

**CIFAR**

# RAPPORT D'IMPACT

## 2022 - 2023



## **RECONNAISSANCE DU TERRITOIRE**

Les bureaux du CIFAR se trouvent sur le territoire traditionnel de nombreuses nations, dont les Mississaugas de Credit, les Anishnabeg, les Chippewas, les Haudenosaunee et les Wendats. Ce territoire accueille aujourd'hui de nombreux peuples des Premières Nations, des Inuits et des Métis. Il est couvert par le Traité 13 conclu avec les Mississaugas de Credit.

En tant qu'organisation, le CIFAR s'engage à entretenir des relations fondées sur le respect et la collaboration avec les collectivités autochtones. Nous continuerons à trouver diverses façons de poser des gestes significatifs pour faire progresser la réconciliation.

## **PHOTOS DE COUVERTURE :**

Sens horaire, à partir du haut à gauche : Melissa Melby, coresponsable du programme Microbiome humain; photo de groupe des stagiaires à l'École d'hiver sur la neuroscience de la conscience du CIFAR; Leah Cowan, coresponsable du programme Règne fongique, lors de la célébration du 40<sup>e</sup> anniversaire du CIFAR; Kwabena Bediako (gauche) et Brian Dias (droite), membres du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli; Nicholas Turk-Browne, membre du programme Cerveau, esprit et conscience; membres du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli lors de la réunion annuelle de l'ensemble des cohortes à Montebello, Québec.

# TABLE DES MATIÈRES

Message du président et chef de la direction	<b>4</b>
Message du président du conseil d'administration	<b>5</b>
Points forts de 2022-2023	<b>6</b>
Stratégie pancanadienne en matière d'IA	<b>8</b>
Avancement des connaissances	<b>10</b>
Perfectionnement des leaders de la recherche de demain	<b>14</b>
Mobilisation du savoir	<b>18</b>
Programmes de recherche	<b>20</b>
Bienfaiteurs du CIFAR	<b>33</b>
Situation financière	<b>38</b>
Annexe A : Conseil d'administration	<b>41</b>

**Le présent rapport couvre la période comprise entre  
le 1<sup>er</sup> avril 2022 et le 31 mars 2023.**



# MESSAGE DU PRÉSIDENT ET CHEF DE LA DIRECTION

À une époque caractérisée par l'anxiété face à des enjeux mondiaux inquiétants, la vision du CIFAR, soit de contribuer à la création de nouvelles connaissances pour un monde meilleur, conserve tout son sens. Il est plus que jamais essentiel de mettre à profit notre plateforme exceptionnelle pour réunir de brillants cerveaux afin de se pencher sur les questions les plus audacieuses et les plus importantes auxquelles sont confrontées la science et l'humanité, et de montrer la voie vers des changements qui peuvent aider notre monde.

Le fait de me joindre au CIFAR il y a près d'un an, à l'occasion de son remarquable 40<sup>e</sup> anniversaire, a confirmé pour moi le leadership et l'influence qui ont porté le CIFAR, de ses modestes débuts à son statut actuel de centre de recherche mondial de renommée internationale, fièrement basé au Canada.

Grâce au soutien des gouvernements, de la communauté donatrice et de partenaires, le CIFAR a mis en place des réseaux de recherche collaboratifs et interdisciplinaires de premier plan à l'échelle mondiale. Ces réseaux ont permis des avancées qui ont fondamentalement changé la façon dont nous comprenons le monde. Ils ont défini de nouveaux domaines d'étude et créé des connaissances sur notre planète qui toucheront les générations futures. Qu'il s'agisse de la découverte de nouvelles utilisations du silicium qui permettraient de concevoir de puissants ordinateurs quantiques, ou de méthodes de conversion du CO<sub>2</sub> en produits chimiques moins nocifs et plus utiles pour réduire l'impact des changements climatiques, la communauté de recherche du CIFAR ouvre la voie à un impact mondial, comme l'illustre le présent rapport.

Pour soutenir ce travail, le CIFAR continue de chercher d'autres méthodes encore plus efficaces afin de soutenir un écosystème de recherche mondial, durable et inclusif, et de contribuer à l'économie canadienne. La stratégie renouvelée du CIFAR en 2024 soutiendra encore davantage ces efforts, et j'ai hâte de voir comment nous pourrions collectivement façonner un Canada et un monde meilleurs en réunissant les plus brillants cerveaux de la recherche de notre époque.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'S. Toope', written in a fluid, cursive style.

Stephen J. Toope, O.C., MSRC, LL.D.  
Président et chef de la direction



# MESSAGE DU PRÉSIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

Depuis sa création en 1982, le CIFAR est passé d'un petit groupe d'universitaires canadiens à un leader de la communauté mondiale de la recherche.

Cette trajectoire aurait été impossible sans la vaste communauté du CIFAR formée non seulement de nos remarquables scientifiques du Canada et du monde entier, mais aussi d'un important réseau de gouvernements, de partenaires et d'entités donatrices qui comprennent la valeur du travail du CIFAR et qui continuent à y offrir leur généreux soutien.

Nous parvenons à avoir un impact grâce à la collaboration. Qu'il s'agisse de la mise au point d'un nouveau vaccin contre les agents pathogènes qui s'attaquent aux populations de chauves-souris ou de contribution à la formulation de politiques visant à combler les écarts de richesse entre les différentes communautés, ces percées ont besoin de systèmes, de personnes et de moyens financiers pour transformer le monde.

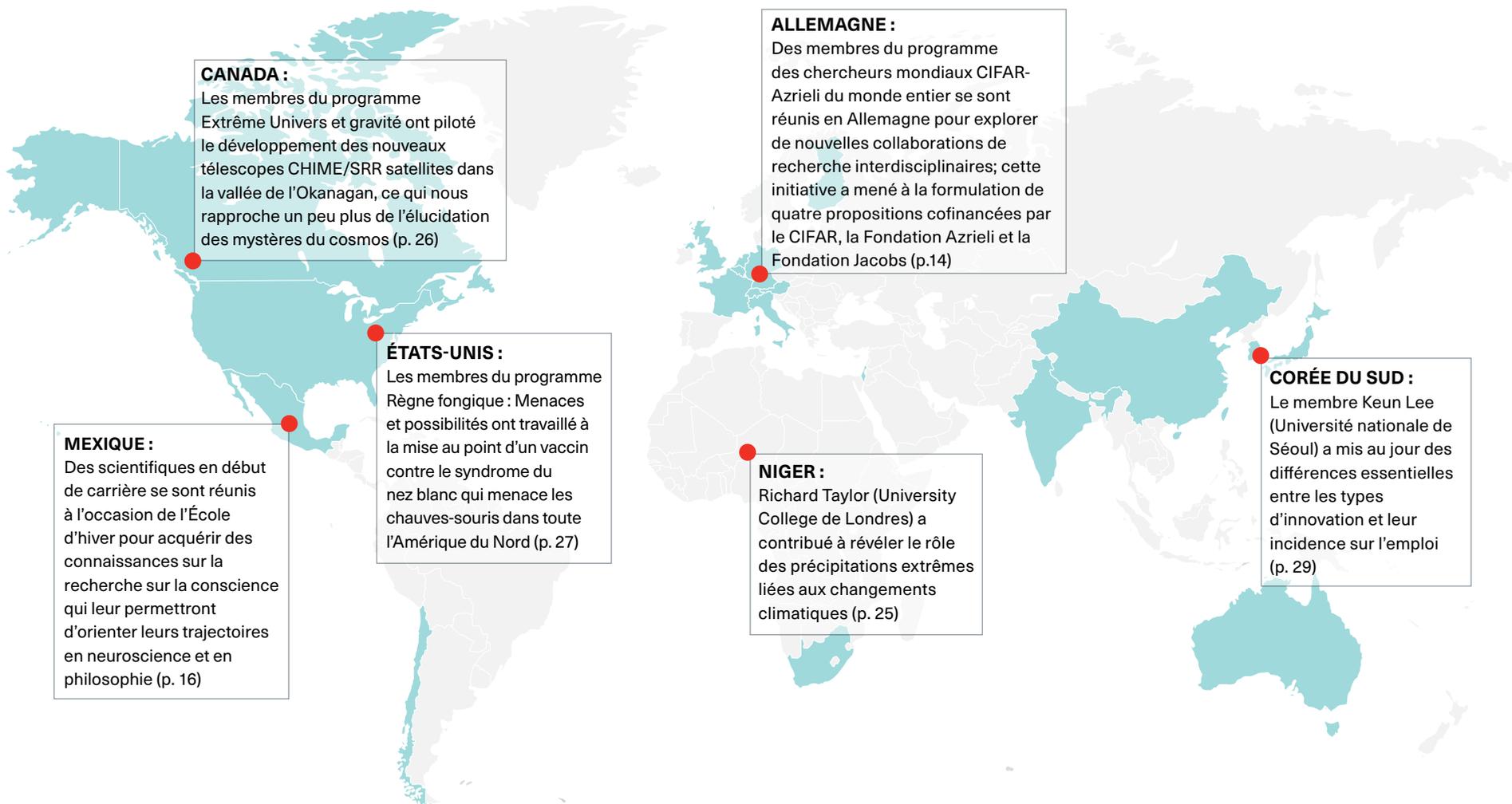
Rien qu'en 2022-2023, le CIFAR a collaboré avec des organisations d'un océan à l'autre au Canada, ainsi qu'avec 15 autres pays. Ces pays reconnaissent le leadership du CIFAR sur plusieurs fronts, notamment par la Stratégie pancanadienne en matière d'IA, qui a renforcé la réputation du CIFAR et du Canada en tant que chef de file en intelligence artificielle. Ce modèle témoigne des progrès accomplis et démontre la capacité du CIFAR à jouer un rôle de premier plan dans d'autres domaines de recherche importants.

À l'avenir, ces partenariats et d'autres seront essentiels pour accroître notre portée, approfondir nos réseaux et générer un fort impact économique au Canada et dans le monde.

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.

William L. Young  
Président, conseil d'administration du CIFAR

# POINTS FORTS DE 2022-2023



**CANADA :**  
Les membres du programme Extrême Univers et gravité ont piloté le développement des nouveaux télescopes CHIME/SRR satellites dans la vallée de l'Okanagan, ce qui nous rapproche un peu plus de l'élucidation des mystères du cosmos (p. 26)

**ALLEMAGNE :**  
Des membres du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli du monde entier se sont réunis en Allemagne pour explorer de nouvelles collaborations de recherche interdisciplinaires; cette initiative a mené à la formulation de quatre propositions cofinancées par le CIFAR, la Fondation Azrieli et la Fondation Jacobs (p.14)

**ÉTATS-UNIS :**  
Les membres du programme Règne fongique : Menaces et possibilités ont travaillé à la mise au point d'un vaccin contre le syndrome du nez blanc qui menace les chauves-souris dans toute l'Amérique du Nord (p. 27)

**MEXIQUE :**  
Des scientifiques en début de carrière se sont réunis à l'occasion de l'École d'hiver pour acquérir des connaissances sur la recherche sur la conscience qui leur permettront d'orienter leurs trajectoires en neurosciences et en philosophie (p. 16)

**NIGER :**  
Richard Taylor (University College de Londres) a contribué à révéler le rôle des précipitations extrêmes liées aux changements climatiques (p. 25)

**CORÉE DU SUD :**  
Le membre Keun Lee (Université nationale de Séoul) a mis au jour des différences essentielles entre les types d'innovation et leur incidence sur l'emploi (p. 29)

**20**  
pays représentés dans notre communauté de recherche

- |                |             |
|----------------|-------------|
| Afrique du Sud | Finlande    |
| Allemagne      | France      |
| Australie      | Inde        |
| Autriche       | Israël      |
| Belgique       | Italie      |
| Canada         | Japon       |
| Chili          | Pays-Bas    |
| Chine          | Singapour   |
| Corée du Sud   | Suisse      |
| États-Unis     | Royaume-Uni |

**6**  
pays représentés dans la cohorte 2022-2024 du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli

- |                |             |
|----------------|-------------|
| Afrique du Sud | États-Unis  |
| Canada         | Inde        |
| Chili          | Royaume-Uni |

**27**  
réunions de programmes et événements interprogrammes tenus dans 6 pays

- |            |          |
|------------|----------|
| Canada     | Irlande  |
| États-Unis | Mexique  |
| France     | Pays-Bas |

**6**  
Nombre de continents où se trouvent les personnes qui ont souscrit un abonnement (bulletin, revue REACH, événements virtuels)

**LÉGENDE DE LA CARTE :**

- Emplacement des études de cas
- Pays où les scientifiques du CIFAR et les membres du programme CIFAR-Azrieli 2022-2024 travaillent et où se sont déroulées les réunions de programme

**12**  
programmes de recherche

**3 DOMAINES D'IMPUTABILITÉ**

- Avancement des connaissances
- Soutien des leaders de la recherche de demain
- Mobilisation du savoir

**COMMUNAUTÉS MONDIALES**

<b>439</b> scientifiques	<b>223</b> membres	<b>64</b> spécialistes-conseils
<b>37</b> membres du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli	<b>121</b> titulaires de chaire en IA Canada-CIFAR	<b>166</b> établissements

**CERVEAUX EXTRAORDINAIRES**

**93**  
distinctions et prix majeurs décernés à nos membres, spécialistes-conseils, membres du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli et titulaires de chaire en IA Canada-CIFAR

**FAVORISER LA MOBILISATION**

**22 973**  
mentions dans les médias, balados et reportages mettant en vedette les membres de la communauté du CIFAR et leur travail

**4 683 400**  
impressions obtenues grâce à l'amplification des médias sociaux par le CIFAR

**546 436**  
visites sur le site cifar.ca

# STRATÉGIE PANCANADIENNE EN MATIÈRE D'IA

## RENFORCER LE LEADERSHIP DU CANADA EN MATIÈRE D'IA RESPONSABLE

La Stratégie pancanadienne en matière d'IA au CIFAR alimente la recherche de pointe, assure la formation de la prochaine génération de leaders en IA et favorise la collaboration intersectorielle qui privilégie l'innovation, la commercialisation et l'adoption responsable de l'IA.



