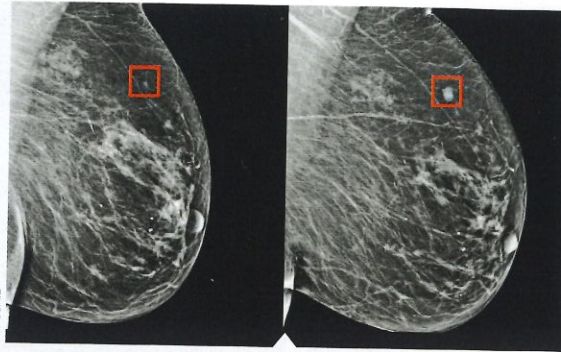


► *faut que le cerveau et l'IA s'apprivoisent, résume Fabien Lotte. C'est ce qu'on appelle désormais la coadaptation.* »

D'autres voies sont expérimentées aux côtés de ces interfaces cerveau-machine, « en particulier l'IA dite symbolique, développée depuis les années 1980. Elle tente de reproduire la manière dont raisonne le cerveau humain en appliquant des règles logiques (déduction, classification, hiérarchisation...) », rappelle ainsi Jean Charlet chercheur à l'AP-HP (Assistance publique-Hôpitaux de Paris), rattaché au Laboratoire d'informatique médicale et d'ingénierie des connaissances en e-santé (Limics) de l'Inserm. Cette approche a permis de développer des outils capables d'assister le médecin dans sa prise de décision. Ainsi, le Limics a participé au projet européen Desiree, qui aide les cliniciens à proposer à leurs patientes le traitement du cancer du sein le plus adapté à leur cas. « Le programme travaille à partir des recommandations de bonnes pratiques mais aussi des cas déjà résolus, ou bien d'un raisonnement par expérience, explique Jean Charlet. L'IA devient alors une sorte de vérificateur du traitement. »

Extraire des connaissances de l'analyse de données

L'autre approche est l'IA dite numérique qui repose sur l'analyse d'énormes quantités de données (big data) pour en extraire des connaissances « grâce un apprentissage automatique s'inspirant du fonctionnement cérébral, par succession d'essais et erreurs », poursuit le spécialiste. Les applications les plus nombreuses sont actuellement l'interprétation d'images médicales pour repérer, par exemple des mélanomes, à partir de 50 000 clichés pour entraîner l'algorithme. Des tumeurs mammaires ont ainsi été mieux repérées sur des clichés que si ceux-ci avaient été examinés par



Un algorithme, reposant sur l'apprentissage profond, a pu prédire sur une mammographie un haut risque de tumeur (à gauche) cinq ans avant son développement (à droite).



La neuroprothèse de Clinatec (à droite), implantée dans la boîte crânienne, a permis à un tétraplégique de marcher, en contrôlant par son cerveau un exosquelette.

des radiologues, selon une étude publiée en 2020 dans *Nature*, grâce à un programme d'IA de Google Health, entraîné sur 29 000 mammographies faites et interprétées au Royaume-Uni (deux lectures par deux radiologues) et aux États-Unis (une seule lecture). Entre autres, l'IA a réduit de 9,4 % le pourcentage de diagnostics manqués par rapport aux radiologues américains et 2,7 % par rapport aux britanniques.

L'humain doit rester le dernier décideur

« Actuellement les approches symbolique et numérique ont tendance à être mixées pour augmenter encore les possibilités », relève Jean Charlet. Par exemple, le projet, PsyCare, lancé en janvier par le GHU Saint-Anne à Paris, sous la direction de la Pr Marie-Odile Krebs : il intègre les données de 500 patients mais aussi le raisonnement psychiatrique pour prédire l'apparition des troubles psychotiques chez les jeunes. Ainsi, une fois l'outil d'IA validé, le médecin pourrait évaluer le risque de schizophrénie à partir de tests médicaux (analyse sanguine, IRM cérébrale, questionnaires, mode d'expression, etc.) chez des jeunes

de 15 à 25 ans. La médecine prédictive et personnalisée est sur les rails... Mais attention ! « Introduire l'IA dans le cabinet de médecin n'est pas anodin. L'humain doit demeurer le dernier décideur », prévient

Jean Charlet. Encore faut-il que le médecin comprenne ce qui a mené l'IA à privilégier tel diagnostic, tel traitement et qu'il s'autorise à le contester. « Pour cela il faudrait que les soignants soient formés à l'IA, ce qui reste trop rarement le cas », regrette le chercheur. ■

E. S. @Elenasender

* Le prénom a été changé.