



## **Table ronde internationale sur l'IA et la COVID-19**

### **Résumé de la réunion**

**23 mars 2020**

**Participants :** Voir la liste des participants à l'annexe A.

#### **1. Remarques préliminaires**

Alan Bernstein a commencé la réunion en exposant son objectif principal : discuter des défis à relever pour ralentir et arrêter la pandémie de COVID-19, et voir comment l'IA peut aider à répondre à certaines des questions les plus urgentes. Peter Singer a réitéré le message de l'Organisation mondiale de la santé sur la nécessité, pour contenir cette pandémie, de procéder à des tests rapidement et de rechercher les contacts, en plus de la distanciation physique. Samira Asma a souligné les lacunes importantes dans les données actuelles, par exemple en ce qui concerne la déségrégation selon le sexe et l'âge. Mona Nemer a souligné l'importance d'articuler le type de données nécessaires, de donner accès à ces données aux chercheurs, et de développer des idées et des approches sur la façon de sortir de cette crise.

#### **2. Thème : Santé publique/modélisation mathématique**

Le groupe a indiqué que l'accès limité à des données de grande qualité et hautement dimensionnelles était une contrainte majeure de la recherche actuellement. Nous devons collecter et conserver des ensembles de données beaucoup plus importants et multidimensionnels et les partager à l'échelle internationale. Nous devons également nous pencher sur les politiques publiques liées à l'utilisation de ces ensembles de données pour la recherche et la planification des systèmes de santé.

Deux grandes familles de données sont actuellement nécessaires : 1) les données épidémiologiques, pour comprendre comment la maladie se propage (classées par sexe, âge, lieu, etc.) et 2) les données cliniques, pour comprendre comment les cas évoluent, afin de mieux planifier l'allocation des ressources au sein des systèmes de santé. Cela comprend des données anonymes et désagrégées sur les antécédents médicaux, les comorbidités, etc. Un des défis est de fournir les données pertinentes aux pays en fonction des différents stades de la courbe épidémiologique, car les besoins peuvent changer rapidement.

L'OMS envisage de rafraîchir sa politique de partage des données et de définir ce qui devrait être la norme mondiale dans une telle situation d'urgence.

Les tests doivent être effectués de façon beaucoup plus exhaustive et à très grande échelle au Canada et dans le monde entier. Des données sur des éléments tels que le nombre de résultats positifs et négatifs doivent être collectées et rendues accessibles afin d'avoir une meilleure idée des tendances de cette pandémie dans la population.

Une des priorités actuelles est de coupler la modélisation de la dynamique de la maladie avec la capacité de notre système de santé. Le point de saturation de la plupart des systèmes de santé dépend de la capacité en lits dans les unités de soins intensifs, et nos systèmes de santé seront rapidement submergés si l'on se fie à la croissance exponentielle de la propagation du virus. Il y a un écart considérable entre les données dont disposent les gouvernements et celles dont disposent les épidémiologistes et les modélisateurs. Un deuxième point important est la surveillance : comment continuer à suivre la maladie alors que nous savons que nous ne pouvons pas tester tout le monde ? Ces données seront importantes pour élaborer une stratégie cyclique qui déterminera quand appuyer ou non sur l'accélérateur avec des mesures telles que la distanciation physique. Les modèles prédictifs permettant, par exemple, d'évaluer les endroits où des tests sont nécessaires seront essentiels au cours des 2 à 12 prochains mois.

On estime que de nombreux pays déclarent actuellement moins de 20 % de leurs cas symptomatiques ; il faut donc trouver un moyen de détecter les cas légers de contamination communautaire. Ce type de données en temps réel sera utile pour concevoir des applications d'IA de traçage pair à pair de contacts et peut-être même pour encourager les changements de comportement afin de réduire les risques. Singapour a déployé une application de traçage des contacts, qu'il serait intéressant de modifier et de déployer à l'échelle mondiale dès que possible.