Haut : Marc G. Bellemare (à gauche) et Dhanya Sridhar (à droite), titulaires de chaire en IA Canada-CIFAR, discutent de la causalité et de l'apprentissage par renforcement lors d'une Conférence du CIFAR en mars 2023.

Bas : Stagiaires au programme national Jeunes Autochtones en STIM (A-STIM) d'Actua. Pour en savoir plus sur la Stratégie pancanadienne en matière d'IA au CIFAR et le partenariat avec Actua, aller à la page 17.

Nos trois instituts nationaux d'IA, Amii à Edmonton, Mila à Montréal et l'Institut Vecteur à Toronto, constituent les pôles dynamiques de l'écosystème florissant de l'IA au Canada.

Financés par le gouvernement du Canada, nous bâtissons une communauté dynamique, représentative et riche de scientifiques de renommée mondiale qui travaillent à la création de solutions d'IA transformatrices et responsables pour les gens et la planète.

## LE TALENT CANADIEN EN IA : L'ENVIE DU MONDE

Les titulaires de chaire en IA Canada-CIFAR ont fait progresser la recherche en IA menée au Canada dans divers domaines, notamment la découverte de médicaments et l'apprentissage automatique au service de la santé, l'IA générative, les véhicules autonomes, la découverte de matériaux, l'interaction entre l'être humain et l'IA, l'atténuation des changements climatiques et le traitement du langage naturel.

**1 164** Nombre de publications revues par les pairs dans les trois instituts nationaux d'IA du Canada en 2022-2023.

À leur tour, ces scientifiques spécialistes de l'IA de renommée mondiale forment chaque année des milliers d'étudiants diplômés ainsi que des stagiaires en laboratoire en période estivale, accélérant ainsi l'expansion du leadership canadien dans ce domaine clé à l'échelle mondiale.

**3** Rang du Canada quant au plus grand bassin de talents en IA de haut niveau

**10 %** Proportion des scientifiques de l'élite mondiale (0,5 %) vivant au Canada, en deuxième place après les États-Unis

Dans le cadre de la Stratégie pancanadienne en matière d'IA au CIFAR, nos trois instituts nationaux d'IA, Amii, Mila et l'Institut Vecteur, fournissent des conseils spécialisés et de la formation pour la mise en œuvre et la commercialisation de l'IA par les entreprises canadiennes établies et émergentes.

**« L'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique jouent un rôle clé dans l'évolution de notre offre de services d'inspection automatisée, et l'exécution d'un partenariat avec l'Institut Vecteur est une prochaine étape naturelle pour faire progresser les solutions d'inspection automatisée des véhicules de PAVE, les meilleures de la catégorie. »**

**JAMEEL GHATA**

Chef de la stratégie, PAVE

**2017**

Année de  
fondation

**121**

titulaires de chaire en  
IA Canada-CIFAR

**1 650**

stagiaires diplômés  
dans des laboratoires  
de titulaires de chaire

**1 305**

stagiaires du  
programme de  
formation en IA  
destiné à la prochaine  
génération

# AVANCEMENT DES CONNAISSANCES

Au CIFAR, l'avancement des connaissances consiste à rassembler les sommités mondiales de la recherche pour répondre à des questions audacieuses à fort impact. Pour ce faire, nous misons sur la collaboration interdisciplinaire internationale à long terme, caractérisée par la confiance, l'ouverture et l'inclusivité, afin de tracer la voie vers l'impact.



Haut : Les membres du programme Accélération de la décarbonisation se sont réunis à Mexico dans le cadre d'une réunion annuelle du programme. Bas : Stagiaires à l'École d'hiver sur la neuroscience de la conscience du CIFAR (à gauche); Ameet Morjaria, membre du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli, lors de la célébration du 40<sup>e</sup> anniversaire du CIFAR, en juin 2022.



**« Le CIFAR encourage une curiosité insatiable, assortie de l'humilité qui découle de l'exploration et de la discussion interdisciplinaires. Toutes les idées sont admises et les discussions transdisciplinaires mènent à de nouvelles connaissances et perspectives sur les grands défis auxquels fait face le monde. La participation aux réunions du CIFAR suscite toujours de nouvelles idées, de nouvelles questions et souvent de nouvelles pistes de recherche, notamment grâce à des subventions et à des collaborations Catalyseur. »**

**MELISSA MELBY**

Co-responsable, Microbiome humain,  
Université du Delaware, États-Unis

## BÂTIR UNE COMMUNAUTÉ MONDIALE

La mobilisation de divers auditoires permet au CIFAR d'examiner de nouvelles perspectives, d'établir des liens et d'acquérir une compréhension plus approfondie de questions essentielles, autant d'étapes importantes vers la réalisation de changements percutants. En 2022-2023, le CIFAR a organisé 116 événements dans huit pays et a exploré des partenariats avec des organismes gouvernementaux et nationaux du monde entier afin d'ouvrir de nouvelles voies de recherche d'envergure mondiale, d'établir les bases de collaborations et de contribuer à forger un écosystème de recherche plus solide, tant au Canada qu'à l'étranger.

## COLLABORATION INTERDISCIPLINAIRE

Le travail du CIFAR repose toujours sur ses 12 programmes de recherche distincts et ambitieux qui rassemblent les plus grands cerveaux du monde, par-delà les disciplines et les frontières. En outre, le CIFAR dirige la Stratégie pancanadienne en matière d'IA, la première stratégie nationale au monde qui veille à ce que cette technologie transformatrice profite au Canada et au reste du monde. De plus en plus, les progrès de l'IA contribueront à renforcer la recherche dans tous les programmes du CIFAR.

Les rencontres au sein des programmes et les rencontres entre programmes sont régulières et aboutissent souvent à des projets financés par des fonds Catalyseur et à la définition de pistes d'exploration de sujets importants, qu'il s'agisse du jumelage de la science quantique avec la chimie computationnelle et l'apprentissage automatique ou d'études destinées à combler les lacunes entre les communautés de recherche en astrobiologie et en mycologie.

## QUE SONT LES FONDS CATALYSEUR?

Les fonds Catalyseur soutiennent des projets grâce à des subventions d'une durée limitée destinées aux membres et spécialistes-conseils du CIFAR ainsi qu'aux membres du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli. Ces fonds facilitent et appuient des idées et projets audacieux à fort impact au sein des programmes de recherche du CIFAR.

Les subventions apportent de la souplesse aux projets en phase de démarrage, encouragent la collaboration interdisciplinaire et abordent des thèmes émergents et exploratoires au sein des programmes de recherche ou entre ceux-ci. En 2022-2023 :



**44**

fonds Catalyseur ont été attribués

**1 665 839 \$**

en fonds Catalyseur, souvent soutenus par la communauté donatrice, ont été engagés dans des projets qui accéléreront la découverte

Ces réunions sont aussi l'occasion de nouer des liens avec des personnes extérieures à la communauté du CIFAR — des gens de l'industrie, des décideurs politiques et même des membres de la communauté donatrice — afin de comprendre comment diffuser au mieux les résultats de la recherche dans le monde pour susciter le changement.

## RENCONTRES DE PARTIES PRENANTES SUR L'INNOVATION INCLUSIVE

En 2022, les membres du programme Innovation, équité et avenir de la prospérité du CIFAR ont entrepris une série de rencontres avec différents secteurs économiques et industriels pour partager leurs points de vue sur la façon de veiller à ce que l'innovation engendre une prospérité généralisée. Une rencontre avec un groupe du secteur de la bioéconomie de la région de Boston a permis de discuter des politiques, de l'environnement commercial et de l'offre de diverses compétences (outre la recherche et le développement) nécessaires à la croissance et à la pérennité d'une bio-industrie. En 2023, d'autres échanges auront lieu à Ottawa et à Washington.

## JOURNÉE DU CIFAR AU SOMMET SCIENTIFIQUE ORGANISÉ PAR INTELLIGENCE IN SCIENCE (ISC)

Dans le cadre de l'Assemblée générale des Nations Unies de 2022 à New York, ce sommet a réuni des parties prenantes de la communauté internationale de recherche du CIFAR pour discuter du rôle de la science dans la réalisation des objectifs de développement durable des Nations Unies dans un vaste éventail de domaines, notamment la diplomatie scientifique internationale, la technologie, le partage de données, la santé mondiale, la sécurité alimentaire, les changements climatiques et la biodiversité.

## FAVORISER L'IMPACT

Le travail du CIFAR repose sur le soutien et l'expertise de partenaires et d'une communauté donatrice solides.

Le généreux soutien de l'Alfred P. Sloan Foundation à l'avancement des connaissances en est un exemple. L'engagement continu de la Fondation en faveur de la recherche et de l'éducation dans les domaines de la science, de la technologie et de l'économie se reflète dans le soutien qu'elle apporte aux programmes Apprentissage automatique, apprentissage biologique et Innovation, équité et avenir de la prospérité du CIFAR.

Le programme IA et société du CIFAR atteste d'un solide partenariat à l'œuvre. Depuis 2017, ce programme a bâti une communauté de spécialistes transdisciplinaires pour étudier les répercussions sociétales de l'IA et y réagir.

Dans le domaine de l'IA au service de la santé, le CIFAR s'est associé aux Instituts de recherche en santé du Canada pour réunir des groupes interdisciplinaires de spécialistes de l'IA, du droit, de l'éthique, des politiques et de la médecine afin d'évaluer et de proposer des recommandations sur les modèles réglementaires susceptibles de maximiser les avantages possibles de l'utilisation de l'IA dans les soins de santé, tout en minimisant les dangers potentiels.

Grâce à des études de cas en contexte réel sur l'IA utilisée aujourd'hui dans les systèmes de santé — de la prédiction des arrêts cardiaques aux jumeaux numériques en passant par la «boîte noire» du bloc opératoire —, les spécialistes ont pu évaluer l'état de préparation juridique, éthique et réglementaire actuel. Les rapports qui en découlent comptent parmi les premières analyses en contexte réel des technologies fondées sur l'IA dans le secteur de la santé et visent à déterminer si les lois canadiennes sur la santé suffisent à répondre aux préoccupations juridiques que l'utilisation de ces technologies peut soulever.

## OÙ LA RECHERCHE PEUT-ELLE NOUS MENER?

Le troisième Appel à idées mondial du CIFAR, lancé en juin 2021, a sollicité des propositions de nouveaux programmes de recherche explorant le thème «L'avenir de l'être humain» — pour découvrir comment l'être humain interagit avec la science et la technologie, avec les systèmes sociaux et culturels, et avec son environnement.

Le conseil de recherches du CIFAR et son personnel-cadre ont consulté des parties prenantes du milieu universitaire, du gouvernement, du secteur privé et des arts, afin d'envisager des orientations de recherche essentielles pour l'avenir de la science et de l'humanité. Résultat : le CIFAR a lancé en avril 2023 trois nouveaux programmes de recherche; ces programmes traceront une nouvelle trajectoire de découverte qui pourrait mener à des solutions aux nouveaux défis mondiaux, qu'il s'agisse des changements environnementaux rapides, des applications des technologies émergentes ou des menaces pour la santé humaine.

**« En tant que principal bailleur de fonds privé de la recherche en économie aux États-Unis, l'Alfred P. Sloan Foundation consacre beaucoup de temps à réfléchir avec qui collaborer. Nous sommes à la recherche de partenaires qui satisfont aux normes les plus strictes en matière de rigueur et d'objectivité, qui adoptent des approches nouvelles et créatives pour résoudre d'importants problèmes sociétaux et qui affichent un bilan avéré en matière d'impact. Le CIFAR a constamment fait ses preuves au regard de ces trois critères. »**

**SANDRA BARBOSU**

Agente de programme, programme en économie,  
Alfred P. Sloan Foundation

---

# APPEL À IDÉES MONDIAL

## TROIS NOUVEAUX PROGRAMMES \* :

### AVENIR ET ÉPANOUISSEMENT



Avenir et épanouissement examinera ce que signifie être humain et ce qu'il faut pour vivre bien, en harmonie avec les autres êtres humains, les animaux, les plantes et les machines qui occupent notre planète.

