

Dans la perspective de révision de la loi sur la bioéthique du 7 juillet 2011, le Comité National Consultatif d'Éthique a lancé une grande consultation autour des « États Généraux de la Bioéthique ».

La Ligue des Droits de l'Homme d'Aquitaine, associée à l'Espace de Réflexion Éthique de Nouvelle-Aquitaine, a souhaité contribuer à l'animation du débat citoyen sur les nouveaux enjeux en matière de bioéthique.

Elle accueillera le jeudi 17 mai prochain à Bordeaux (18h30 à l'Hôtel de région) un éminent scientifique et spécialiste de la question en la personne d' **Axel KAHN**, Président honoraire de l'Université Paris-Descartes, directeur de recherche à l'INSERM, médecin-généticien, président de plusieurs comités ou groupes de réflexion éthique, essayiste et auteur de nombreux ouvrages.

Il interviendra lors d'une conférence-débat intitulée « ***Du cerveau au robot ... quelle éthique à l'ère de l'intelligence artificielle ?*** ». Cette question recouvre l'un des 9 thèmes de consultation des États Généraux de la Bioéthique.

L'INTERVENANT : AXEL KAHN

Axel Kahn, docteur en médecine et docteur ès sciences, est directeur de recherche à l'INSERM et a dirigé l'INSTITUT COCHIN (INSERM U.567/UMR8104 CNRS) de 2002 à 2008. Il a été le président de l'Université Paris Descartes du 20.12.2007 au 21.12.2011 ainsi que président de la Commission recherche de la Conférence des présidents d'Universités.



Ses travaux scientifiques portent notamment sur le contrôle des gènes, les maladies génétiques, le cancer et la nutrition. Ils ont donné lieu à environ 500 articles originaux publiés dans des revues scientifiques internationales avec comité de lecture, par exemple, *Nature*, *Cell*, *Nature Genetics*, *Pr.Natl.Acad.Sci of USA* ...etc.

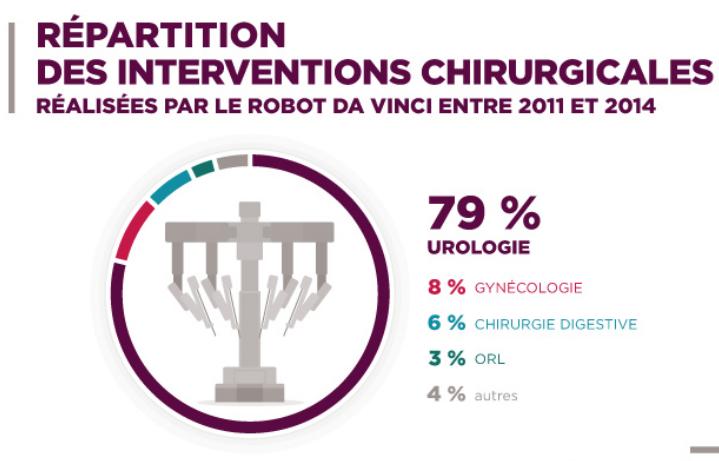
Il a été président de la Commission du Génie Biomoléculaire de 1987 à 1997, rédacteur en chef de la revue *Médecine Sciences* de 1986 à 1998 et a été membre du Comité Consultatif National d'Éthique de 1992 à 2004. De 2000 à 2002, il a présidé à Bruxelles le Groupe des Experts de Haut Niveau en Sciences de la Vie auprès du Commissaire de la Recherche de la Commission Européenne. De 2009 à 2016, il a été président de l'association Paris Biotech Santé.

Depuis 2007-2008, il est président de la Fondation Internationale du Handicap, président du Comité d'Éthique de la Ligue du Cancer. Axel Kahn est membre du Comité de déontologie du Comité National Olympique et Sportif Français depuis 2014 et, en mars 2016, il succède à Louis Schweitzer en tant que président du Comité d'éthique commun à l'INRA, au CIRAD et à l'IFREMER. Outre ses travaux scientifiques, Axel Kahn est fréquemment intervenu sur des sujets touchant aux aspects moraux et sociaux de la médecine, de la génétique et des biotechnologies.