L'IA pourrait être utile pour les objectifs de santé publique suivants :

- Surveillance des maladies : pour suivre l'évolution de la maladie (au-delà des tests) pendant la période de distanciation sociale afin de réduire la fréquentation des soins intensifs ;
- Modèles de prédiction de cas : probabilité qu'une personne ait la COVID-19 avant que les résultats des tests soient disponibles, pour aider à établir l'ordre de priorité quant à l'assignation des lits aux patients ;
- Risque de mortalité : pour déterminer quels patients doivent accéder aux ventilateurs en priorité, par exemple ;
- Évaluation des déplacements : évaluer les répercussions sur les patients qui ne reçoivent pas de soins cliniques pour d'autres maladies pendant cette pandémie et identifier les conséquences à plus long terme ;
- Suivi de la façon dont les patients peuvent être déplacés entre différentes régions sanitaires ou hôpitaux en fonction des différentes demandes et du stress sur le système.

Il est nécessaire de passer des données traditionnelles de santé publique conservées dans des entrepôts centraux aux données « non traditionnelles » telles que les sondages (qui demandent aux gens s'ils changent de comportement, par exemple) ou les mégadonnées d'applications telles que Citymapper. Les plateformes telles que Facebook et Google disposent de données à très haute résolution sur la localisation et les déplacements des utilisateurs, mais il existe actuellement des obstacles juridiques et liés à la confidentialité qui empêchent le partage de ces données. Certaines plateformes telles que Google TakeOut et Uber permettent aux utilisateurs de télécharger leurs propres données et de les partager volontairement avec les chercheurs – cela pourrait être un modèle utile. D'autres possibilités méritent d'être explorées comme la programmation d'assistants numériques tels qu'Alexa pour utiliser la toux comme mot de réveil ou la géolocalisation de recherches sur Internet comme vérificateur de symptômes, mais toutes ces possibilités soulèvent des questions juridiques et éthiques qui doivent être abordées.



Des organisations telles que le CIFAR et le CRSNG veulent contribuer autant que possible à ces initiatives et coordonner et relier les chercheurs en santé publique, en IA, en modélisation mathématique, etc.

D'ici la fin de la semaine, Element AI fournira un accès en texte intégral au récent ensemble de données CORD-19 dans un moteur de recherche sémantique (bêta) développé à l'interne, afin de permettre aux chercheurs de repérer les similitudes entre des articles ou des résultats de recherche individuels. Leur objectif est d'intégrer progressivement d'autres ensembles de données non structurées et structurées à ce moteur, et de permettre de lui poser des questions en langage naturel.

En Corée du Sud, la manière d'organiser les données en vue d'une intervention immédiate et d'une planification future a soulevé des questions complexes au départ. Lorsque le nombre de cas a commencé à grimper en flèche, les autorités sanitaires centrales n'avaient aucune capacité de coordination, mais les données (comme celles sur la mortalité) des différents sites sont maintenant reliées. Des chercheurs interdisciplinaires commencent à analyser ces données à l'aide de modèles, afin d'éclairer la pratique diagnostique et la meilleure façon de traiter les patients dans un état critique.

Des tests sérologiques basés sur des anticorps à rotation rapide (10-15 min) sont sur le point d'être déployés, en Corée du Sud en premier. Une meilleure compréhension de l'immunité aidera à prévoir une deuxième vague de la maladie et à identifier une cohorte de travailleurs de la santé immunisés.

### **3. Thème : Biologie, développement de médicaments et de vaccins**

Du point de vue de l'industrie, plusieurs vaccins potentiels sont actuellement étudiés à un rythme accéléré, mais il faudra encore de 12 à 18 mois pour les déployer dans la population. Les applications d'IA suivantes pourraient être utiles pour le développement de médicaments et de vaccins :

- Modèles de prévision pour aider les fabricants à évaluer avec précision la quantité de vaccins à fabriquer pour garantir un accès équitable et le bon nombre de doses pour protéger les populations à risque ;
- Utilisation de l'IA pour démêler des ensembles de données volumineux ou complexes qui pourraient indiquer des corrélats de protection ou des biomarqueurs de dommages ;
- Capacité de modélisation des effets du vaccin pour prendre des décisions relatives à sa couverture et à son déploiement.

Les cocktails de médicaments sont reconnus pour leur utilité dans le traitement des coronavirus. La modélisation des cocktails de médicaments est difficile, car les méthodes d'examen d'ensembles de données combinés sont limitées. Dans ce cas, l'IA serait très utile.



