

[Highlight anniversaire: radiologie](#)

# Evolutions, tendances et défis en radiologie clinique

**Prof. ém. Dr méd. Christoph D. Becker**

Faculté de Médecine, Université de Genève

La radiologie diagnostique et interventionnelle est incontournable pour la médecine moderne. Quels sont les défis et tendances actuels et prévisibles et qu'est-ce qu'on peut attendre de l'intelligence artificielle?

La performance augmentée des ordinateurs a facilité le développement rapide de l'imagerie anatomique structurale, dynamique et fonctionnelle. Lors d'un sondage, des cliniciens internationalement réputés ont déjà considéré la tomodensitométrie (TDM) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) comme les innovations les plus importantes dans la médecine moderne [1]. Au cours des 20 dernières années la radiologie a été pionnière dans la numérisation des processus de travail à l'hôpital et au cabinet. Aujourd'hui, l'acquisition, l'archivage et la communication des images sans film (PACS) sont le standard en Suisse. La possibilité de séparer les lieux de l'acquisition et de l'interprétation des images permet de nouveaux modèles de travail, tels que la téléradiologie, les conférences multidisciplinaires à distance ou la réinterprétation d'examen radiologiques complexes. Cet article examine l'impact de quelques innovations récentes et offre un aperçu de l'avenir.

L'impact clinique de l'imagerie moderne est reflété dans l'exemple de la médecine d'urgence où la TDM a modifié de manière décisive le diagnostic clinique initial dans environ 25% des cas de céphalées, 42% de douleurs thoraciques, et 50% de l'abdomen aigu lors d'une étude multicentrique [2]. En oncologie, la classification TNM et l'évaluation de la réponse thérapeutique reposent souvent sur la TDM ou l'IRM. L'augmentation constante de ces examens en Suisse n'est donc guère surprenante. Aux Hôpitaux universitaires de Genève (HUG) par exemple, le nombre de TDM/an est passé ces derniers 20 ans de 10 000 à 40 000 et le nombre d'IRM de 4500 à 20 000. Simultanément, l'augmentation de la résolution spatiale, l'acquisition des données dynamiques et fonctionnelles (perfusion/diffusion), le post-traitement et l'analyse quantitative d'images ont multiplié l'information à gérer: entre 2008 et 2018, la croissance du volume des données dans le PACS des HUG s'est élevée à 750%.

Pour comparaison, la croissance du nombre de radiologues en Suisse dans la même période n'était que 52% et celle des spécialistes formés en Suisse seulement 18%, l'une des explications pour le déficit structurel actuel. Aujourd'hui, l'accréditation des centres et conférences pluridisciplinaires spécialisés exige souvent la présence d'un radiologue avec des compétences approfondies dans la surspécialité clinique correspondante, car ceci améliore considérablement la précision et la pertinence de l'imagerie [3]. Des compétences particulières sont également nécessaires pour l'interprétation de l'imagerie multimodale dans des situations complexes en oncologie ou dans la planification de certains gestes chirurgicaux minimalement invasifs. La Société Européenne de Radiologie définit 14 surspécialités de la radiologie clinique avec des curricula, des examens et des diplômes européens [4]. En Suisse, ces derniers permettent de compléter le spectre de surspécialisation au-delà des domaines traditionnels de la radiologie pédiatrique et la neuroradiologie. Cependant, la mise en œuvre pratique de ce concept moderne nécessite une adaptation des structures organisationnelles au sein des centres de formation et un nombre suffisant de médecins radiologues surspécialisés.

La radiologie est souvent évoquée comme l'exemple d'un domaine pouvant bénéficier des algorithmes d'apprentissage automatique, une forme d'intelligence artificielle (IA). Si l'intégration de ces algorithmes permet déjà d'optimiser la qualité technique et l'efficacité de l'acquisition d'images, elle ne peut pas encore résoudre le problème de la croissance de la charge du travail diagnostique. Les grands espoirs de ces dernières années pour une automatisation complète du diagnostic radiologique semblent aujourd'hui très éloignés, voire déçus. Indépendamment des enjeux médico-légaux, l'autoapprentissage d'un algorithme diagnostique exige un très grand nombre de

Ancien chef du service de radiologie et directeur du département d'imagerie et des sciences de l'imagerie médicale, Hôpitaux universitaires de Genève.



