

L'IA et l'apprentissage machine dans la prise de décisions d'affaires complexes



CINQUIÈME PARTIE – HUMAINS, MACHINES ET HUMACHINES

Dans la **cinquième partie** de cette publication en six volets de lecture d'une dizaine de minutes, nous présentons les points saillants du **colloque MMPA de 2020¹** intitulé **L'IA et l'apprentissage machine dans la prise de décisions d'affaires complexes**, dans le but d'illustrer la polyvalence et l'omniprésence des nouvelles technologies numériques et de mettre en évidence les nouveaux profils de compétence des CPA et les nouvelles occasions qui se présentent à eux.

La **première partie** intitulée **D'Excel à l'IA : l'évolution de l'analytique** passe en revue l'**évolution de l'analytique** et la manière dont les CPA dont le travail est axé sur le secteur financier et le secteur de l'audit doivent adapter leurs compétences en matière d'analytique pour suivre le rythme de ce domaine en mutation rapide.

La **deuxième partie** intitulée **Les technologies au service de la résolution des problèmes** est une mise en garde contre le **piège de la transformation numérique** : perdre de vue la résolution des problèmes parce qu'on succombe à l'attrait des technologies. De quelle façon les CPA doivent-ils évaluer les technologies de l'IA et la création de valeur?

1 L'édition 2020 du colloque MMPA était organisée par le programme de maîtrise en gestion et en comptabilité professionnelle (Master of Management and Professional Accounting, ou MMPA) et la grappe de recherche BIGDataAIHUB de l'Institute for Management & Innovation (IMI) à l'Université de Toronto à Mississauga (UTM). Le programme MMPA comprend un programme d'études de MBA et un cursus de perfectionnement des compétences techniques et de leadership essentielles pour l'exercice de la profession de comptable.

La [troisième partie](#) intitulée **La pensée systémique et le cadre d'application de l'IA** traite de la **pensée systémique** – une faculté de réflexion critique pour les CPA – et d'un **cadre** d'application de l'IA et de l'apprentissage machine dans la prise de décisions d'affaires complexes.

La [quatrième partie](#) intitulée **Données et confiance** porte sur les **chaînes de valeur de la gestion des données**, la redéfinition des rôles des CPA et les mesures à prendre pour veiller à ce que les données et les systèmes d'IA soient utilisés de manière équitable, responsable et transparente.

La [cinquième partie](#) présentée ci-après et intitulée **Humains, machines et humachines** est centrée sur les **compétences humaines**. Elle présente l'intelligence augmentée appuyée par l'IA dans les entreprises émergentes, auxquelles on a attribué le nom de **humachines**, et le rôle que les compétences humaines et techniques des CPA peuvent jouer dans la commercialisation des entreprises d'IA en démarrage canadiennes.

La [sixième partie](#) intitulée **Passer à l'avantage IA** porte sur la manière dont l'IA confère aux entreprises un avantage et les mesures que les CPA peuvent prendre afin de se préparer pour l'avenir.

CINQUIÈME PARTIE – Humains, machines et humachines

L'une des conclusions centrales de l'édition 2018 du rapport *Future of Jobs 2018* tient toujours : d'ici 2025, le temps de travail moyen estimé des êtres humains et celui des machines seront équivalents, si l'on se fie aux tâches d'aujourd'hui.

RAPPORT [THE FUTURE OF JOBS²](#), (WEC, 2020, p. 28)