L'équipe du MIT développe des outils d'IA pour aider à identifier ou à développer des médicaments contre les virus, les bactéries et d'autres menaces similaires. Dans le cas de la COVID-19, sa contribution à court terme est de rechercher des thérapies efficaces et sûres parmi les médicaments déjà approuvés ou ceux qui ont déjà passé les essais cliniques de phase 1. L'équipe recherche notamment des combinaisons ou des cocktails efficaces de ces médicaments. Parmi les initiatives les plus importantes, Wellcome, Mastercard et la Fondation Bill et Melinda Gates ont lancé un effort commun pour accélérer le développement et la production de médicaments pour la COVID-19. Actuellement, seules des approches de traitement plus traditionnelles sont utilisées, et l'IA permettrait d'accélérer considérablement l'analyse des données.

Une équipe dirigée par Alán Aspuru-Guzik utilise l'IA pour travailler sur les points suivants :

- Accroître la production des petites molécules actuellement en cours de développement (voies de synthèse) ;
- Développer des revêtements de surface et de nouveaux savons pour éliminer le virus ;
- Attaquer un récepteur spécifique

Gerry Wright, de l'Université McMaster, et Michael Tyers, de l'Université de Montréal, ont travaillé avec Yoshua Bengio pour appliquer l'IA au développement de médicaments. L'IA peut y contribuer par la modélisation de la structure chimique pour construire des composés, l'étude des interactions génétiques ou protéiques, et la corrélation des données cliniques et cellulaires pour étudier les effets sur les organismes non visés et les effets indésirables.

La JEDI (Joint European Disruptive Initiative) organise un concours lié à la découverte de médicaments contre la COVID-19 qui combinera la dynamique moléculaire et l'apprentissage automatique.

L'IA pourrait également aider à déterminer si les médicaments existants peuvent être réutilisés. Les anti-inflammatoires pourraient être efficaces pour réduire la mortalité due à la pneumonie. Des essais cliniques avec plusieurs inhibiteurs de l'IL-6 sont en cours ou prévus, mais les avantages ou les inconvénients ne seront pas établis avant la fin des essais (par exemple, des corticostéroïdes ont été utilisés contre le SRAS, mais se sont révélés nocifs par la suite).

Nous pouvons tenter de comprendre le coronavirus et son traitement avec des animaux domestiques et d'autres modèles animaux, dont les macaques rhésus, qui récapitulent la maladie observée chez les humains.

Une équipe dirigée par Bo Wang collabore avec des chercheurs de l'Hôpital Sunnybrook qui ont isolé des particules virales du SRAS-CoV2 afin d'étudier la génétique du virus, de retracer sa transmission et de prédire les mutations qui pourraient conduire à une deuxième vague d'infections.

Une des principales limites actuelles est la capacité de la chimie synthétique, car de nombreux laboratoires universitaires sont actuellement fermés et incapables de produire et d'examiner des traitements potentiels. Les universités et les organismes de financement examinent actuellement la possibilité de rouvrir certains laboratoires et de mobiliser la communauté. La conseillère scientifique en chef du Canada discutera de cette question avec les universités de U15.

#### **4. Thème : Conception d'essais cliniques**

L'OMS a annoncé un vaste essai mondial, appelé « essai de solidarité », pour savoir si les médicaments prometteurs existants (y compris les antiviraux, l'interféron bêta et la chloroquine) agissent contre la COVID-19. Les participants de ce groupe ont été encouragés à réfléchir à la manière dont l'IA peut contribuer à cet effort.

Il peut être difficile d'extrapoler les résultats des essais cliniques réalisés dans les pays du Sud aux pays dont la démographie s'apparente à celle des pays du G7, car dans les pays du Sud, la population est plus jeune, ce qui peut avoir une incidence sur la gravité de la maladie. Cependant, on ne sait pas encore si la répartition des cas de COVID-19 en fonction de l'âge que l'on observe actuellement est due à la présence de comorbidité (comme des maladies chroniques et le tabagisme). L'IA pourrait être utile pour distinguer ces facteurs. L'apprentissage automatique peut également aider à aborder l'hétérogénéité des effets lors de la conception des essais cliniques.

#### **5. Thème : Capacité et résilience du système de santé**

Lorsque nous examinons les régions qui semblent avoir le mieux maîtrisé la COVID-19, comme la Corée du Sud, Singapour et Taïwan, nous devons démêler la contribution ou l'efficacité relative des différentes stratégies de santé publique. L'IA pourrait être utile pour les évaluer, par exemple en analysant les variations entre les régions.

