



Homme-IA : un duel fratricide?

Encore récemment, l'**intelligence artificielle** ne pouvait accomplir de tâches requérant une part de jugement ou de créativité. Ce temps est révolu.

Quel sera l'impact sur le monde du travail?

par Yan Barcelo

illustration : John Ueland

L Y A UN AN, ALEXANDRE LE BOUTHILLIER, entrepreneur, et expert en recherche opérationnelle et en informatique parallèle, perdait son père, emporté par le cancer. « Il a fallu un an pour découvrir de quoi il souffrait. Si on avait décelé plus tôt les premiers signes, on aurait probablement pu le sauver. »

Ce deuil a coïncidé avec la fondation d'Imagia à Montréal en 2015, une jeune entreprise lancée par M. Le Bouthillier. Elle crée une plateforme logicielle en IA consacrée au dépistage précoce et au traitement des cancers. Les systèmes de diagnostic actuels se distinguent déjà : sur les tumeurs pulmonaires émergentes de 5 mm de diamètre, ils repèrent les lésions avec précision, 83 % du temps. Or, le système d'Imagia, qui n'a pas encore été commercialisé, offre une précision de 95 %, explique M. Le Bouthillier.

Expansion de l'IA

La radiologie n'est pas le seul domaine où les systèmes IA l'emportent sur leurs homologues humains. Dans les grandes entreprises, ils surpassent les gestionnaires recruteurs dans le choix de candidats qui restent en poste. Ces systèmes l'emportent aussi sur les meilleurs prévisionnistes des ventes. Chez Volkswagen, par exemple, des algorithmes d'apprentissage machine (branche de pointe de l'IA) qui servent à prévoir les ventes offrent une précision de 90 %, « un succès stupéfiant », a déclaré Martin Hofmann, directeur des systèmes d'information

de Volkswagen, au magazine Web *ZDNet*. « Les prévisionnistes humains atteignent en moyenne 60 %. »

Côté fiscalité, l'IA fait des percées, par exemple avec le système Tax Foresight de Blue J Legal, de Toronto, adopté par divers cabinets comptables canadiens d'envergure variable.

« Le système compare la situation du client à tous les autres cas, fournit un résultat prédictif avec explication et pourcentage de confiance connexe, et repère les antécédents semblables ayant donné lieu à une poursuite et à des décisions judiciaires », explique M^e Benjamin Alarie, cofondateur et PDG de Blue J Legal, qui, après avoir mené à terme son mandat de doyen associé à la Faculté de droit de l'Université de Toronto, a lancé l'entreprise. (Il exerce encore comme titulaire de la chaire Osler en droit commercial à l'Université de Toronto.)

Tax Foresight donne certains « résultats fort convaincants », estime Marlene Cepparo, associée au centre national de fiscalité de KPMG, qui a participé à l'essai pilote de l'algorithme en 2016. Des résultats qui demanderaient jusqu'à 40 heures de recherche à un jeune comptable « s'obtiennent en moins de deux minutes », ajoute-t-elle.

L'IA fait aussi des pas de géant en finance. En 2016, à Hong Kong, Aidyia a lancé un fonds de couverture géré par IA, « sans intervention humaine », rapporte *Wired*. Le système choisit les titres et les négocie lui-même.

Les algorithmes financiers de pointe l'emportent-ils sur leurs homologues humains? Luc Bégnoc, fondateur du cabinet

« Le coût d'un poste professionnel délocalisé représente le tiers du coût nord-américain. Grâce à l'IA, le coût est ramené à un neuvième. »



montréalais Aidvisors, qui met au point des systèmes d'investissement informatisés, soutient que certains dament le pion aux gestionnaires de portefeuille. Depuis son lancement en 1988 par James Simons, le fonds Medallion de Renaissance Technologies, fortement axé sur l'IA, dégagne des rendements annuels d'environ 35 %, qui ont même dépassé 70 % en 2008, lorsque les marchés s'effondraient.

Investir en confiance

L'IA jouit d'un essor sans précédent. Après avoir traversé « l'hiver de l'IA » et stagné dans les années 1980 et 1990, sa transformation a repris avec l'invention, au début des années 2000, de réseaux neuronaux d'« apprentissage profond ». Ces grandes matrices se composent de nœuds de traitement superposés en couches multiples, qui imitent la structure du cerveau.

