

L'intelligence artificielle au service de la santé

L'IA est-elle l'avenir de la médecine ? C'est en tout cas une puissante alliée pour le Pr Jean-Emmanuel Bibault et les « docteurs ès données ».

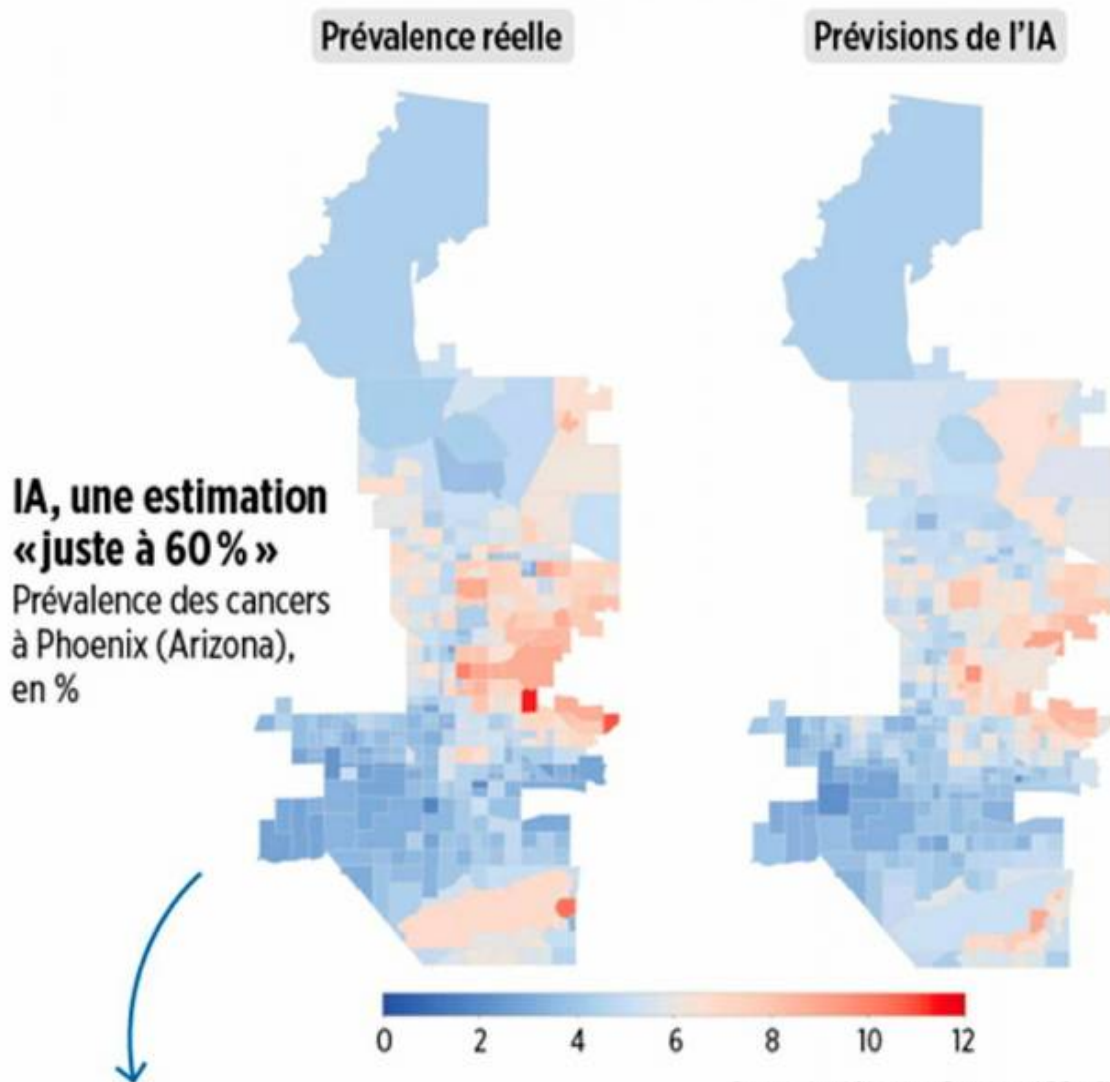


Outils numériques. Jean-Emmanuel Bibault, professeur de cancérologie à l'université de Paris-Sorbonne, lit et interprète les données produites par l'IA. *Par [Guerric Poncet](#)*

Derrière ses lunettes, son regard perçant éclipserait presque sa blouse blanche volant à chacun de ses pas. Sur un coin de table du Relais H de l'hôpital Georges-Pompidou, à Paris, il prend le temps de nous expliquer ses projets. Jean-Emmanuel Bibault, 38 ans, vient d'être promu professeur de cancérologie à l'université de Paris-Sorbonne : une consécration pour ce fondu d'informatique qui a passé le début de sa carrière à travailler sur les liens prometteurs entre intelligence artificielle (IA) et santé. Il n'est pas le seul : comme lui, des centaines de jeunes professeurs et docteurs forment une génération de praticiens nés avec l'informatique et qui, en plus de leur activité quotidienne, jonglent avec les lignes de code, les bases de données et les algorithmes afin d'optimiser leurs travaux. En 2019, Jean-Emmanuel Bibault part pour un an à l'université de Stanford, où il dirige, au sein du laboratoire d'IA médicale, une étude sur la prédiction des risques de cancer grâce à de simples photos satellites. Plus de 170 000 images Google Maps sont analysées. L'IA y recherche les facteurs de risque de cancer comme les incinérateurs de déchets ou les axes autoroutiers pour produire une estimation «juste à 60 % ». Un exploit, avec si peu d'informations.

