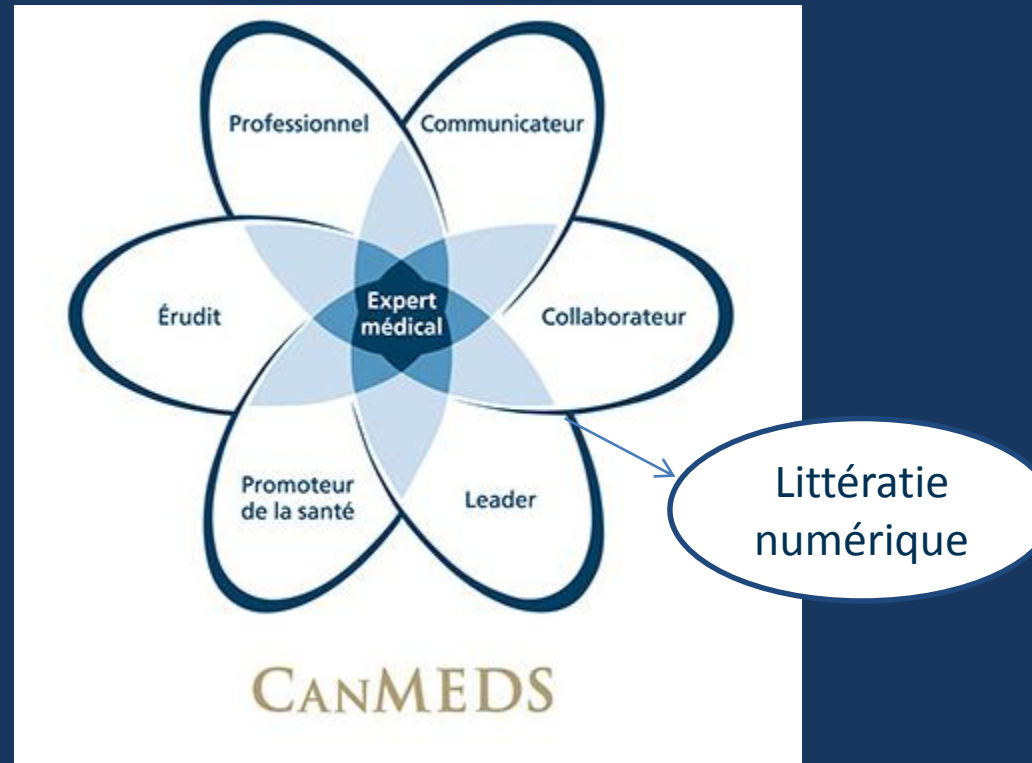


**L'IA ne remplacera pas les médecins, cependant, les médecins qui n'auront pas recours à l'IA seront remplacés**

Que, pour l'heure, le Collège royal ne modifie pas le nombre et l'effectif de spécialistes en formation, et qu'il surveille l'incidence de l'IA sur chaque discipline



# Les futurs médecins devront acquérir de nouvelles compétences



Le référentiel CanMEDS devrait comprendre les compétences dans le domaine de la littératie en santé numérique

**Réaliser les mêmes interventions, année après année, sera chose du passé... les emplois vont changer**



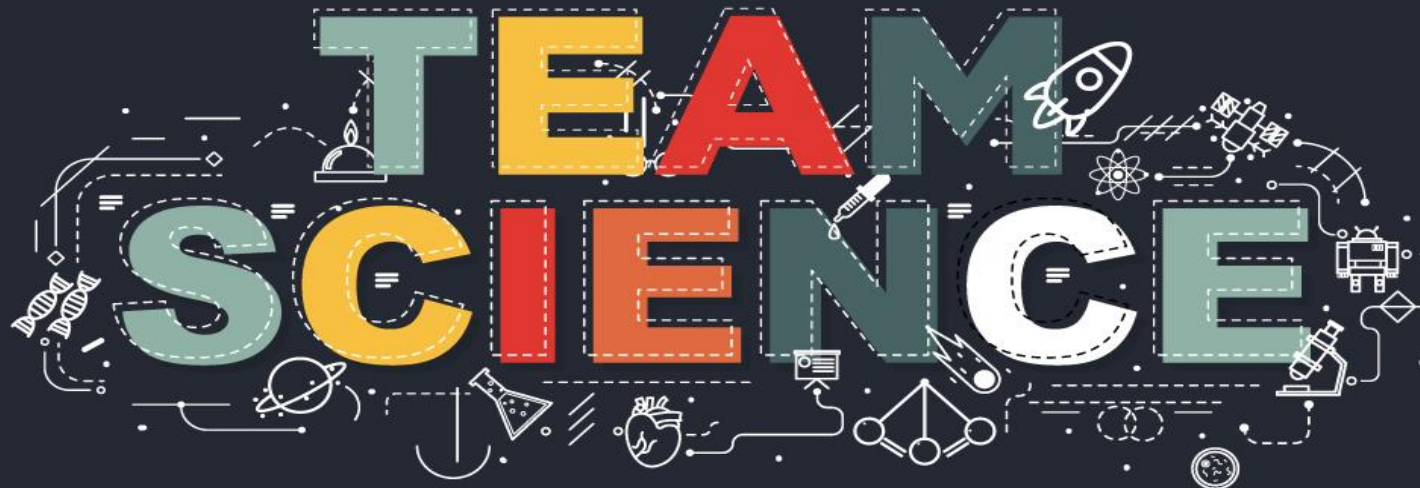
Le Collège royal doit appuyer l'acquisition de nouvelles compétences et les transitions de carrière