### AVENIR URBAIN DE L'HUMANITÉ



Avenir urbain de l'humanité examinera la forme que devrait prendre un environnement urbain vivable et adaptable, afin d'encourager le dialogue et de trouver des solutions pour améliorer la ville de demain.

### ÊTRE HUMAIN MULTIÉCHELLE



Être humain multiéchelle examinera s'il est possible de créer une carte du corps humain pour en comprendre le fonctionnement, des organes jusqu'aux molécules.

## QUELQUES CHIFFRES



**45**

scientifiques dans les nouveaux programmes du CIFAR



**11**

pays représentés par les nouveaux membres de programme du CIFAR



**99**

propositions reçues concernant plus de 320 scientifiques de 27 pays

---

\* Les nouveaux programmes et les nouvelles nominations sont entrés en vigueur le 1<sup>er</sup> avril 2023 et n'ont pas d'activité à signaler en 2022-2023.

# SOUTENIR LES LEADERS DE LA RECHERCHE DE DEMAIN

Soutenir de jeunes scientifiques à fort potentiel à travers le monde par le mentorat, le réseautage et l'acquisition de compétences constitue un élément central du travail du CIFAR.



Sens horaire à partir du haut : Alona Fyshe (à gauche) et Chibueze Amanchukwu (à droite), membres du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli; Megan Peters, membre du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli; les membres du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli et les titulaires d'une bourse de recherche de la Fondation Jacobs lors de la réunion annuelle, à Marbach (Allemagne), en juin 2022.



**« Pour tout dire, ma participation au programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli a changé ma trajectoire universitaire. C'est ainsi que j'ai pu élargir ma réflexion et lancer des projets de recherche qui, selon moi, seront les plus utiles. Voilà le milieu universitaire dans ce qu'il a de plus inspirant et de plus idyllique. »**

### **ALEEZA GERSTEIN**

Membre du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli 2021-2023, Règne fongique : Menaces et possibilités, Université du Manitoba (Manitoba), Canada

## **MEMBRES DU PROGRAMME DES CHERCHEURS MONDIAUX CIFAR-AZRIELI**

Les leaders de la recherche de demain proposent des perspectives nouvelles qui accélèrent les découvertes dans le cadre de réseaux de recherche mondiaux et interdisciplinaires. Voilà pourquoi, depuis 2015, le prestigieux programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli soutient les futurs talents de la recherche au sein des programmes du CIFAR. Pendant deux ans, cette initiative ambitieuse offre des occasions de mentorat, de réseautage mondial, de perfectionnement des compétences professionnelles ainsi qu'un financement de la recherche sans affectation à des talents émergents exceptionnels qui se penchent sur des questions d'importance auxquelles sont confrontées la science et l'humanité. Cette initiative est possible grâce au soutien généreux et de longue date de la Fondation Azrieli.

Les stagiaires participent à diverses activités d'enrichissement destinées à encourager la collaboration, à perfectionner leurs compétences en leadership et à approfondir de nouveaux domaines d'étude, notamment lors d'une réunion annuelle conjointe avec des titulaires d'une bourse de recherche de la Fondation Jacobs basée en Suisse. En 2022, nous avons aussi organisé la toute première réunion de l'ensemble des cohortes de membres actuels et anciens du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli, un événement empreint d'enthousiasme et d'énergie. Ces rassemblements, ainsi que les ateliers de perfectionnement du leadership proposés tout au long de l'année, ont donné aux stagiaires la liberté et le temps nécessaires pour explorer de nouvelles collaborations de recherche interdisciplinaires, recevoir une rétroaction de leurs pairs sur des idées émergentes et apprendre auprès d'experts-conseils.

**125**

membres à ce jour

**37**

membres en activité

**18**

nouveaux membres dans la cohorte 2022-2024





« La Fondation Azrieli apporte un soutien de longue date au CIFAR, car nous croyons en son modèle et en sa mission visant à surmonter l'impossible. Je sais que l'avenir du CIFAR est prometteur et j'attends avec impatience les 40 prochaines années et ce qu'elles apporteront. »

**NAOMI AZRIELI**

Présidente et cheffe de la direction de la Fondation Azrieli

Naomi Azrieli, présidente et cheffe de la direction de la Fondation Azrieli, animant une table ronde sur l'impact du CIFAR sur l'écosystème mondial de la recherche à l'occasion du 40<sup>e</sup> anniversaire de l'Institut.

**APERÇU D'UN ÉVÉNEMENT DESTINÉ À LA PROCHAINE GÉNÉRATION:**

## ÉCOLE D'HIVER SUR LA NEUROSCIENCE DE LA CONSCIENCE

Le CIFAR a organisé sa quatrième École d'hiver annuelle sur la neuroscience de la conscience, avec le généreux soutien de la Templeton World Charity Foundation, Inc.

Trente-sept étudiants diplômés de 16 pays ont été sélectionnés pour apprendre des leaders mondiaux de la recherche sur la conscience. Dirigée par Sahba Besharati (Université de Witwatersrand), Michael Cohen (Collège d'Amherst) et Adeel Razi (Université Monash), membres du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli œuvrant au sein du programme Cerveau, esprit et conscience, l'École d'hiver 2022 fait partie de l'engagement quinquennal de la Templeton World Charity Foundation de contribuer à la formation de la prochaine génération de spécialistes de la recherche sur la conscience, au croisement de la science, de la théologie, de la philosophie et de la société.

« Nombre d'espaces universitaires peuvent se révéler trop rigides, voire trop scientifiques, de par leur nature. Il est difficile de créer un environnement où les gens sont à l'aise pour partager leurs recherches, mais aussi leurs expériences, et pour s'engager dans des activités de mentorat. L'École d'hiver offre ces possibilités exceptionnelles et cela dynamise la prochaine génération de spécialistes du cerveau. »



**SAHBA BESHARATI**

Membre du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli 2021-2023, Cerveau, esprit et conscience, Université de Witwatersrand, Afrique du Sud

## HONORER L'ŒUVRE D'UN LEADER

Carolina Tropini (Université de la Colombie-Britannique), membre du programme Microbiome humain du CIFAR, a été la première à recevoir la bourse Alan Bernstein, nommée en l'honneur du plus récent président émérite du CIFAR. À l'occasion du 40<sup>e</sup> anniversaire du CIFAR, près de 100 membres de la communauté du CIFAR ont recueilli plus d'un million de dollars pour créer une nouvelle bourse honorifique qui témoignera de la décennie de leadership d'Alan et de son engagement de longue date à encourager la prochaine génération de scientifiques en début de carrière.

Tropini, spécialiste de premier plan du microbiome humain, est anciennement membre du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli et maintenant membre de programme du CIFAR; elle cherche à approfondir notre compréhension du monde microscopique dynamique qui se trouve dans l'intestin humain et du potentiel qu'il recèle pour la santé et la médecine de précision.

## UN ÉCOSYSTÈME DE RECHERCHE DIVERSIFIÉ ET INCLUSIF POUR L'AVENIR

Seul un écosystème de recherche équitable, diversifié et inclusif permettra d'apporter des changements significatifs à l'avenir. Le CIFAR reste déterminé à faire progresser la réconciliation avec les peuples autochtones et à prendre les mesures nécessaires pour repérer et corriger les inégalités qui entravent l'EDI en recherche aujourd'hui. Ce faisant, le CIFAR peut contribuer à bâtir un écosystème de recherche plus inclusif.

Conscient que l'action concrète constitue la voie vers un changement pertinent, le CIFAR a lancé la Communauté des ambassadeurs de l'EDI en recherche (REDIAC) afin de soutenir davantage l'avancement de l'EDI au sein de la communauté de recherche du CIFAR. La REDIAC, composée de représentants de chacun des programmes de recherche du CIFAR, contribue aux politiques, aux pratiques et aux programmes du CIFAR en se faisant le champion d'un environnement de recherche exempt de préjugés et en favorisant l'inclusion de l'ensemble des membres et des spécialistes-conseils du CIFAR, et des stagiaires du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli. Chaque programme de recherche travaille en ce moment à l'élaboration d'un plan en matière d'EDI qui doit être mis en place d'ici décembre 2023 et qui comportera des recommandations sur la manière dont chaque programme peut avoir un impact significatif sur la mise en place d'un environnement inclusif.

Le laboratoire AI4Good, un programme national de formation dans le cadre de la Stratégie pancanadienne

**« Il y a cette pression de devoir exister en tant que femme dans ce qui peut être un domaine très masculin... [C'est] la première fois que je fais partie d'un groupe technique réservé aux femmes, et je m'y sens profondément en sécurité et bienvenue. »**

**PAIGE LEWIS**

Participante au laboratoire AI4Good 2022



**« Le CIFAR est l'organisme canadien qui prend des risques à l'échelle mondiale en [articulant] la recherche fondamentale en "grandes idées" susceptibles de transformer le monde, ainsi que notre place et notre condition dans ce monde. Certaines réussissent, d'autres échouent. Voilà la nature de la recherche avancée. Mais en cas de succès, c'est formidable! Le CIFAR a connu un certain nombre de ces "moments forts". Voilà pourquoi je soutiens cette grande organisation. Toutes mes félicitations au CIFAR pour ces 40 années de découvertes. »**

**BRUCE MITCHELL**

Président et chef de la direction, Permian Industries Ltd., bienfaiteur et donateur de longue date du CIFAR et donateur à la bourse Alan Bernstein

en matière d'IA, est un autre exemple clé. Seule initiative nationale de ce type dans le domaine de l'IA appliquée au premier cycle universitaire, le laboratoire AI4Good accroît la participation des femmes et des personnes d'une diversité de genres et d'antécédents dans les STIM (sciences, technologies, ingénierie et mathématiques) et s'attaque aux préjugés qui perpétuent les inégalités sociétales et affaiblissent la qualité de la technologie. Le programme annuel de formation estivale de sept semaines rassemble des stagiaires de premier cycle de tout le Canada qui s'identifient comme des femmes et des minorités de genre dans les STIM pour profiter d'occasions de mentorat, de perfectionnement professionnel et de projets d'équipe autodirigés afin de stimuler les intérêts des personnes participantes dans leurs domaines particuliers. En 2022, le programme s'est étendu à trois villes canadiennes (Edmonton, Toronto et Montréal) et forme actuellement 90 personnes par an.

### Autres réalisations :

- Les investissements en cours dans le cadre de la Stratégie pancanadienne en matière d'IA continuent aussi à soutenir divers programmes, notamment le partenariat du CIFAR avec le programme national Jeunes Autochtones en STIM (A-STIM) d'Actua qui veillera à ce que le contenu du CIFAR en matière d'IA soit intégré dans les programmes A-STIM afin d'aider à éliminer les obstacles à la participation des jeunes autochtones (Inuits, Métis et Premières Nations) dans les STIM grâce à un enseignement axé sur le territoire.
- Pour réduire les obstacles à la participation, le CIFAR a créé la bourse Inclusivité en IA du CIFAR qui couvre l'intégralité des coûts de participation des personnes qui s'identifient comme noires et autochtones à plusieurs programmes de formation à l'IA.

# MOBILISATION DU SAVOIR

Le CIFAR crée un impact en favorisant des conversations intersectorielles entre spécialistes et leaders mondiaux de la recherche pour stimuler l'innovation. Grâce à une programmation qui stimule la curiosité scientifique, le CIFAR continue à mobiliser la communauté mondiale de la recherche pour qu'elle approfondisse son travail, explore et applique de nouvelles perspectives.



## ÉTABLISSEMENT DES GROUPES DE TRAVAIL DU PROGRAMME DE CHAIRES EN IA CANADA-CIFAR

Au cours de la dernière année, dans le cadre de la direction de la Stratégie pancanadienne en matière d'IA, le CIFAR a continué à établir la norme mondiale pour une recherche responsable en IA grâce à l'établissement de plusieurs groupes de travail du programme de chaires en IA Canada-CIFAR dans des domaines de recherche prioritaires clés : IA au service de la santé, IA au service de l'énergie et de l'environnement, et IA responsable.

Le groupe de travail sur l'IA au service de l'énergie et de l'environnement a organisé un symposium réunissant des spécialistes de l'IA, et des parties prenantes et des scientifiques des secteurs public et privé afin de définir un cadre pour l'application de l'IA aux défis liés à l'énergie durable et à l'environnement. Le rapport qui en découle servira ensuite à orienter les initiatives prioritaires de la Stratégie pancanadienne en matière d'IA en ce qui concerne la science de l'IA liée au climat.

## UNE STRATÉGIE NATIONALE SUR LES FAISCEAUX DE NEUTRONS POUR LE CANADA

À partir de discussions menées en 2016 auxquelles ont participé des spécialistes du Canada et d'ailleurs, Neutrons Canada s'est engagé dans un processus consultatif coprésidé par Bruce Gaulin (Université McMaster), membre du programme Matériaux quantiques du CIFAR, afin de mettre au point un plan à long terme (2025-2035) visant à guider la mise en œuvre d'une stratégie nationale sur les faisceaux de neutrons. L'objectif était de reconstituer la capacité canadienne de recherche au moyen de



À gauche (en haut) : Nancy Kanwisher (à gauche) et Atsushi Iriki (à droite), membres du programme Cerveau, esprit et science, travaillent avec des stagiaires de l'École d'hiver sur la neuroscience de la conscience 2022 du CIFAR.