L'évolution se fait à une telle cadence que même les spécialistes s'en étonnent. En 2015, une sommité du domaine, Nick Bostrom, auteur de *Superintelligence* et directeur du Future of Humanity Institute à l'Université d'Oxford, croyait qu'il faudrait attendre entre 10 et 20 ans pour qu'un ordinateur réussisse à battre un champion au jeu de go, jugé infiniment plus complexe que les échecs. « C'est arrivé dès 2016 », souligne Alain Tapp, professeur à l'Institut des algorithmes d'apprentissage de l'Université de Montréal. Le système AlphaGo de Google a battu Lee Sedol, champion mondial incontesté, en quatre parties sur cinq.

Voilà qu'on investit massivement dans l'IA, notamment au Canada, qui s'est taillé une place de choix dans le secteur. À l'Institut de valorisation des données (IVADO) de l'Université de Montréal, fruit d'une collaboration entre HEC Montréal et Polytechnique Montréal, les engagements totalisent 245 M\$; au Vector Institute for Artificial Intelligence de l'Université de Toronto, ils atteignent 150 M\$.

Les bailleurs de fonds ont injecté 14,9 G\$ US dans 2250 transactions depuis 2012, selon CB Insights. Des sommes qui doublent chaque année ou presque. Sans compter les milliards investis par les quatre chefs de file, Amazon, Google, Microsoft et IBM, qui se disputent un segment appelé à passer de 8 G\$ US en 2016 à 47 G\$ US en 2020, selon le cabinet d'études de marché IDC.

Cet afflux de capitaux témoigne de l'irrésistible attrait économique de l'IA. « Le coût d'un poste professionnel délocalisé représente le tiers du coût nord-américain », explique Ramy Sedra, associé et leader aux services-conseils en analytique des données à PwC, à Montréal. « Grâce à l'IA, le coût est ramené à un neuvième. »

Moi, mon robot, mon emploi

L'insécurité est dans l'air. Les professionnels se demandent si les robots s'appêtent à prendre leur place.

Certes, la technologie n'a pas attendu l'IA pour éliminer et créer des millions de postes, mais les suppressions visaient surtout des emplois manuels et répétitifs, et non pas d'ordre « intellectuel ». Bon nombre de technologies, dont l'informatique et Internet, font déjà du remue-ménage et marchent sur les plates-bandes de diverses professions, comme en témoignent Richard et Daniel Susskind dans *The Future of the Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts* (2015).

On y apprend que, dans la sphère juridique, des tâches comme l'examen de la preuve et le contrôle diligent « sont externalisées, délocalisées, confiées à des parajuristes, sous-traitées et facturées au client à forfait. Certains grands cabinets se dotent de centres de services à tarifs réduits ». Dans le domaine du conseil en gestion, « l'accès aux outils analytiques de base, ainsi qu'aux systèmes évolués, permet à des non-spécialistes de traiter des données et d'en dégager des éclairages dont les cabinets-conseils détenaient naguère le monopole. [...] Par conséquent, les cabinets de consultation stratégique traditionnels délocalisent une grande partie des fonctions de recherche courantes ».

Certains le craignent : l'IA s'appête à ravir presque tous les emplois. Diverses études ont fortement alimenté ces inquiétudes. En 2013, Carl Benedikt Frey et Michael Osborne, de l'Université d'Oxford, apportaient de l'eau au moulin dans leur analyse intitulée *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?*

« Selon nos estimations, écrivent-ils, environ 47 % des emplois aux États-Unis sont à risque élevé [...] et pourraient être automatisés dans un avenir rapproché, peut-être d'ici une ou deux décennies. » Évidemment, bon nombre de ces postes relèvent d'un travail à revenu moyen ou faible, dans les secteurs de la fabrication et des services, mais d'autres se rattachent à des univers professionnels de rang supérieur.

Des études récentes font contrepoids à ce discours alarmiste. Ainsi, un rapport du McKinsey Global Institute (*A Future that Works: Automation, Employment and Productivity*, janvier 2017) distingue les tâches des emplois. Tout travail comporte plusieurs tâches et, si certaines peuvent être automatisées, les emplois, eux, resteront largement inchangés. « Si moins de 5 % des professions peuvent être entièrement automatisées à l'aide de technologies éprouvées, environ 60 % comptent au moins 30 % d'activités constituantes qui pourraient l'être. Les métiers sont appelés à se transformer plutôt qu'à être emportés par l'automatisation. »

Plus pour tous

À l'heure actuelle, l'IA ne déloge pas les professionnels, elle les soutient. « On ne saurait dire qu'on remplace une personne », précise Mme Cepparo à propos de Tax Foresight. « Il s'agit essentiellement d'un outil de recherche qui s'intègre à d'autres moyens. Il ne remplace ni le jugement ni la prise de décisions. » M. Le Bouthillier prononce le même diagnostic : « Notre système n'annonce pas la disparition des radiologues, qui resteront aussi nombreux. »