Le tiers des diplômés en médecine de Stanford  
n'optent pas pour la médecine clinique



Envisager d'établir une nouvelle discipline en informatique  
médicale

Les meilleurs outils d'IA ne seront pas créés  
uniquement par des informaticiens, mais de concert  
avec des Associés



Le College royal devrait jouer un rôle actif en aidant les  
Associés à cocréer, améliorer, valider et diffuser les  
technologies de l'IA

**Les machines et les technologies deviendront des « membres »  
à part entière des équipes qui seront de plus en plus  
multidisciplinaires**

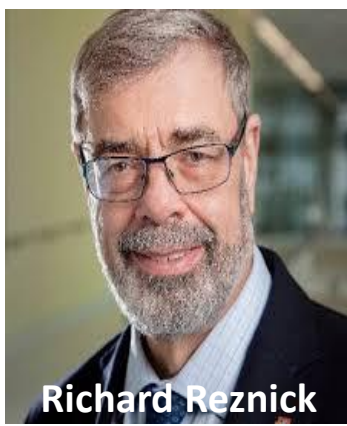


Promouvoir de façon responsable les collaborations entre les Associés et les innovateurs en vue de cocréer, d'améliorer et de valider les technologies de l'IA

**Le déploiement de l'IA risque d'être vivement critiqué si nous n'accordons pas une attention particulière aux aspects légaux et éthiques**



Collaborer à la conception, à l'organisation et à la distribution de ressources pour répondre aux inquiétudes rattachées à l'IA (protection des renseignements personnels, discrimination, sécurité et autres questions éthiques et juridiques)



**Richard Reznick**  
(président)



**Colleen Flood**  
(Ottawa)



**Jaron Chong**  
(McGill)



**Alison Paprica**  
(Toronto)



**Daniel Hashimoto**  
(Harvard)



**Brian Hodges**  
(UHN)



**Osmar Zaiane**  
(Alberta)



**Anna Goldenberg**  
(Toronto)



**Joon Lee**  
(Calgary)



**Khaled El Emam**  
(Ottawa)



**Frank Rudzicz**  
(Toronto)



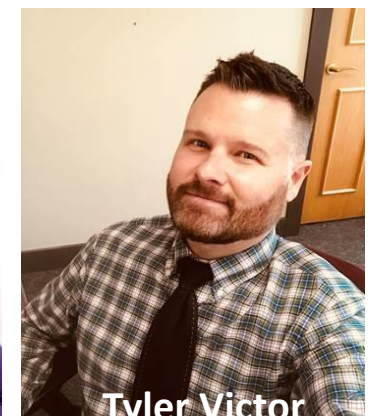
**Ken Harris**  
(Collège royal)



**Tanya Horsley**  
(Collège royal)



**Mohsen Hassani**  
(Collège royal)



**Tyler Victor**  
(Collège royal)

# L'IA en santé est un travail d'équipe

P. Alison Paprica

Réseau de recherche sur les données de santé du Canada

Institute for Clinical Evaluative Sciences (ICES)

Université de Toronto



Réseau de recherche sur les données de santé du Canada  
Health Data Research Network Canada



Institute of Health Policy, Management & Evaluation  
UNIVERSITY OF TORONTO



# L'IA en santé est un travail d'équipe

Principaux messages :

- Les meilleures applications d'IA en santé sont cocrées en équipe
- Les médecins peuvent jouer plusieurs rôles en vue de cocréer, d'améliorer et de mettre en œuvre des technologies d'IA en santé
- Les patients (p. ex., les bénéficiaires visés) doivent aussi faire partie de l'équipe

# Mettre en œuvre l'IA dans les soins de santé

Le symposium Vector-SickKids d'octobre 2019 – (à notre connaissance) le premier à mettre l'accent sur la mise en œuvre de l'IA en soins de santé par rapport à la recherche

Le livre blanc final a souligné trois thèmes clés distincts qui complètent les recommandations du rapport du Collège royal