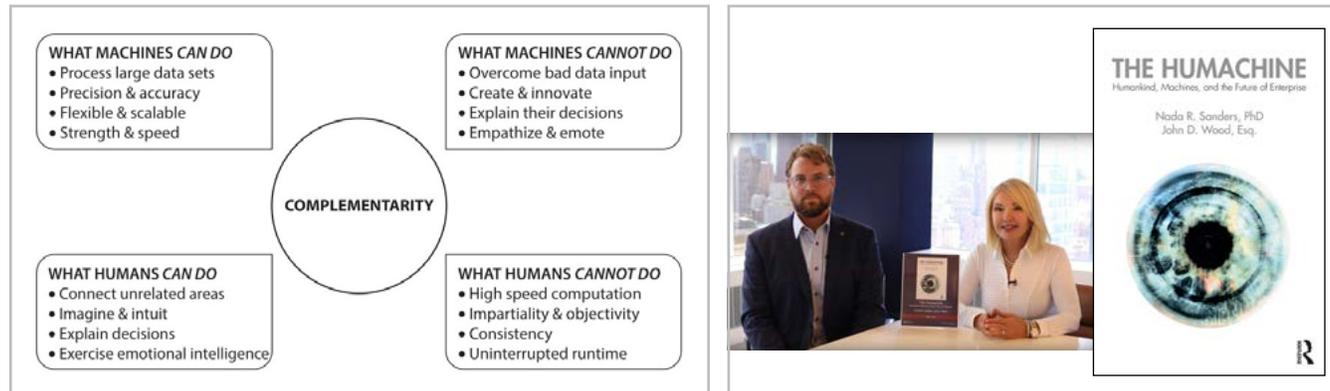
Humains versus machines / humains plus machines

Les êtres humains et les machines ont des capacités et des limites différentes. Après avoir effectué une comparaison des humains et des machines, [Nada Sanders](#) présente un nouveau type d'entreprise : l'**humachine**.

Selon Nada Sanders, les êtres humains font une erreur en essayant de ressembler davantage aux machines ou de faire en sorte que les machines ressemblent davantage aux êtres humains. La raison, que l'on connaît sous le nom de **paradoxe de Moravec**, démontre que les machines ont des lacunes dans les tâches pour lesquelles les humains sont naturellement avantagés, et vice versa (voir la [figure 5.1](#)).

2 Au total, les données du rapport dans leur ensemble contiennent 291 réponses uniques d'entreprises mondiales, représentant collectivement plus de 7,7 millions de salariés dans le monde. Les réponses des petites entreprises de moins de 100 salariés ainsi que les réponses du secteur informel sont exclues du champ d'application de ce rapport. Le rapport vise à fournir des orientations et à alimenter le débat. Toutefois, les conclusions qu'il contient doivent être traitées avec prudence afin de ne pas généraliser les constatations d'une manière susceptible d'être considérée comme représentative de toutes les tendances dans un secteur ou un pays entier (p. 151).

FIGURE 5.1 : LE PARADOXE DE MORAVEC EN MATIÈRE DE GESTION



Source : Sanders et Wood, 2020, p. 131

Nada Sanders et John Wood expliquent le paradoxe de Moravec dans cet [enregistrement vidéo](#) (Taylor & Francis Books, 2019)

Voici quelques exemples, explique Nada Sanders :

- Les innovations sont le fruit de l'ingéniosité des humains, de leur créativité et de leur capacité à faire des liens entre des domaines très différents, ce que l'on appelle la pensée intégrative. Les machines n'ont pas cette capacité.
- Les organisations ont besoin d'humains pour jouer le rôle d'**interprète** (voir la **rubrique de la troisième partie** intitulée **Impliquer les gens dès le début** ainsi que la rubrique de la **quatrième partie** intitulée **Les chaînes de valeur de la gestion des données et la redéfinition des rôles des CPA**) : l'intermédiaire qui se chargera d'expliquer les forces et les faiblesses analytiques d'une entreprise à ses décideurs, le négociateur avec les clients et les fournisseurs ou la personne qui comprend le langage des affaires et des technologies. Les machines n'ont pas cette capacité.
- Les émotions et l'empathie sont des caractéristiques humaines essentielles pour motiver les employés. Les machines n'ont pas cette capacité.

En revanche, les humains ont besoin des capacités des machines pour effectuer des calculs à grande vitesse et pour traiter de gros volumes de données. Les humains n'ont pas ces capacités. Les machines permettent d'**améliorer** la prise de décision humaine. Les nouvelles organisations appelées humachines bénéficient pleinement de la complémentarité entre l'humain et la machine.

LA NOUVELLE GRILLE DE COMPÉTENCES DES CPA MONTRANT LA « VOIE À SUIVRE » (2021)

Pour répondre aux changements rapides issus des nouvelles technologies numériques, la nouvelle Grille de compétences des CPA montrant la « voie à suivre » (Grille 2.0) présente les habiletés et les compétences devant être acquises avant l'agrément afin de préparer des CPA tournés vers l'avenir.

