

Fonds de recherche du Québec

Nature et Technologies • *Santé* • *Société et Culture*

Yoshua Bengio, colauréat du prix Turing

Déjeuner scientifique, Assemblée nationale

Mercredi 5 juin 2019



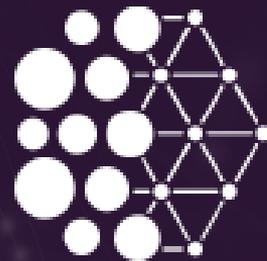
Québec 

Université 
de Montréal

CIFAR
CANADIAN
INSTITUTE
FOR
ADVANCED
RESEARCH

ICRA
INSTITUT
CANADIEN
DE
RECHERCHES
AVANCÉES

 **IVADO**
INSTITUT DE VALORISATION DES DONNÉES



Mila

Stratégie IA pour le Qc

Yoshua Bengio

ASSEMBLÉE NATIONALE DU QUÉBEC
LE 5 JUIN 2019

Parcours de Yoshua Bengio

1977: immigré de France à 12 ans avec famille, parents immigrants Maroc→France→Qc

1977-1982: secondaire + cégep @ écoles publiques

1982-1991: bacc, MSc, PhD @ McGill en informatique, bourses FRQ + CRSNG

1986: début des recherches en apprentissage et réseaux de neurones

1991-1993: postdoc @ MIT, postdoc @ Bell Labs (New Jersey)

1993-: prof d'informatique @ UdeM, titulaire en 2000, promotion accélérée, labo devient Mila en 2014

2001-: chaire de recherche du Canada

2000-2011: percées fondamentales en apprentissage profond

2012-2014: percées applicatives de l'apprentissage profond (parole, vision, traduction)

2015: La Recherche choisit ces travaux comme une des 10 découvertes de l'année

2016: subvention Apogée pour IVADO, 94M\$, plus grosse jamais reçue @ UdeM

2017: prix Marie-Victorin, société royale du C, officier de l'ordre du C, scientifique de l'année Radio-C

2018: déclaration de Montréal, chaire Cifar IA du C, 1.25M\$

2019: prix Killam, **prix Turing** (équivalent du Nobel en informatique)

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle?

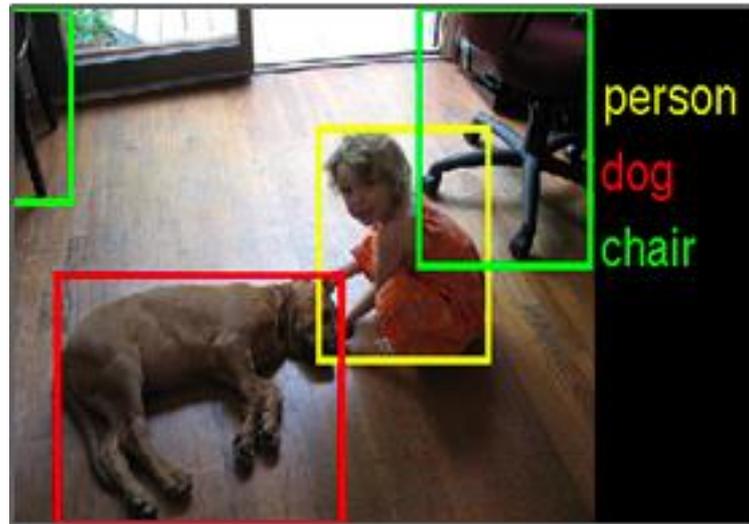
- Intelligence : capacité à comprendre et à prendre de bonnes décisions
- Mes recherches : comprendre les principes mathématiques sous-jacents à l'intelligence, que ce soit la nôtre, celle des animaux, ou celle qu'on est en train de construire
- La clé de l'intelligence : la connaissance