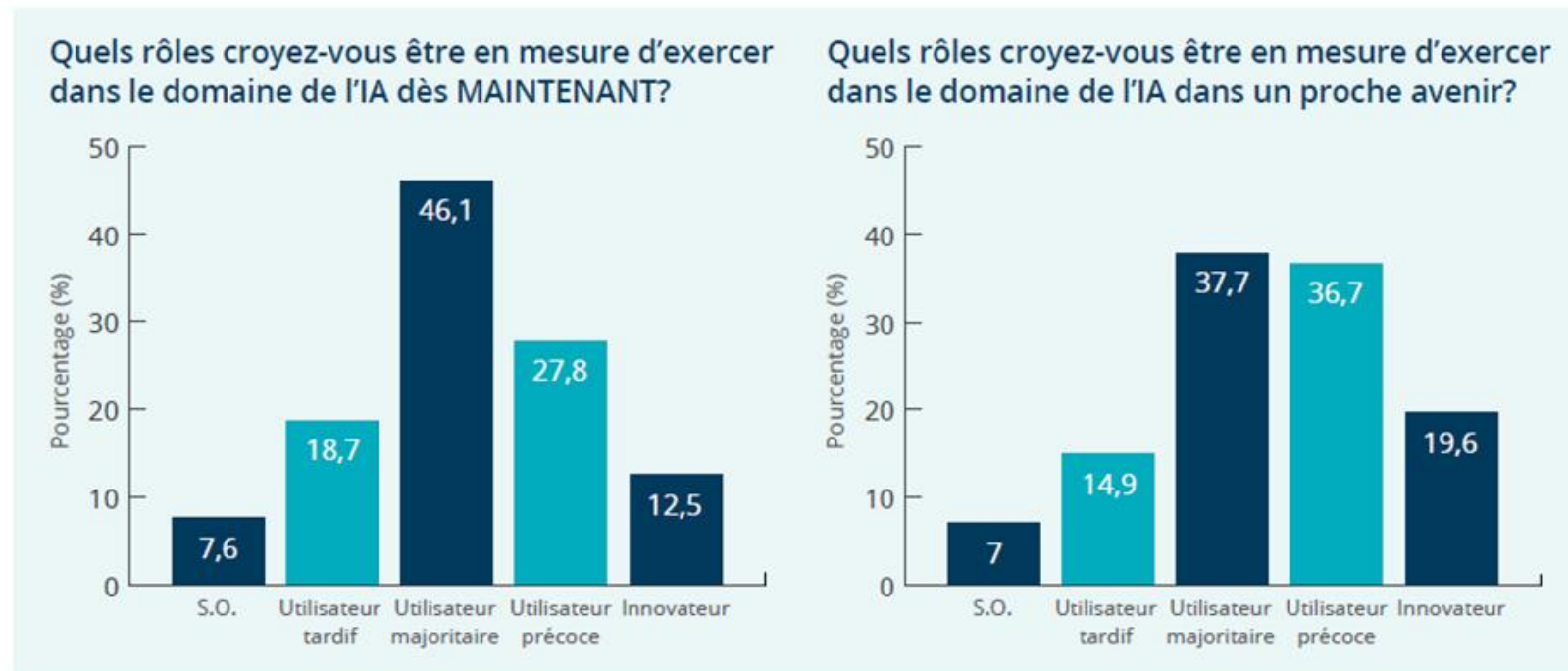
1. Contextualisation : la technologie est déployée selon les normes et les pratiques existantes
2. Planification du cycle de vie : distinction du stade de recherche scientifique, du stade de mise en œuvre technique et du stade de maintien opérationnel
3. Participation des intervenants : tout projet réussi misait sur la participation conjointe de chefs de file sur le plan opérationnel et de la recherche ainsi que d'une variété d'intervenants cliniques

# Nombreux rôles pour les médecins

IA en santé = une équipe scientifique ne signifie PAS que tous les médecins doivent apprendre à coder

Les médecins jouent des rôles essentiels en vue de cocréer, d'améliorer, de valider et de diffuser les technologies d'IA en soins de santé

Figure 2. Les résultats du sondage montrent les rôles que les Associés se jugent aptes à exercer maintenant et à l'avenir



# Les membres du public doivent aussi être mis à contribution

Une récente étude menée auprès de six (6) groupes de discussion de l'Ontario a montré ceci :

- Espoirs liés à l'IA : p. ex. , possibilité d'analyses plus rapides et plus précises, capacité d'utiliser davantage de données
- Craintes liées à l'IA : p. ex. , perte du côté humain, diminution des capacités en raison du recours plus systématique aux machines
- Conditions : p. ex. , des humains doivent être consultés, transparence

La participation des patients, qui permet de mettre au jour ces points de vue, nous permettra de répondre pleinement aux recommandations du rapport, notamment :

- L'IA en tant qu'outil de démocratisation potentiel des soins de santé qui permet aux patients de jouer un rôle actif
- Les préoccupations éthiques, comme le respect de la vie privée des patients et la stratification du risque fondée sur l'IA, qui ont des répercussions sur les décisions liées aux soins des patients

# Énoncé de consensus sur la participation du public aux recherches sur la santé basées sur un important volume de données

## IA dans le secteur de la santé

*Notre principe de base est que le public ne devrait pas être étiqueté comme étant un problème à surmonter mais plutôt comme une partie importante de la solution en vue d'élaborer des recherches sur la santé socialement bénéfiques pour tous et basées sur un important volume de données.*

*Recherche et application sur l'IA en soins de santé*

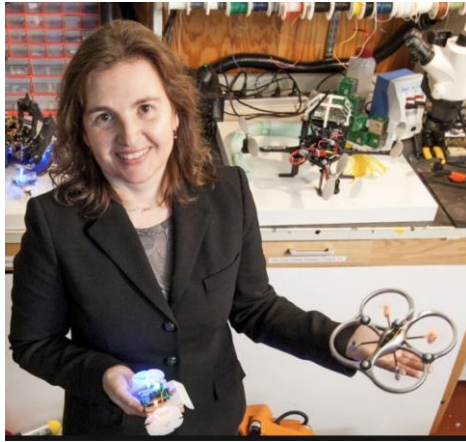
# Éducation en IA pour les cliniciens : modèle SAILL du MGH