À cette fin, un aspect important de la Grille 2.0 consiste à favoriser le développement de **qualités** et de **valeurs humaines** caractérisées par leur adaptabilité à l'automatisation.

L'intelligence augmentée : les humachines

Ce que nous, les êtres humains, apportons est vraiment différent de ce que les machines sont en mesure d'accomplir; la clé est de les réunir. C'est ce que font les humachines.

NADA SANDERS

Une **humachine**, explique Nada Sanders, est une entreprise qui :

- allie les meilleures qualités humaines – créativité, innovation, compassion, jugement – à l'efficacité mécanique des machines – traitement des mégadonnées, IA, économies d'échelle, etc.;
- établit entre les humains et les machines une **relation symbiotique** de collaborateurs.

La pensée systémique (voir la **rubrique de la [troisième partie](#)** intitulée **La pensée systémique - une forme de pensée critique**) constitue également une caractéristique importante des humachines.

BlueDot : un exemple d'humachine

[La résolution de problèmes complexes] n'est pas seulement une question de données et de technologies : c'est également une question d'intelligence humaine et de compréhension d'un problème de nature très, très complexe. L'IA est l'un des outils dans la boîte à outils. Comment innover de manière à trouver des solutions capables de convertir les informations en actions?

KAMRAN KHAN

Prédiction exacte de la propagation mondiale de la COVID-19

Le conférencier [Kamran Khan](#) a présenté la société torontoise [BlueDot](#). Celle-ci a été parmi les premières au monde à noter l'apparition d'une pneumonie non diagnostiquée à Wuhan, en Chine, le 31 décembre 2019, qu'on a ensuite appelée la **COVID-19** (de : **CO**rona**VI**rus**D**isease 2019). Dans les deux semaines qui ont suivi l'écllosion de l'épidémie, la société BlueDot a publié le premier article scientifique sur le virus dans une revue à comité de lecture (Bogoch et coll., 2020) et a prédit avec exactitude dans quelles villes il ferait son apparition en premier.

L'intelligence humaine augmentée

Grâce à une équipe diversifiée sur le plan culturel et fonctionnel, regroupant des êtres humains, des algorithmes prédictifs, des outils de cartographie et des méthodes d'organisation et de structuration des données, BlueDot analyse des textes multilingues de partout dans le monde ainsi que des **données acquises de manière éthique et correctement anonymisées** dans le but de prévoir de potentielles menaces pour la santé publique (et animale) (voir les points b et c de la [figure 5.2](#)). Toutes les données sont conformes aux cadres juridiques et respectent les lois en matière de protection de la vie privée.

La plateforme numérique de BlueDot se sert de l'intelligence humaine et de l'intelligence artificielle pour concevoir un système mondial d'alerte précoce afin de prévenir la propagation des maladies infectieuses chez les animaux et chez les êtres humains. Le fonctionnement de cette plateforme numérique repose sur trois fondements :

- **La collecte de renseignements.** Le traitement automatique du langage naturel (TALN) des données collectées 24 heures sur 24 permet de séparer le bruit de fond des informations sanitaires essentielles. Par exemple, grâce à l'analyse contextuelle, BlueDot est en mesure de faire la distinction entre le nom du groupe de heavy métal Anthrax et l'anthrax, la maladie, et elle recherche des éléments tels que le nombre de cas, les décès et les interventions de santé publique dans les rapports officiels ou non officiels (voir le point a de la [figure 5.2](#)).
- **L'analyse de données.** BlueDot utilise l'IA sous la forme d'analyse de données avancée et d'innovations numériques pour organiser, structurer, intégrer, rassembler et analyser des données diverses – vente de billets d'avion, horaires de vol, téléphones portables, rapports officiels ou non officiels, discussions sur Internet, météo, climat, etc. – en temps quasi réel (voir les points b et c de la [figure 5.2](#)).
- **Les informations.** BlueDot allie la compréhension humaine des organismes pathogènes et de l'épidémiologie des maladies avec la compréhension assistée par l'IA des déplacements de personnes pour faire ressortir les menaces et déclencher des alertes précoces. À titre d'exemple, BlueDot a permis de prédire la propagation du virus Zika en Floride six mois avant les rapports officiels. (BlueDot, n.d.)