DOSSIER « INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET ROBOTISATION » DES ÉTATS GÉNÉRAUX DE LA BIOÉTHIQUE

La robotisation et l'Intelligence Artificielle transforment la médecine actuelle, facilitant ou réalisant de plus en plus des tâches jusque-là dévolues aux seuls médecins et aux autres personnels soignants. Le développement des technologies va accentuer ce phénomène, ce qui n'est pas sans conséquences pour les patients, pour le personnel médical et l'organisation des systèmes de santé.

Dans le domaine de la santé, on constate déjà les apports de l'intelligence artificielle et des robots. Ceux-ci participent ainsi de plus en plus aux opérations chirurgicales, permettant d'atteindre des degrés de précision sans précédent, en particulier dans le domaine de la neurochirurgie et de l'urologie. Dans le domaine de l'imagerie médicale, des programmes permettent de détecter des anomalies sur des radiographies.



Le recours à l'intelligence artificielle est particulièrement bénéfique au niveau du diagnostic : bénéficiant des données de santé et de capacités de calcul démultipliées, pouvant travailler sans relâche, la machine est capable d'opérations de calcul extrêmement plus complexes que l'être humain et sa mémoire est quasiment infinie. Ses capacités lui permettent d'accumuler un nombre de schémas d'interprétation médicale incomparable à ce dont est capable un médecin ou un chercheur. Résultat : le diagnostic est plus rapide, plus précis, permettant une prise en charge plus adaptée.

Et les champs d'application sont vastes. Une équipe américaine a ainsi rendu un algorithme aussi performant qu'un dermatologue expérimenté pour reconnaître des maladies de peau, et distinguer tumeurs bénignes et cancers (1). Certaines sociétés françaises ou américaines proposent également des IA capables de déceler une rétinopathie diabétique ou encore des tumeurs de la prostate; d'autres espèrent prédire l'efficacité d'un traitement anticancer en fonction des données du patient, ouvrant un peu plus la voie à des traitements ciblés.

Ces progrès techniques concernent aussi directement médecins et personnel médical, qui pourraient voir leur rôle et leur formation profondément modifiés. Car si une machine est capable de poser un diagnostic précis ou de choisir le traitement le plus adapté plus rapidement et plus efficacement que des médecins, quel sera le rôle de ces derniers dans les années à venir ? On pourrait observer à l'avenir une nouvelle tendance : le développement de la robotisation entraînerait certes une diminution des tâches humaines dans la chaîne des soins, mais au profit du développement par le personnel soignant de compétences humaines et relationnelles. D'autant que l'expertise humaine reste indispensable, notamment pour tout ce qui concerne la prise de décision et la gestion des traitements.

Médecin ou machine, qui est responsable ?

Les effets de la diffusion de l'intelligence artificielle et des robots au sein du système sanitaire et médico-social sont aujourd'hui peu traités sur le plan juridique. La Haute Autorité de Santé prévoit toutefois un encadrement juridique des logiciels utilisés pour l'aide à la prescription, voire à la décision médicale.

Une des questions juridiques au cœur du développement de l'intelligence artificielle est celle de la responsabilité, notamment en cas de dysfonctionnements : est-ce le médecin qui l'utilise qui est responsable, le concepteur de l'IA ou... personne ? En effet, avec la capacité d'auto-apprentissage des machines, le principe de défectuosité des produits n'est plus pleinement applicable juridiquement, la machine modifiant d'elle-même sa programmation initiale. La question de l'évaluation et de la fiabilité de ces logiciels est donc cruciale.

Dans cette perspective, un certain nombre de questions de sécurité, de respect de la vie privée (en lien avec les notions de données de santé) et de protection de la dignité humaine sont en jeu.

Un enjeu de société

Au niveau politique, se pose la question de la démocratisation et de l'acceptabilité de ces technologies par la population, alors que cette médecine partiellement automatisée, couplée à des systèmes de communication à distance, pourrait répondre en partie au manque de médecins dans les déserts médicaux.

Les rapports de l'homme à la machine, leur complémentarité professionnelle (avec les soignants) et leurs interactions relationnelles (avec les patients), sont également à interroger. Substituer l'Homme par la machine – à l'instar des « robots sociaux » utilisés dans les maisons de retraite au Japon – bouleverse ainsi les relations entre humains.