Jugement, décision, intuition, conscience : quatre remparts qui contiendront l'invasion de l'IA, selon certains. Mais de nombreux spécialistes trouvent ces remparts fragiles. Les algorithmes prennent déjà une foule de décisions, comme dans le cas des systèmes d'investissement. L'homme est-il prêt à céder le pouvoir décisionnel à la machine? Dans les avions de ligne, un pilote est toujours prêt à intervenir, mais l'appareil vole tout seul, ce qui exige énormément de jugement et de décisions. Même dépourvu de conscience, AlphaGo a battu Lee Sedol, et on estime que le système a fait preuve de créativité, voire d'« intuition », selon M. Sedra.

L'IA démocratisera les services professionnels grâce à l'accélération spectaculaire du rendement et à l'effondrement des coûts. Des facteurs qui motivent souvent le progrès technologique. M. Bégnoche estime que le mouvement de démocratisation se confirmera : « J'espère donner à tous, et pas uniquement aux mieux nantis, des outils dignes de ce qui se fait de mieux. »

Mutations

Si les incursions de l'IA se font moins menaçantes que ne le craignaient MM. Frey et Osborne, elles créent néanmoins un climat d'instabilité. Les emplois



DT Gestion
LOGICIEL DE GESTION DE CABINET COMPTABLE

GÉREZ VOTRE CABINET AVEC CONFIANCE.

DE L'OPTIMISATION DE VOS DONNÉES À L'ÉVALUATION DE VOS PROFITS, NOUS VOUS MONTRERONS DES MÉTHODES INNOVATRICES POUR FAIRE PASSER VOTRE CABINET D'UN MODE RÉACTIF À UN MODE PROACTIF.

Nous vous montrerons comment :

- Prendre des décisions qui s'appuient sur des données en utilisant des indicateurs clés et des idées concrètement applicables.
- Aligner votre cabinet avec un flux de travail normalisé en réduisant les obstacles et en augmentant la productivité.
- Recevoir vos paiements plus rapidement grâce à une meilleure gestion des heures facturables.

 **Inscrivez-vous à un webinaire GRATUIT afin de constater par vous-même la puissance d'une gestion de cabinet améliorée !**

Visitez DTMax.ca/Confiance ou communiquez avec nous au 1 866 653-8629

 THOMSON REUTERS®



d'auditeur, d'actuaire et d'ingénieur en matériaux ne sont certes pas à risque, mais, avec l'automatisation des tâches, d'autres métiers seront probablement restructurés, déclassés, voire supprimés.

« Les compétences requises pour exercer de nombreuses fonctions ont été revues à la baisse à cause de l'automatisation partielle, mais non totale, du travail », a déclaré Albert Wenger, associé directeur de Union Square Ventures, lors d'un débat d'experts en avril 2017. On ne voudra plus payer quelqu'un pour s'acquitter d'une tâche qu'une machine peut exécuter aussi bien – voire mieux – que lui, et à meilleur compte.

Si de nombreux postes sont à l'abri, certains sont dans la ligne de mire de l'IA, notamment ceux de conseiller financier, et même de gestionnaire de portefeuille, à en juger par ce qui se fait chez Aidya et Aidvisors.

N'oublions pas la pression que les innovations en IA font peser sur les sociétés d'envergure, notamment les grands cabinets de comptabilité et de services-conseils, souligne M. Sedra : « L'IA change la donne pour les acteurs de taille. Des PME, sans pour autant mobiliser d'aussi lourds investissements, offrent des prestations aussi convaincantes, voire davantage, que celles de concurrents cent fois plus gros. C'est une gageure de rivaliser avec ces poids plume agiles. » Et que dire de l'état qui se resserre sur de nombreux travailleurs hautement qualifiés de ces grandes entreprises, qui touchent une enviable rémunération?

Même si l'on tient compte uniquement de l'avancée partielle de l'IA à l'égard des tâches, de nombreux emplois risquent donc d'être morcelés, restructurés, réévalués, déclassés, si ce n'est supprimés. Mais d'autres postes seront créés.

