

## **Radiomics : une approche innovante pour la caractérisation des tumeurs par analyse d'images : application aux tumeurs hépatiques**

Actuellement, la méthode standard pour évaluer la nature d'une tumeur (phénotype) consiste à effectuer une biopsie et à réaliser une analyse anatomo-pathologique sur les tissus prélevés. Cette méthode souffre de plusieurs inconvénients. La biopsie, geste invasif, peut être compliquée, voire impossible à réaliser en raison de difficultés d'accès à la tumeur. L'analyse anatomo-pathologique quant à elle est toujours restreinte à une partie localisée de la tumeur, alors que celle-ci est constituée de tissus extrêmement hétérogènes. Pour pallier ces défauts, une nouvelle méthode, nommée radiomics, s'appuyant sur des techniques avancées d'imagerie (non invasives), propose de caractériser les tumeurs uniquement à partir de l'image acquise. Des algorithmes d'extraction en masse de descripteurs d'images, sont associés à des méthodes de « machine learning » (apprentissage, classification) sur les tumeurs segmentées par un radiologue, afin de déterminer automatiquement le phénotype (nature, grade =degré de gravité) de cette dernière.

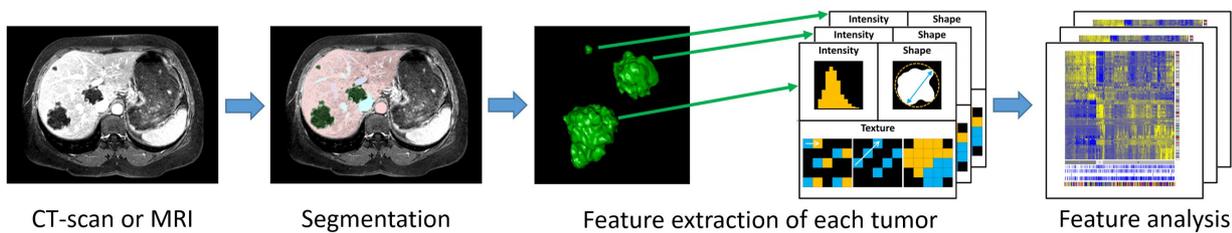


Figure 1 Radiomics feature extraction process (here for lung tumors)

Cette technique a donné d'excellents résultats pour les tumeurs du poumon [1] et semble prometteuse pour les tumeurs hépatiques [2].

Ce stage s'inscrit dans le projet RADIAL (RADiomics Image Analysis for Liver) financé par l'IHU de Strasbourg, et a pour objectif au bout de 3 ans, de fournir un service en ligne de diagnostic radiomique pour les tumeurs hépatiques. Ce stage portera sur l'étude bibliographique des algorithmes, descripteurs et modèle d'apprentissages utilisés dans les méthodes Radiomics. Le stagiaire sera en charge de développer le socle logiciel qui sera utilisé lors du prolongement en thèse de ce stage. Il implémentera les descripteurs et les testera sur une base d'images segmentées déjà disponible à l'IRCAD (plusieurs centaines de cas). Il proposera des techniques d'apprentissages basées sur ces descripteurs.

Le stagiaire, ayant une volonté de poursuivre en thèse, devra avoir de bonnes connaissances en traitement d'images et en machine learning. Les développements seront principalement réalisés en Python et C++. Une connaissance des bibliothèques de l'éco-système scientifique de Python serait grandement appréciée. L'environnement de travail sera d'une manière générale sous Linux (ce travail a pour objectif d'être inclus dans un container Docker afin d'être plus facilement intégrable en tant que service à la plateforme web, par notre équipe de développement).

[1] Gillies, R. J., et al (2015). Radiomics: Images Are More than Pictures, They Are Data. *Radiology*, 278(2), 151–169

[2] Kuo, M. D. et al (2007). Radiogenomic Analysis to Identify Imaging Phenotypes Associated with Drug Response Gene Expression Programs in Hepatocellular Carcinoma. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 18(7), 821–830.

### **Encadrants :**

Vincent Agnus, Chargé de Recherche (IRCAD)  
Fabrice Heitz, Professeur Equipe MIV (ICube),  
Vincent Noblet, Ingénieur de Recherche – HDR Equipe MIV (ICube),  
Mél : stages@ircad.fr

### **Développement :**

Linux/Windows  
Python/C++  
ITK, numpy, Scipy,  
Scikit-learn  
Mercurial  
Méthodologie Scrum

**Rémunération :** 1100 € brut/mois

**Durée du stage :** 6 mois

**Date de début du stage :** durant le 1er trimestre 2017

**Lieu du stage :** IRCAD – 1, place de l'hôpital, 67091 Strasbourg