**Daniel A. Hashimoto, MD MS**  
**Résident en chirurgie générale**  
**Directeur associé en recherche, SAILL**

# Équipe SAILL su MGH



Oz Meireles, MD  
Directeur, MGH SAILL



Daniela Rus, PhD  
Directrice, MIT CSAIL



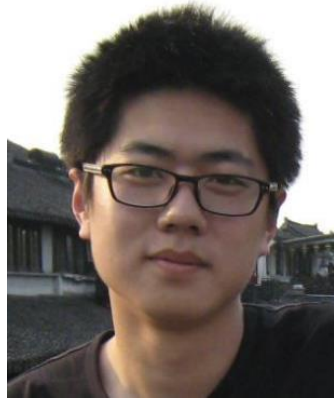
Daniel Hashimoto, MD MS  
Directeur associé, recherche



Guy Rosman, PhD  
Directeur associé, ingénierie



Elan Witkowski, MD MPH  
Professeur chirurgien



Yutong Ban, PhD  
Boursier postdoctoral



Thomas Ward, MD  
Boursier, IA et innovation



Caitlin Stafford, CCRP



Allison Navarrete-Welton  
Assistante de recherche



# Stage de perfectionnement en chirurgie, IA et innovation



- Stage de perfectionnement de 1-2 ans pour les résidents en chirurgie
  - Une base en informatique, en mathématiques, en ingénierie ou dans un domaine connexe est souhaitable mais non obligatoire
- Collaboration avec un boursier en recherche postdoctorale du MGH-MIT
- Supervision par les professeurs du département de chirurgie du MGH et du département CSAIL du MIT

Offre également des postes d'assistant à la recherche pour une session pour les étudiants du premier cycle et des cycles supérieurs, incluant les étudiants en médecine





# Expérience pratique

- Instruction sur les principes de la collecte de données, la gestion et l'analyse avec des données en situation réelle
  - Complète les notions acquises en salle de classe dans le domaine des statistiques et des données scientifiques
- Instruction sur la revue et la critique de la documentation scientifique
- Responsabilité progressive dans les projets
- Transfert de connaissances entre l'équipe clinique et l'équipe d'ingénierie/collecte de données



# Merci



Courriel : [dahashimoto@mgh.harvard.edu](mailto:dahashimoto@mgh.harvard.edu)

Site Web : [www.saiil.org](http://www.saiil.org)



@laparoscopes

@MGHSAiIL





# Intégration de la médecine dans l'IA en soins de santé

Collaboration entre les médecins et l'industrie dans  
l'élaboration de l'IA

Dr Jonathan Kanevsky, MD, FRCSC  
Chef de l'innovation clinique,  
Imagia

« Nous favorisons un écosystème collaboratif afin d'accélérer la livraison de *produits d'IA* pour favoriser des soins de santé personnalisés. »

- **Fondée en 2015**
- **Équipe de plus de 60 personnes** : Expertise en soins de santé, en commercialisation et en réglementation – chercheurs et détenteurs de doctorats en IA
- **Basée à Montréal** : relation privilégiée avec Yoshua Bengio (conseiller scientifique et investisseur fondateur), récipiendaire du prix Turing, et MILA, un des plus grands instituts mondiaux en IA
- **Partenariats commerciaux** : Entente avec Olympus en 2017 pour le développement conjoint de modules d'IA pour des dispositifs endoscopiques (différenciation et détection de polypes en temps réel)
  - Plusieurs partenariats avec de grandes entreprises sont en cours (non divulgués)
- **Partenariats universitaires** : 12 centres universitaires au Canada, aux États-Unis et en Europe.
- **Subvention de 49 M\$** : Imagia et l'Institut de recherche Terry Fox ont reçu ce montant de la part du gouvernement fédéral pour accélérer la réalisation de percées dans le domaine médical



Les difficultés liées à la mise en œuvre de produits d'IA en soins de santé sont nombreuses...