Enfin, la dimension économique : si le développement de l'intelligence artificielle est susceptible de générer des gains considérables pour l'économie mondiale (jusqu'à 15.700 milliards de dollars en 2030 d'après le cabinet PwC (2)), d'autres problématiques émergent, notamment en termes d'emplois : des professionnels seront-ils demain remplacés par des machines ?

ARTICLES EN RÉFLEXION

La part de l'humain dans la médecine de demain

(*Revue Médecine/Science*, numéro 4 d'avril 2018)

Axel Kahn^{1*}

Président honoraire de l'Université Paris-Descartes Ancien Rédacteur en chef de médecine/sciences

Commençons par un souvenir en forme d'aveu. Je suis en ce temps-là assistant des hôpitaux dans un service d'hématologie et reçois en consultation un Amiénois d'une quarantaine d'année. Il se dit épuisé, n'a pas d'antécédent notable et n'a jamais quitté la France. Sa peau très pâle est constellée d'ecchymoses, je note de petits hématomes sous-unguéaux, des gencives gonflées et faiblement hémorragiques. L'hémogramme et le myélogramme éliminent une hémopathie et trouvent seulement une anémie modérée. Le diagnostic est évident, je ne sais le porter : je n'ai jamais vu de scorbut, je n'y pense pas. Cet homme arguant de brûlures gastriques s'était mis à un régime presque exclusivement lacté.

Certes, je suis impardonnable. Un système expert d'aide au diagnostic n'aurait lui jamais hésité. Depuis, la puissance des dispositifs disponibles a explosé et elle continue de progresser. Ce que l'on désigne sous le terme d'intelligence artificielle procède en réalité de plusieurs ordres de techniques : le stockage de données massives (*big data*), les algorithmes pour les exploiter, l'intelligence artificielle proprement dite et l'ensemble de la micro-électronique et de la robotique. Avant même les avancées récentes de l'intelligence artificielle, *big data* et algorithmes avaient commencé de bouleverser les choses : aucun médecin, aussi expérimenté soit-il, ne sera dans l'avenir, et sans doute aujourd'hui déjà, aussi performant pour porter un diagnostic qu'un système expert disposant de données massives prospectées grâce à des algorithmes idoines. De tels systèmes dépendent encore largement aujourd'hui d'une programmation humaine, mais sont en passe de s'améliorer de façon autonome grâce à l'introduction des méthodes d'apprentissage profond. Ces techniques numériques, fondées sur les réseaux neuronaux en couches superposées selon le modèle du fonctionnement du cerveau, permettront aux machines de demain d'apprendre des données massives existantes, de l'expérience et de la résolution de problèmes antérieurs; d'enrichir de la sorte leurs données et le niveau de leurs algorithmes. Certes, l'agilité intellectuelle pure de ces dispositifs reste sommaire comparée à celle de l'humain. Cependant, puisant dans des données presque illimitées et fonctionnant de plus en plus rapidement, ils sont déjà redoutablement performants et appelés à progresser très vite.

L'exercice futur de la médecine devrait en être bouleversé. Dans un scénario plausible sinon certain, le patient répondra dans l'avenir à un questionnaire interactif en ligne, puis passera dans un système d'imagerie corps entiers par ultra-sons qui analyse aussi des paramètres physiques des organes. Des photographies cutanées seront, le cas échéant, traitées par analyse d'image, les bruits enregistrés du corps subissant un traitement spécifique. Des robots feront alors comme aujourd'hui une batterie standard d'examens biologiques. Après avoir confronté les résultats avec la totalité des données connues, la machine pourra prescrire, parfois réaliser, des investigations complémentaires. Elle portera enfin le diagnostic le plus probable, prescrira le meilleur traitement selon les circonstances. Grâce à l'apprentissage profond, ces nouvelles machines apprendront de leurs hésitations, de leurs insuffisances et s'amélioreront sans cesse. Ces évolutions seront parallèles au perfectionnement continu de la chirurgie assistée par ordinateur. Assistée, aujourd'hui, sans doute demain de plus en plus en « pilotage automatique ». Les techniques d'épidémiologie reposent déjà de manière croissante sur un suivi numérique, qui devient autonome et le sera de plus en plus à mesure qu'y seront connectées les « machines à diagnostics » envisagées plus haut. Enfin, les approches de l'analyse prospective s'appliquent à de larges secteurs de l'éducation à la santé et, de la sorte, de la prévention. L'incertitude persistante quant au déroulement de ce scénario m'apparaît être surtout d'ordre économique; il pourrait accentuer les inégalités de santé.

