

## Stage de M2 – 6 mois

**Décryptage et robustesse des modèles radiomiques en cancérologie**

---

**Mots clés :** Imagerie, Radiomique, Intelligence Artificielle, Médecine Personnalisée

**Contexte :** Les méthodes d'Intelligence Artificielle appliquées à l'imagerie médicale (ou Radiomique [1]) suscitent l'espoir d'une meilleure prise en charge des patients, notamment en cancérologie. L'enjeu est de mieux prédire, mieux comprendre pour mieux soigner. Ces dernières années de très nombreuses publications ont fait état de résultats encourageants en développant des modèles prédictifs ou pronostiques pour tous les types de cancer. Toutefois, même si l'exigence en terme de validation ne fait que croître, à ce jour, aucun modèle radiomique publié n'a été validé par une autre équipe sur des données indépendantes [2]. Plus préoccupant encore, une interprétation largement erronée de certains des résultats en radiomique les plus cités [3] a récemment été démontrée [4]. Or, la validation externe et indépendante est indispensable pour espérer pouvoir appliquer un jour ces approches en routine clinique.

L'hypothèse du travail de stage est que la validation indépendante des modèles radiomiques permettra une meilleure compréhension de ces approches et contribuera au transfert de ces techniques dans la pratique médicale quotidienne.

**Objectif :** Le travail de stage consistera donc à étudier la possibilité de reproduire un modèle, d'identifier les freins à sa généralisation et de proposer des solutions pour dépasser ces obstacles. Les modèles étudiés pourront impliquer aussi bien des approches d'apprentissage classique que profond.

**Méthodes envisagées :** Plusieurs bases de données d'imagerie de Tomographie par Emission de Positons (TEP) et/ou de TomoDensitométrie (TDM) sont d'ores et déjà disponibles au sein du laboratoire. Par une analyse approfondie de la littérature, un ou plusieurs modèles radiomiques seront sélectionnés. Des méthodes seront développées pour permettre de répliquer les modèles et de caractériser leur capacité de généralisation. Les modèles et les solutions proposées seront ensuite testés sur les données disponibles au sein de l'unité ou sur des données publiques. L'accent sera également mis sur l'interprétation des modèles en lien avec les caractéristiques qualitatives identifiées visuellement par les radiologues ou les médecins nucléaires, ou les caractéristiques biologiques des lésions. Ce décryptage pourra permettre de formuler de nouvelles hypothèses concernant les mécanismes biologiques impliqués dans la progression tumorale ou la réponse aux traitements par exemple.

**Profil et compétences recherchées :**

- Radiologue/Médecin Nucléaire/Radiothérapeute
- Motivation pour travailler dans un environnement fortement interdisciplinaire, et notamment à l'interface sciences du numérique / santé
- Intérêt pour l'intelligence artificielle

**Responsable du stage :** Fanny Orlhac ([fanny.orphac@inserm.fr](mailto:fanny.orphac@inserm.fr))  
Laboratoire d'Imagerie Translationnelle en Oncologie (LITO) à Orsay ([www.lito-web.fr](http://www.lito-web.fr)).

**Durée du stage :** 6 mois (démarrage possible à partir de janvier 2021)

**Références:**

- [1] : Gillies et al. Radiomics: images are more than pictures, they are data. *Radiology*. 2016;278:563-77.  
[2] : Buvat et al. The dark side of radiomics: on the paramount importance of publishing negative results. *J Nucl Med*. 2019;60:1543-1544.  
[3] : Aerts et al. Decoding tumour phenotype by noninvasive imaging using a quantitative radiomics approach. *Nat Commun*. 2014;5:4006.  
[4] : Welch et al. Vulnerabilities of radiomic signature development: the need for safeguards. *Radiother Oncol*. 2019;130:2-9.