

Optimisation de l'analyse des volumes dynamiques d'images suivant un traceur ou un produit de contraste. Application au suivi longitudinal en cancérologie.

Mots clés :

- **Directeur de thèse** : Frédérique FROUIN
- **Co-encadrant(s)** :
- **Unité de recherche** : LABORATOIRE D'IMAGERIE FONCTIONNELLE
- **Ecole doctorale** : École Doctorale Informatique, Télécommunications, Électronique de Paris
- **Domaine scientifique principal**: Divers

Résumé du projet de recherche (Langue 1)

Dans le cadre du diagnostic ou du suivi thérapeutique en oncologie, les études dynamiques (pour lesquelles différents volumes d'images sont acquis au cours du temps) permettent de suivre l'évolution d'un radio-traceur (en médecine nucléaire) ou d'un produit de contraste (en radiologie). Elles ajoutent une variable supplémentaire (le temps) et donnent accès à des paramètres fonctionnels par rapport aux examens statiques uniquement anatomiques (un seul volume d'images acquis à un seul temps d'observation) qui sont classiquement réalisés (Eisenhauer, et al., 2009). Les séquences d'images acquises dans ces conditions sont des données 4D qu'il est nécessaire d'analyser de façon exhaustive tout en réduisant l'information pour faciliter l'interprétation de la masse de données. Ce suivi dynamique permet de caractériser les phénomènes précoces (liés à la vascularisation des tissus observés) et les phénomènes plus lents (liés à la diffusion dans l'espace interstitiel). D'un point de vue spatio-temporel, il est important de différencier les zones ayant des prises de contraste différentes au cours du temps, car elles sont le plus souvent le reflet d'une composition tissulaire différente (nécrose, zones tumorales viables, zones inflammatoires, etc.). Eisenhauer, E. A., Therasse, P., Bogaerts, J., Schwartz, L. H., Sargent, D., Ford, R., et al. (2009). New response evaluation criteria in solid tumours: revised RECIST guideline (version 1.1). *Eur J Cancer*, 45 (2), 228-247.

Résumé du projet de recherche (Langue 2)

Les méthodes d'analyse multi-variée permettent des décompositions des données 4D en un nombre réduit de volumes 3D associés à des cinétiques. Le plus souvent elles sont mises en œuvre sous contraintes d'orthogonalité (Analyse en Composantes Principales, Analyse Factorielle,...). Cependant, la séparation tissulaire est facilitée lorsque des contraintes supplémentaires, permettant d'estimer les différents volumes d'images comme des régions ayant la même forme de prise de contraste, sont introduites. D'autre part, ces méthodes d'analyse sont sensibles aux mouvements du patient se produisant entre les différents temps d'observation. Pour y remédier, des méthodes de recalage d'images doivent être appliquées au préalable. L'objectif du travail de thèse est d'améliorer la chaîne d'analyse des données 4D dans le cadre d'un suivi longitudinal de patients, différents examens étant réalisés pour suivre l'effet du traitement anticancéreux administré. Trois grands axes seront à développer : 1) la mise en place de méthodes d'évaluation du recalage de séries temporelles, pour définir une stratégie de recalage pertinente, 2) l'analyse cinétique des données 4D avec introduction d'information a priori et 3) le développement d'indices fiables issus de données 4D pour le suivi longitudinal.