À ce stade, il convient de relever la différence majeure entre un robot « intelligent » et un humain : elle est l'objet premier de la pratique médicale, le corps. La machine peut emmagasiner des données innombrables sur le corps humain mais en est elle-même dépourvue. Or, bien entendu, il n'existe pas de raison ou de volonté humaine déconnectée des afférences du corps. La pensée résonne avec le cœur qui s'accélère, les aisselles qui s'humidifient, les joues qui s'empourprent, parfois avec les émois sexuels. C'est sans doute la raison pour laquelle le domaine de la fulgurance artistique restera (au moins longtemps) inaccessible à l'intelligence artificielle. Picasso a noté « *L'art n'est pas chaste [...] S'il est chaste, ce n'est pas de l'art* ». Or, même si on lui apprend la sexualité, la machine ne la vit pas, elle est irrémédiablement chaste. Cette digression n'est pas étrangère à la pratique médicale dont l'efficacité repose sur deux piliers. L'un est technoscientifique, façonné à partir des connaissances et des compétences acquises dans les écoles de médecine. L'autre est relationnel, il implique la capacité de sympathie, de solidarité du soignant, la confiance qu'il inspire, la capacité qu'il a de convaincre ses patients d'adhérer aux traitements prescrits. Or, la prise en compte croissante du diagnostic et de la dimension technique de la médecine par des robots intelligents ne fera non seulement pas disparaître le second ressort de l'efficacité des soins, elle en accroîtra, à l'inverse, le caractère décisif. Il reviendra à des médecins de chair et de sang, dans l'avenir dont j'ai fait l'hypothèse, d'interpréter les données fournies par les machines dans le contexte d'une histoire et d'un vécu personnels, de les expliquer, de gagner l'adhésion et, de la sorte, de consolider l'observance des traitements. Dans ce contexte, le rôle d'un sourire, la cordialité d'une poignée de main, la bienveillance d'une parole demeureront essentiels en médecine. De plus, le médecin du futur devra avoir une formation suffisante à la logique des machines, c'est-à-dire en informatique et en intelligence artificielle, pour utiliser avec discernement les éléments qui lui seront fournis. Le problème majeur est que cette évolution de la fonction médicale est fort éloignée des études médicales actuelles, dont une refonte profonde doit de ce fait impérativement être envisagée. Dans l'avenir, en bref, les connaissances et compétences liées à la psychologie et aux différents aspects de la relation devront prendre une place très importante, à côté d'une familiarisation suffisante avec les méthodes informatiques d'intelligence artificielle utilisées. Ces dernières, en revanche, prendront de plus en plus en charge les aspects cliniques, diagnostiques, pronostiques et thérapeutiques.

Un dernier aspect mérite une considération particulière. Pour l'essentiel, le domaine étanche de la vie privée est une conception qui appartient au passé. Lorsque les données de santé seront toutes informatisées et enrichies en temps réel, la question de leur confidentialité tendra à devenir insoluble. Il existe une riche spécialité des sciences informatiques qui se consacre à cette question, la cryptologie. Leurs plus grands spécialistes conviennent de ce que l'inviolabilité des données est un concept idéal. En pratique, tout peut être violé en cas d'intérêt majeur à le faire. Cet état des choses est un défi au principe d'égalité et de justice : l'accès à des informations sur autrui confère toujours un pouvoir sur lui. En matière de santé, ce défi est particulièrement redoutable parce qu'il pose la question de l'accès libre à l'emploi, à la couverture assurancielle, au prêt, etc. Le médecin de demain n'est ici pas seul concerné, toute la société l'est. Il lui revient certes d'agir en faveur de la confidentialité maximale des données, en particulier de santé. Mais aussi, consciente de ce que cette confidentialité ne peut être totalement garantie, d'assurer au mieux la protection de la citoyenneté des personnes, en dépit des fuites inéluctables les concernant.