FIGURE 5.2 : BLUEDOT : LA COLLECTE DE RENSEIGNEMENTS SUR LA COVID-19 À PARTIR DE DONNÉES TIRÉES DE TEXTES, DE DÉPLACEMENTS AÉRIENS ET D'APPAREILS MOBILES



Source : Kamran Khan, BlueDot [Illustration modifiée]

Légende : (a) Utilisation de l'IA pour recueillir des renseignements sur les maladies infectieuses dans le monde entier et en temps quasi réel. En combinant les rapports sur les maladies et les déplacements de personnes grâce (b) aux données enregistrées par les compagnies aériennes et (c) aux données tirées des appareils mobiles, BlueDot définit le contexte des maladies : leur description, l'endroit où elles se trouvent et l'endroit où elles sont susceptibles de se propager.

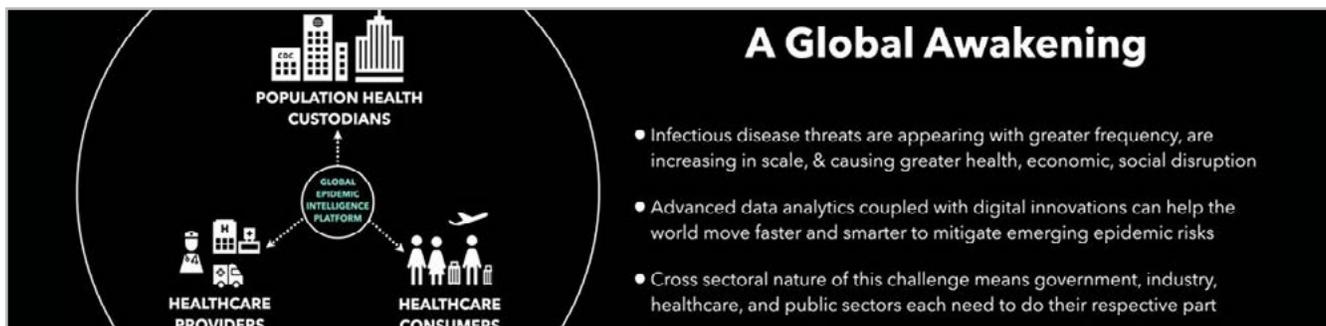
La pensée systémique nécessaire

Action. La vision de BlueDot est celle d'une plateforme mondiale de renseignement sur les épidémies dont le rôle consiste à lancer, aux autorités responsables de la santé de la population (administrations publiques, etc.), aux établissements de soins de santé et à la population en général, des alertes précoces sur les risques sanitaires dans le but de réduire au minimum tout risque futur d'épidémie (voir la [figure 5.3](#)).

Grâce aux données, à l'analytique, aux technologies et aux innovations numériques, nous avons la possibilité d'agir plus rapidement et de manière plus intelligente que jamais. Mais l'élimination de tout risque d'épidémie n'est pas quelque chose que les administrations publiques, le milieu universitaire, le secteur des soins de santé ou tout autre secteur pourront résoudre seuls. Chacun d'entre nous doit y mettre du sien. Le grand défi consiste à traduire cette occasion en mesures à prendre que les différents publics sont en mesure de suivre.

KAMRAN KHAN

FIGURE 5.3 : UN SYSTÈME D'ALERTE PRÉCOCE POUR ATTÉNUER LES RISQUES D'ÉMERGENCE D'UNE ÉPIDÉMIE



Source : Kamran Khan, BlueDot [Illustration modifiée]

Selon BlueDot, chaque secteur a un rôle à jouer. Malheureusement, dans le cas de l'épidémie de COVID-19, c'est le contraire qui s'est produit : malgré les avertissements anticipés de BlueDot et de plusieurs autres acteurs au début de l'épidémie, l'absence d'une réflexion cohérente à l'échelle mondiale sur les systèmes de santé a entraîné une pandémie.

