

# Trajectographe à haut taux de comptage pour les applications dans les sciences de la vie.

Prénoms, noms, des responsables de la thèse : **Christian Finck, Marc Rousseau**

Adresse : **Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC)**

**23, rue du Loess, BP 28 – 67037 Strasbourg CEDEX 2**

Téléphone : **03 88 10 65 89/ 64 58**

Télécopie : **03 88 10 62 92**

E-mail : [christian.finck@iphc.cnrs.fr](mailto:christian.finck@iphc.cnrs.fr), [marc.rousseau@iphc.cnrs.fr](mailto:marc.rousseau@iphc.cnrs.fr)

Le cancer représente la première cause de mortalité en France, devant les maladies cardiovasculaires et les drogues. La chirurgie, la radiothérapie et la chimiothérapie constituent aujourd'hui les grandes catégories de traitement des cancers. Cependant il existe des nouvelles modalités de traitement, telle que la hadronthérapie, qui utilise des faisceaux de protons et de carbone. La carbone-thérapie présente, de plus, une efficacité biologique accrue par rapport aux protons. Cependant les processus nucléaires du carbone dans les tissus engendrent des particules secondaires qui ont un parcours et un dépôt de dose différent. La localisation de la tumeur à traiter est obtenue par tomодensitométrie X (x-CT). Afin d'estimer la localisation du dépôt de dose optimale, une courbe d'étalonnage est nécessaire pour passer de la densité tissulaire à la densité électronique du milieu engendrant une incertitude proche de 3% sur le parcours de ions. L'utilisation de protons voire carbonés pour l'imagerie permettrait de réduire cette incertitude. La dose à administrer au patient peut ensuite être déterminée grâce à un système de plan de traitement (TPS) qui est tributaire d'une bonne connaissance des sections efficaces de fragmentation des ions dans la matière.

Il existe déjà un certain nombre de centres opérationnels de traitement en mode carbone en Europe, notamment HIT-Heidelberg (Allemagne) et CNAO-Pavie (Italie). En France outre les deux centres de protonthérapie (à Orsay et à Nice), deux centres carbonés en projet ETOILE à Lyon et ARCHADE à Caen, ce dernier sera équipé d'une salle de mesure physique.

Dans ce cadre le groupe s'est engagé, en collaboration notamment avec le LPC Caen et l'INFN Rome, dans l'étude d'un dispositif expérimental permettant la mesure des trajectoires voire de l'énergie de particules chargées. Ce dispositif pourra tout aussi bien être utilisé pour la mesure de sections efficaces auprès de centres de hadronthérapie (comme CNAO, HIT ou encore ARCHADE), ou encore pour faire de l'imagerie proton (voire carbone). Le respect du cahier de charge exige le développement de détecteurs de position ayant une résolution spatiale du dixième de millimètre et la capacité de soutenir un flux de particules supérieur au MHz.

Le doctorant devra s'investir dans la conception (simulation à l'appui) du dispositif. Il s'agira dans un premier temps d'étudier la solution la mieux adaptée pour différents types de capteurs (gazeux, solides scintillants). Ensuite le candidat devra déterminer la meilleure géométrie pour un détecteur donné. La validation de la simulation passera par la construction de prototypes qui seront testés sous faisceau.