



Université Claude Bernard



# DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **31 mai 2023**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur FLAUS Anthime**

Titre de la thèse : « *Amélioration de l'extraction des informations contenues dans l'imagerie TEP cérébrale au [18F]FDG par apprentissage profond* »

## Résumé



La TEP au FDG est utilisée pour localiser la zone épileptogène. L'image TEP présente des limites, notamment son rapport signal sur bruit et sa résolution, rendant son interprétation difficile. Ce travail propose deux approches innovantes, reposant sur des méthodes d'apprentissage profond, pour assister dans l'extraction d'informations des images TEP.

La première méthode consiste à synthétiser des TEP de qualité améliorée, au-delà des limites théoriques, pour faciliter leur analyse visuelle. A partir de fantômes cérébraux numériques, des TEP de qualité standard ont été simulées. Cette base d'images a servi à entraîner un réseau convolutif à modéliser le processus inverse de la simulation. Des images TEP simulées normales ou avec des lésions de type épilepsie, améliorées par le modèle entraîné, ont permis une amélioration de l'analyse visuelle (plus de lésions détectées) et des index de qualité des images simulées normales. Une preuve de transférabilité sur des images TEP réelles a résulté en une amélioration de la qualité visuelle perçue et la confiance du lecteur.

La deuxième approche consiste à synthétiser une image TEP normale pour la comparer à la TEP réelle du sujet pour une détection non supervisée des anomalies. Un réseau antagoniste génératif a été entraîné à synthétiser une TEP normale à partir d'une image

IRM T1. Les voxels de la TEP réelle qui diffèrent par rapport à la moyenne de ceux de la TEP synthétique sont suspects d'être anormaux. La méthode a été optimisée puis évaluée sur une cohorte de patients épileptiques opérés. Elle est apparue complémentaire à l'analyse visuelle et plus performante que la méthode automatique de référence (SPM).