Pas cher. Pour obtenir des cartes plus précises, il faut disposer de données épidémiologiques sur le diabète, le tabagisme, l'alcoolisme, l'asthme ou encore les troubles mentaux, et de données non cliniques, comme les statistiques salariales ou les moyennes d'activité physique dans chaque zone. « Collecter ces données coûte très cher : la facture aux États-Unis, par exemple, s'élève à 200 millions de dollars, pour seulement 28 % de leur population », explique le Pr Bibault. À l'inverse, la carte générée avec les seules images satellites ne coûte rien ou presque, et est assez fiable pour cibler des politiques de prévention ou réévaluer des besoins régionaux en moyens hospitaliers.

« Nous savions déjà que la part de la génétique dans le risque de cancer n'était pas très élevée, et l'étude montre que les principaux facteurs sont le mode de vie et l'environnement », assure le Pr Bibault. Pour lui, « les images satellites donnent une représentation fidèle de nombreux éléments : par exemple, la qualité de l'alimentation des gens est très corrélée à leur lieu de vie ». Mais « tout n'est pas linéaire : par exemple, ce n'est pas parce que quelqu'un fume qu'il aura un cancer, et il peut fumer, mais se nourrir mieux que la moyenne et donc limiter les risques », ajoute-t-il. Il faut ainsi mélanger un maximum de données pour masquer les incohérences.



Source et crédit : Jean-Emmanuel Bibault.

Que voit-on ?

La correspondance entre la carte générée par l'IA et la carte réelle n'est pas de 100 %, c'est normal. « L'IA permet de prédire environ 60 % de la variance de la prévalence du cancer », explique le Pr Bibault. Le but : fabriquer une carte assez fiable avec des données gratuites (images satellites), plutôt que de se ruiner en devant analyser des tonnes de paramètres.

Pourquoi y a-t-il des erreurs ?

Outre l'imperfection de toute IA, certaines discordances trouvent une explication. Exemple : à Phoenix, l'IA a détecté un parc boisé sans savoir qu'il abrite un hôpital de vétérans spécialisé notamment dans les soins contre le cancer. L'ordinateur n'a donc pas indiqué de facteur de risque au milieu des arbres...

Comment l'améliorer ?

Afin d'être plus précis en matière d'IA, pas d'autre solution que de nourrir l'algorithme avec davantage de données. On peut ainsi ajouter les statistiques sur le tabagisme, l'alcoolisme, les revenus des ménages ou encore l'activité physique dans chaque zone. Mais attention : ces données ont un coût.

Résultats fiables. Les résultats sont impressionnants (*voir cartes*) : des erreurs subsistent, mais l'IA fournit une cartographie relativement précise des zones où les campagnes de prévention du cancer doivent être déployées en priorité. Une telle carte peut aussi permettre de cibler la construction de nouveaux hôpitaux, l'ouverture ou l'élargissement de certains services spécialisés, voire d'interdire de nouvelles constructions de logements dans des zones à risque.

