

## **Dosimétrie pour la radiothérapie guidée par l'imagerie en temps réel par résonance magnétique**

### **Proposition de sujet contrat postdoctoral au Laboratoire de Métrologie de la Dose**

Début à partir du 01/2020

Durée 12 mois

Des appareils de radiothérapie externe couplant un accélérateur et un imageur IRM (Linac-IRM) sont en cours d'implémentation en France (ViewRay MRIdian linac et Elekta MR-linac). Par rapport aux accélérateurs de dernière génération actuels où l'imageur X embarqué permet d'obtenir une image tomographique (Cone Beam CT) du patient pour vérifier son positionnement, l'imageur IRM permet d'obtenir une image tomographique des tissus mous. Outre l'avantage de supprimer le supplément de dose dû à l'imageur X, il permet de visualiser et de prendre en compte l'évolution de la tumeur entre chaque séance (taille, déplacement) et ses mouvements en cours de séance pour faire de la radiothérapie adaptative.

L'influence du champ magnétique sur la dose délivrée lors du traitement et sur l'instrumentation dosimétrique utilisée doit être étudiée. A la suite d'un projet européen de métrologie dans lequel il a été également impliqué, le LNE-LNHB a proposé un projet de recherche au niveau national afin de mettre à la disposition des centres cliniques une méthode dosimétrique adaptée à cette technique particulière pour l'étalonnage en termes de dose absorbée dans l'eau. Deux aspects principaux seront abordés dans le cadre de ce projet :

- la mise en place d'une référence dosimétrique dédiée basée sur la calorimétrie. Un calorimètre en graphite amagnétique sera conçu et construit par le LNE-LNHB ;
- le test en présence du champ magnétique de la méthode basée sur les dosimètres à l'alanine. Ce matériau est à priori un bon candidat pour les mesures en champ magnétique, ces performances en conditions réelles doivent être confirmées.

Le candidat sera impliqué pendant la première partie du contrat dans la réalisation des mesures avec les dosimètres à l'alanine dans les faisceaux de la machine ViewRay MRIdian de l'institut Paoli-Calmette à Marseille. Il sera amené à réaliser en parallèle une étude comparative des outils de calcul Monte-Carlo disponibles afin de tester leur performance pour le transport des particules chargées en champ magnétique. Cette étape est indispensable pour la détermination des corrections à apporter aux mesures primaires ainsi qu'à la traçabilité des mesures par dosimétrie alanine. Enfin, le candidat sera impliqué dans la conception et la fabrication du calorimètre en graphite destiné à la mise en place des références métrologiques pour la radiothérapie à l'aide des appareils Linac-IRM.