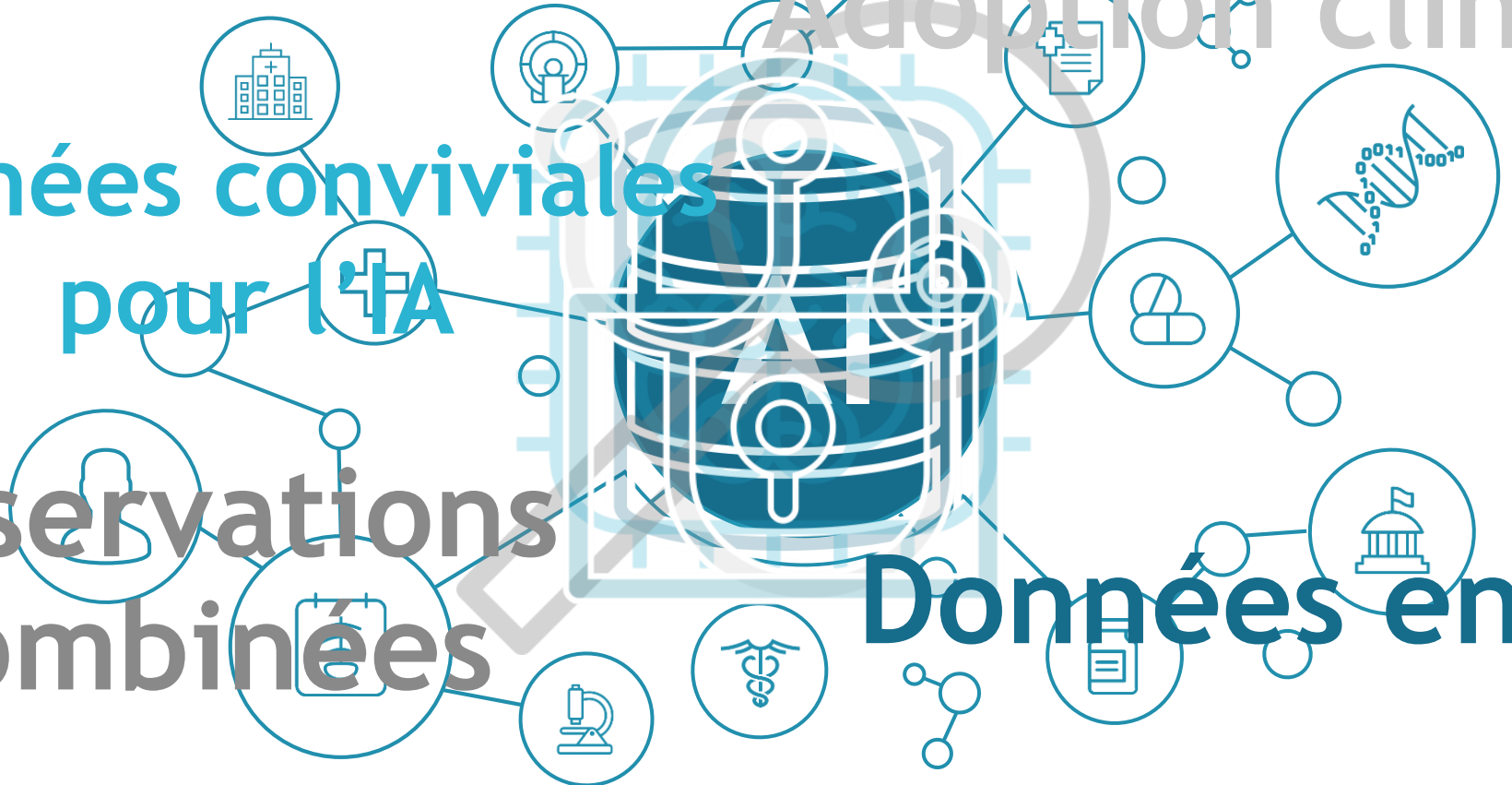
# Adoption clinique

## Vie privée et sécurité

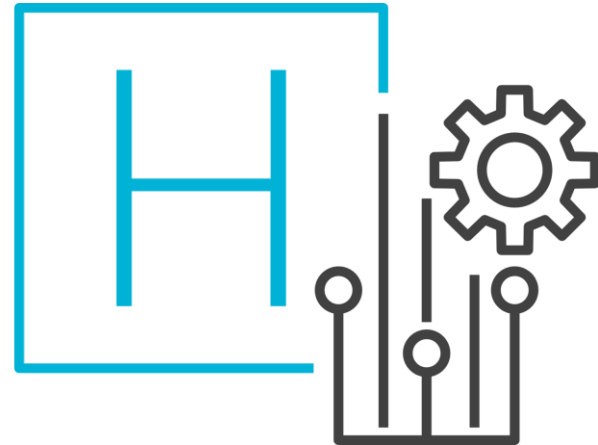
Données conviviales  
pour l'IA

Observations  
combinées

Données en silo



# PLATEFORME EVIDENS



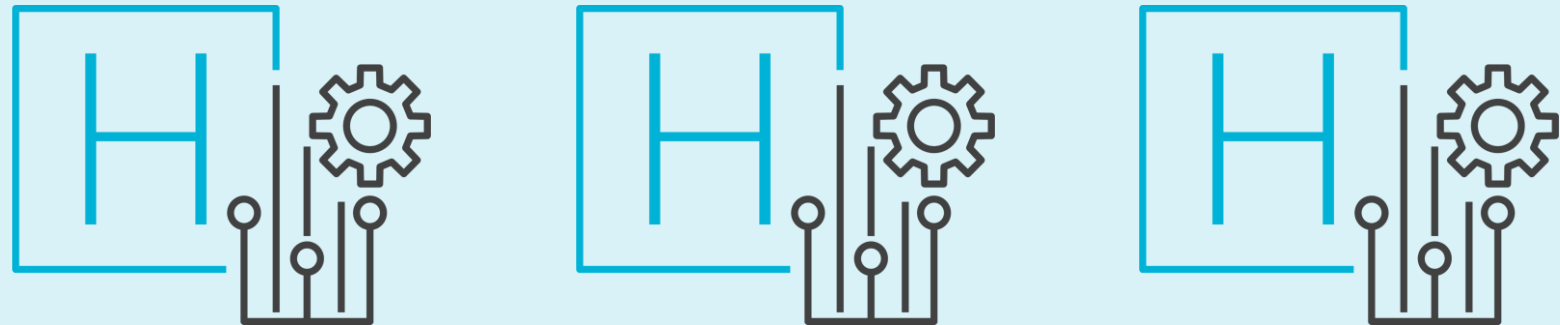
Permet aux chercheurs cliniques d'avoir accès à des données issues de la santé

Utilise l'IA pour structurer et organiser les données rapidement afin de favoriser un processus de découverte

Élabore automatiquement un modèle d'IA optimisé pour répondre aux questions des cliniciens

Permet aux chercheurs de répondre à une question précise à l'aide de nouvelles observations