L'IA pourrait être utilisée pour optimiser l'admission des patients, la gestion des files d'attente et le flux à l'intérieur des hôpitaux afin d'éviter la contamination des patients qui ne sont pas atteints de la COVID-19. L'IA pourrait également servir à la modélisation haute résolution de la planification des ressources par les hôpitaux, non seulement les ressources physiques telles que les EPI, mais aussi les horaires des médecins et des infirmières afin d'éviter l'épuisement professionnel. Une autre application potentielle de l'IA serait d'aider à comprendre les besoins mondiaux liés aux tests : approvisionnement en réactifs, transport, prévision des pics de demande, etc.

#### **6. Thème [NB1] : Conséquences politiques**

Les participants de ce groupe de travail sont parvenus au consensus suivant : l'accès aux données est essentiel. L'un des principaux enjeux est de trouver un équilibre entre les préoccupations en matière de protection de la vie privée et les avantages de disposer de données en temps réel sur la localisation des personnes provenant d'entreprises telles que Facebook et



Google dans une situation d'urgence comme celle-ci. Une des recommandations était d'opter pour une application utilisant un logiciel existant (Facebook ou Google, par exemple) et de permettre aux gens de fournir volontairement des renseignements. Il s'agit d'une discussion qui devra impliquer des éthiciens ainsi que des experts juridiques et politiques.

Les experts en politiques publiques et en systèmes de santé présents à la table ronde ont également souligné l'importance pour les chercheurs d'échanger avec les organisations de santé publique et les ministères de la Santé sur les besoins réels à l'heure actuelle. L'économie est également un autre sujet de préoccupation, et des données sont nécessaires pour concevoir une stratégie de sortie de crise.

## **7. Prochaines étapes**

Le CIFAR invitera les participants et d'autres personnes à travailler ensemble au sein des sous-comités. L'un des domaines d'intérêt est la rédaction d'une déclaration soulignant l'importance de partager les données sur la COVID-19 entre les pays et les organisations et de travailler collectivement pour accélérer les progrès dans la lutte contre cette pandémie.

Une séance d'information sur la COVID-19 et l'IA à l'intention des décideurs politiques canadiens sur les résultats de la table ronde aura lieu le 24 mars de 13 h à 14 h HAE, et les participants de ce groupe de travail y sont les bienvenus.

Si la réunion d'aujourd'hui donne lieu à des collaborations, les participants sont encouragés à en informer le CIFAR et ne devraient pas hésiter à demander du financement.

Le CIFAR coordonnera les appels et les réunions à venir et réalisera un sondage pour déterminer la fréquence des prochaines réunions, les invités supplémentaires et la participation éventuelle des sous-comités.

## **8. Ressources identifiées par les participants de la table ronde**

Application TraceTogether pour le traçage de contacts à Singapour

<https://www.straitstimes.com/singapore/coronavirus-spore-government-to-make-its-contact-tracing-app-freely-available-to>

Yoshua Bengio : Dépistage pair à pair de la COVID-19 basé sur l'IA

<https://docs.google.com/document/d/1xx5ePG-jjYng6RLcwZJzZzwulYeIEU0RAAdGWMDbGOls/edit>

Politique de partage des données de l'OMS

<https://www.who.int/publishing/datapolicy/en/>

Center for Data and Computing : a des partenaires qui fournissent des données pour le développement d'applications de traçage, heureux de collaborer



<https://cdac.uchicago.edu/>

Sites collaboratifs de suivi et de signalement des symptômes :

[covidnearyou.com](https://covidnearyou.com) (USA)

[flatten.ca](https://flatten.ca) (Canada)

Mise à jour sur la COVID provenant de la Corée :

<http://ncov.mohw.go.kr/en/>

Adam Kucharski : estimations initiales approximatives du nombre de cas en cours d'examen/rapportés :

[https://cmmid.github.io/topics/covid19/severity/global\\_cfr\\_estimates.html](https://cmmid.github.io/topics/covid19/severity/global_cfr_estimates.html)

Initiative Gates-Wellcome-Mastercard pour le développement de médicaments contre le coronavirus

<https://www.statnews.com/2020/03/10/125m-effort-to-find-coronavirus-drugs-started-by-gates-foundation-wellcome-and-mastercard/>

Essai de solidarité de l'OMS

<https://www.sciencemag.org/news/2020/03/who-launches-global-megatrial-four-most-promising-coronavirus-treatments>

