

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN PRATIQUE

La technologie transforme nos manières de produire notre nourriture, de prendre soin de notre santé et de garantir notre sécurité nationale

L'intelligence artificielle (IA), dernier bouleversement technologique en date, nous prépare des mutations profondes, au sol et dans les airs. L'IA a le potentiel de transformer de nombreux pans de la société ; nous nous pencherons ici sur les trois secteurs essentiels que sont l'agriculture, la médecine et la défense.

Dans ces domaines (comme dans beaucoup d'autres), l'IA a des effets révolutionnaires, qu'il s'agisse d'optimiser les rendements agricoles, d'améliorer la précision des soins ou de renforcer les capacités militaires et la sécurité nationale. Les cas que nous décrivons ici sont tirés de l'expérience pratique de différents pays et mettent en relief certains des avantages concrets de l'intégration de l'IA dans divers secteurs essentiels, en même temps qu'ils soulèvent des questions d'ordre moral et des interrogations sur les lacunes de l'action publique et le manque de formation. Par ces exemples, nous avons tenté d'illustrer les possibilités et difficultés incalculables qui se situent au croisement de la technologie et du progrès humain.



Produire plus avec moins

Dans la lutte contre la faim, l'IA peut contribuer à ce que l'agriculture produise plus avec moins

Robert Horn

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (IA) COMMENCE à laisser sa marque dans les chaînes de production agricoles et de produits alimentaires. Cette révolution technologique permet déjà de concevoir de nouvelles variétés de riz résistantes au changement climatique ; de fournir des données sur les sols ; de guider les pulvérisateurs de précision embarqués dans des drones pour l'application d'engrais et de pesticides ; et enfin, de sélectionner, inspecter et classer les produits. « L'agriculture intelligente fondée sur l'IA offre des possibilités extraordinaires d'améliorer la sécurité alimentaire et de réduire, voire d'éliminer, la faim dans de nombreuses régions du monde », indique Channing Arndt, membre d'un partenariat de recherche mondial, le Groupe consultatif pour la recherche agro-nomique internationale (GCRAI).

Plantation de thé à Hangzhou, en Chine : l'agriculture intelligente fondée sur l'IA offre des possibilités extraordinaires d'améliorer la sécurité alimentaire et de réduire, voire d'éliminer, la faim dans de nombreuses régions du monde.

En Thaïlande, les dirigeants approuvent. En 2014, ils ont présenté la stratégie nationale pour un développement avancé. Programmée sur vingt ans et baptisée Thailand 4.0, elle porte en priorité sur l'alimentation, l'agriculture et les technologies numériques ; ces secteurs sont par ailleurs réunis au sein des programmes gouvernementaux Smart Farmer et Young Smart Farmer, qui encouragent les exploitants à adopter une agriculture de précision en se connectant aux nouvelles technologies (drones pilotés par l'IA, logiciels permettant une pulvérisation intelligente et ciblée pour améliorer les rendements tout en protégeant l'environnement et l'écosystème, par exemple).

Les produits alimentaires et l'agriculture sont deux atouts de longue date de l'économie thaïlandaise. Ce royaume du Sud-Est asiatique, qui compte 70 millions d'habitants, est le 15^e exportateur mondial de denrées alimentaires et l'unique exportateur net de ces produits en Asie. La valeur de ses expéditions devrait s'élever à 44,3 milliards de dollars cette année, faisant de la Thaïlande un acteur incontournable de la sécurité alimentaire

et de la campagne pour l'éradication de la faim dans la région et dans le monde.

Mais cette campagne, malgré les succès impressionnants remportés dans la dernière décennie, vient de subir des revers. En raison de la pandémie, de la guerre en Ukraine et des perturbations qui en ont résulté, on estime que 735 millions de personnes (9,2 % de la population mondiale) étaient sous-alimentées en 2022 (d'après *L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde*, publié par l'Organisation des Nations Unies). Même la Thaïlande, qui dispose de denrées alimentaires en abondance, a enregistré la première hausse du nombre de personnes souffrant de la faim depuis dix ans. Les autorités de plusieurs régions réfléchissent donc aux moyens d'utiliser les technologies numériques pour rendre l'agriculture plus productive et les filières alimentaires plus efficaces et inverser la tendance sur le plan de la malnutrition et des pénuries alimentaires.

