

**INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET SANTÉ**

**Ces machines qui nous soignent**

L'intelligence artificielle et la robotique entrent de plus en plus en jeu dans le domaine sanitaire. Reportages à Marseille et à Istres, à la découverte de nouveaux procédés médicaux. P. 2 et 3



PHOTO C.A.L.

2 **La Marseillaise** / jeudi 9 novembre 2023  
**L'ÉVÈNEMENT**

**ÉDITORIAL**

Sylvain Fournier

**Les mêmes soins pour tous**

Le bond technologique, qui est en train d'être réalisé sous nos yeux, avec l'avènement de la robotique médicale et de l'assistance par l'intelligence artificielle (IA) des diagnostics, opérations chirurgicales et suivi médical, exige un sursaut : des investissements massifs pour répondre à un double enjeu.

Le secteur du « dispositif médical » est composé en France de près de 1 500 entreprises pour 88 000 emplois directs, selon les chiffres de son syndicat national, le Snitem. Un secteur industriel pour qui l'innovation et les nouvelles technologies sont un facteur clé de développement, de croissance et donc de création d'emplois. Outre le soutien à la filière, le deuxième enjeu est bien évidemment de santé publique.

**Un fossé technologique**

D'assurer des soins de même niveau sur l'ensemble du territoire national, pour tous les citoyens. Comment considérer qu'une mammographie, rentrant dans le cadre d'une campagne nationale de dépistage du cancer du sein, soit réalisée avec ou sans assistance d'une IA, à l'hôpital ou la clinique ? Ce n'est pas une simple différence, mais un fossé technologique qui risque de se creuser encore une fois, encore un peu plus, entre les patients ayant une complémentaire santé ou non, étant fortunés ou non...

Et c'est sans compter le vieillissement de la population française, notamment sur l'ensemble du littoral de notre région, qui exigera dans les prochaines décennies de redoubler d'efforts budgétaires pour répondre aux exigences de santé publique et assurer un égal accès aux soins. Aux mêmes soins.

**La robotique au service de la médecine**

**MARSEILLE**

À l'hôpital Saint-Joseph (8<sup>e</sup>), le chirurgien orthopédiste Jean-Yves Arlaud utilise quotidiennement la robotique dans ses opérations. Une technologie qui permet d'être plus précis et qui se révèle être plus que bénéfique pour les patients. Reportage.

De longs couloirs, un défilé de blouses bleues, une horloge qui affiche 9h22, nous sommes à l'hôpital Saint-Joseph et cela fait déjà deux heures que le chirurgien orthopédiste Jean-Yves Arlaud est en salle d'opération. Autour de lui, une équipe pour l'épauler, un robot nommé Mako qui va grandement faciliter la vie du docteur et de ses patients.

Dans le bloc, le patient du jour est un cas un peu particulier. « Là c'est le cas de quelqu'un qui a attendu plus que de raison pour se faire opérer, donc il y a des complications », explique-t-il alors qu'il s'apprête à inciser son genou. « Dans toute chirurgie prothétique (articulaire), l'idéal c'est de faire une simulation pré-opératoire. Cela peut se faire de manière archaïque avec des dessins sur des radiographies imprimées mais il nous manque la troisième dimension et la précision des documents radiographiques » dès lors une alternative se dégage.

« On peut aussi la faire à partir d'un scanner, ce qui est idéal car nous pouvons travailler et obtenir tous les angles de vues, faire des volumes... cela nous permet de savoir en avance quelle taille, quel modèle d'implant et quelle configuration va le mieux s'adapter. » Et c'est exactement ce que l'assistant opératoire robotisé Mako propose. Il élabore un modèle anatomique en 3D à partir d'un scanner et permet ainsi aux chirurgiens de visualiser l'anatomie des patients et d'élaborer la stratégie chirurgicale la plus adaptée. Un outil pesant plus de 400 kilos qui a fait ses preuves depuis 2020, avec plus de 650 opérations, et qui ne se limite pas à la préparation d'une opération.