Assignation des lits d'hôpitaux en Corée du Sud

<https://www.wsj.com/articles/how-south-korea-solved-its-acute-hospital-bed-shortage-11584874801?mod=searchresults&page=1&pos=1>

Impact économique de la distanciation sociale et du télétravail

<https://www.nytimes.com/interactive/2020/03/23/opinion/coronavirus-economy-recession.html>

Initiative du MIT sur la découverte de médicaments

<https://www.aicures.mit.edu/>

## Annexe A : Participants à la table ronde

Prénom	Nom de famille	Organisation/Affiliation	Rôle
Alejandro	Adem	CRSNG	Président
Samira	Asma	Organisation mondiale de la santé	Sous-directrice générale chargée des données, de l'analyse et de l'application
Alán	Aspuru-Guzik	Université de Toronto; Institut Vecteur	Professeur de chimie et d'informatique; boursier Lebovic du programme Énergie solaire bio-inspirée du CIFAR; titulaire de chaire en IA Canada-CIFAR, Institut Vecteur; Chaire de recherche Canada 150 en chimie théorique
Regina	Barzilay	Massachusetts Institute of Technology	Professeur Delta Electronics de génie électrique et d'informatique, codirecteur de la J-Clinic, Initiative du MIT sur l'apprentissage automatique dans le domaine de la santé
Marc	Bellemare	Google; Université McGill; Mila	Chercheur scientifique; professeur adjoint; titulaire de chaire en IA Canada-CIFAR
Yoshua	Bengio	Université de Montréal; Mila; CIFAR	Professeur, département d'informatique et de recherche opérationnelle; directeur scientifique; lauréat du prix Turing de l'ACM; titulaire de chaire en IA Canada-CIFAR, codirecteur du programme Apprentissage automatique, apprentissage biologique du CIFAR
Alan	Bernstein	CIFAR	Président et chef de la direction
John	Brownstein	Boston Children's Hospital; Harvard Medical School	Directeur de l'innovation; professeur
Sean	Caffrey	Université de Toronto	Directeur exécutif, développement d'initiatives stratégiques, bureau du vice-président, recherche et innovation
Nick	Cammack	Wellcome	Chef de la division sur les morsures de serpents





Masha	Cemma	Bureau de la Conseillère scientifique en chef du Canada	Conseillère politique
Nicolas	Chapados	Element IA	Chef scientifique
Dan	Drexler	Klick Health	Directeur général
Audrey	Durand	Université Laval; Mila	Professeur adjoint en informatique et génie logiciel/informatique/génie électrique; titulaire de chaire en IA Canada-CIFAR
Rosalind	Eggo	London School of Hygiene and Tropical Medicine	Professeure adjointe
Kim	Elmslie	Agence de la santé publique du Canada	Vice-présidente
Tim	Evans	Université McGill	Directeur et vice-doyen, École de santé des populations et de santé mondiale de la Faculté de médecine, vice-principal adjoint (Politiques et innovation mondiales)
Rebecca	Finlay	CIFAR	Vice-présidente, mobilisation et politiques publiques
Rita	Finley	Agence de la santé publique du Canada	Conseillère principale
David	Fisman	École de santé publique Dalla Lana, Université de Toronto, Réseau universitaire de santé	Professeur, épidémiologie
Matthew	German	BlueDot	Directeur, Innovation de produits
Marzyeh	Ghassemi	Université de Toronto, Institut Vecteur	Professeur adjoint, informatique et médecine; titulaire de chaire en IA Canada-CIFAR
Garth	Gibson	Institut Vecteur	Président et chef de la direction
Nick	Jackson	Coalition pour les innovations en matière de préparation aux épidémies (CEPI)	Chef des programmes et de la technologie, R-D sur les vaccins
Kamran	Khan	BlueDot	Fondateur et chef de la direction