UTILISER L'IA POUR LUTTER CONTRE LA FAIM

La Thaïlande n'est qu'un exemple de la manière dont les pays se servent de l'IA pour lutter contre la faim, l'insécurité alimentaire et la pauvreté qui pénalisent l'économie. La sous-alimentation se traduit par des besoins accrus d'aides publiques et une productivité plus faible des travailleurs, parfois au détriment du revenu par habitant, de la croissance, voire de la stabilité politique. Dans le même temps, les jeunes agriculteurs vont s'installer en ville pour trouver des emplois mieux rémunérés, et il y a donc moins de bras pour produire le surcroît de denrées alimentaires requis par l'accroissement de la population mondiale. Ces tendances combinées pourraient déclencher une crise, mais les analystes et les décideurs espèrent que les nouvelles technologies, dont l'IA, aideront ces agriculteurs moins nombreux à produire davantage de nourriture.

Dans cette optique, il est essentiel de veiller à la bonne santé de l'écosystème numérique, affirme Krithpaka Boonfueng, directeur général de la National Innovation Agency (NIA). En octobre, la Thaïlande a lancé THEOS-2, le premier satellite d'observation de la

Terre mis au point par des ingénieurs thaïlandais et britanniques, qui collectera des données pour l'agriculture intelligente. La NIA propose des programmes d'incubateurs et d'accélérateurs facilitant la recherche d'investisseurs privés pour les jeunes entreprises liées aux technologies agricoles pouvant fournir des données utiles sur le terrain. Autre bras technologique du gouvernement, la Digital Economy Promotion Agency (DEPA) est chargée du programme One Community, One Drone, lequel couvre les agriculteurs de 500 collectivités partageant des services de drone pour gérer leurs champs. « Même les agriculteurs veulent s'appuyer sur les technologies, mais il faut qu'elles soient suffisamment simples à utiliser », explique Preesan Rakwatin, le vice-président exécutif de DEPA, qui met en contact les entreprises technologiques et les marchés et finance également de jeunes pousses.

L'une d'elles, Ricult, vient déjà en aide à des agriculteurs pakistanais, thaïlandais et vietnamiens. Fondée en 2015, Ricult a la double casquette et combine technologies financières (« fintech ») et technologies agricoles (« agritech »). Téléchargée plus de 800 000 fois en Thaïlande, son application fondée sur l'IA fournit des informations et des outils aux petits agriculteurs pour choisir les bonnes variétés culturales et méthodes de précision afin d'augmenter leur productivité et leur rentabilité. Son portail les aide à résoudre un problème urgent et récurrent, à savoir l'accès aux financements. Dans le même temps, le groupe Mitr Phol, premier producteur de sucre en Asie, travaille avec IBM à des solutions fondées sur l'IA à l'intention des agriculteurs, et Chia Tai, l'une des plus grandes entreprises d'agroalimentaire thaïlandaises, utilise les drones autonomes du chinois XAG.

DES POLITIQUES PLUS AVISÉES

Mais l'agriculture intelligente reste relativement marginale. D'après l'un des fondateurs de Ricult, Aukrit Unahalekhaka, les organismes gouvernementaux qui tentent la microgestion tout en travaillant en équipes isolées freinent le décollage de cette nouvelle agriculture. Il assure que le problème se pose à l'échelle de toute la région. « La tâche des gouvernants

devrait consister à imaginer les politiques et faciliter le financement des jeunes pousses, des innovateurs et des agriculteurs. Laisser le marché opérer est bien plus efficace », assure-t-il.