Durant l'acte, une caméra infrarouge, reliée au robot, qui est lui relié à un ordinateur, permet de faire un lien permanent au niveau des informations. « Cela permet de savoir où l'on se trouve et savoir ce que l'on fait, et cela manque cruellement dans la chirurgie conventionnelle, parce qu'il y a beaucoup d'approximations

qui dépendent non seulement de la dextérité du chirurgien mais aussi de l'environnement, du cas et le robot permet de s'affranchir de tous ses obstacles », explique le chirurgien orthopédiste. Résultat ? Des temps de convalescence réduits et des opérations beaucoup plus efficaces.

**Un investissement qui rapporte**

Devant l'écran de contrôle, une ingénieure de la société américaine Stryker, qui a conçu « Mako », lit les informations renvoyées par le robot et guide le chirurgien durant l'acte, afin que la future prothèse s'emboîte parfaitement sur le genou du patient. Si certains pensent que les nouvelles technologies telles que celle-ci pourraient présenter un risque de perte de savoir-faire ou même présenter un risque pour les emplois, Jean-Yves Arlaud balaye tout cela d'un revers de

main. « Je pense qu'au contraire cela génère de l'emploi. Regardez, il y a le même nombre de personnes que d'habitude, plus une ingénieure ! Et pour ce qui est du savoir-faire, je ne pense pas que le robot fasse courir le risque que les futurs médecins le perdent... Après il est vrai qu'une fois qu'on y a goûté, on a du mal à revenir à des systèmes conventionnels. Pour moi c'est comme la différence entre la télé couleurs et la télé en noir et blanc. »

Au total, ils sont une quinzaine d'hôpitaux français à être passés à la télé couleurs, pour reprendre l'expression du chirurgien. Un investissement de plus d'un million et demi d'euros qui permet à ces établissements de proposer un service de haute qualité mais aussi de renforcer leur image en s'affichant, dans le cas de Saint-Joseph, comme un hôpital privé (à but non lucratif), de référence. « De nombreux

patients commencent à prendre connaissance de Mako, et demandent spécialement à être opérés ici, ce qui n'était pas le cas avant car la communication n'avait pas forcément appuyé là-dessus. Il est évident que cela ramène du monde. »

Pourtant bien que privé et appartenant à la Fondation du même nom, le lieu souffre du même mal que les hôpitaux publics : un manque criant de moyens et, sans un coup de pouce généreux, Mako ne serait peut-être jamais arrivé à Marseille. « Le groupe Snep [entreprise spécialiste des métiers de conception] qui est mécène, a payé plus de 300 000 euros pour que nous puissions nous offrir ce robot. Des dons de cette nature sont souvent motivés par des histoires personnelles, quelqu'un qui a fréquenté notre hôpital, ou qui a vécu la maladie d'un proche... », explique l'une des employées de Saint-Joseph.

Rappelons que cet achat a été au tiers-temps réalisé en piochant dans le budget et que cela s'est fait au détriment d'acquisition ou de rénovation d'autres matériels. Charles-Alexandre Louaas



PHOTO C.A.L.

L'ingénieur responsable du robot Mako guide en temps réel le chirurgien dans ses actes. PHOTO C.A.L.

**Un usage de la machine « intelligente » qui pose question**

**La machine va-t-elle prendre le pas sur l'homme ? Quelles sont les conséquences de son utilisation sur la médecine ? Autant d'interrogations auxquelles tentent de répondre les chercheurs de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale.**

**Travailler de concert avec les nouvelles technologies**

« L'intelligence artificielle ne remplacera jamais le diagnostic humain. Son objectif n'a jamais été de se substituer aux professionnels de santé, mais de travailler de concert avec eux » pose Gabrielle Chenais, doctorante-chercheuse au Bordeaux health research center dans un des magazines de l'Inserm. L'utilisa-

tion des logiciels de chirurgie assistée par ordinateur et des robots permet d'améliorer la perception du médecin, d'aider à la décision et d'assister le geste chirurgical inopérable. Avec des robots autonomes, particulièrement utilisés en radiothérapie. Comme le Cyberknife, capable de « combiner robotique et guidage par imagerie médicale pour le placement du faisceau d'irradiation sur la tumeur du patient » et de s'adapter à ses mouvements. À Marseille, l'Hôpital Nord a été le premier établissement en France à se doter d'une telle machine.