À gauche (en bas) : Alán Aspuru-Guzik, coresponsable du programme, lors de la Conférence Massey-CIFAR de 2022.



« Le CIFAR a créé un “accélérateur de la pensée” qui stimule un grand nombre, sinon la totalité, des percées les plus importantes du Canada en matière d’IA et de neuroscience computationnelle. »

#### MARC BELLEMARE

Titulaire de chaire en IA Canada-CIFAR, Apprentissage automatique, apprentissage biologique, Université McGill, Google Brain (Québec), Canada

faisceaux de neutrons — un outil indispensable pour l’étude, la conception et la caractérisation de matériaux essentiels aux progrès dans toute une série d’industries et d’applications, du stockage d’énergie propre et de la sécurité nucléaire aux nouveaux matériaux pour la technologie quantique.

Pour soutenir ce processus, le CIFAR a organisé un panel lors de la réunion scientifique de l’Institut canadien de la diffusion des neutrons, réunissant des dirigeants de Neutrons Canada, de TRIUMF (le centre national d’accélération des particules du Canada) et de la Société de gestion des déchets nucléaires pour discuter avec la communauté d’utilisateurs de faisceaux de neutrons. Le panel a exploré des questions liées au recrutement et au maintien en poste de scientifiques, à la sensibilisation des utilisateurs au sein de l’industrie et du gouvernement, à l’inclusion des communautés autochtones et de celles en quête d’équité, ainsi qu’au soutien des stagiaires. Ces discussions contribueront à définir la trajectoire de la stratégie nationale du Canada, en veillant à ce que son développement se fasse de manière responsable et collaborative.

#### DES PARTENAIRES QUI ENVISAGENT L’AVENIR

Les donateurs de longue date comme BMO Groupe financier font montre d’une capacité visionnaire à favoriser un avenir meilleur. Depuis 1989, BMO finance le CIFAR dans le cadre de nombreux programmes qui profitent à sa communauté. Son soutien actuel au programme Frontières, groupes et appartenance du CIFAR a permis aux scientifiques de réaliser de grandes avancées dans l’exploration de la nature et des sources de la solidarité dans les sociétés contemporaines, y compris les questions liées au nationalisme et au multiculturalisme, un travail d’une importance cruciale pour soutenir la stratégie pluriannuelle de BMO, L’inclusion sans obstacles.

Le CIFAR remercie les nombreuses entités donatrices éclairées, curieuses et tournées vers l’avenir qui ont choisi de faire un don testamentaire à la Fraser Mustard Legacy Society, permettant ainsi au CIFAR de poursuivre son travail au profit des générations à venir.

## SE PENCHER SUR LES QUESTIONS LES PLUS IMPORTANTES AUXQUELLES SONT CONFRONTÉES LA SCIENCE ET L’HUMANITÉ



# 2 312

publications de 324 scientifiques (7,1 par scientifique en moyenne)\*



# 95 %

des membres signalent que leur participation aux activités du CIFAR a éclairé ou influencé positivement leurs recherches (p. ex., modification de l’orientation de recherche, nouvelles idées, facilitation de nouvelles collaborations, etc.)

## ACTIVITÉS SAVANTES À FORT IMPACT



# 229

membres, spécialistes-conseils et membres du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli (71 %) ont contribué au centile supérieur des articles les plus cités à l’échelle mondiale de 2017 à 2021\*\*

\*Publications des membres principaux en activité du CIFAR (n=324) pour l’année civile complète de données la plus récente (2022) dans SciVal/Scopus.

\*\* Pourcentage de membres du CIFAR qui se situent dans le centile supérieur des articles les plus cités à l’échelle mondiale entre 2017 et 2021 selon SciVal et Scopus. Exclut les membres des Réseaux de solutions qui ne sont pas appelés à publier de façon habituelle ainsi que les titulaires de chaire IACC.

# PROGRAMMES DE RECHERCHE

Les programmes de recherche du CIFAR rassemblent des scientifiques interdisciplinaires du monde entier qui travaillent ensemble dans le cadre de mandats quinquennaux. Un responsable ou deux coresponsables sont à la tête de chaque programme qui mobilisent environ 20 à 40 membres et spécialistes-conseils du monde entier, et comptent deux ou trois membres du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli pour un mandat de deux ans.



Haut : Craig Chapman (à gauche) et Katherine McAuliffe (à droite), membres du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli, au travail lors d'une séance de la première réunion de l'ensemble des cohortes.

À gauche (en bas) : Les coresponsables du programme Cerveau, esprit et conscience, Adrian Owen (à gauche) et Anil Seth (à droite), s'adressent aux stagiaires de l'École d'hiver sur la neuroscience de la conscience du CIFAR.



## PROGRAMMES DE RECHERCHE

# ACCÉLÉRATION DE LA DÉCARBONISATION

Au cours de la dernière année, le programme Accélération de la décarbonisation a redéfini sa mission afin d'attirer de grands talents novateurs en science et en génie, puis de trouver de nouvelles façons d'examiner le cycle du carbone. L'avancement de la science fondamentale motive les membres du programme et offre de nouvelles façons de lutter contre les changements climatiques.

## ASSOCIER LA CAPTURE ET LA CONVERSION DU CARBONE

Dans le cadre d'un projet du fonds Catalyseur, les groupes de recherche du coresponsable du programme Curtis Berlinguette (Université de la Colombie-Britannique) et du membre Christopher Chang (Université de la Californie à Berkeley) ont imité la double capacité de capture et de conversion du CO<sub>2</sub> des organites bactériens dans le monde naturel en alliant une expertise en chimie moléculaire, en science des matériaux et en génie. Des protéines bactériennes synthétiques servent à convertir le CO<sub>2</sub> en solutions riches en bicarbonate. Ensuite, par la réduction du CO<sub>2</sub> dans ces solutions à l'aide d'un électrolyseur, il est possible de produire des composés chimiques plus utiles.

## CONVERSION DU CO<sub>2</sub> EN PRODUITS PLUS UTILES, MOINS NÉFASTES

Dans son laboratoire, le membre du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli Chibueze Amanchukwu (Université de Chicago) examine l'influence des électrolytes sur la conversion du CO<sub>2</sub> et utilise des solvants organiques, au lieu de l'eau, comme électrolyte. Le groupe a été le premier à fabriquer des produits à base de carbone à partir de CO<sub>2</sub> en ayant recours à des solvants organiques qui contiennent des cations alcalins, une percée qui a des répercussions majeures sur l'avenir de la conversion du carbone.



« Le CIFAR m'a permis de collaborer plus étroitement avec des scientifiques dans mon domaine, tout en me permettant de rencontrer des scientifiques dans des domaines connexes dont les travaux offrent de nouvelles perspectives sur les problèmes auxquels nous travaillons. Ces deux facteurs nous ont permis de relever des défis mondiaux d'une manière inédite et sans précédent. »

**ARIEL FURST**, membre du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli 2022-2024, Accélération de la décarbonisation, Massachusetts Institute of Technology, États-Unis

**ANNÉE DE FONDATION :** 2014

### CORESponsables du programme :

**Alán Aspuru-Guzik**  
Université de Toronto  
et Institut Vecteur

**Curtis Berlinguette**  
Université de la  
Colombie-Britannique

**MEMBRES  
(excl. responsables) :** 8

**MEMBRES DU PROGRAMME  
DES CHERCHEURS MONDIAUX  
CIFAR-AZRIELI :** 3

**SPÉCIALISTES-  
CONSEILS :** 5

**MEMBRES  
AUXILIAIRES :** 1

### BIENFAITEURS PRINCIPAUX :

Chisholm Thomson Family Foundation, The George Cedric Metcalf Charitable Foundation, Gerald Heffernan, McLean Group, Fondation RBC, Fondation familiale Trotter



## PROGRAMMES DE RECHERCHE

# APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE, APPRENTISSAGE BIOLOGIQUE

## MIEUX COMPRENDRE LE CERVEAU PAR L'IA

Blake Richards (Université McGill, Mila), membre du CIFAR, et Joel Zylberberg (Université York), membre auxiliaire du CIFAR, ont animé un atelier avec des spécialistes du milieu universitaire, de l'industrie et d'organisations à but non lucratif afin de discuter de l'échelle, de la portée, des cas d'utilisation, des structures organisationnelles et du financement nécessaires pour créer des modèles de neurofondation par la mise à profit des progrès récents de l'IA en vue de mieux comprendre le cerveau. Il est possible d'adapter à de nouvelles tâches ces modèles d'apprentissage automatique à grande échelle, préentraînés avec de grandes quantités de données, à l'aide de quantités relativement faibles de nouvelles données d'entraînement et de puissance de calcul; ces modèles pourraient éventuellement servir à la fois les communautés de la neuroscience et de la neurotechnologie, tout en étant utiles à la recherche en apprentissage automatique.

## COMBLER LE FOSSÉ ENTRE L'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE ET L'INTELLIGENCE HUMAINE

Le groupe de recherche de Yoshua Bengio (IVADO, titulaire de chaire en IA Canada-CIFAR à Mila, Université de Montréal), coresponsable du programme, formule de nouvelles théories visant à combler le fossé entre les techniques actuelles d'apprentissage automatique et l'intelligence humaine. Par l'étude des biais inductifs exploités par les humains et les animaux, les membres du CIFAR précisent les principes censés guider l'intelligence humaine et animale qui pourraient aussi inspirer la recherche en IA et la neuroscience. Les travaux se poursuivent pour concevoir des systèmes d'IA capables de faire preuve d'un apprentissage souple hors distribution et d'une généralisation systématique, domaines où les méthodes contemporaines d'apprentissage automatique accusent encore un retard par rapport aux capacités cognitives humaines.



«Le CIFAR est exceptionnel, car il rassemble des collègues remarquables et inspirants du monde entier, offrant un forum ouvert pour l'échange d'idées. J'apprécie le fait qu'il mise avant tout sur la qualité scientifique et l'ouverture d'esprit.»

**BERNHARD SCHÖLKOPF**, membre du CIFAR, Apprentissage automatique, apprentissage biologique, ETH Zurich, Institut Max-Planck pour les systèmes intelligents, Allemagne

**ANNÉE DE FONDATION :** 2004

**CORESponsables DU PROGRAMME :**

**Yoshua Bengio**  
Université de Montréal

**Konrad Körding**  
Université de la  
Pennsylvanie

**MEMBRES  
(excl. responsables) :** 14

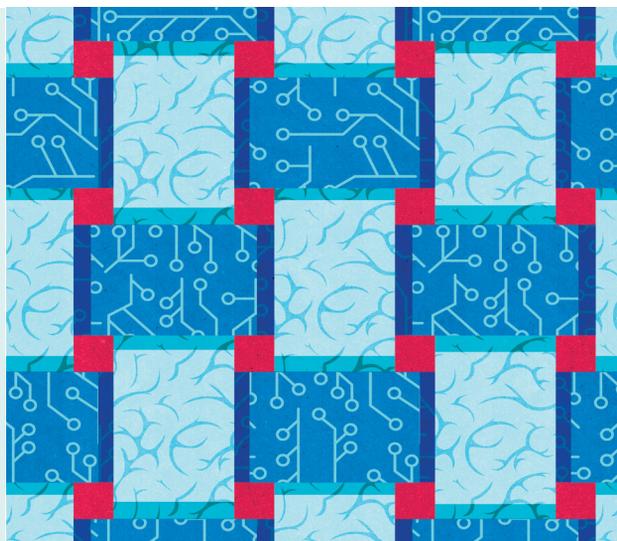
**MEMBRES DU PROGRAMME  
DES CHERCHEURS MONDIAUX  
CIFAR-AZRIELI :** 3

**SPÉCIALISTES-  
CONSEILS :** 6

**MEMBRES  
AUXILIAIRES :** 10

**PARTENAIRE :**  
Inria

**BIENFAITEURS PRINCIPAUX :**  
Alfred P. Sloan Foundation, Fondation RBC



PROGRAMMES DE RECHERCHE

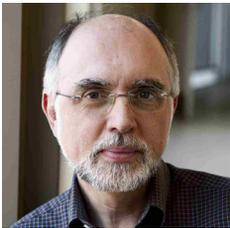
# CERVEAU, ESPRIT ET CONSCIENCE

## RÉSULTATS SUR LES EFFETS À LONG TERME DE LA COVID-19 SUR LA COGNITION

David Menon (Université de Cambridge), spécialiste-conseil du CIFAR, et Adrian Owen (Université Western), coresponsable du programme et titulaire de bourse Koerner, sont les coauteurs d'une étude à grande échelle qui a révélé une relation entre « COVID longue », « brouillard cérébral » et déficit cognitif. L'étude a démontré la présence de ces symptômes chez des patients ayant connu des symptômes de la COVID-19 plus ou moins graves, ainsi que la relation entre la COVID longue, les symptômes physiques et la santé mentale.

