

L'imagerie médicale, d'hier à demain

Pr Lionel ARRIVÉ Chef du service d'imagerie médicale de l'Institut Curie Saint-Cloud, ancien chef du service de radiologie de l'hôpital Saint-Antoine (AP-HP)

Propos recueillis par Déborah Gasnot, chargée de mission, Chaire de philosophie à l'hôpital

Depuis peu chef du service d'imagerie médicale de l'Institut Curie Saint-Cloud, ancien chef du service de radiologie de l'hôpital Saint-Antoine (AP-HP), spécialiste reconnu de l'imagerie par résonance magnétique (IRM), radiologue depuis plus de 30 ans et auteur de nombreux guides d'interprétation, le Pr Lionel Arrivé revient, à l'occasion de son changement d'établissement, sur l'évolution de la radiologie depuis le début de sa carrière et les perspectives d'évolution du secteur.

La radiologie est probablement la discipline médicale qui a le plus changé ces 40 dernières années. Lors de mon premier semestre d'interne en radiologie, à l'Hôtel-Dieu, il n'y avait ni scanner, ni IRM, ni échographe. C'était en 1982, juste après mon service national aux Antilles, où exerçait par ailleurs un radiologue découvrant pour la toute première fois l'échographie. À l'époque, le métier de radiologue reposait sur des radiographies standards, de la radiologie vasculaire et des examens barytés. Les artériographies pour rechercher des métastases hépatiques étaient encore monnaie courante, bien que très invasives et avec une performance très mauvaise. Les années 80 étaient l'embryologie de la radiologie. L'échographie est née assez rapidement, tandis que le scanner ne pouvait encore étudier que la tête. Le scanner corps entier est apparu à peu près en même temps que l'IRM, quelques années plus tard. En dehors des radiographies du thorax et des radiographies osseuses standards que nous continuons à interpréter, tout le reste a changé. À ses débuts, l'IRM

était assez complexe dans son fonctionnement et la longue expérience de certains professeurs ne leur était d'aucune aide. Pour comprendre, il valait mieux avoir en tête les récentes connaissances enseignées au lycée qu'être proche de la retraite. Les malades étaient envoyés à Buc, où la Compagnie générale de radiologie (CGR)¹ avait installé une usine et testait ses premières IRM. Le premier livre paru en français sur le sujet a été ma thèse², faisant de moi un des spécialistes de l'IRM alors que j'étais encore interne.

Une spécialisation de plus en plus poussée

Le temps passant, à l'instar de la médecine, la radiologie a évolué avec une sur-spécialisation par domaine. Par exemple, ici, à l'Institut Curie, la majorité des radiologues connaissent très bien l'imagerie du sein et l'imagerie de la femme. Les images sont compliquées à interpréter, des méthodes multiples se sont développées : mammographie au début, puis échographie mammaire et IRM, voire des techniques d'imagerie plus complexes encore.

Je reste l'un des derniers radiologues généralistes connaissant l'ensemble de ce qu'il y a à savoir sur le corps humain sans exceller dans tous les domaines, de la même façon qu'il existait dans le temps des chirurgiens généralistes, capables de s'occuper aussi bien de l'orthopédie que de la chirurgie viscérale ou de la chirurgie vasculaire, ce qui est inimaginable aujourd'hui. Avec cette sur-spécialisation, force m'est de constater que dans les revues, la majorité des articles me sont progressivement devenus incompréhensibles.

Des connaissances cloisonnées

Cette surspécialisation du métier et des techniques, extrêmement intéressante, est également très problématique pour les professionnels, car elle est un obstacle aux échanges entre les différents domaines.

Si nous considérons par exemple le champ de la thérapeutique, l'immunothérapie reste pour un radiologue quelque chose d'assez obscur. La nécessité de « passeurs » pour faire circuler les savoirs se fait sentir. C'est par ailleurs, en substance, l'histoire de l'IRM, inventée dans les années 1970-80. Depuis les années 1940, le phénomène de résonance magnétique nucléaire (RMN) était connu et permettait de faire de la spectroscopie, sur un petit échantillon, même s'il restait difficile d'en dresser la localisation. L'histoire nous dit qu'un jour, un scientifique s'est trompé de salle dans un congrès et, en allant dans la salle d'astronomie, il a découvert la transformée de Fourier – un outil utilisé pour repérer les différents astres. Cette connaissance a permis de localiser le signal et donc de passer de la RMN à l'IRM. Rendre disponibles les connaissances de tous les domaines, et ce quelle que soit leur complexité, éviterait de devoir faire semblant, en utilisant quelques mots bien placés, pour parler de réalités avec lesquelles nous ne sommes, pour dire vrai, pas si familiers. Un problème majeur de cette hyperspécialisation est la prise en charge globale du patient, le *care*. En cause, une formation longue qui se concentre sur les nouvelles connaissances à acquérir plutôt que sur le relationnel, en plus du manque de temps, des difficultés de mise en place ou des contraintes économiques que l'on peut déjà rencontrer. Ainsi, il me semble qu'il faudrait réfléchir ou repenser la formation des professionnels qui travaillent au plus près du patient, avec peut-être moins d'années d'études mais davantage de formation au travail du *care*. Une personne proche du patient a surtout besoin d'être suffisamment formée pour renvoyer le patient vers les bons spécialistes en cas de problème complexe. Les infirmières en pratique avancée me semblent en ce sens être une voie prometteuse.