# Appliquée à l'échelle de plusieurs hôpitaux à l'aide de l'apprentissage fédéré



« Déplacement » de l'IA – Pas nécessaire de déplacer les données à l'extérieur des établissements.  
**La protection des données est assurée.**

# Apprentissage par collaboration et transfert entre les établissements



1

Le modèle est envoyé aux nœuds du réseau pour commencer la formation

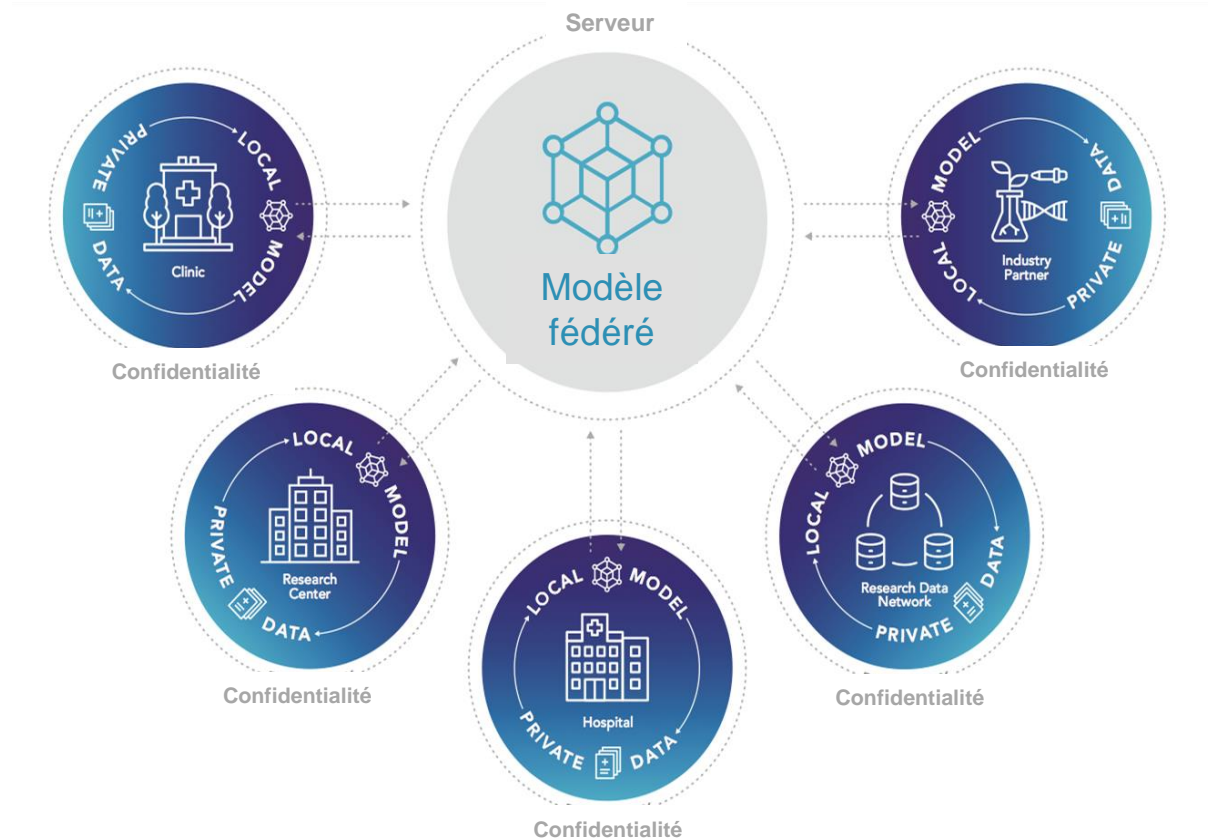
2

Les modèles locaux partiellement formés sont renvoyés au serveur. Aucune donnée confidentielle n'est transférée.

3

Le modèle original est mis à jour pour créer un modèle fédéré.