**Des garde-fous à instaurer**

Pour Michel Dojat, directeur de recherche Inserm dans l'unité Neuro-imagerie fonctionnelle et perfusion cérébrale, « il est important que les assis-

**À Istres, un lecteur virtuel pour aider au dépistage du cancer du sein**

Le groupe Imagerie Médicale Provence a doté ses trois centres d'un logiciel d'aide à la lecture des mammographies.

Posté devant deux écrans, le docteur Darrason scrute attentivement les mammographies d'une patiente. À gauche, l'image date de 2021. À droite, la photographie est plus récente. « À partir de 50 ans, il faut effectuer un examen tous les deux ans, rappelle le médecin. La Sécurité sociale organise des dépistages depuis les années 1990. Malheureusement, dans les Bouches-du-Rhône, une femme sur deux seulement y répond. » Malgré ce dépistage peu suivi, les mammographes subissent une pression de plus en plus importante. « D'un côté, on assiste à un vieillissement de la population, de l'autre, les radiologues se font de plus en plus rares », schématise Laurence de Chaumaray, praticienne au sein de la clinique de l'Étang de l'Olivier. « Les cabinets qui font de la mammographie doivent en réaliser énormément pour répondre à la demande, complète Rolland Darrason. À Istres, Martigues et Aix-en-Provence, les trois centres du groupe Imagerie Médicale Provence, sept radiologues effectuent 10 000 examens chaque année. » Et si les médecins peuvent compter sur une double



Pour Rolland Darrason, radiologue, « les images ne sont pas évaluées de la même manière en fonction de la palpation médicale ». PHOTO A.M.

lecture des clichés dans le cadre du dépistage organisé, « on n'est jamais trop prudent ». Depuis quelques mois, le groupe a donc décidé d'équiper ses trois centres d'imagerie médicale de la solution d'intelligence artificielle « ProFound AI » pour les mammographies 2D et 3D.

**Pas de gain de temps mais un gain de sécurité**

Toujours devant l'ordinateur, le docteur Darrason promène la souris sur l'écran. Un clic sur une fenêtre active le logiciel de la société iCAD. Plusieurs points apparaissent sur le cliché. « Cette solution at-

tire l'attention sur les anomalies qu'elle détecte, explique-t-il. Elle agit comme un troisième lecteur virtuel. »

Pour analyser rapidement et précisément toutes les images de mammographie 2D et 3D (1000 à 1200 par scanner), identifier les lésions suspectes et évaluer leur niveau de malignité, « ProFound AI » se nourrit à partir d'une base de données et est en perpétuel apprentissage. « C'est ce qu'on appelle le deep learning », détaille Anaïs Franceschini, responsable commerciale France de la société iCAD. Avec 96 % de sensibilité (la capacité à dépister un cancer

**L'IA au secours de la radiologie à Paoli-Calmettes**

Depuis deux ans, l'Institut Paoli-Calmettes, à Marseille, utilise un algorithme pour aider à la détection des nodules pulmonaires. Une analyse supplémentaire des scanners, indépendante de celle du radiologue, pour apporter une deuxième lecture et réduire les risques de non-détection face aux cancers du poumon. De quoi améliorer fortement le travail des radiologues, d'autant plus quand les effectifs sont constants face à une hausse de l'activité, témoigne l'Institut. Y.S.

du sein quand il existe) et 30% de faux positifs, le logiciel constitue une aide considérable pour les radiologues. « Cette technologie n'apporte pas un gain de temps mais le bénéfice en termes de sécurité est notable, développe Rolland Darrason. Nous, médecins, ne sommes pas infailibles. Nous nous focalisons parfois sur une tache qui nous paraît suspecte alors que des lésions subtiles se situent ailleurs. Notre vigilance a tendance à baisser dans le cadre du suivi d'une patiente sur le long terme. Cet outil nous évite ces écueils. » Alice Magar