Ce n'est pas toujours la voie choisie. En Afrique, autre continent en lutte contre la faim et l'insécurité alimentaire, les réglementations relatives aux drones sont très strictes, et il est difficile d'obtenir des autorisations, comme l'indique le rapport « Empowering Africa's Food Systems for the Future », publié par l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI). Pourtant, des pays comme le Kenya, le Rwanda, la Tanzanie et d'autres investissent dans la construction d'un écosystème numérique et dans la formation des agriculteurs aux outils numériques pour qu'ils puissent accéder en ligne à des services de vulgarisation, des prévisions météorologiques, des informations commerciales et des financements. Des obstacles concernant la connectivité et la formation au numérique subsistent néanmoins. « Bien que la révolution numérique offre des perspectives extrêmement prometteuses pour les systèmes alimentaires africains, il est essentiel de relever ces défis pour qu'elle réussisse », estime l'IFPRI.

Quelles que soient les promesses, certains chercheurs mettent en garde contre les risques. Si les données sont de mauvaise qualité, il en ira de même pour les résultats de l'IA. Et l'IA peut être programmée pour augmenter les rendements sans tenir compte des effets néfastes sur l'environnement. « L'IA peut être affinée pour atteindre vos objectifs. Elle n'est pas parfaite », déclare A. Unahalekhaka, ajoutant qu'il n'a encore été témoin d'aucun mauvais usage de l'IA de la part des agriculteurs. Ils sont nombreux à considérer comme lui que les avantages sont supérieurs aux risques et que les résultats devraient être positifs. Il est porté par son ambition — qu'il estime partagée par d'autres — d'exploiter les technologies agricoles pour « construire un monde meilleur ».

ROBERT HORN est un journaliste indépendant installé à Bangkok ; il a travaillé précédemment pour les magazines Fortune et Time et pour Associated Press.



Les pouvoirs curatifs de l'intelligence artificielle

L'IA s'annonce prometteuse pour la médecine, mais elle présente aussi des risques et des inconvénients

Kerry Dooley Young

IL EST AISÉ D'IMAGINER le potentiel que représente l'intelligence artificielle (IA) pour aider les gens dans le monde entier à vivre en meilleure santé.

Certains l'utilisent déjà pour détecter rapidement des signes avant-coureurs de maladie, comme l'a montré une étude menée à Rangpur, au Bangladesh, dans le cadre de laquelle l'organisation sans but lucratif Orbis International, qui lutte contre les causes évitables de cécité, et des praticiens locaux ont utilisé le système LumineticsCore. Mis au point par la société Digital Diagnostics basée à Coralville (Iowa), LumineticsCore utilise une caméra qui enregistre des images des yeux et les examine à l'aide de l'IA.

Ce produit a déjà obtenu des résultats impressionnants. En 2018, il est devenu le premier appareil fonctionnant avec l'IA à obtenir l'agrément de la Food and Drug Administration (FDA) américaine pour dépister la rétinopathie diabétique. En 2020, Medicare, le gigantesque système d'assurance santé des États-Unis, a décidé de financer son utilisation dans les centres de soins primaires.

Au Bangladesh, les chercheurs ont étudié la productivité d'une clinique

ophtalmologique dont les patients diabétiques étaient répartis aléatoirement entre le groupe dépisté avec l'IA et le groupe témoin.

Ils ont estimé qu'en utilisant l'outil fonctionnant avec l'IA, 1,59 patient par heure recevait une visite de haute qualité, contre 1,14 dans le groupe témoin, indiquent Michael Abramoff, fondateur de Digital Diagnostics, et ses coauteurs dans le numéro d'octobre de la revue *npj Digital Medicine* de Nature Portfolio.

Ce test a montré que LumineticsCore permettait de dépister davantage de déficiences visuelles dues au diabète, y compris dans les pays en développement, indique M. Abramoff, qui est également professeur en ophtalmologie et ingénierie à l'Université d'Iowa.