Médecine et intelligence artificielle: les professionnels ne doivent pas se sentir "dépossédés" (Jean-Claude Ameisen) ENOVACOM, 26 mars 2018

PARIS, 26 mars 2018 (TICsanté) - Le recours à l'intelligence artificielle (IA) en santé pose des "questions fondamentales" sur l'évolution de l'exercice de la médecine, mais ne doit pas conduire les professionnels à "se sentir dépossédés par des approches techniques", a défendu le Pr Jean-Claude Ameisen en ouverture d'un cycle d'auditions au Sénat sur la bioéthique.

Le Pr Ameisen, président d'honneur du Comité consultatif national d'éthique (CCNE), a inauguré le 8 mars le cycle d'auditions organisé par le Sénat pour nourrir sa réflexion sur le projet de révision de la loi de bioéthique de 2011.

Les états généraux de la bioéthique ont été lancés le 18 janvier dernier et donnent lieu à des débats en régions sur plusieurs thèmes relatifs à la bioéthique, dont ceux de l'IA, du big data, de la médecine prédictive et de l'e-santé, rappelle-t-on (voir brève du 23 janvier 2018).

Le Pr Ameisen s'est félicité au Sénat que la "question fondamentale" des implications de l'IA, des algorithmes et du big data sur la médecine soit présente dans le cadre des états généraux de la bioéthique, plaident pour "l'ouverture la plus grande" des débats à des domaines scientifiques et techniques "qui n'ont rien à voir a priori avec la biologie et la médecine".

La progression des techniques de séquençage du génome, la multiplication des données à disposition sur les patients, et les nouveaux procédés de traitement et d'interprétation de ces données feront à l'avenir que "le médecin ne pourra plus à la fois interpréter ces résultats, les comprendre, se les approprier et en discuter avec la personne", a-t-il souligné.

"Le métier de médecin va devenir un métier d'équipe", a-t-il poursuivi, estimant "important" que les professionnels "ne se sentent pas dépossédés de ce qui fait l'importance de leur profession en ayant l'impression qu'ils ne peuvent plus l'assurer tout seul".

Pour des algorithmes "ouverts"

Le président d'honneur du CCNE a noté que l'un des enjeux du recours à des algorithmes en médecine est que ces algorithmes soient "ouverts", c'est-à-dire qu'ils permettent aux chercheurs et aux médecins de "comprendre les mécanismes qui font que telle ou telle démarche est proposée" à la suite d'un calcul informatique.

Il a pointé le danger du recours à des outils d'IA "à apprentissage non supervisé", c'est-à-dire à des machines qui apprennent seules, au fur et à mesure qu'elles réalisent des expériences, à l'instar des intelligences artificielles qui ont battu les meilleurs joueurs de go au monde.

"Si nous nous reposons sur des machines dont nous ne pouvons pas comprendre les modalités qui les ont amenées à avoir telle conclusion, cela posera un problème majeur", a prévenu Jean-Claude Ameisen. "La question est comment pouvons-nous faire en sorte d'être aidés par les machines, et non pas de devenir les instruments de ces machines, dont nous ne découvrirons qu'a posteriori si elles se sont trompées ou pas", a-t-il ajouté, jugeant que cela "demande un effort de réflexion profond".

L'IA ni bonne, ni mauvaise

Jean-Claude Ameisen a insisté sur les difficultés à comprendre les différents impacts de l'IA en médecine, tout en invitant à "se méfier de la fascination pour ce qui est nouveau et ce qui semble paré de vertus".

"Il y a une appétence, un désir, et en même temps un recul devant la difficulté à appréhender le processus même, la signification des connaissances presque d'un point de vue épistémiologique: que signifie l'avancée de l'IA? Qu'est-ce-que ça veut dire? De quoi s'agit-il?", a-t-il interrogé.

Ces problèmes d'appréhension du sujet mènent trop souvent à des réactions extrêmes de "panique" ou d'"enthousiasme", a-t-il noté. "La question n'est pas de savoir si l'IA est bonne ou mauvaise, mais comment nous pouvons l'utiliser au mieux du respect de chaque personne, et avec le moins d'inconvénients possible", a-t-il estimé.

