

## PROPOSITION DE SUJET DE MASTER

**Intitulé du laboratoire d'accueil :** INSERM UMR 1037

**Adresse :** Faculté de Médecine de Toulouse – 133 route de Narbonne – 31062 Toulouse Cedex

**Nom, prénom et grade du responsable du stage :** Manuel Bardies, INSERM Unité 1037, Equipe MSITO, Toulouse

**Co-encadrant :** Marta Cremonesi, Istituto Europeo di Oncologia, Milan, Italie

**Téléphone :** 05.62.88.90.81

**Email :** manuel.bardies@inserm.fr

---

### **Titre : Modélisation d'une gamma-caméra à l'aide du code Monte-Carlo Gate**

La radiothérapie moléculaire consiste à détruire des cibles tumorales à l'aide de vecteurs marqués par des isotopes radioactifs. Une des clés de l'optimisation de la radiothérapie moléculaire repose sur la personnalisation des doses de radiation délivrées : il est nécessaire de s'assurer que l'irradiation est concentrée sur les cibles tumorales, tout en restant à un niveau acceptable – non toxique – pour les tissus sains environnants.

L'évaluation des doses de radiation délivrées en radiothérapie moléculaire nécessite la quantification, par imagerie scintigraphique, des vecteurs radioactifs injectés, dans l'espace (au sein du patient) et dans le temps (pharmacocinétique du traceur). Par ailleurs, le calcul des doses absorbées doit être réalisé en fonction du milieu de propagation, des radiations émises et de leurs interactions au sein du patient. A l'heure actuelle il n'existe pas de protocole dosimétrique de référence standardisé.

Ce stage s'inscrit dans le cadre d'un projet financé par l'AAP « PhysiCancer », intitulé « **DosiTest : Intercomparaison des approches de dosimétrie clinique en radiothérapie moléculaire par simulation Monte-Carlo** ». Ce projet associe différentes équipes de recherche et services cliniques à Nantes, Toulouse (2 sites) et Milan. DosiTest propose de générer des images scintigraphiques réalistes à partir d'une biodistribution de référence dans un modèle anthropomorphe numérique (NCAT). Un des prérequis de cette approche concerne la modélisation des gamma-caméras présentes dans chacun des services cliniques participant.

Le/la stagiaire aura probablement à se déplacer dans le Service de Médecine Nucléaire de l'IEO de Milan au cours du stage

### **Objectif et résultat attendu :**

- Bibliographie sur le thème de la dosimétrie des radiopharmaceutiques
- Prise en main du code Gate / utilisation sur un cluster de calcul
- Définition des caractéristiques permettant de définir la modélisation
- Définition des paramètres objectifs de la validation
- Validation de la modélisation réalisée en comparant les images générées avec des jeux de données expérimentaux fournis par le site

**Profil souhaité :** Le/la candidat(e) devra être à l'aise avec les environnements Unix/Linux. Par ailleurs, une bonne connaissance d'un langage de programmation orienté objet est souhaitable (c++, java).

La connaissance des principes de la modélisation Monte-Carlo – et éventuellement une expérience pratique dans le domaine représenterait un atout précieux pour le/la candidat(e). Une partie du travail expérimental sera réalisée sur le site clinique. Une expérience préalable de la Médecine Nucléaire serait appréciée.

Ce travail s'intégrant dans le cadre d'un projet regroupant plusieurs équipes/services, la capacité à travailler en équipe sera primordiale. La maîtrise de l'Anglais – au moins écrit – est indispensable.

### **Références :**

- Gate: <http://opengatecollaboration.org/>
- McKay E, Ferrer L, Barbet J, Bardies M 2009. "TestDose : Software for creating dosimetry problems". J Nucl Med 50(Supp 2): 392p.
- Ferrer L, McKay E, Lisbona A, Kraeber-Bodéré F, Bardies M 2009. "DosiTest : Accuracy of radio-immunotherapy dosimetry protocol". J Nucl Med 50(Supp 2): 392p.