## BASE DE DONNÉES SUR LES ÉTUDES AU SUJET DES THÉORIES DE LA CONSCIENCE (ConTraST)

Lucia Melloni, membre du CIFAR (Institut Max-Planck), Liad Mudrik, titulaire de bourse Tanenbaum (Université de Tel-Aviv), et leurs collaborateurs ont lancé une base de données qui permet de faire un survol du domaine de la conscience — au-delà des définitions, des méthodologies, des populations et des résultats — et de repérer les biais possibles quant à la mise à l'épreuve de théories particulières. Cette base de données synthétise de grandes quantités d'information pour permettre aux futurs scientifiques d'accélérer les études et d'analyser les tendances dans le domaine de la conscience.



« Le CIFAR est la seule plateforme que je connaisse qui permet aux scientifiques de travailler et surtout de réfléchir ensemble librement, sans objectifs ni programmes particuliers préalablement établis. Grâce à cette approche de laboratoire d'idées, il s'agit vraiment d'une organisation exceptionnelle et précieuse qui produit des résultats scientifiques inédits et de premier ordre. »

**ROBERT ZATORRE**, membre du CIFAR, Cerveau, esprit et conscience, Université McGill (Québec), Canada

**ANNÉE DE FONDATION :** 2014

**CORESPONSABLES DU PROGRAMME :**

**Adrian Owen**  
Université Western

**Anil Seth**  
Université du Sussex

**MEMBRES (excl. responsables) :** 16

**MEMBRES DU PROGRAMME DES CHERCHEURS MONDIAUX CIFAR-AZRIELI :** 3

**SPÉCIALISTES-CONSEILS :** 5

**MEMBRES AUXILIAIRES :** 2

**PARTENAIRE :**  
Donateur anonyme

**BIENFAITEURS PRINCIPAUX :**  
Michael and Sonja Koerner Charitable Foundation,  
The Lawrence & Judith Tanenbaum Family Foundation,  
Templeton World Charity Foundation, Inc.



# DÉVELOPPEMENT DU CERVEAU ET DE L'ENFANT

## ANALYSE DU DÉFICIT D'APPRENTISSAGE AU COURS DE LA COVID

Daniel Ansari (Université Western), membre du CIFAR, et Candice Odgers (Université de la Californie à Irvine), coresponsable, ont apporté des contributions majeures au croisement de l'apprentissage des enfants, des mégadonnées et des inégalités par l'analyse du déficit d'apprentissage pendant la pandémie de COVID. Les scientifiques ont établi un partenariat avec AMIRA Learning pour tirer parti d'évaluations des premiers acquis en lecture, ce qui leur permet d'accéder à d'importants volumes de données pointues sur les premiers apprentissages des enfants et ouvre la voie à l'amélioration de la collecte de données à la maison.

## IMPACT DES EXPÉRIENCES ET EXPOSITIONS DE LA PETITE ENFANCE SUR LA SANTÉ À LONG TERME

Des membres des programmes Développement du cerveau et de l'enfant et Microbiome humain ont collaboré à la mise au point de nouvelles méthodologies pour évaluer l'impact des expériences et des expositions des jeunes enfants sur leur santé à long terme. Grâce à de nouvelles méthodes de collecte et d'intégration de données biologiques, comportementales et sociologiques, ils ont recruté des personnes à distance pour divers projets, comme une étude sur les dents de lait qui a mesuré la concentration de diverses substances dans les dents des enfants pour déterminer avec lesquelles les enfants ont été en contact au cours de leur développement. Cette méthode de collecte à distance est inclusive, car elle permet d'inclure des enfants de milieux et de lieux divers, y compris des communautés rurales, isolées et autochtones, contrairement aux méthodes de collecte sur le terrain.



« La diversité et la richesse des spécialistes des connaissances qui font partie de [ce] groupe permettent de mieux comprendre de nombreux problèmes et d'améliorer l'impact de mon travail. L'interaction avec les membres [du CIFAR] m'a permis d'avoir une vision plus globale des questions sur lesquelles je travaille. »

**ANNA GOLDENBERG**, titulaire de chaire en IA Canada-CIFAR, Institut Vecteur, titulaire de bourse Lebovic, Développement du cerveau et de l'enfant, Hôpital pour enfants malades, Université de Toronto (Ontario), Canada

**ANNÉE DE FONDATION :** 2003

### CORESPONSABLES DU PROGRAMME :

**Thomas McDade**  
Université Northwestern

**Candice Odgers**  
Université de la  
Californie à Irvine

**MEMBRES  
(excl. responsables) :** 15

**MEMBRES DU PROGRAMME  
DES CHERCHEURS MONDIAUX  
CIFAR-AZRIELI :** 3

**SPÉCIALISTES-  
CONSEILS :** 5

**MEMBRES  
AUXILIAIRES :** 3

**PARTENAIRE :**  
Génome Colombie-Britannique



## PROGRAMMES DE RECHERCHE

# EXTRÊME UNIVERS ET GRAVITÉ

## DIRIGER LE DÉVELOPPEMENT DE TÉLESCOPES SATELLITES

Les membres du CIFAR Matt Dobbs (Université McGill), Mark Halpern (Université de la Colombie-Britannique), Gary Hinshaw (Université de la Colombie-Britannique), la coresponsable Vicky Kaspi (Université McGill), ainsi que les membres du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli Ue-Li Pen (Université de Toronto) et Ingrid Stairs (Université de la Colombie-Britannique) ont dirigé la mise au point des nouveaux télescopes CHIME/SRR satellites dans la vallée de l'Okanagan. Les télescopes permettent de localiser avec une précision sans précédent dans le ciel des centaines de sursauts radio rapides, ces mystérieux éclairs intenses, mais brefs d'ondes radio émanant de l'espace. Un projet Catalyseur a également aidé les scientifiques à la création et au développement d'algorithmes pour étalonner les télescopes à l'aide de pulsars radio galactiques, ce qui permettra à terme d'élucider encore plus de mystères du cosmos.

## COMPRENDRE COMMENT L'ASTRONOMIE ET L'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE PEUVENT AIDER À DÉTECTER LA NEURODÉGÉNÉRESCENCE

Grâce à l'association d'algorithmes de détection et de techniques de la science citoyenne utilisés pour repérer et classer les étoiles et galaxies peu lumineuses en astronomie, avec l'imagerie cérébrale optique multiéchelle, les titulaires de chaire en IA Canada-CIFAR Audrey Durand (Université Laval, Mila) et Christian Gagné (Université Laval, Mila), ainsi que la membre du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli Renée Hložek (Université de Toronto) sont à l'avant-garde des techniques de détection précoce de la neurodégénérescence. Ce groupe a réussi à exploiter les connaissances acquises dans le cadre de sa collaboration avec le CIFAR et de sa demande au fonds Catalyseur pour obtenir une subvention du Fonds Nouvelles frontières en recherche, et il est en train d'élaborer des propositions supplémentaires dans le cadre du programme des fonds Horizons de la découverte et de la Fondation Schmidt.



«Le programme Extrême Univers et gravité du CIFAR est l'un des joyaux de l'astronomie. [Il s'agit] d'un programme diversifié, dynamique, influent et passionnant, à l'avant-garde du domaine, qui se démarque nettement de ses concurrents.»

**LYMAN PAGE**, spécialiste-conseil du CIFAR, Extrême Univers et gravité, Université de Princeton, États-Unis

**ANNÉE DE FONDATION :** 1987

**CORESPONSABLES DU PROGRAMME :**

**Victoria Kaspi**  
Université McGill

**Luis Lehner**  
Institut Périclète (à compter du 1<sup>er</sup> avril 2023)

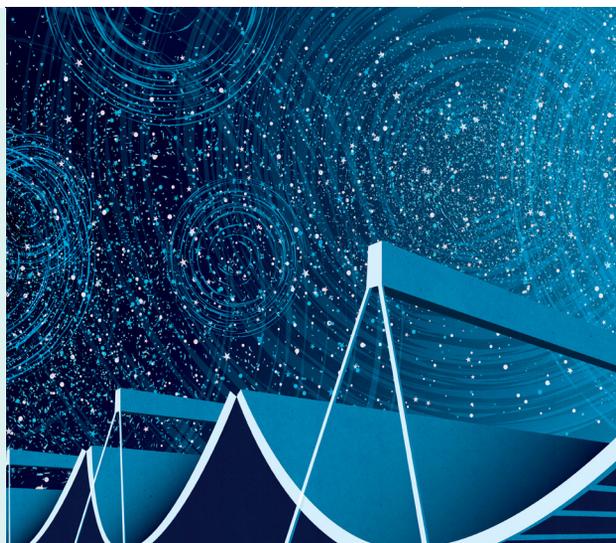
**MEMBRES (excl. responsables) :** 17

**MEMBRES DU PROGRAMME DES CHERCHEURS MONDIAUX CIFAR-AZRIELI :** 3

**SPÉCIALISTES-CONSEILS :** 6

**MEMBRES AUXILIAIRES :** 11

**BIENFAITEUR PRINCIPAL :**  
Fondation R. Howard Webster



## PROGRAMMES DE RECHERCHE

# FRONTIÈRES, GROUPES ET APPARTENANCE

## DE NOUVELLES DONNÉES SUR LES INÉGALITÉS RACIALES ONT DES RÉPERCUSSIONS SUR LES POLITIQUES

Ellora Derenoncourt (Université de Princeton) et ses collaborateurs ont publié un article important sur l'inégalité raciale auprès du National Bureau of Economic Research. Se concentrant sur l'écart de richesse entre les personnes blanches et les personnes noires, l'étude examine la trajectoire de cet écart de richesse lié à la race de 1860 à 2020 et modélise différentes politiques visant à réduire cet écart.

## UNE EXPERTISE CONTRIBUÉE AU RAPPORT SUR LE DÉVELOPPEMENT DANS LE MONDE

Irene Bloemraad (Université de la Californie à Berkeley), coresponsable du programme, Victoria Esses (Université Western), membre, Will Kymlicka (Université Queen's), coresponsable du programme, et Yang-Yang Zhou (Université de la Colombie-Britannique), membre du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli, ont fourni des conseils sur la rédaction d'un chapitre du *Rapport sur le développement dans le monde 2023*, la principale publication annuelle de la Banque mondiale consacrée à l'élaboration des politiques, qui porte cette année sur les migrants, les réfugiés et les sociétés. Intriguée par la façon différente dont le groupe a abordé les diverses questions, la Banque mondiale l'a invité à rédiger un document d'information complémentaire pour développer ses idées interdisciplinaires dans lequel il présente un autre cadre pour une bonne intégration des migrants à l'échelle mondiale.



«Le [CIFAR] a dynamisé mon programme de recherche d'une manière que je n'avais pas anticipée.»

**MICHAEL MUTHUKRISHNA**, membre du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli 2021-2023, Frontières, groupes et appartenance, London School of Economics and Political Science, Royaume-Uni

**ANNÉE DE FONDATION :** 2019

### CORESPONSABLES DU PROGRAMME :

**Irene Bloemraad**  
Université de la  
Californie à Berkeley

**Will Kymlicka**  
Université Queen's

**MEMBRES  
(excl. responsables) :** 9

**MEMBRES DU PROGRAMME  
DES CHERCHEURS MONDIAUX  
CIFAR-AZRIELI :** 3

**SPÉCIALISTES-  
CONSEILS :** 5

**MEMBRES  
AUXILIAIRES :** 1

**BIENFAITEUR PRINCIPAL :**  
BMO Groupe financier



PROGRAMMES DE RECHERCHE

# INFORMATIQUE QUANTIQUE

## AMOINDRIR LES ERREURS DANS LES ARCHITECTURES DE CALCUL QUANTIQUE LES PLUS COURANTES

L'architecture d'électrodynamique quantique (QED) en circuit est la méthode la plus étudiée pour créer des ordinateurs quantiques dans les milieux universitaires et industriels, mais elle pourrait souvent produire des résultats inexacts lors de la mesure de ses qubits (les unités d'information à la base des ordinateurs quantiques). Une équipe dirigée par Alexandre Blais (Université de Sherbrooke), membre du CIFAR, et Guifre Vidal (Google), membre auxiliaire, a utilisé les puissantes unités de traitement tensoriel (TPU) de Google pour découvrir la cause possible des erreurs induites par les mesures dans le circuit QED et formuler une stratégie d'atténuation pour prévenir certains des problèmes. Ces résultats permettraient de résoudre les problèmes de mesure de l'architecture qui datent de près de 20 ans et de franchir une étape importante vers la création d'ordinateurs quantiques plus performants et tolérants aux fautes.