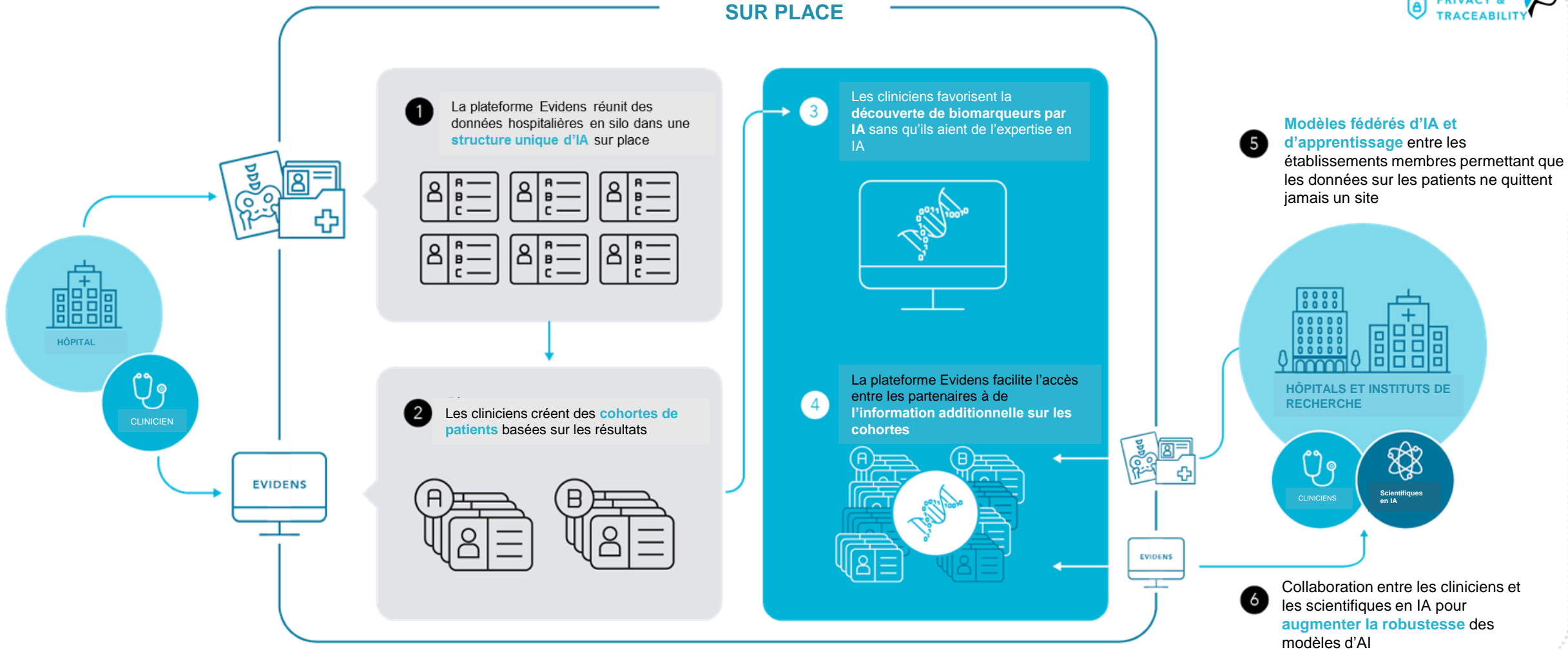
↑ Répétition du processus





# PLATEFORME EVIDENS

## SUR PLACE





# EVIDENS : permet aux hôpitaux et aux établissements de recherche de tirer des leçons des données disponibles sur les soins de santé



La plateforme EVIDENS d'IMAGIA est conçue **pour fédérer l'apprentissage entre les données hospitalières** afin de permettre de réaliser des découvertes à l'échelle.

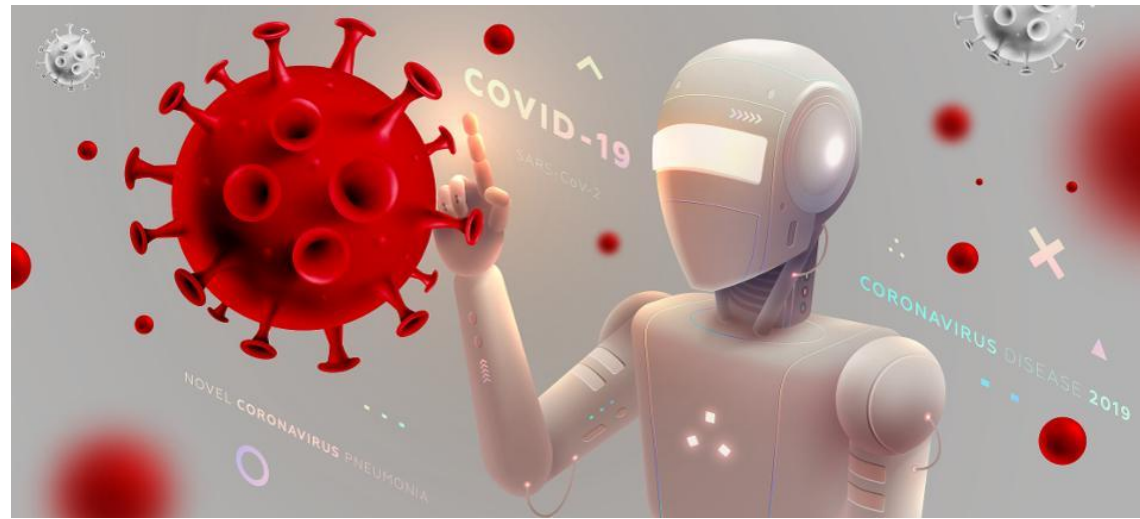
La plateforme EVIDENS est conçue pour permettre aux chercheurs cliniques et à leurs partenaires de la santé d'utiliser l'IA et de **valider les observations cliniques**.

La propriété des données par les établissements et le respect de la vie privée des patients sont respectés - **Inutile de déplacer les données à l'extérieur des établissements.**





Prescrire l'intelligence artificielle. Améliorer la qualité de vie.



# L'IA et la COVID-19 : leçons de la pandémie

Brian D. Hodges MD, PhD, FRCPC

Médecin en chef et vice-président, Éducation, Réseau de santé universitaire

Israeli Innovators Harness Artificial Intelligence Technologies To Curb The Global COVID-19 Pandemic, W Singer, Forbes 2020

## D<sup>re</sup> Heather Ross

Peter Munk Cardiac Centre,  
Réseau de santé universitaire

## Mary O'Sullivan

Coordonnatrice, MEDLY



## Avant la COVID-19, l'utilisation de l'IA attirait beaucoup l'attention au Réseau de santé universitaire

- Ray Station pour la planification de la radiothérapie (de 4 heures à 4 minutes par patient)
- Medly : surveillance cardiaque à distance
- Consortium Swift Medical pour le soin des pieds et des plaies
- Prévission par IA pour les soins critiques
- L'IA devrait nous avoir aidés en ce qui a trait aux enjeux liés à la pandémie



Toronto-based heart health app Medly helps patients monitor symptom changes at home

By Theresa Boyle Health Reporter  
Mon., Jan. 27, 2020 | 6 min. read

Leçons tirées...