Moteurs de création d'emplois

La plupart des chercheurs examinent la disparition des emplois. Étonnamment, rares sont les études qui portent sur le nombre de postes créés. Outre le travail, l'IA infiltrera presque toutes les sphères d'activité. En fait, la plupart des innovations débordent le cadre de l'emploi : de nombreuses applications reconnaissent des photos sur les téléphones intelligents, analysent des masses de données recueillies sur Facebook, et piloteront bientôt un nombre croissant d'interfaces ici et là (voitures, sites Web, et même appareils ménagers). Ces aides et interfaces IA n'accompliront pas des tâches confiées aujourd'hui à des êtres humains. Leur mise en œuvre entraînera la création d'une foule de postes en programmation, en conception d'interface, en compréhension du langage naturel, en gestion d'interactivité. À notre connaissance, aucune étude n'a tenté de quantifier cette création d'emplois.

Néanmoins, dans son analyse « *How companies are reimagining business processes with IT* », le cabinet Accenture envisage, mais sans donner de chiffres, la création de trois catégories d'activités inédites, où les emplois pourraient se multiplier. Primo, des agents d'encadrement enseigneront aux systèmes IA comment fonctionner. Secundo, des agents d'explication jetteront des passerelles entre les technologues et les chefs d'entreprise. Tertio, des agents de soutien s'assureront que les systèmes IA fonctionnent comme prévu et que les anomalies sont réglées sans délai.

Ce n'est sans doute qu'un début. Les optimistes prévoient l'apparition de toutes nouvelles fonctions. « La cyberéconomie créera des emplois inimaginables aujourd'hui, tout comme Internet a donné naissance à des carrières imprévues », prédit Kevin Maney, chroniqueur et coauteur de *Play Bigger*, dans un article de *Newsweek* de 2016. « Naguère, le métier de spécialiste en optimisation des moteurs de recherche n'existait pas. Aujourd'hui, ceux qui l'exercent bénéficient d'une rémunération appréciable. »

Toutefois, la logique de la technologie n'est pas linéaire. Les trois catégories de travail décrites par Accenture n'exigeront pas nécessairement une formation approfondie. « Les intervenants en empathie, par exemple, ne seront pas forcément des diplômés universitaires », d'après Accenture. Rien ne garantit qu'un comptable fragilisé par l'IA trouvera un emploi (et un salaire) équivalent comme « agent d'explication », à moins de suivre la formation exigée.

Une récente étude de l'Information Technology & Innovation Foundation (ITIF), intitulée *False Alarmism: Technological Disruption and the U.S. Labor Market, 1850-2015*, confirme que la technologie crée des emplois, « sans pour autant remplacer ceux qu'elle élimine ». Malaise.

La majorité des nouveaux postes « ne seront pas créés dans de nouvelles usines, avance l'ITIF, mais plutôt dans l'ensemble de l'économie, grâce à la nouvelle demande, née d'une productivité accrue ». On en trouve un exemple éloquent dans les années 1960. À l'heure où le secteur de la télévision connaissait un bel essor, mais où l'automatisation relevait la productivité des usines – d'où des compressions d'effectifs –, la création d'emplois avait lieu ailleurs : concierges, ouvriers, techniciens de fret, femmes de chambre et préposés à l'entretien, secrétaires et adjoints administratifs comptaient alors pour 56 % de la création nette d'emplois.

L'IA fera donc naître une foule de postes, à tous les niveaux. Lesquels? Chose certaine, de nombreuses fonctions seront axées sur l'empathie, qualité humaine entre toutes, prédit Pierre

Les machines se basent encore sur ce que les humains leur enseignent, mais qu'arrivera-t-il le jour où elles acquerront une forme de sens commun? Elles se suffiront alors à elles-mêmes.

JC Allard, économiste, avocat et auteur de l'ouvrage *Crisis and Beyond* : « Les deux autres caractéristiques humaines dont seront tributaires les emplois sont la prise de décisions et la créativité. » Comment se traduira cette évolution pour les professionnels et autres travailleurs hautement qualifiés? Elle pourrait être tout à fait favorable, mais ne se fera pas sans susciter des remous.

Le plus grand tournant de l'histoire

L'IA porte en elle un germe dont la plupart des projections de création d'emplois peinent à tenir compte. Certes, en empiétant sur diverses activités et professions, elle devrait mener à l'émergence de nouvelles fonctions et catégories professionnelles. Mais là où le bât blesse, c'est qu'elle pourrait les réabsorber aussitôt. « Il suffit de quelques semaines pour transformer un système ludique en champion », observe Richard Zemel, professeur d'informatique et directeur de recherche au Vector Institute for Artificial Intelligence de Toronto.