## EXPLOITER LE POUVOIR DU SILICIUM

Le silicium, fondement de l'industrie mondiale des semi-conducteurs par laquelle il serait possible de fabriquer des appareils à base de silicium à l'échelle et à peu de frais, possède un certain nombre de propriétés qui en font une plateforme candidate prometteuse pour les ordinateurs quantiques et un futur internet quantique. L'équipe de Stephanie Simmons (Université Simon Fraser), membre du CIFAR, a créé des puces de silicium comportant plus de 100 000 «centres T» individuels — des défauts dans le silicium qui peuvent agir comme des qubits de longue durée et émettre de la lumière leur permettant de communiquer entre eux. En outre, l'équipe de recherche a mesuré optiquement, pour la première fois, les propriétés d'un qubit de spin unique dans le silicium. Ces résultats ouvrent la voie à la création de réseaux de communication quantique à base de silicium.



« Grâce au CIFAR, j'ai lancé un projet de recherche avec un scientifique de l'industrie. Cette collaboration a permis de résoudre un mystère de longue date dans le domaine et pourrait contribuer à la fabrication d'ordinateurs quantiques utiles. »

**ALEXANDRE BLAIS**, membre du CIFAR, Informatique quantique, Université de Sherbrooke (Québec), Canada

**ANNÉE DE FONDATION :** 2002

**RESPONSABLE DU PROGRAMME :**

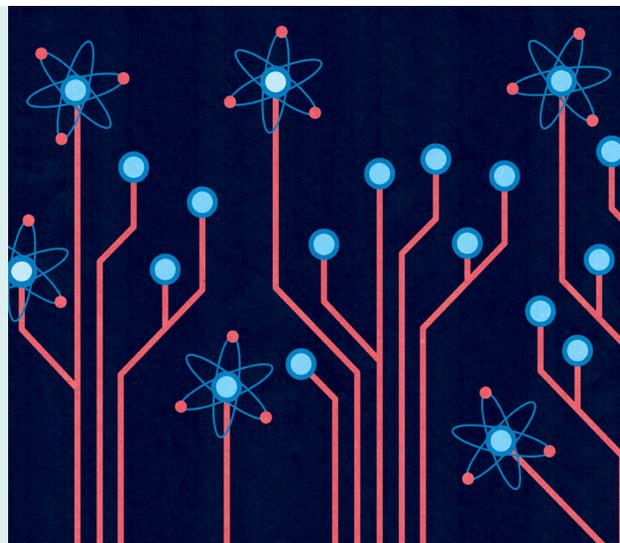
**Aephraim Steinberg**  
Université de Toronto

**MEMBRES (excl. responsables) :** 11

**SPÉCIALISTES-CONSEILS :** 5

**MEMBRES DU PROGRAMME DES CHERCHEURS MONDIAUX CIFAR-AZRIELI :** 3

**MEMBRES AUXILIAIRES :** 4



## PROGRAMMES DE RECHERCHE

# INNOVATION, ÉQUITÉ ET AVENIR DE LA PROSPÉRITÉ

## DÉFINIR L'AVENIR DE L'INNOVATION

Le coresponsable du programme Dan Breznitz (Université de Toronto) a été l'économiste Clifford Clarke du gouvernement du Canada et a dispensé des conseils sur un certain nombre de dossiers, dont la création de la Société canadienne de l'innovation, annoncée et financée dans le budget 2022. Il s'agit de la première initiative de création d'une agence publique indépendante d'apprentissage expérimental au palier fédéral.

## NOUVEAUX RÉSULTATS SUR L'INNOVATION ET L'EMPLOI

Keun Lee (Université nationale de Séoul), membre du CIFAR, a découvert comment l'innovation agit sur l'emploi en utilisant des données sud-coréennes afin de démêler les effets de l'innovation de procédé et de l'innovation de produit sur l'emploi et les salaires. Grâce à ce travail, Lee a démontré qu'à l'échelle sectorielle, l'innovation de produit a des effets positifs sur l'emploi tandis que l'innovation de procédé est pratiquement neutre — ces résultats auront des répercussions majeures sur l'avenir du travail.



«La collaboration à long terme avec un noyau de scientifiques d'autres disciplines et établissements offre un environnement exceptionnel où il est possible d'apprendre, progressivement et de manière itérative, à partir des perspectives des autres. Il s'agit d'un forum extrêmement inhabituel et précieux.»

**YOICHI BENKLER**, membre du CIFAR, Innovation, équité et avenir de la prospérité, Université Harvard, États-Unis

**ANNÉE DE FONDATION :** 2019

**CORESPONSABLES DU PROGRAMME :**

**Jane Gingrich**  
Université d'Oxford

**Dan Breznitz**  
Université de Toronto

**Amos Zehavi**  
Université de Tel-Aviv  
(responsable auxiliaire)

**MEMBRES  
(excl. responsables) :** 11

**MEMBRES DU PROGRAMME  
DES CHERCHEURS MONDIAUX  
CIFAR-AZRIELI :** 4

**SPÉCIALISTES-  
CONSEILS :** 5

**BIENFAITEURS PRINCIPAUX :**  
Alfred P. Sloan Foundation, Fondation Max Bell,  
Scotiabank



# MATÉRIAUX QUANTIQUES

## ÉCLAIRCIR LA « PHASE SOMBRE » DES SUPRACONDUCTEURS

Les membres du CIFAR aident à mieux comprendre la phase pseudogap : une mystérieuse « phase sombre » des supraconducteurs à base de cuprates, la classe la plus prometteuse de supraconducteurs à « haute température » qui pourrait constituer le fondement d'importantes nouvelles technologies. Le membre du programme des chercheurs mondiaux CIFAR-Azrieli Brad Ramshaw (Université Cornell) et le coresponsable Louis Taillefer (Université de Sherbrooke) ont montré que les transitions dans les supraconducteurs à base de cuprates de la phase métallique à la phase pseudogap constituent des transformations de leur surface de Fermi — essentiellement les « empreintes digitales » des propriétés électroniques des matériaux — ce qui indique un changement fondamental dans les matériaux. Subir Sachdev (Université Harvard), membre du CIFAR, a ensuite proposé une théorie pour expliquer ce changement par une nouvelle phase de la matière.

## PERCÉES EN SUPRACONDUCTIVITÉ

Liang Fu (Massachusetts Institute of Technology) et Pablo Jarillo-Herrero (Massachusetts Institute of Technology), membres du CIFAR, ont démontré que la supraconductivité est possible dans des quasi-cristaux de graphène tricouche torsadé — des matériaux dépourvus de véritable périodicité, laquelle est normalement considérée comme un élément fondamental de la théorie de la supraconductivité. Il s'agit d'une découverte révolutionnaire qui remettra en question la façon dont les scientifiques comprennent et créent les matériaux supraconducteurs. Parallèlement, les membres Vidya Madhavan (Université de l'Illinois à Urbana-Champaign) et Johnpierre Paglione (Université du Maryland) cultivent des films cristallins inédits du matériau  $UTe_2$  et les caractérisent à l'aide d'une technique appelée « microscopie à effet tunnel ». Ce matériau pourrait favoriser ce que l'on appelle la supraconductivité de type triplet, un nouveau domaine fascinant d'exploration du comportement des électrons en interaction et de découverte de nouveaux matériaux qui pourraient servir dans les technologies quantiques.



« Ce qui me plaît le plus au CIFAR, c'est sa capacité exceptionnelle à créer et à favoriser une atmosphère d'ouverture et de confiance entre les scientifiques du monde entier, ce qui mène à des collaborations à long terme cruciales pour l'avancement de la découverte dans des domaines de recherche où différents types d'expertise complémentaire sont essentiels. »

**LOUIS TAILLEFER**, coresponsable, Matériaux quantiques, Université de Sherbrooke (Québec), Canada

**ANNÉE DE FONDATION :** 1987

**CORESponsables DU PROGRAMME :**

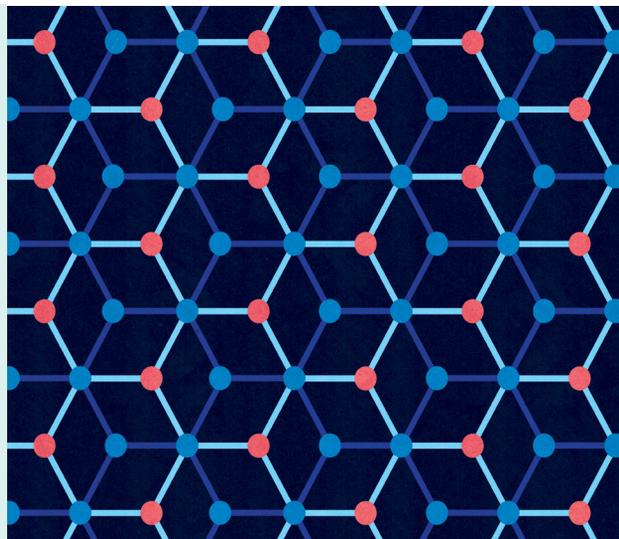
**Leon Balents**  
Université de la Californie  
à Santa Barbara

**Louis Taillefer**  
Université de  
Sherbrooke

**MEMBRES  
(excl. responsables) :** 15

**MEMBRES DU PROGRAMME  
DES CHERCHEURS MONDIAUX  
CIFAR-AZRIELI :** 3

**SPÉCIALISTES-  
CONSEILS :** 5



## PROGRAMMES DE RECHERCHE

# MICROBIOME HUMAIN

### SUIVRE LA PERCEPTION DU MICROBIOME HUMAIN

Au moyen d'entretiens ethnographiques et semi-structurés auprès d'adultes des États-Unis, la coresponsable du programme Melissa Melby (Université du Delaware) et le spécialiste-conseil Mark Nichter (Université de l'Arizona) ont constaté que la perception du microbiome humain par le public ne concerne que le microbiome intestinal, alors que les populations microbiennes de la peau, des poumons et de nombreuses autres parties du corps sont également d'une importance cruciale. Ces résultats aideront à déterminer la meilleure façon de renseigner le public sur le microbiome et à définir les domaines où des recherches plus approfondies sont nécessaires.

### COMPRENDRE LES VARIATIONS DU MICROBIOME DU LAIT MATERNEL

Dans le cadre d'un projet du fonds Catalyseur du CIFAR, les membres Meghan Azad (Université du Manitoba, Institut de recherche de l'Hôpital pour enfants du Manitoba) et Naama Geva-Zatorsky (Technion-Université technologique d'Israël) étudient comment les facteurs environnementaux internes et externes influencent la composition du microbiome du lait. Les résultats de ce projet pourraient avoir des répercussions considérables sur les habitudes et les recommandations faites aux familles, en particulier avant l'accouchement et pendant les premiers mois de la vie du nourrisson, car le lait de la mère a un effet sur l'intestin de l'enfant.



« Ma participation à [ce programme] a considérablement enrichi mes travaux de recherche. Je pose désormais des questions et je cherche des réponses d'une manière que je n'aurais jamais imaginée. »

**TAMARA GILES-VERNICK**, membre du CIFAR, Microbiome humain, Institut Pasteur, France

**ANNÉE DE FONDATION :** 2014

**CORESPONSABLES DU PROGRAMME :**

**Brett Finlay**  
Université de la  
Colombie-Britannique

**Melissa Melby**  
Université du Delaware

**MEMBRES  
(excl. responsables) :** 16

**MEMBRES DU PROGRAMME  
DES CHERCHEURS MONDIAUX  
CIFAR-AZRIELI :** 3

**SPÉCIALISTES-  
CONSEILS :** 5

**MEMBRES  
AUXILIAIRES :** 1



## PROGRAMMES DE RECHERCHE

# RÈGNE FONGIQUE : MENACES ET POSSIBILITÉS

## UTILITÉ DES ANTIFONGIQUES

Charles Boone (Université de Toronto), membre du CIFAR, Leah Cowen (Université de Toronto), coresponsable, Christina Cuomo (Institut Broad), membre du CIFAR, Joseph Heitman (Université Duke), coresponsable, et Gerard Wright (Université McMaster), membre du CIFAR, ont découvert de nouvelles molécules qui tuent les organismes fongiques pathogènes ou atténuent la résistance aux antifongiques existants en passant au crible diverses chimiothèques, y compris des produits naturels et des dérivés. Les prochaines étapes consistent à catalyser la découverte de nouveaux antifongiques, de nouvelles cibles et de nouveaux mécanismes de résistance.

## MISE AU POINT D'UN VACCIN CONTRE LE SYNDROME DU NEZ BLANC

David Blehert (United States Geological Survey), Bruce S. Klein (Université du Wisconsin à Madison) et Don Sheppard (Université McGill), membres du CIFAR, ont fait une découverte majeure à propos d'un organisme fongique pathogène appelé *Pseudogymnoascus destructans*, mieux connu sous le nom de syndrome du nez blanc. Ce syndrome a tué des millions de chauves-souris écologiquement vitales en Amérique du Nord; les taux de mortalité variaient de 90 à 100 % à certains endroits. L'équipe de recherche a découvert comment l'organisme pathogène déclenche l'infection par la peau, ce qui a permis la mise au point de nouvelles stratégies de prévention, dont un nouveau vaccin qui s'avère déjà prometteur. Si le traitement est efficace, ces études auront eu un impact bénéfique sur les écosystèmes, sur la biodiversité ainsi que sur la santé animale et humaine.