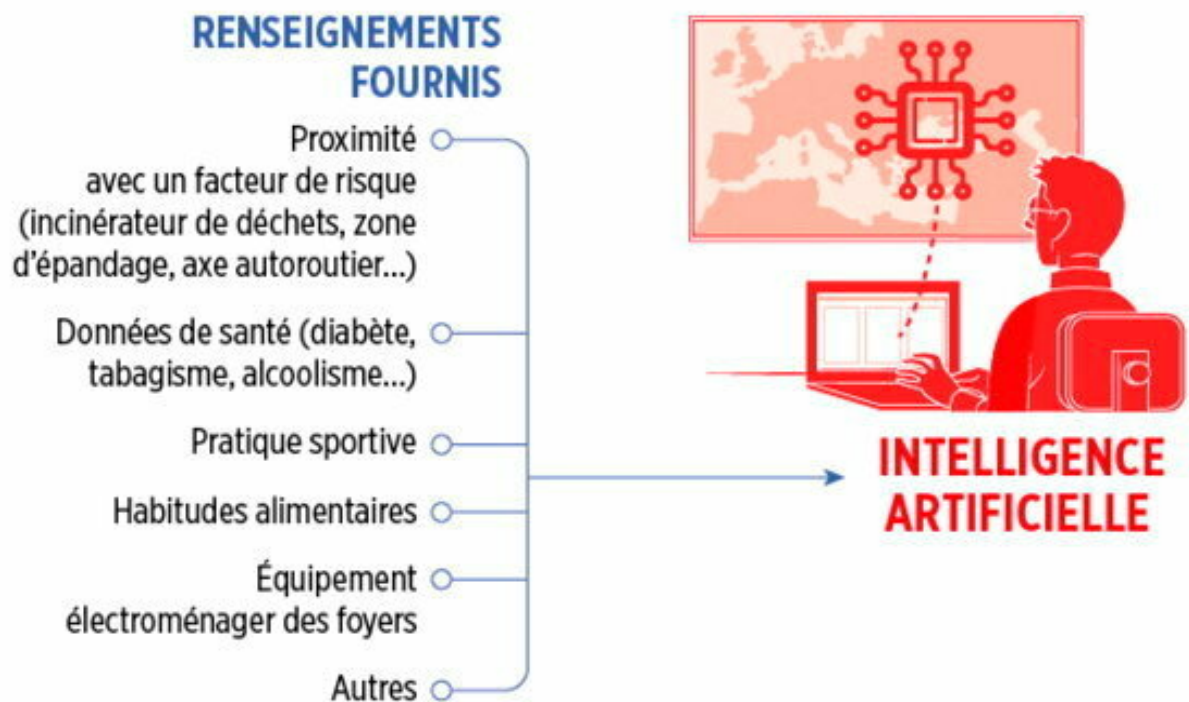
« *Si vous rassemblez des dizaines de spécialistes d'une pathologie, ils arriveront peut-être à identifier les mêmes facteurs de risque que l'IA, mais celle-ci peut déceler plus vite les corrélations que l'humain a du mal à voir à l'œil nu* », explique Marie-Christine Jaulent, directrice de recherche à l'Inserm et patronne du Laboratoire d'informatique médicale et d'ingénierie des connaissances en e-santé (Limics). L'algorithme peut tout analyser, de la marque de votre four à votre habitude de peler ou pas vos courgettes, en passant par les produits que l'agriculteur voisin pulvérise... ou encore le stress, renforcé - ironie du sort - par la recherche d'un environnement sans risque. « *Nous sommes beaucoup plus complexes que les informations basiques telles que notre âge et notre poids* », renchérit Brigitte Seroussi, professeure d'informatique médicale à Sorbonne Université. *Les IA d'aujourd'hui sont grossières, mais plus on disposera d'informations de sources variées, plus les systèmes seront intelligents.* »

Pour Marie-Christine Jaulent, la prédiction du cancer peut être comparée avec la prédiction des séismes, qui « *est aujourd'hui possible en sondant le sol, mais qui serait plus fiable si une IA pouvait analyser en temps réel un signe annonciateur bien connu : la fièvre des animaux* ». Pour le cancer, il reste encore à découvrir quel est ce signe, probablement un mélange de plusieurs éléments. « *On ne sait pas précisément ce que l'on cherche* », reconnaît-elle. Les chercheurs en sont convaincus : chaque pathologie a ses

présages, cachés quelque part. L'IA va nous aider à les débusquer, pour peu qu'on lui donne accès à tout, vraiment tout.

Alimenter l'ordinateur

Les informations que l'IA peut utiliser pour prédire le risque de cancer sur une zone géographique



Nouvelle ère. Avec le déploiement des algorithmes dans tous les secteurs de la médecine, il est urgent d'adapter son enseignement. « *Tous les médecins vont un jour ou l'autre être confrontés à l'IA* », prévient le Pr Bibault. Aux États-Unis, l'informatique médicale est une spécialité à part entière depuis plus d'une décennie, mais ce n'est pas le cas en France. « *On n'est pas obligé de savoir comment fonctionne un tensiomètre pour l'utiliser, et c'est pareil pour l'IA : la formation des médecins doit se concentrer sur l'interprétation de la donnée, y compris celle issue des algorithmes* », juge la Pr Jaulent. « *Il*

est plus facile pour un médecin de faire de l'informatique biomédicale que pour un ingénieur de faire de la médecine », assure encore la Pr Seroussi, bien placée pour en juger en sa qualité d'ingénieure diplômée de l'École centrale Paris.

L'éducation informatique des jeunes médecins est d'autant plus importante que l'IA n'est pas une solution miracle. Parfois, elle tousse, voire s'étouffe. Ainsi, les algorithmes du système Watson vendu à prix d'or par IBM pour répondre à toutes sortes de questions étaient portés aux nues au début des années 2010. De grands hôpitaux américains les ont achetés avec l'espoir de leur faire résoudre leurs problèmes. *« Mais, en 2016, ils avaient abandonné Watson »*, assure la Pr Jaulent. *La qualité des algorithmes avait été démontrée sur des données précises, mais la généralisation était allée trop vite. »* *« Les médecins se battaient plus avec la technologie d'IBM que pour leurs patients »*, raconte par exemple *The New York Times*. Comme toute technologie, l'IA médicale a aussi son côté obscur. Ainsi, des chercheurs de Harvard ont réussi à générer des *deepfakes* d'images médicales, de faux clichés d'IRM ou de rayons X qui peuvent permettre, par exemple, de tromper les assureurs pour leur cacher une maladie. Nul doute que ces derniers vont à leur tour développer une IA pour détecter les fraudeurs...