Il fait la distinction entre « l'IA à impact » en médecine et « l'IA glamour », à savoir les produits qui font des unes tapageuses, mais qui n'ont pas encore prouvé leurs bienfaits.

« Nous aimons ce que l'on appelle l'IA à impact, qui a montré qu'elle aidait à améliorer la santé, indique M. Abramoff. En tant qu'ingénieur, j'adore la technologie, mais il ne faut pas y consacrer

trop d'argent si elle n'améliore pas les résultats. »

De plus, la vigilance est de mise, car l'application de l'IA à la médecine peut se révéler aussi néfaste que bénéfique.

Un article publié dans *Science* en 2019 indiquait qu'un algorithme massivement utilisé par de grands systèmes de santé et des assureurs sous-estimait la gravité des pathologies de patients noirs, ce qui entraînait des refus de prise en charge. Les chercheurs et les experts en police d'assurance ont émis des inquiétudes quant au développement d'outils d'IA basés sur des données extraites présentant un biais en faveur des personnes aisées, qui sont souvent blanches et ont un bon accès aux soins de santé.

Il est essentiel d'accroître la diversité chez les patients dont les données servent à former les outils d'IA, ainsi que chez les concepteurs de ses produits, estime Jerome Singh, l'un des conseillers sollicités par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) pour les besoins de son rapport d'orientation 2021 sur l'éthique et la gouvernance de l'IA en matière de santé.

« Chez les codeurs, il faudra de la diversité raciale et culturelle, estime M. Singh. L'interprétation est très importante. La qualité de l'intelligence artificielle dépend de celle du codage.

Cette nécessité est l'un des grands défis à relever en vue du déploiement de l'IA dans la médecine à l'échelle mondiale, en particulier dans les pays du Sud, affirme M. Singh.

L'IA est peut-être encore plus nécessaire dans les pays économiquement peu développés, où le ratio soignants/patients est généralement beaucoup moins élevé que dans les régions aisées. Aux États-Unis, on recense environ 36 médecins pour 10 000 habitants, au Royaume-Uni environ 32, mais en Inde, environ 7 seulement, d'après les données de l'OMS.

Pourtant, ces pays moins aisés sont eux aussi confrontés à des difficultés s'agissant des infrastructures et des compétences nécessaires au déploiement réussi de l'IA, ajoute M. Singh. Cela se traduit par des capacités électriques et informatiques insuffisantes ainsi que par un manque de personnel capable de transposer les diagnostics générés à l'aide de l'IA en traitements efficaces.

Dans certains contextes, l'intégration de l'IA au système de santé « s'apparentera à un véritable sprint », explique M. Singh. « Dans d'autres, ce sera un marathon. »

L'adoption de l'IA dans la pratique médicale est inévitable à ce stade, considère Partha Majumder, coprésident d'un groupe d'experts qui a dispensé des recommandations dans le cadre du rapport 2021 de l'OMS.

« Il faut accepter cette réalité. Des garde-fous doivent être installés de manière à éviter les prédictions et diagnostics inappropriés. C'est tout ce que nous pouvons faire. Nous ne pouvons pas freiner le déploiement des méthodes basées sur l'IA. »

Partout dans le monde, les organes de réglementation et les décideurs s'attachent à trouver des moyens de veiller à ce que l'application de l'IA aux soins de santé allie sécurité et efficacité. L'essentiel de ce travail consiste à corriger les biais constatés dans le développement et l'apprentissage des algorithmes.

En octobre, l'OMS a publié un nouveau rapport consacré aux difficultés de la réglementation de l'IA dans le milieu médical. Elle y a exprimé ses inquiétudes quant au rapide déploiement des outils issus des grands modèles de langage, parmi lesquels les agents conversationnels, sans que l'on sache vraiment si ces programmes vont aider les patients ou leur porter tort. Dans un rapport publié l'an dernier, le Parlement européen a fait état d'inquiétudes s'agissant du manque de transparence et de confidentialité, et de questions de sécurité. La FDA s'efforce d'affiner sa stratégie de réglementation de l'IA dans les produits médicaux au moyen de recommandations officielles. Ces dernières montrent aux sociétés les éléments tangibles qu'elles devront produire pour obtenir l'agrément de la FDA.