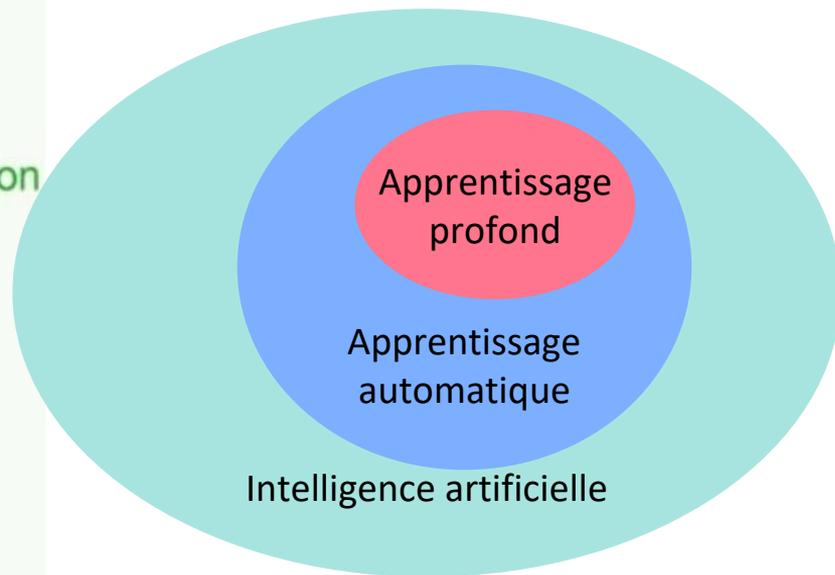
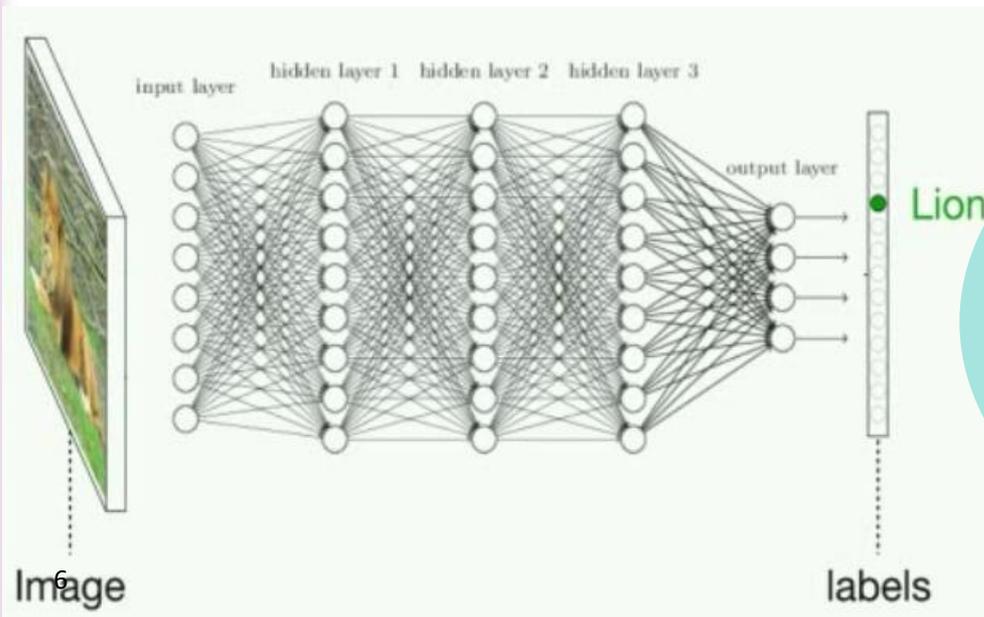
Contribution scientifique: l'apprentissage profond

- Renaissance des réseaux de neurones, inspirés du cerveau, oubliés 1995-2010
- Renaissance des objectifs de l'IA grâce à ces percées
- Les mêmes idées derrière les percées en parole, vision, langage, maintenant appliquées en santé, robotique, engins de recherche, automatisation des processus, etc.



Apprentissage profond, apprentissage automatique, intelligence artificielle

L'apprentissage profond ajoute aux réseaux de neurones l'importance d'avoir plusieurs niveaux ou plusieurs couches de neurones artificiels.



ON EST ENCORE LOIN DE L'IA DE NIVEAU HUMAIN: QU'EST-CE QUI NOUS MANQUE?

- Système 1 (intuitif, rapide, inconscient)



vs

- Système 2 (linguistique, séquentiel, lent, conscient)



- Perception (représentation, classification)



vs

- Action (raisonnement, planification, causalité)



IA: la prochaine révolution industrielle

Prochaine révolution industrielle:

Les machines augmentent la **puissance cognitive** des humains

Croissance rapide du secteur de l'IA



Tous secteurs de l'économie:

Augmentation du PIB total de 14% d'ici 2030 = 16 trillions \$US

Les forces du Québec en IA



- Pionniers → attire les meilleurs chercheurs → masse critique de professeurs et de chercheurs au doctorat → Google, Facebook, Microsoft, Samsung s'installent → des centaines de start-ups
- Les valeurs d'ici, articulées dans la déclaration de Montréal sur le développement socialement responsable de l'IA
- Les universités et la qualité de la vie à Montréal par rapport à d'autres métropoles
- Quartier de l'IA qui s'est développé autour de Mila dans le quartier Mile-X