# Dr Bo Wang

Responsable de l'IA au PMCC,  
Réseau de santé universitaire  
Président de l'IA, CIFAR,  
Vector  
Professeur adjoint, Université  
de Toronto



## Plusieurs réussites :

### **Séquençage de génome entier pour suivre l'évolution du génome viral du SARS-CoV-2**

La recherche sur le génotypage a fait la lumière sur deux éléments dans la lutte contre la COVID-19 :

- 1) Le développement d'un vaccin dépend des mutations virales. L'outil d'IA WGT détecte les nouvelles mutations du SARS-CoV-2
- 2) Sur le plan de la politique de santé publique, l'outil d'IA WGT donne un aperçu global des transmissions virales afin de détecter des foyers d'éclosion en comparant des données recueillies partout dans le monde

Wang et al, à venir dans *Lancet*

## D<sup>r</sup> David Wiljer

Directeur exécutif,  
formation numérique,  
Réseau de santé  
universitaire



### **Mais plusieurs limitations ont été observées :**

« L'IA n'a pas totalement rempli ses promesses dans la lutte contre la COVID-19, d'un point de vue épidémiologique, diagnostique et pharmaceutique, en raison de la difficulté de tirer profit rapidement de ces outils.

Pour tirer profit des outils d'IA, il faut miser sur la science des données (développement et validation) et la science de la mise en œuvre (éducation, leadership opérationnel et soutien clinique). »

Wiljer et al. 2020

# L'IA n'était pas encore prête au Réseau de santé universitaire

- Bien que le traçage des éclosions et de la santé et sécurité au travail soit possible grâce à l'IA, le manque de base de données et de processus de gestion de l'identité a rendu une telle utilisation impossible.
- Bien que les prévisions liées à la demande au-delà des unités de soins intensifs soient possibles avec l'IA, nous ne disposons d'aucun historique en lien avec la COVID-19, donc il n'existait aucun algorithme.
- Bien que le Réseau de santé universitaire ait subi une importante mise à niveau virtuelle (80 % des cliniques sont passées en mode virtuel en 3 semaines), l'absence de capteurs pour la collecte de données biophysiques à distance et de systèmes pour le travail à distance (comme pour les ordonnances) s'est révélée être un obstacle.

*« Les données n'étaient pas prêtes, le personnel n'était pas prêt, le système n'était pas prêt. »*



# Prochaines étapes?

« La route vers la préparation :

Éducation pour maximiser les capacités en IA pour la prise de décision clinique, la planification des systèmes de santé et la facilitation des soins virtuels »


David Wiljer, Rebecca Charow, Lydia Sequeira, Katerina Gapanenko, Wanda Peteanu, Caitlin Gillan, Patrik Rogalla, Mohammad Salhia, Brian Hodges

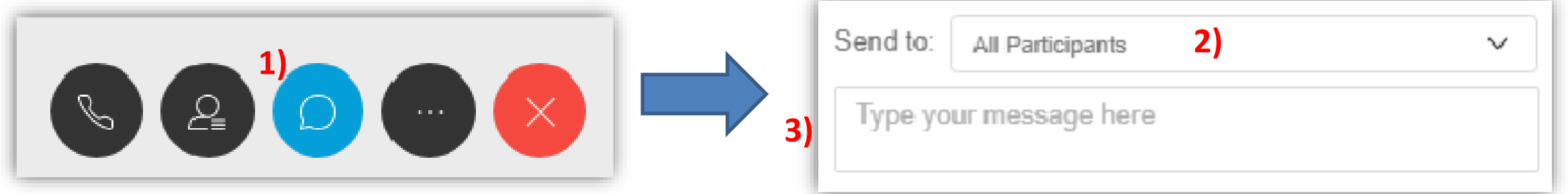
# Citations

- Singer W, Israeli Innovators Harness Artificial Intelligence Technologies To Curb The Global COVID-19 Pandemic, Wendy Singer, Forbes, 13 avril 2020, en ligne, <https://www.forbes.com/sites/startupnationcentral/2020/04/13/israeli-startups-artificial-intelligence-covid19-coronavirus/#2343b5ca4567>, consulté le 7 juin 2020

# Soumettre des questions

Pour poser une question :

- 1) Ouvrez la **fenêtre de clavardage** en cliquant sur 
- 2) Dans la fenêtre de **clavardage**, dans le champ **Send to** ou à partir du menu déroulant, sélectionnez « *All Participants* » seulement
- 3) Entrez votre question, puis appuyez sur **Entrée**



# Merci



Richard K. Reznick, MD,  
FRCSC, FACS, FRCSEd  
(hon), FRCSI (hon), FRCS  
(hon)



Alison Paprica, PhD



Jonathan Kanevsky MD,  
FRCSC



Daniel Hashimoto, MD, MS



Brian D. Hodges, MD, PhD,  
FRCPC