L'IA peut éliminer nombre des frustrantes embûches qui entravent depuis longtemps la recherche pharmaceutique, estime Tala Fakhouri, directrice associée de l'analyse des politiques au Center for Drug Evaluation and Research Office of Medical Policy de la FDA. Il est désormais plus facile de comprendre dès les premiers stades comment les composants vont agir dans l'organisme, ce qui réduit la probabilité d'effets secondaires qui surgissent souvent dans les phases ultérieures des tests. Avec l'IA, les chercheurs peuvent désormais analyser rapidement les informations sur des médicaments expérimentaux dont la synthèse aurait pris des années par le passé, indique-t-elle.

« Les efficacités générées au stade de la découverte sont exponentielles. Nous allons voir des tas de nouvelles choses arriver bientôt sur le marché », annonce T. Fakhouri.

KERRY DOOLEY YOUNG est une journaliste indépendante spécialisée dans le domaine de la santé.



Une nouvelle forme de guerre

L'IA accélère la mutation des modalités de l'affrontement guerrier, et les décideurs sont engagés dans une course poursuite.

Jeremy Wagstaff

LA GUERRE EN UKRAINE, devenue un laboratoire pour les nouvelles technologies, prouve que l'intelligence artificielle (IA) peut être utilisée très efficacement. Mais elle met aussi en exergue des failles dans la façon dont les États et le secteur militaire adoptent, déploient et contrôlent les technologies fondées sur l'IA.

L'IA a été appliquée de diverses manières lors de la guerre en Ukraine. Utilisée pour les grands choix stratégiques, comme l'action en temps réel ou les derniers renseignements au niveau local, mais aussi pour des tâches plus prosaïques, comme l'anticipation de soucis logistiques, l'IA a une quatrième application : la guerre de l'information. Il s'agit de « façonner la manière dont fonctionne la construction narrative », écrit Matthew Ford, maître de conférences à la l'école supérieure de la défense nationale suédoise (Stockholm), coauteur de *Radical War: Data, Attention and Control in the 21st Century*, ouvrage consacré à l'explosion numérique sur les théâtres de conflits.

Test sur prototype de drone fait maison avec une fausse grenade propulsée par RPG-7 dans un champ aux alentours de Kiev (Ukraine).

L'IA peut aider les armées à surveiller les mouvements ennemis et à larguer des explosifs à distance et de façon autonome, mais elle a aussi accéléré des mutations dans les modalités de l'affrontement. Les armées sont promptes à modifier leurs tactiques, leurs techniques et leurs procédures, soit pour exploiter les nouvelles technologies, soit pour en atténuer les répercussions.

Le moindre temps de retard peut être exploité. L'Ukraine a ainsi développé un logiciel de traduction et de reconnaissance vocale basé sur l'IA pour surveiller les conversations non cryptées de soldats et pilotes russes, puis en extraire des renseignements exploitables. En cas de contre-mesures, chaque camp doit repenser et améliorer ses technologies au plus vite. Quand la Russie a introduit le brouillage pour contrer les drones de combat ukrainiens, les programmeurs de Kiev ont utilisé l'IA pour créer un outil permettant aux drones de déjouer le brouillage et de rester verrouillés sur leurs cibles.

DRONES AUTONOMES

Cette course à l'armement technologique s'écarte considérablement du déploiement de l'IA envisagé par de nombreux stratégies militaires. Certes, les principes sur lesquels reposent les drones n'ont pas fondamentalement changé depuis les années 90. Mais, en Ukraine, l'éventail des appareils et de leurs capacités évolue rapidement, grâce notamment à l'intégration des progrès perpétuels de l'IA. Si le Bayraktar TB2 fabriqué en Turquie a été essentiel dans la défense au début de l'invasion de 2022, il a perdu de son utilité lorsque la Russie a perfectionné sa défense aérienne et ses capacités dans la guerre électronique.