La carte de JF Gagné

Canadian AI Ecosystem 2018

ELEMENT AI

Startups & Enterprises

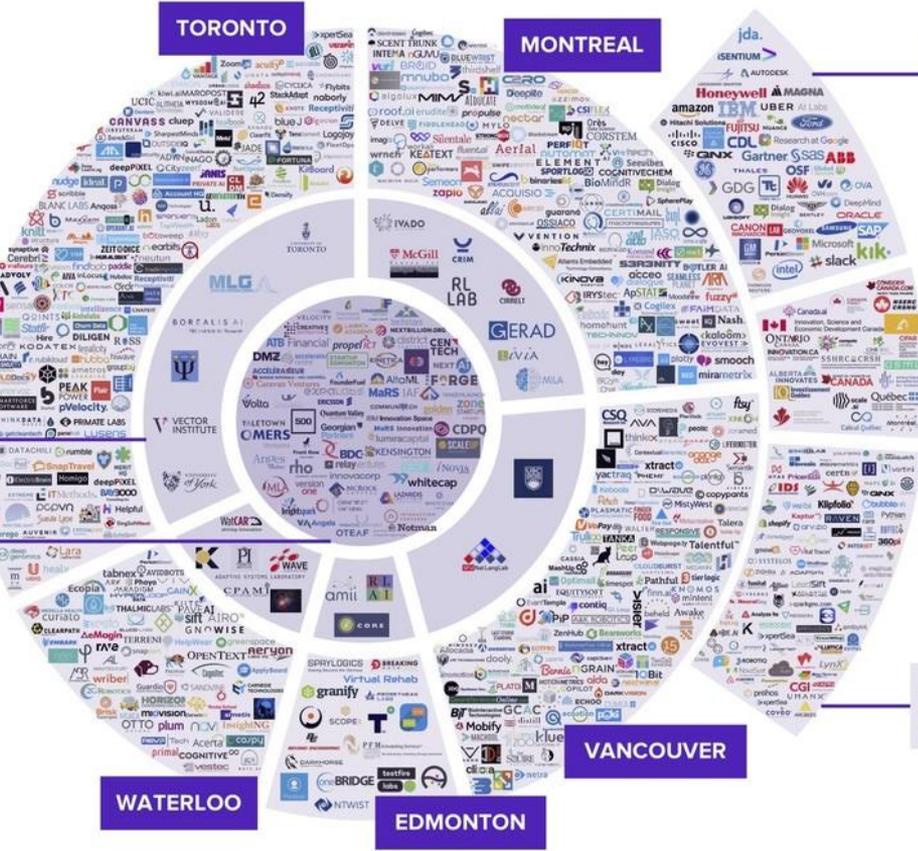
Academic Labs

Incubators, Accelerators & VC (Pan-Canadian)

International Players in Canada (Pan-Canadian)

Public & Non-Profit

Startups & Enterprises (Outside of Cluster Cities)



2018-04-25

E AI

Mila – Mission et valeurs

Mission

Recherche

Contribuer de façon distinctive à la recherche fondamentale en s'appuyant sur nos forces en apprentissage profond et apprentissage par renforcement

Éducation

Attirer, former et retenir les meilleurs talents dans le domaine de l'apprentissage automatique

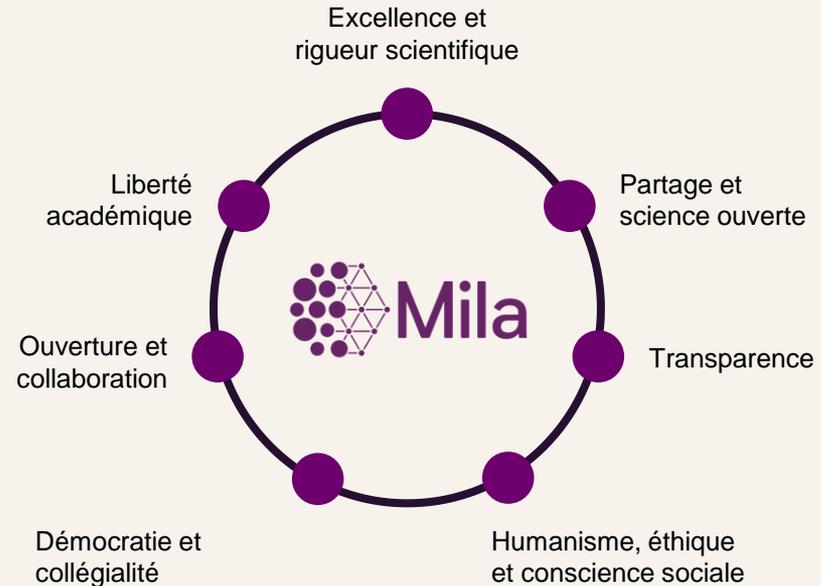
Transfert technologique

Contribuer au développement économique du Québec via le transfert technologique et l'innovation en entreprise