Promesses et difficultés de l'évolution technique

La qualité des images en radiologie a fait des progrès considérables, quasiment inouïs. Des domaines entiers sont totalement apparus avec l'amélioration de la qualité d'images. C'est par exemple le cas des canaux lymphatiques, aujourd'hui devenus ma spécialité. Leur existence était connue, mais leur taille, minuscule, les rendait inaccessibles. Il s'agit d'un monde, d'une forêt inexplorée. Ainsi, dans le sein, les lymphatiques déterminent la gravité de la maladie. Sur le même plan, la mise au point de l'IRM cérébrale fonctionnelle est fascinante, permettant de voir les zones actives du cerveau selon les pensées ou les stimuli. Grâce à elle, il est aujourd'hui possible de déterminer s'il y a une chance de récupérer ou non



Pr Lionel Arrivé

d'un traumatisme crânien. La radiologie interventionnelle est, elle aussi, à citer parmi ces avancées. Mais celles-ci vont de pair avec une sorte de productivité. La lenteur s'est perdue. Auparavant, l'acquisition des images d'un scanner crânien durait quinze minutes. Cette lenteur donnait le temps d'aller voir les patients et, globalement, d'être plus détendu.

Transformations de l'enseignement

À mes débuts, l'enseignement se faisait majoritairement par contact avec une personne expérimentée, qui s'efforçait de diffuser son savoir, ce qui était difficile dans la mesure où la sémiologie n'était pas clairement établie. Les professeurs essayaient de nous expliquer ce qu'ils voyaient, sans nécessairement y parvenir, ou sans que nous comprenions exactement de quoi il retournait. Avec les nouvelles techniques d'imagerie et l'amélioration des images, il a été possible de développer cette sémiologie. C'est une chose pour laquelle je me suis passionné : écrire plusieurs guides de sémiologie dans lesquels je décrivais signe par signe, selon la rondeur, l'homogénéité, etc. Pour enseigner, c'est beaucoup plus simple. Aujourd'hui, savoir ce qu'il est essentiel d'apprendre en radiologie est complexe à déterminer. Il faudrait plutôt se demander ce qu'un étudiant en médecine devrait apprendre. En faculté, le socle commun s'est augmenté de nouveaux enseignements à l'apparition

1. La Compagnie générale de radiologie (1930-1987) est une compagnie industrielle française qui a accompagné le développement et l'industrialisation des appareils d'imagerie médicale et leur équipement par les hôpitaux. Elle a été rachetée en 1987 par General Electric. Cf. Y. Bouvier, « La Compagnie générale de radiologie, 1930-1987. Une trajectoire industrielle interrompue dans l'imagerie médicale », *Les Cahiers du Comité pour l'histoire de l'Inserm*, n° 5, 2024, p. 69-78.

2. L. Arrivé, « Études des contrastes des parenchymes de l'étage sus-mésocolique en imagerie par résonance magnétique », thèse de médecine, université Paris-Descartes, 1984.

de chaque nouvelle discipline, augmentant la difficulté des études de santé et modifiant les apprentissages. Les étudiants sont devenus très bons pour mémoriser, mais incapables d'associer des éléments entre eux. Et même en étant extrêmement bons en mémorisation, se souvenir de tout est une gageure. La remarque vaut déjà pour la radiologie seule. Sur les images d'un pied, il y a un nombre conséquent de tendons qu'il est utile de connaître, car ils peuvent être très douloureux. Qu'apprendre donc à un radiologue ? Le plus important va être de lui apprendre l'imagerie d'urgence. Ce n'est donc pas la peine d'apprendre toute la sénologie, ou la neuroradiologie. Le radiologue installé seul, loin et chargé de tout faire n'existe plus : les cabinets ont toujours plusieurs radiologues, l'un faisant de l'ostéo-articulaire, l'autre de la gynécologie, etc. La grande difficulté reste de savoir où mettre le curseur sur ce qu'il est nécessaire d'apprendre ou non. Le meilleur conseil à donner aux étudiants, ce serait donc de choisir assez vite leur spécialisation, ainsi que d'en savoir un minimum sur les urgences, pour anticiper les gardes.