Lorsque les lignes de front se sont figées dans les mois suivants, l'Ukraine a demandé à ses fabricants de drones de s'adapter. Cela s'est traduit par une succession d'appareils modernisés et variés. En septembre, Kiev a approuvé le déploiement des drones Saker Scout. Développés en Ukraine, ils détectent des cibles ennemies qui échappent souvent à l'œil humain, même sous des camouflages.

Cet accent mis sur la rapidité d'évolution a contribué à modifier les raisonnements des stratégies militaires, estime Lauren Kahn, analyste de recherche principale au Center for Security and Emerging Technology (CSET) de l'Université de Georgetown. Malgré l'enthousiasme suscité par l'IA dans les sphères militaires depuis 2021, les exemples pratiques étaient tirés d'hypothèses ou de projets. « Cela a changé après l'Ukraine », indique-t-elle. L'IA n'est plus une case à cocher, mais elle soulève toute une série de questions quant à son utilité : données, connaissance de son camp et de l'adversaire, procédures de test et d'évaluation. Selon elle, « personne

n'aurait imaginé » la créativité de l'Ukraine dans le développement de la technologie des drones.

DONNÉES

Cette guerre souligne l'importance des données (le carburant de l'IA), mais elle suscite aussi des questions inquiétantes pour les décideurs et les planificateurs. L'Ukraine a vite compris la mutation de ce qui constitue des données. Elle a rapidement reconfiguré une application publique permettant de déclarer ses revenus, mais aussi de téléverser photos, vidéos ou autres renseignements sur les troupes russes sur une base de données tenue par l'armée.

Elle a combiné des images satellites disponibles sur le marché avec des données confidentielles issues de ses alliés, du piratage de caméras de surveillance russes et de sa propre flotte de drones. Mais, pour rendre ces données exploitables, Kiev a dû faire appel à des sociétés privées, notamment Palantir. L'implication de l'entreprise américaine de mégadonnées a élargi le rôle d'une société privée dans le traitement de données sensibles, notamment en temps de guerre. Son directeur général, Alex Karp, a déclaré que sa société est responsable de la plupart des opérations de ciblage en Ukraine. « Ils fournissent un service quasi-complet, qui est extrêmement précieux », estime Laura Kahn.

En revanche, la question des implications n'a pas été abordée, tout du moins publiquement. D'après Matthew Ford, les sociétés privées vont jouer un rôle capital, car elles sont les seules capables de développer une IA exploitable par les forces armées. Mais, « une fois lancée, où va-t-elle ensuite ? Comment va-t-elle être contrôlée, façonnée ou dirigée ? », interroge-t-il.

LE CHAMP DE BATAILLE NUMÉRIQUE

La guerre a introduit un autre aspect de l'IA et des données. « La guerre Ukraine-Russie est la plus documentée de l'histoire », rappelle Andrew Hoskins, professeur en sécurité mondiale à l'Université de Glasgow et coauteur de *Radical War*. Réseau social utilisé par trois quarts des Ukrainiens et plus d'un tiers des Russes pour partager des témoignages photos et vidéos directs de la guerre, Telegram « est le front numérique de cette guerre ».

Ces informations sont non seulement téléversées vers les serveurs de l'armée et des renseignements, mais également vers des ONG et des enquêteurs qui les analysent en vue de futurs procès pour crimes de guerre. L'IA améliore aussi ce qui peut être vu et extrait, ajoute A. Hoskins. En appliquant l'IA à ces archives, « on trouve des choses vraiment inattendues ». **F&D**

JEREMY WAGSTAFF est consultant en technologie et médias après avoir été journaliste à la BBC, chez Reuters et au Wall Street Journal.