Il a expliqué "craindre" que le sujet du recours à l'IA dans le domaine de la médecine "se cristallise sous forme de panique ou d'enthousiasme au lieu d'être un véritable sujet d'appropriation et de réflexion".

Quels sont les enjeux de l'intelligence artificielle en matière de santé ? Interview du professeur Jean-François Delfraissy. *L'Express*, 29 mars 2018

Au lendemain de la remise du rapport du mathématicien Cédric Villani sur l'intelligence artificielle, Emmanuel Macron présente, le 29 mars, en clôture d'un colloque au Collège de France, la stratégie française sur le sujet. Entretien avec le professeur Jean-François Delfraissy, président du Comité consultatif national d'éthique, qui pilote les Etats généraux de la bioéthique.

L'intelligence artificielle n'était pas au programme des Etats généraux de la bioéthique organisés par le Comité consultatif national d'éthique, instance que vous présidez. Pourquoi l'avoir intégrée ?

Parce que l'intelligence artificielle (IA) dépasse très largement le domaine de la santé. Je considère que c'est une révolution technologique aussi importante que celle qu'a connue ma génération avec l'arrivée de la génomique. Une révolution dont les impacts sont encore mal appréhendés, y compris par les décideurs du domaine de la santé. Nous allons l'aborder au sens très large, puisque nous traiterons du numérique et de la santé, de la robotique, du big data...

De quoi parle-t-on, au juste, lorsque l'on évoque l'intelligence artificielle dans le domaine médical ?

D'abord, de milliers et de milliers de données. Aucun professionnel n'est capable d'intégrer les quelque 3 000 articles de recherche publiés quotidiennement. Un programme d'intelligence artificielle, si. Le plus important, c'est peut-être la conjonction de ces données issues de la littérature scientifique avec l'analyse d'autres données, notamment celles de la génomique, ou celles contenues dans les dossiers médicaux des patients. Comme toujours dans ces sauts d'innovation, il y a des choses positives, et d'autres qui le sont moins.

Un exemple ?

Prenez l'innovation massive du séquençage à haut débit du génome - ces techniques qui permettent de le déchiffrer en des temps records. Si on rapproche les bases de données génomiques issues de ces séquençages - sortes de photographies individuelles de chacun d'entre nous - avec la base de données portant sur des individus - comportement, taille, poids - établie par les mormons à leur siège de Salt Lake City, on peut permettre à des hommes ou à des femmes conçus par don de gamètes d'identifier leurs géniteurs. Il y a déjà des cas de personnes qui l'ont fait, dont deux en France. Chez nous, la loi est très stricte : le don doit être effectué de façon anonyme et gratuite. Comment maintenir ce dogme si le progrès technologique donne aux gens la possibilité de remonter leur ascendance ?

Mais la loi doit-elle forcément évoluer en fonction des innovations technologiques ?

Je ne le crois pas ; cependant, là, nous ne sommes plus tout à fait dans la science, nous sommes dans l'utilisation d'un outil - une base de données, accessible à tous. Il faut bien en tenir compte.

L'IA est-elle plus prégnante dans certains domaines que dans d'autres ?

En radiologie, les diagnostics et l'interprétation seront, à terme, plus fiables lorsqu'ils seront effectués par des robots. Certains logiciels se modifient au fur et à mesure qu'ils "apprennent" - plus ils ont de data, plus ils se modifient, et plus l'algorithme leur permet d'affiner leur analyse. En neurochirurgie, dans un certain nombre d'interventions, le robot, sous la main de l'homme, opère déjà "mieux" que le chirurgien.

Le robot, dans ce cas, reste tout de même sous la dépendance de l'homme ?

Oui, mais plus le robot opère, plus il alimente un algorithme qui lui permet d'anticiper ce que l'homme ne lui avait pas appris. Et il est probable, toujours en neurochirurgie, que les robots de la deuxième génération n'auront plus besoin des humains pour former d'autres robots, qui eux-mêmes opéreront mieux que ceux de la première génération ! Certains experts pronostiquent qu'environ 25% des interventions dans cette spécialité pourront être réalisées par des machines dans un délai de cinq à dix ans.