Christoph D. Becker

données vérifiées et continuellement surveillées. Le défi à relever serait énorme pour toutes les pathologies dans toutes les régions anatomiques avec toutes les modalités radiologiques, surtout si l'on ajoute le contrôle permanent du processus d'apprentissage, de la fiabilité des algorithmes et les mécanismes de régulation et de contrôle de qualité [5]. Aujourd'hui, l'utilisation d'algorithmes IA apparaît plus réaliste dans la semi-automatisation d'analyses quantitatives standardisées, la priorisation du flux de travail par un tri automatique des résultats normaux et potentiellement pathologiques, ou alors pour des examens bien définis et à volume élevé et pour des questions peu complexes.

Finalement, les techniques minimalement invasives de radiologie interventionnelle complètent ou remplacent aujourd'hui diverses interventions chirurgicales. La biopsie et le drainage percutané, l'embolisation hémostatique, l'ablation tumorale percutanée ou la chimio- et radioembolisation sont des exemples de gestes bien établis.

L'activité pluridisciplinaire croissante qui s'ajoute aux responsabilités traditionnelles du médecin radiologue mène vers un rôle de consultant en imagerie et demande une surspécialisation selon les domaines cliniques. Tenant compte du déficit structurel en médecins radiologues et notamment en spécialistes avec l'expertise correspondante, le défi est de pouvoir répondre aux besoins des médecins prescripteurs et des patients dans tous les domaines et partout en Suisse. On peut seulement espérer que des progrès de l'IA pourront assister les radiologues à mieux faire face à l'information abondante à gérer, afin de garantir la disponibilité des compétences médicales nécessaires.

La tendance vers la standardisation en médecine exige des comptes rendus radiologiques structurés et quantitatifs. A l'horizon du développement technologique se dessine l'analyse mathématique-statistique de biomarqueurs radiologiques numériques («radiomique»), qui permet d'obtenir des informations fonctionnelles sans la re-

construction d'image anatomique-visuelle. Le terme «diagnostic intégré» fait référence à la corrélation systématique des résultats émanant de disciplines complémentaires comme la radiologie et la pathologie, permettant ainsi d'éclaircir d'éventuelles discordances. Ceci sera sans doute facilité par la numérisation imminente de la pathologie et passera par le développement de plateformes et logiciels spécifiques. A l'ère de la médecine personnalisée, un diagnostic structuré, multimodal et intégré permettra non seulement d'optimiser la qualité et la précision du diagnostic, mais aussi l'efficacité des conférences interdisciplinaires.

Pour finir, les progrès de numérisation devraient aussi influencer le dialogue entre les spécialistes en radiologie et les patients. Les portails électroniques, protégés par mot de passe, permettent aux patients d'accéder à l'ensemble de leur dossier médical numérique avec leurs images. Les premières expériences indiquent que les générations futures pourraient consulter leurs documents radiologiques plus souvent qu'aujourd'hui et demander d'éventuelles explications non seulement au médecin prescripteur mais également au médecin radiologue [6].

#### Disclosure statement

L'auteur a déclaré ne pas avoir d'obligations financières ou personnelles en rapport avec l'article soumis.

#### Références

- 1 Fuchs VR, Sox HC. Dartmouth-Stanford Survey. *Health Affairs*. 2001;20(5):30-42.
- 2 Pandharipande PV, Reisner AT, Binder WD, Zaheer A, Gunn ML, Linnau KF, et al. CT in the Emergency Department: A Real-Time Study of Changes in Physician Decision Making. *Radiology*. 2016;281(3):835-46.
- 3 Chung, R., Rosenkrantz, A.B., Shanbhogue, K.P. Expert radiologist review at a hepatobiliary multidisciplinary tumor board: impact on patient management. *Abdom Radiol*. 2020;45:3800-8.
- 4 ESR Training Curriculum Level III (2020). Available from: <http://www.myesr.org>.
- 5 European Society of Radiology (ESR). What the radiologist should know about artificial intelligence – an ESR white paper. *Insights Imaging*. 2019;10:44.
- 6 Halaska C, Sachs P, Sanfilippo K, Lin CT. Patient Attitudes About Viewing Their Radiology Images Online: Preintervention Survey. *J Med Internet Res*. 2019;21(7):e12595.

Correspondance:  
Prof. ém. Dr méd.  
Christoph D. Becker  
Centre Médical  
Universitaire (CMU)  
Rue Michel-Servet 1  
CH-1201 Genève  
[christoph.becker\[at\]  
unige.ch](mailto:christoph.becker[at]unige.ch)