Douglas	Kingsford	Ministère de la Santé de la Colombie-Britannique	Directeur de l'information médicale
Yann	LeCun	Facebook; Université de New York; CIFAR	Vice-président et scientifique en chef de l'IA; professeur en informatique, science des données, science des neurones, et génie électrique et informatique; lauréat du prix Turing de l'ACM; codirecteur du programme Apprentissage automatique, apprentissage biologique du CIFAR
Gabriel	Leung	Université de Hong Kong	Doyen de la Faculté de médecine
Arnie	Levine	Institute for Advanced Study The Simons Center for Systems Biology	Professeur émérite, École des sciences naturelles, biologie
Cam	Linke	Amii	Chef de la direction
Joanne	Liu	Médecins sans frontières	Ex-présidente
Muhammad	Mamdani	Li Ka Shing Centre for Healthcare Analytics Research and Training (CHART), Hôpital St. Michael	Directeur
Leslie	McCarley	CIFAR	Vice-présidente, avancement
Sara	Mostafavi	Université de la Colombie-Britannique; Institut Vecteur	Professeure adjointe, statistiques et génétique médicale; titulaire de chaire en IA Canada-CIFAR; boursière du programme Développement du cerveau et de l'enfant du CIFAR
Mona	Nemer	Gouvernement du Canada	Conseillère scientifique en chef du Canada
Nathaniel	Osgood	Université de la Saskatchewan	Professeur, informatique; membre associé du corps enseignant, santé communautaire et épidémiologie; membre associé du corps enseignant, bio-ingénierie



Marc-Étienne	Ouimette	Element IA	Directeur des relations publiques et gouvernementales
Antoine	Petit	CNRS	Président-directeur général
Joëlle	Pineau	Facebook; Université McGill; Mila	Responsable du laboratoire de recherche sur l'intelligence artificielle, Facebook; professeure adjointe et boursière William Dawson, École d'informatique; titulaire de chaire en IA Canada-CIFAR
Valérie	Pisano	Mila	Présidente et chef de la direction
Mike	Poole	Biomatics Capital, Inc.; Fondation Gates	Associé; ex-directeur, Global Health @ Gates
Catherine	Riddell	CIFAR	Vice-présidente, communications stratégiques
Laura	Rosella	ICES; Université de Toronto, École de santé publique Dalla Lana	Professeure adjointe (nomination conjointe)
Beate	Sander	Université de Toronto; Réseau de santé universitaire	Scientifique et directrice de Population Health Economics Research (PHER) et du groupe collaboratif Toronto Health Economics and Technology Assessment (THETA)
Bernhard	Schölkopf	Institut Max-Planck sur les systèmes intelligents; ETH Zurich	Directeur, département d'inférence empirique; boursier du programme Apprentissage automatique, apprentissage biologique du CIFAR
Michael	Schull	ICES	Président et chef de la direction
Sebastian	Seung	Université Princeton	Professeur Evnin en neurosciences, professeur d'informatique et à l'Institut des neurosciences de Princeton; conseiller du programme Apprentissage automatique, apprentissage biologique du CIFAR; Comité consultatif scientifique international, CIFAR
Peter	Singer	Organisation mondiale de la santé	Conseiller spécial auprès du Directeur général
Elissa	Strome	CIFAR	Vice-présidente intérimaire, recherche; directrice exécutive, Stratégie pancanadienne en matière d'IA



Shirley	Tilghman	Université Princeton	Rectrice; professeure émérite, biologie moléculaire et affaires publiques
Ashleigh	Tuite	Université de Toronto	Professeure adjointe, épidémiologie
Mike	Tyers	Institut de recherche en immunologie et en oncologie; Université de Montréal	Chercheur principal, unité de recherche en biologie des systèmes et en biologie synthétique; professeur, Faculté de médecine
Harold	Varmus	Université Cornell	Professeur Lewis Thomas et conseiller principal du doyen et du vice-recteur principal
Marian	Vermeulen	ICES	Directrice principale, recherche et données
Charles	Victor	ICES	Directeur principal, partenariats stratégiques et services externes
Joshua	Vogelstein	Université Johns Hopkins	Professeur adjoint, génie biomédical; Center for Imaging Science
Bo	Wang	Centre de cardiologie Peter Munk et Institut Techna du Réseau universitaire de santé; Institut Vecteur	Scientifique principal en intelligence artificielle; titulaire de chaire en IA Canada-CIFAR
Gerry	Wright	Université McMaster	Directeur de l'Institut Michael G. DeGroot de recherche sur les maladies infectieuses; professeur, biochimie et sciences biomédicales; boursier du programme Royaume fongique : Menaces et possibilités du CIFAR
Pauline	Yick	CIFAR	Chef, finances et affaires administratives
Bill	Young	CIFAR	Président du conseil d'administration
Asaph	Young Chun	Statistiques Corée	Directeur général de l'Institut de recherche statistique
Rich	Zemel	Université de Toronto; Institut Vecteur	Professeur, informatique; directeur de recherche