L'imagerie médicale, le radiologue et le clinicien

Aujourd'hui, l'imagerie médicale fait partie intégrante du métier de médecin généraliste et du médecin clinicien : tout le monde passe ou a passé un examen d'imagerie dans sa vie. Sensibiliser à la juste indication et la juste prescription est donc essentiel. L'offre d'examens est tellement vaste qu'il est difficile de s'y retrouver, ce qui donne des prescriptions ubuesques. Certaines IRM sont prescrites pour le motif « mal au ventre ». « Mal au ventre » n'est pas une indication. Dans l'immense majorité des cas, il n'y a pas besoin d'examen radiologique, à condition de passer un petit peu de temps avec les patients et de comprendre que l'immense majorité des maux de ventre – les troubles fonctionnels intestinaux – viennent de problèmes au travail, d'une vie qui est difficile. Il est essentiel de s'en occuper, mais pas en faisant une IRM. Éventuellement, pour rassurer, une échographie peut être réalisée, examen non invasif, peu cher et disponible partout. J'ai écrit *l'Imagerie médicale pour le clinicien* dans ce sens de sensibilisation³. L'idée était non pas d'apprendre aux médecins cliniciens la radiologie, mais de leur expliquer la place des différents examens à prescrire, et de leur donner des éléments de réponses aux questions que les patients peuvent leur poser. Dans le même ordre d'idées, être sollicités par nos confrères est une très bonne chose. Nous ne sommes jamais trop sollicités. Être consulté pour déterminer le meilleur examen à réaliser, cela participe du rôle de « passeur » et à la juste prescription.

La radiologie de demain : entre *care* et IA

Il existe peu de domaines dans l'imagerie médicale qui ne seront pas tôt ou tard remplacés par l'intelligence artificielle. Penser qu'il est possible de continuer à contrôler en arrière-plan ce qui se fait me paraît utopique. La première raison est que l'IA a comme avantage majeur de diminuer la variabilité intra-observateur. Aujourd'hui, l'IA est déjà très forte. Il n'y a pas très longtemps, confronté à un cas extrêmement complexe qui faisait appel à mes connaissances puisqu'il y avait du lymphatique et de la néo-angiogenèse, j'y ai eu recours. Incapable d'identifier la maladie, j'ai demandé à un agent conversationnel doté d'IA. Celui-ci m'a répondu qu'il s'agissait d'une maladie de Castleman, une maladie rare. En relisant le dossier du patient, en effet, cela m'a paru évident, pourtant personne n'y avait pensé. Ces anecdotes, nous les rencontrons tous les jours. La médecine va donc devoir faire avec l'IA, ce qui quand on y pense, est peut-être une porte d'entrée pour réintroduire du *care*. Car ce dont nous avons besoin en médecine, ce sont des personnes à l'écoute. Ce *care*, en radiologie, réside typiquement dans l'annonce des résultats. Par exemple, pour le cancer du sein, l'attente entre les résultats et le rendez-vous avec le gynécologue est angoissante pour les patientes. Parmi ces jeunes femmes, certaines ont 30 ans, deux enfants ou sont enceintes. Elles ont été traitées, viennent faire leur examen de contrôle et attendent pour savoir s'il y a une rechute, alors que cela se voit dès la réalisation de l'examen. Je ne sais pas s'il est possible de faire mieux que le système actuel. Ce qui est certain, c'est qu'en sénologie, le radiologue est extrêmement impliqué dans l'annonce. À l'examen, deux situations se présentent : la petite boule ressentie à la palpation est un kyste qui a saigné, ce qui est évident sur les images, et il est alors possible de rassurer tout de suite. Ou alors c'est un cancer du sein. Ici, le radiologue et même mieux le manipulateur en électroradiologie médicale ont un rôle considérable dans le dispositif d'annonce. Les manipulateurs réalisent l'examen, ils sont eux aussi capables de savoir. La façon dont ils approchent le patient est révélatrice du résultat. S'il s'agit d'un kyste, ils seront ravis. Si c'est plus douteux, ils vont tempérer, renvoyer vers le radiologue qui va fermer la porte, et cela durera un peu plus longtemps que d'habitude. C'est dans cette approche qu'est le *care*, et il me semble primordial d'y revenir. ■

3. L. Arrivé et al., *Imagerie médicale pour le clinicien*, Elsevier Masson, 2012.