«Il est facile en recherche universitaire de se concentrer intensément sur des questions expérimentales très spécifiques. Grâce à l'engagement soutenu du CIFAR, nous avons la possibilité de prendre du recul et de réfléchir à des questions plus vastes et aux répercussions plus larges de nos recherches.»

**JAMES KRONSTAD**, titulaire de la bourse Power Corporation, Règne fongique : Menaces et possibilités, Université de la Colombie-Britannique (Colombie-Britannique), Canada

**ANNÉE DE FONDATION :** 2019

### CORESPONSABLES DU PROGRAMME :

**Leah Cowen**  
Université de Toronto

**Joseph Heitman**  
Université Duke

**MEMBRES  
(excl. responsables) :** 18

**MEMBRES DU PROGRAMME  
DES CHERCHEURS MONDIAUX  
CIFAR-AZRIELI :** 3

**SPÉCIALISTES-  
CONSEILS :** 6

**MEMBRES  
AUXILIAIRES :** 1



## PROGRAMMES DE RECHERCHE

# TERRE 4D : SCIENCE ET EXPLORATION DU SOUS-SOL

## VALIDATION DE CONCEPT AU SUJET DES MÉCANISMES DE FORMATION DES CHAMPS GAZIERS RICHES EN HÉLIUM

Chris Ballentine (Université d'Oxford), membre du CIFAR, et Barbara Sherwood Lollar (Université de Toronto), coresponsable, ont validé un concept d'évaluation de nouveaux mécanismes de formation de champs gaziers primaires riches en hélium. Le modèle présente des applications pour la recherche de réservoirs d'hydrogène naturel étroitement liés, offrant une nouvelle perspective pour aider à identifier les environnements où l'hélium (et éventuellement l'hydrogène) peut s'accumuler, une tâche jusqu'à présent difficile. À l'heure où le monde est confronté à de graves pénuries d'hélium, la perspective de découvrir plus facilement de l'hélium est particulièrement précieuse, non seulement parce que ce gaz est essentiel au fonctionnement des appareils d'IRM, entre autres, mais aussi parce qu'il peut contribuer à la découverte de l'hydrogène qui constitue une ressource clé dans le domaine des énergies vertes.

## ÉVALUATION DU RÔLE DE L'HYDROGÉOLOGIE DANS LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Grâce à des recherches de terrain menées au Niger avec des scientifiques de l'Université Abdou Moumouni et de l'Institut de recherche pour le développement (IRD), Richard Taylor (University College de Londres), membre du CIFAR, a démontré le rôle important des précipitations extrêmes dues aux changements climatiques dans la reconstitution des eaux souterraines d'une zone tropicale aride. Ce travail souligne le rôle de l'hydrogéologie dans un monde qui transforme ses ressources et ses besoins énergétiques en réponse aux changements climatiques mondiaux, et ses effets sur les ressources en eau accessibles, l'agriculture et la sécurité alimentaire.



« Le CIFAR est une organisation étonnante qui rassemble des personnes d'expertises et d'horizons très variés, et qui se penche sur des questions clés de la science contemporaine. Bien que de nombreuses organisations prétendent en faire autant, le CIFAR s'acquitte véritablement de cette tâche. »

**NIGEL SMITH**, membre du CIFAR, Terre 4D : Science et exploration du sous-sol, TRIUMF (Colombie-Britannique), Canada

**ANNÉE DE FONDATION :** 2019

### CORESPONSABLES DU PROGRAMME :

**John Mustard**  
Université Brown

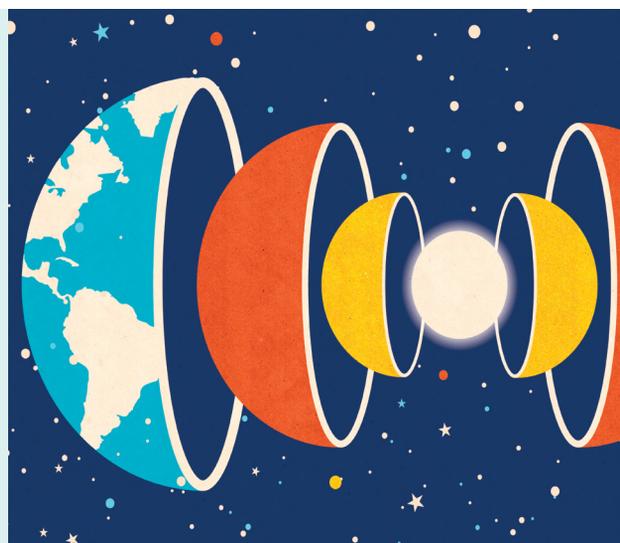
**Barbara Sherwood Lollar**  
Université de Toronto

**MEMBRES (excl. responsables) :** 12

**MEMBRES DU PROGRAMME DES CHERCHEURS MONDIAUX CIFAR-AZRIELI :** 3

**SPÉCIALISTES-CONSEILS :** 5

**MEMBRES AUXILIAIRES :** 1



# BIENFAITEURS DU CIFAR

## DONS CUMULATIFS

Nous sommes heureux de rendre hommage à l'engagement à vie de la communauté donatrice qui a cru en notre vision audacieuse d'inspirer de nouvelles orientations de recherche et des percées par-delà les frontières et les disciplines universitaires.

### CERCLE DES BIENFAITEURS

Le Cercle des bienfaiteurs vient reconnaître l'engagement philanthropique extraordinaire des donateurs dont les dons cumulatifs dépassent 1 000 000 \$.

#### 20 000 000 \$ et plus

Fondation Azrieli

#### 10 000 000 \$ - 19 999 999 \$

Fondation Brain Canada

Fondation RBC

Donateur anonyme (1)

#### 2 500 000 \$ - 4 999 999 \$

BMO Groupe financier  
Gerald Heffernan  
Richard et Donna Ivey  
Ivey Foundation

Michael and Sonja Koerner  
Charitable Foundation  
Lawson Foundation  
Manuvie

Meta Platforms, Inc.  
Bruce H. Mitchell  
Power Corporation du Canada  
Fondation R. Howard Webster

#### 1 000 000 \$ - 2 499 999 \$

Alfred P. Sloan Foundation  
Arthur J.E. Child Foundation  
Canada-Vie  
CIBC  
CP  
General Motors  
The George Cedric Metcalf  
Charitable Foundation

Glencore  
The Henry White Kinnear Foundation  
Fondation de la famille J. W. McConnell  
The Lawrence & Judith  
Tanenbaum Family Foundation  
Magna International Inc.  
Fondation Max Bell  
Margaret et Wallace McCain

MDA Inc.  
Fondation Molson  
Scotiabank  
Groupe Banque TD  
Templeton World Charity  
Foundation, Inc.  
Fondation familiale Trotter  
Vale Canada Limited

### ALLIÉS

#### 500 000 \$ - 999 999 \$

ArcelorMittal Dofasco  
Atkinson Foundation  
BCE  
CN  
Fondation Crabtree  
David Dodge  
Fondation canadienne Donner

Flair Foundation  
George Weston Limitée  
Ira Gluskin et Maxine  
Granovsky-Gluskin  
Google LLC  
Gordon and Betty Moore Foundation  
Nancy et Jon Love

Petro-Canada  
Rio Tinto Alcan Inc.  
Shell Canada Limitée  
Barbara Stymiest  
Fondation de la famille T.R. Meighen  
Fondation de la famille Weston  
Donateur anonyme (1)

#### 250 000 \$ - 499 999 \$

Peter Allen  
Alva Foundation  
Arrell Family Foundation  
James C. Baillie  
John et Mary Barnett

Bowring Group Limited  
Chisholm Thomson  
Family Foundation  
Fondation CRB  
Bruno Ducharme

Margaret et Jim Fleck  
Gerdau Ameristeel  
Anthony R.M. Graham  
Hydro One

The Joan and Clifford  
Hatch Foundation  
John Dobson Foundation  
Donald K. Johnson

The Joseph & Wolf Lebovic  
Charitable Foundation  
MacMillan Bloedel Limited  
The McLean Foundation  
Gilles Ouellette

Molly Rundle et Stephen Lister  
Torstar Corporation  
The Young Fund at Hamilton  
Community Foundation  
Donateurs anonymes (3)

---

#### 100 000 \$ - 249 999 \$

Andrew Peller Limited  
Bealight Foundation  
Cecily et Robert Bradshaw  
Val et Dick Bradshaw  
Canada Colors and  
Chemicals Limited  
Canfor Corporation  
CGI Group Inc.  
Chawkers Foundation  
Tony Comper  
Olivier Desmarais  
N. Murray Edwards  
Fiera Capital Corporation  
Fondation Céline & Jacques Lamarre  
Janice et Morten Friis  
GE Canada  
The Gordon Foundation  
Nancy et Richard Hamm  
Charles Hantho et Eileen Mercier

Geoffrey Hinton  
Chaviva M. Hošek  
HSBC Canada  
Pétrolière Impériale Ltée  
Jacobs Foundation  
John and Deborah Harris  
Family Foundation  
Joseph E. Seagram & Sons, Inc.  
Joseph Louis Rotman  
Charitable Foundation  
Sheryl et David Kerr  
Jacqueline Koerner  
Liberté mutuelle Canada  
MacMillan Family Fund  
Aliments Maple Leaf  
Patrcia Meredith et Stephen Karam  
Banque nationale du Canada  
NorandaFalconbridge  
Lawrence Pentland et Nora Aufreiter

Placer Dome Inc.  
Precarn Incorporated  
PwC Canada  
The Rockefeller Foundation  
S. M. Blair Family Foundation  
SDSN Association  
Sun Life  
Suncor Energy Inc.  
Allan R. et Shirley I. Taylor  
Technion Canada  
TELUS Corporation  
Texas Industries Inc.  
Torys LLP  
Tula Foundation  
Alfred G. Wirth  
William L. Young et Ruth T. Dowling  
Donateurs anonymes (2)

---

## BIENFAITEURS 2022

Le CIFAR est reconnaissant des engagements pluriannuels (en italique) et des contributions faites au cours de l'année civile 2022, particulièrement en l'honneur de notre 40e anniversaire.

### VISIONNAIRES

---

#### 1 000 000 \$ - 4 999 999 \$

Fondation Azrieli

*Power Corporation du Canada*

---

#### 500 000 \$ - 999 999 \$

*Alfred P. Sloan Foundation*

*Richard et Donna Ivey*

Michael and Sonja Koerner  
Charitable Foundation

---

#### 100 000 \$ - 499 999 \$

BMO Groupe financier  
Canada-Vie  
The George Cedric Metcalf  
Charitable Foundation  
Gerald Heffernan  
*Ivey Foundation*  
John and Deborah Harris  
Family Foundation

The Lawrence & Judith  
Tanenbaum Family Foundation  
Magna International Inc.  
Meta Platforms, Inc.  
*Bruce H. Mitchell*  
Fondation Molson  
Fondation R. Howard Webster  
Fondation RBC

Molly Rundle et Stephen Lister  
Scotiabank  
*Barbara Stymiest*  
Templeton World Charity  
Foundation, Inc.  
Fondation familiale Trottier

## CHEFS DE FILE

---

### 50 000 \$ - 99 999 \$

Naomi Azrieli et François Blanc  
Val et Dick Bradshaw  
Chisholm Thomson  
Family Foundation  
*Fiera Capital*

Flair Foundation  
Donald K. Johnson  
The Joseph & Wolf Lebovic  
Charitable Foundation  
Fondation Max Bell

The Young Fund at Hamilton  
Community Foundation  
William L. Young

---

### 25 000 \$ - 49 999 \$

David Dodge  
Rosamond Ivey  
Jacqueline Koerner

*Patricia Meredith  
et Stephen Karam*  
Banque Nationale  
Gilles Ouellette

Richard Rooney, en l'honneur de  
Tony et Anne Arrell  
*Stephen Toope  
et Paula Rosen*

---

## CERCLE DU SAVOIR

---

### 10 000 \$ - 24 999 \$

The Alvin and Mona Libin Foundation  
Alan Bernstein et JoAnn Breitman  
Suzanne Ivey Cook  
The Fleck Family Foundation  
Janice et Morten Friis  
Anthony R.M. Graham  
Nancy et Richard Hamm

Charles Hantho et Eileen Mercier  
Lawrence Pentland et Nora Aufreiter  
Jacobs Family  
The Joan and Clifford Hatch  
Foundation  
Sheryl et David Kerr  
Jason McLean

McLean Group  
Anne McLellan  
Irfhan Rawji  
Sun Life  
Damon et Stevi Williams  
Donateur anonyme (1)

---

### 5 000 \$ - 9 999 \$

Frank Barker  
William Blundell  
Scott Bonham  
Dominic D'Alessandro  
Olivier Desmarais  
Rebecca Finlay

Derek et Adrienne Fisher  
Donald Guloien et Irene Boychuk  
Trisha Jackson, en mémoire  
de Syd Jackson  
The John Dobson Foundation  
Chonnetia Jones

*Vahan et Susie Kololian*  
Midloch Foundation  
*Jennifer Rattray*  
Ann Rooney  
Indira Samarasekera  
Daniel Trefler