IA pour l'humanité

Favoriser une utilisation socialement responsable de l'IA et le dialogue sur les enjeux liés

Valeurs fondamentales



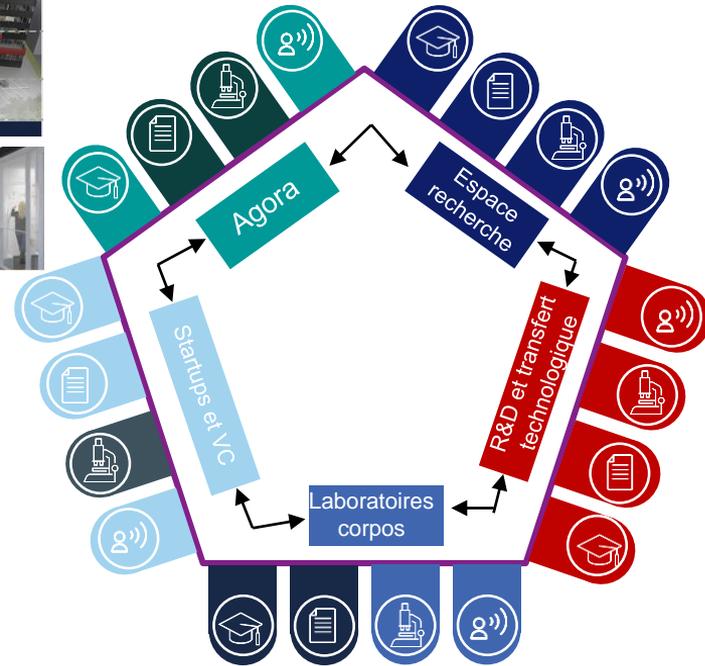
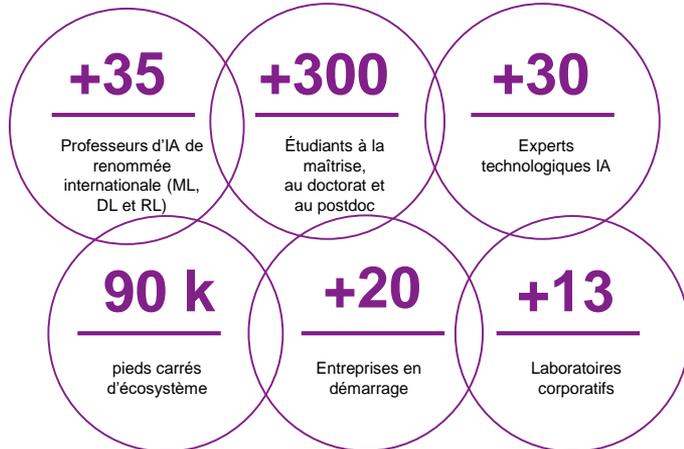
Mila - Les principaux professeurs et collaborateurs

Université de Montréal	McGill University	Partenaires industriels
 <p>Yoshua Bengio Directeur scientifique</p>	 <p>Joelle Pineau Facebook</p>	 <p>Hugo Larochelle Google Montréal</p>
 <p>Aaron Courville</p>	 <p>Doina Precup DeepMind</p>	 <p>Geoff Gordon Microsoft Research Montreal</p>



Mila @ Mile-X: Chiffres importants

Un moteur de l'essor de l'intelligence artificielle et du développement économique du Québec



Stratégie IA pour le Québec

- Talent
 - Formation, pôle de recherche, rétention et attraction (reverse brain drain)
 - Formation au-delà du cadre universitaire, dans tout le Qc
 - Défi du transfert technologique = transfert de connaissances
- Focus sur la création de valeur économique et sociale vs nombre d'emploi
 - Donc focus sur des sièges sociaux ici vs encourager des multinationales à ouvrir des bureaux ici (les profits seraient taxés ailleurs)
 - Garder le contrôle de nos compagnies ici
- Agilité entrepreneuriale
 - Aider les startups et PME, les connecter aux grosses et au gouvernements, scaleup
- Valeurs humanistes et confiance du public: contribution des sciences humaines, éthique

IA: Craintes & Espoirs

- Retombées positives:
 - Bien-être matériel et meilleurs services (transport, accès aux connaissances, etc)
 - Soins de santé, éducation
 - Avancement des connaissances
- Nécessité de se donner des normes sociales:
 - Gérer la transition du marché de l'emploi (éducation, filet social)
 - Protection de la démocratie pour éviter scénarios Big Brother
 - Coordination internationale, robots tueurs
 - Éviter les biais et la discrimination
 - Éviter les monopoles, la concentration du pouvoir

 Importance de la déclaration de Montréal, l'observatoire international, etc.