Et que devient le médecin dans tout cela ?

Il aura toute sa place. Jusque-là, les médecins étaient des super-techniciens et des écoutants. Comme les machines vont se charger de la technique, cela laissera plus de temps au praticien pour se consacrer à l'écoute, ce que les jeunes générations ne font pratiquement plus, souvent faute de temps - et qui est, pourtant, essentiel pour les patients.

Mais ne risque-t-on pas de se passer des médecins dans les disciplines où ce travail d'écoute n'est pas indispensable ? Vous donnez à l'instant l'exemple de la radiologie...

Je n'ai pas la réponse. Il me semble toutefois qu'à l'avenir, nous devrons évoluer vers un système de plateformes composées d'un ou plusieurs médecins, d'informaticiens, de soignants, eux-mêmes parfois informaticiens. Ces plateformes totalement nouvelles existent déjà en biologie. Il est évident, en revanche, que la formation des étudiants n'est plus du tout adaptée. Aujourd'hui, un futur médecin doit avoir la fibre scientifique et une mémoire colossale, afin de mobiliser le plus de connaissances possibles devant son patient au moment du diagnostic. Il faudrait ouvrir le recrutement à des étudiants venus d'autres horizons, les sciences humaines et sociales, par exemple, plus proches de ce que sont les fondamentaux du médecin : l'écoute, le conseil, l'explication du traitement...

Avec l'expertise médicale apportée par l'IA, un autre danger pointe : celui de basculer dans une société obsédée par sa santé, qui verrait dans chaque bien-portant un malade qui s'ignore !

En matière de prévention, même si l'individu devient un peu narcissique, il nous reste en France une telle marge de progression que je ne suis pas inquiet. Et je n'ai pas l'impression que les pays du nord de l'Europe, qui sont beaucoup plus en avance que nous dans la prévention, soient tombés dans ce piège.

Le "business" autour du big data menace-t-il l'intégrité des citoyens ?

Nous voulons, à l'occasion de la révision des lois de bioéthique, alerter spécialement les pouvoirs publics sur un point : cinq ou six sociétés dans le monde - je ne parle pas des GAFA, mais d'entreprises américaines et chinoises moins connues - posséderont à court terme de 40 à 50% des données mondiales. Veut-on laisser ces six ou sept acteurs mener le jeu, ou allons-nous reprendre la main en établissant des règles internationales ? L'Organisation mondiale de la santé a baissé les bras sur ce sujet de la gouvernance. Le problème pourrait être mis sur la table lors d'un prochain G8. La France est un terrain de chasse extraordinaire, car nous avons une des plus grandes et des plus fines bases de données au monde. Que se passera-t-il si ces entreprises proposent à la puissance publique de très grosses sommes d'argent pour y avoir accès ?

Malgré tout, n'aurait-on pas intérêt à ouvrir l'accès aux données ?

En France, nous privilégions le respect de la vie privée, donc, de l'anonymat. Il faut trouver un équilibre entre la protection individuelle et les progrès de la recherche, question très française qui est débattue actuellement au sein des Etats généraux. Les Français tiennent au respect de l'anonymat, mais lorsqu'on évoque des cas concrets - par exemple, les signaux d'alerte que l'on aurait pu déceler grâce à l'IA dans l'affaire du Médiator si le système avait été plus "ouvert" -, ils prennent conscience que tout n'est pas si tranché.

Toute innovation doit-elle être forcément considérée comme une bonne chose ?

La réponse est non ; seulement, l'innovation en tant que telle a une force de conviction très forte auprès des populations. Je sais qu'aux Etats-Unis, certains logiciels permettant de lutter contre l'aggravation des troubles cognitifs chez les malades en pré-Alzheimer sont utilisés par des parents pour booster les facultés de leurs enfants de 6-7 ans. On peut tirer le signal d'alarme, tracer des lignes rouges - c'est en partie notre rôle au Comité consultatif national d'éthique -, mais il faut aussi tenir compte de l'évolution des mentalités. La réflexion éthique autour de l'IA n'en est qu'à ses débuts. Ce qui est certain, c'est qu'il nous manque une instance de réflexion pluridisciplinaire pour creuser en profondeur ces questions, au-delà du seul champ de la santé.