Nous n'en sommes pas encore au point où les systèmes IA engloutiront des emplois entiers, à mesure qu'ils apparaîtront. « Pour en arriver là, il faudrait une autre révolution de l'IA », estime M. Le Bouthillier.

La révolution de l'IA suppose surtout la capacité d'insuffler aux ordinateurs un grain de bon sens. Or, au-delà d'un étroit champ de spécialité, les systèmes IA sont parfaitement ineptes. Dans la vraie vie, si une pierre tombait du goban, le plateau du jeu de go, AlphaGo serait paralysé, incapable de se représenter la chute d'un objet. « Mais nous y arriverons, soutient M. Zemel. Dans cinq à dix ans, nous pourrions créer des machines qui progressent vers une forme de sens commun. »

Évidemment, « il est bien difficile pour les scientifiques d'extrapoler », observe M. Tapp. La révolution en question pourrait ne jamais avoir lieu, mais c'est peu probable. Elle se concrétisera dans 10 ans ou dans 20 ans. Ou peut-être l'an prochain.

« À long terme, tous les emplois pourraient être en péril, même celui de chercheur, mais nous n'en savons rien », avoue M. Tapp. En effet, les algorithmes pourraient rapidement pourvoir les emplois vacants créés par l'IA, avance Stuart Armstrong, chercheur au Future of Humanity Institute.

À en croire les spécialistes, doter des algorithmes de sens commun sera la clé d'une IA dont les capacités se rapprocheront de l'intellect humain. Les chercheurs et futurologues en situent l'émergence dans un avenir incertain : dans 20 ans, dans 200 ans, qui sait? Mais n'oublions pas que l'IA évolue à un rythme bien plus rapide que prévu. Si les prédictions se réalisent, il s'agirait du « plus grand tournant de l'histoire », affirme Stuart Russell, professeur d'informatique et fondateur du Center

for Intelligent Systems de l'Université de Californie à Berkeley. « Le cas échéant, nous devons affiner notre réflexion pour mieux en circonscrire les contours. »

Après cet événement-choc, le suivant surviendrait sans doute dans l'immédiat : l'avènement d'une intelligence surhumaine, que M. Bostrom appelle « superintelligence ». Les systèmes gagneraient en efficacité, en lucidité, en puissance, si bien qu'ils accéderaient à l'autonomie. Comment savoir quelles machinations ils pourraient ourdir? Finiraient-ils par planifier l'extinction de l'humanité? MM. Bostrom et Armstrong, entre autres, le redoutent.

Nous pénétrons ici dans le monde nébuleux de la futurologie, mais non de l'imaginaire. De nombreux observateurs crédibles nous invitent à envisager l'incidence sociale de l'IA : Stuart Russell, Bill Gates (de Microsoft), le physicien Stephen Hawking, l'entrepreneur Elon Musk et des milliers d'autres ont signé une lettre ouverte pour inciter l'humanité à repenser attentivement le rôle qui sera dévolu aux systèmes IA.

Alors, l'IA ouvrira-t-elle une ère où le travail deviendra désuet? Est-ce souhaitable? Nous ramènera-t-elle à l'époque romaine, où les patriciens philosophaient sur la place publique et se mesuraient les uns aux autres, pendant que les esclaves trimaient? Où les classes inférieures stagnaient dans l'oisiveté et la misère? (Dans ce nouvel ordre social, les esclaves et les ouvriers seraient des robots et des agents de l'IA.) L'heure serait-elle venue d'envisager un revenu garanti universel pour de vastes catégories de citoyens, afin de distribuer les richesses d'une « économie à coût marginal nul », que beaucoup entrevoient? Devons-nous faire en sorte que l'IA et ses robots continuent d'épouser nos valeurs et objectifs, sans adopter leurs propres finalités, qui pourraient nuire aux nôtres? Si les humains sont remis en question par l'IA, devront-ils « se mettre à niveau » pour en arriver à un cyberétat posthumain? Enfin, question suprême : qu'est-ce qu'un être humain, fondamentalement? Voulons-nous préserver son essence?

Loin de relever de la science-fiction, ces préoccupations sont indissociables de la réflexion sur l'IA. Et leur urgence pourrait s'intensifier.

Comment M^e Alarie, père de deux filles, voit-il l'avenir de sa profession? Leur conseillerait-il d'embrasser une carrière en droit? « Oui », répond-il avec un optimisme prudent, « mais je leur dirais aussi que dans l'avenir, le métier prendra un nouveau visage. Elles devront parier sur l'agilité et l'adresse. Et repenser constamment leur activité. »

YAN BARCELO est journaliste pigiste dans la région de Montréal.