Arrimage de la recherche et de la commercialisation des résultats : un rôle pour les CPA

BlueDot est un exemple de société d'IA en démarrage qui connaît du succès. Selon Sarah Villeneuve de l'[Institut Brookfield](#), le Canada est bien placé pour devenir une superstar en matière d'IA, mais il doit « [...] prendre des mesures pour créer des marchés nationaux, **gagner la confiance du public et améliorer la gouvernance** ». (Villeneuve, 2019; caractères gras ajoutés) Ces exigences ressemblent à une invitation lancée pour encourager l'utilisation des compétences des CPA. Par ailleurs, les CPA férus de technologies peuvent jouer un rôle dans le développement de l'IA au Canada, notamment en comblant l'écart entre la recherche effectuée par les entreprises en démarrage et la commercialisation des résultats de ces recherches.

UNE OCCASION POUR LES CPA : ARRIMER LA RECHERCHE ET LA COMMERCIALISATION DES RÉSULTATS

« Compte tenu de la vaste palette de rôles qu'ils occupent et de leurs compétences, les CPA peuvent combler l'écart entre les chercheurs chargés de développer des technologies d'IA dans un laboratoire et les investisseurs chargés de financer les travaux de recherche et d'en commercialiser les résultats.

« Ces rôles de passerelle, et d'autres, sont cruciaux, compte tenu des obstacles qui se dressent souvent entre la recherche et la commercialisation.

« Les CPA qui comprennent les applications et les répercussions de l'IA sont en mesure de reconnaître les occasions que l'IA fait naître et d'aider à les rentabiliser, contribuant ainsi à la création d'emplois, au démarrage d'entreprises et aux avantages monétaires qu'il est possible de tirer de la commercialisation de l'IA. »

CPA ONTARIO, 2019, p. 26

La [sixième partie](#) porte sur la manière dont les entreprises tirent un **avantage de l'IA** et les mesures que les CPA peuvent prendre pour préparer l'avenir.

Références

BlueDot. (n.d.) Voir « A track record of accurately assessing outbreak risk » à la rubrique [In a world of COVID-19 data, we deliver COVID-19 insights](#) [site Web].

Bogoch, I., et coll. (14 janvier 2020). [Pneumonia of unknown aetiology in Wuhan, China: potential for international spread via commercial air travel](#), *Journal of Travel Medicine*, v. 27 (2), mars 2020, pages 1 à 3. [Remarque : publication en ligne, 14 janvier 2020. Le conférencier Kamran Khan est l'un des six auteurs].

CPA Ontario. (2019). [Evolving Alongside Artificial Intelligence \[PDF\]](#) [Thought Leadership Series]. CPA Ontario.

Sanders, N. et Wood, J. (2020). *The Humachine: Humankind, Machines, and the Future of Enterprise*. New York : Routledge (Taylor & Francis).

Taylor & Francis Books. (22 novembre 2019). [Nada Sanders and John Wood Author Interview](#) [vidéo YouTube, 13 min et 15 s].

Villeneuve, S. (21 janvier 2019). [Canada is well positioned to be an AI superstar](#) [site Web], Institut Brookfield.

Forum économique mondial (WEF). (Octobre 2020). [The Future of Jobs Report 2020 \[PDF\]](#). WEF.

PERSONNES-RESSOURCES

Michael Wong

Directeur de projets,
Recherche, orientation et soutien
Courriel : michaelwong@cpacanada.ca

Davinder Valeri

Directrice de projets,
Recherche, orientation et soutien
Courriel : dvaleri@cpacanada.ca

Comptables professionnels agréés du Canada

DÉNI DE RESPONSABILITÉ

La présente publication, préparée par Comptables professionnels agréés du Canada (CPA Canada), fournit des indications ne faisant pas autorité.

CPA Canada et les auteurs déclinent toute responsabilité ou obligation pouvant découler, directement ou indirectement, de l'utilisation de cette publication.

Tous droits réservés. La présente publication est protégée par des droits d'auteur et ne peut être reproduite, stockée dans un système de recherche documentaire ou transmise de quelque manière que ce soit (électroniquement, mécaniquement, par photocopie, enregistrement ou toute autre méthode) sans autorisation écrite préalable.

Pour toute question relative à cette autorisation, veuillez écrire à permissions@cpacanada.ca.

© 2021 Comptables professionnels agréés du Canada