---

### 2 000 \$ - 4 999 \$

Bristol Gate Capital Partners Inc.  
Brenda Eaton  
John Hepburn  
Marietta Hurst  
Barbara L. Jackson & W. Robert  
Keyes, en mémoire de E. Sydney  
Jackson et Nancy Jackson  
Prabhat Jha

Carol D. Kirsh  
Claude Lamoureux  
Keun Lee  
The Linda Judith Reed Foundation  
John et Sidney Madden  
Sabi Marwah  
Leslie McCarley  
Mitchell Family Fund

Gail Regan  
Sumitra et Ananth Seshan  
Elissa Strome  
*Louis Taillefer et Louise Brisson*  
Michael et Renae Tims  
Pauline Yick  
Donateur anonyme (1)

---

## AMIS

---

### 1 000 \$ - 1 999 \$

Yasmeen Abu-Laban  
Yoshua Bengio  
Beverley Brennan  
Renée Charlotte Cosgrove  
Mark Daley  
Melvyn Goodale

Janet E. Halliwell  
Joanne Harack  
Dick et Lois Haskayne  
David Laidley  
J. Spencer Lanthier  
Troy et Rosalyn Manthorpe

Jennifer Mauro  
Robert Potter  
Doina Precup  
Janet Rossant  
Susan Schaftron  
Hannah Yakobi

---

**500 \$ - 999 \$**

Shiraz et Nurjehan Bharmal	Catherine Letendre-Perreault	Ronald Pearlman
The Brooks Family Charitable Fund	Evan Lieberman	Elizabeth Sonnenschein (Mme. Hugo)
Jim Burge	Jennifer Marczak	Michèle Thibodeau-DeGuire
Johanna Delroy	Lisa Matyas	Janet Werker
David Hartwick	Robert McGavin	Josanne White
Sara et Scott Lamb	Sara Mostafavi	Donateurs anonymes (2)

---

**Moins de 500 \$**

Jane Anderson	Russell Greiner, en l'honneur d'Alan Bernstein	Avril Robinson
David Angell	Megan Gunnar	Carole Salah
Craig Barlow	Mike Haas	Kathleen Sandusky
Ronald Barr	Wendy Hallé	Yael Scutaru
Harry Baumann	Derek Hanna	Andrea Sharkey
Ronald Blackmore	Terrence Higgins	T. Ann Smiley
Martin Blaser, en l'honneur d'Alan Bernstein	Nancy Howe	Wanda Stephens
Josh Bowman	Oliver Johnston	Jacqui Sullivan
Justine Brooks	Bryan Kolb	Sam Sutherland
Debbie Buehler	Konrad Körding	Emma Tarswell
John Burnett	Will Kymlicka	Michelle Thom
Hillary Connolly	Kevin Leyton-Brown	Stephen Thomson
Amy Cook	S J L'Hirondelle	JP Udo
Paula Driedger	Michael MacDonald	Leigh Valliere
Patricia Ann Duncan	Mariko et Suneel Manhas	Ymma Marie Villacastin
Thomas Eastman	Simon Miles	Christopher Warnock
Victoria Esses, en l'honneur d'Alan Bernstein	Nicole Miller	Allan Warrack
Lesley Evans	Robert Morrison	Grace Wong
Matthew Gaiser	Muriel Ostenberg	Leanne Woodcock
Kate Geddie	Lloyd et Pat Posno	Hakim Ziani
Gagan Gill	Shannon Rafferty Terry	Kelly Zorzi
	Kasra Rezaee	Donateurs anonymes (18)

---

## FRASER MUSTARD LEGACY SOCIETY

Le CIFAR remercie les donateurs suivants d'avoir fait part de leur intention de nous accorder un don testamentaire.

---

Elizabeth Gerrits	Richard Ivey	Lawrence Tanenbaum
-------------------	--------------	--------------------

# GOUVERNEMENT

Le CIFAR est reconnaissant des engagements et des investissements réalisés entre le 1<sup>er</sup> avril 2022 et le 31 mars 2023.

## CANADA

---

<b>25 000 000 \$ ET PLUS</b>	GOUVERNEMENT DU CANADA	Innovation, Science et Développement économique Canada Centre de recherche pour le développement international
------------------------------	------------------------	---

---

<b>500 000 \$ - \$1 000 000 \$</b>	GOUVERNEMENT DU QUÉBEC	Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies Fonds de recherche du Québec – Santé Fonds de recherche du Québec – Société et culture
------------------------------------	------------------------	--

## INTERNATIONAL

---

	GOVERNMENT OF FRANCE	Centre national de la recherche scientifique
--	----------------------	--

# APERÇU DE LA SITUATION FINANCIÈRE

## PRODUITS 2023

- Fédéral : Stratégie pancanadienne en matière d'IA (53 %)

---

- Provincial (1 %)

---

- Fédéral : financement d'exploitation (21 %)

---

- Partenariats (1 %)

---

- Fondations (13 %)

---

- Donateurs individuels (3 %)

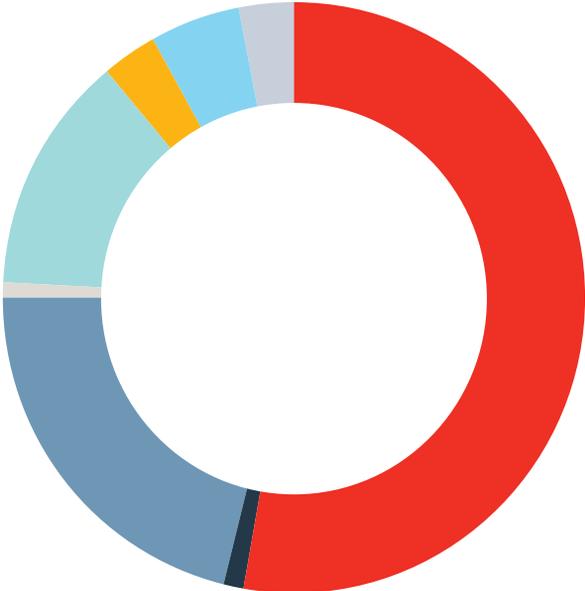
---

- Revenu de placement (5 %)

---

- Entreprises (3 %)

---

## CHARGES 2023

- Stratégie pancanadienne en matière d'IA (55 %)

---

- Création de connaissances (25 %)

---

- Mobilisation du savoir et communications (4 %)

---

- Avancement (5 %)

---

- Prochaine génération (7 %)

---

- Gouvernance et administration (2 %)

---

- Secteur public (2 %)

---




# ÉTAT DE LA SITUATION FINANCIÈRE

(En milliers de dollars) 31 mars 2023, avec données comparatives pour 2022

	2023	2022
<b>ACTIF</b>		
Actif à court terme :		
Encaisse	13 303 \$	21 998 \$
Débiteurs	1 438	621
Charges payées d'avance	612	328
	15 353	22 947
Placements	26 119	26 020
Immobilisations corporelles	769	952
Immobilisations incorporelles	137	254
	42 378 \$	50 173 \$
<b>PASSIF ET ACTIF NET</b>		
Passif à court terme :		
Créditeurs et charges à payer	16 546 \$	14 109 \$
Produit reporté	3 134	10 423
Indemnité au locataire reportée	40	40
	19 720	24 572
Produit reporté	799	1 515
Indemnité au locataire reportée	130	170
	20 649	26 257
Actif net :		
Investi en immobilisations corporelles et incorporelles	736	996
Fonds de dotation avec affectation d'origine externe	500	500
Réserve avec affectation d'origine interne	11 000	11 000
Non affecté	9 493	11 420
	21 729	23 916
Dépendance économique		
Engagements		
	42 378 \$	50 173 \$

# ÉTAT DES RÉSULTATS D'EXPLOITATION

(En milliers de dollars) 31 mars 2023, avec données comparatives pour 2022

	2023	2022
<b>PRODUITS :</b>		
Contributions aux programmes :		
Financement gouvernemental :		
Fédéral :		
Financement d'exploitation	10 800 \$	8 650 \$
Stratégie pancanadienne en matière d'IA	27 523	20 654
Provincial	742	1 158
	39 065	30 462
Partenariats :		
Organisations de recherche	296	185
Universités et autres	200	550
	496	735
Secteur privé :		
Entreprises	1 726	1 970
Fondations	6 841	5 110
Donateurs individuels	1 543	1 295
	10 110	8 375
Revenu de placement	2 166	3 655
	51 837	43 227
<b>CHARGES :</b>		
Charges liées aux programmes :		
Création de connaissances	13 012	10 040
Stratégie pancanadienne en matière d'IA	28 573	22 220
Communications	1 770	3 265
Prochaine génération	3 754	2 348
	47 109	37 873
Charges non liées aux programmes	5 016	3 190
	52 125	41 063
Excédent (insuffisance) des produits sur les charges	(288)	2 164
Perte non réalisée de placement	(1 899)	(2 032)
Excédent (insuffisance) des produits sur les charges	(2 187) \$	132 \$

# CONSEIL D'ADMINISTRATION

Le conseil d'administration est responsable de la gouvernance générale du CIFAR et se compose de personnes éminentes issues du milieu des affaires, de la recherche et de communautés professionnelles du Canada.

**William L. Young** (président)  
Président, Intact Financial  
Boston (Massachusetts)

**Barbara G. Stymiest**, C.M.  
(présidente sortante)  
Administratrice de sociétés  
Toronto (Ontario)

**Hon. Anne McLellan**,  
P.C., O.C., AOE (vice-présidente)  
Conseillère principale,  
Bennett Jones LLP  
Edmonton (Alberta)

**Alan Bernstein**,  
O.C., O.Ont., Ph.D., FRSC/MSRC,  
FCAHS, LL.D. (h.c.), D.Sc. (h.c.)  
Président et chef de la direction,  
CIFAR (jusqu'au 31 octobre 2022)  
Toronto (Ontario)

**Scott B. Bonham**  
Cofondateur, Intentional  
Capital Real Estate  
San Francisco (Californie)

**Jean-Guy Desjardins**, C.M.  
Président et chef de la direction  
Fiera Capital Corporation  
Montréal (Québec)

**Olivier Desmarais**  
Président et chef de la direction  
Power Sustainable Capital  
Montréal (Québec)

**Anthony R.M. Graham**  
Président et chef de la direction,  
Sumarria Inc.  
Toronto (Ontario)

**Jordan Jacobs**  
Cofondateur, chef de la direction et  
associé directeur, Radical Ventures  
Toronto (Ontario)

**Chonnetia Jones**  
Présidente et directrice générale  
Addgene  
Boston (Massachusetts)

**Jacqueline Koerner**  
(vice-présidente)  
Membre, Centre pour le dialogue  
Morris J. Wosk  
Université Simon Fraser  
Vancouver (Colombie-Britannique)

**Stephen D. Lister**  
Président, Private Debt Partners Inc.,  
CPS Capital  
Toronto (Ontario)

**Jason McLean**  
Président et chef de la direction,  
McLean Group  
Vancouver (Colombie-Britannique)

**Marie-Lucie Morin**, C.P., C.M.  
Administratrice de sociétés  
Ottawa (Ontario)

**Patricia Meredith**  
Auteure, enseignante et conseillère,  
gouvernance stratégique  
Toronto (Ontario)

**Gilles G. Ouellette**  
Président, BMO Gestion  
mondiale d'actifs  
Toronto (Ontario)

**Lawrence Pentland**  
Ancien président, Dell Canada  
et Amérique latine  
Toronto (Ontario)

**Jennifer Moore Rattray**  
Cheffe de l'exploitation,  
Southern Chiefs' Organization  
Winnipeg (Manitoba)

**Irfhan Rawji**  
Fondateur et chef de la direction  
MobSquad  
Calgary (Alberta)

**Ann Rooney**  
Administratrice de sociétés  
Calgary (Alberta)

**Indira Samarasekera**, O.C.  
Présidente émérite,  
Université de l'Alberta  
Conseillère principale,  
Bennett Jones LLP  
Vancouver (Colombie-Britannique)

**Damon F. Williams**  
Chef de la direction, RBC Gestion  
mondiale d'actifs  
Toronto (Ontario)

---

Pour en savoir plus sur les membres visionnaires de la direction du CIFAR, consultez le site [cifar.ca/fr/direction/](http://cifar.ca/fr/direction/).

# CIFAR

Le CIFAR est une organisation de recherche mondiale basée au Canada qui rassemble de brillants cerveaux pour trouver réponse aux plus grandes questions auxquelles font face la science et l'humanité. Le CIFAR reçoit le soutien des gouvernements du Canada et du Québec, ainsi que de fondations, d'entités donatrices individuelles, d'entreprises et de partenaires canadiens et internationaux.



Centre MaRS, tour Ouest  
661, avenue University, bureau 505  
Toronto (Ontario) M5G 1M1 Canada

Numéro d'enregistrement d'organisme  
de bienfaisance :  
**11921 9251 RR0001**

## RESTEZ EN CONTACT

[CIFAR.CA/FR](http://CIFAR.CA/FR)

 @NOUVELLES\_CIFAR

 /CIFARVIDEO

  /CIFAR