

PROPOSITION de STAGE M2 2013-2014

Caractérisation des fluences spatiale et énergétique des faisceaux du cyclotron ARRONAX avec mise en place des outils de dosimétries pour les expériences de radiobiologie

Laboratoire ou Structure d'accueil : **Cyclotron Arronax**

Adresse : 1, rue Aronnax - CS 10112 - 44817 SAINT-HERBLAIN Cedex

Equipe d'encadrements : Ferid Haddad, Charbel Koumeir, Vincent Métivier, Nathalie Michel, Noel Servagent, Nicolas Varmenot

nicolas.varmenot@ico.unicancer.fr

charbel.koumeir@subatech.in2p3.fr

02 40 67 99 34

02 28 21 21 43

L'intérêt des hadrons pour la radiobiologie réside dans la valeur du transfert d'énergie linéique (TEL) très élevée par comparaison à celle des électrons et photons couramment utilisés. Cela confère à ces particules des propriétés balistiques de faisceaux beaucoup plus précises et des efficacités biologiques relatives plus grandes, intéressantes pour la radiothérapie externe et interne. Néanmoins, les effets de ces particules sur le milieu biologique ne sont pas totalement élucidés et leurs applications à la clinique nécessitent une meilleure compréhension de l'interaction particules/ matière vivante.

Le cyclotron ARRONAX possède des lignes de faisceaux délivrant des particules alpha, deuton et proton, offrant ainsi la possibilité d'une plateforme d'étude dédiée à la radiobiologie.

Le dispositif expérimental est en cours de développement et c'est dans ce cadre que s'inscrit le stage proposé.

La maîtrise des caractéristiques des faisceaux de particules tant qualitativement (forme, homogénéité) que quantitativement sur la quantité (fluence énergétique, dose absorbée) représente la base requise pour une plateforme d'étude de radiobiologie. Pour cela, nous disposons de plusieurs outils de métrologie des faisceaux dont les films Gafchromics EBT, les chambres d'ionisation et un système de mesure des RX secondaire (PIXE).

L'objectif de ce travail est triple : 1) caractériser la réponse de détecteurs tels que films Gafchromics EBT3, chambres d'ionisation, système PIXE, en fonction de la dose déposée par les différentes particules afin d'établir une première approche de la dose absorbée à l'entrée du milieu expérimental ; 2) définir les contraintes de couplage entre les lignes de faisceaux de particules et les dispositifs expérimentaux installés pour les études de radiobiologie (en particulier un microscope confocale à fluorescence) ; 3) Simuler avec des codes monte-carlo (MCNPX ou GEANT) afin de mieux comprendre les phénomènes microscopiques mis en jeu lors de l'interaction des particules avec le milieu biologique et d'évaluer l'homogénéité du faisceau du point de vue microscopique.

Le candidat devra avoir des connaissances en outils de simulation et un intérêt pour l'expérimentation.

Le stage se déroulera à temps plein sur le site du cyclotron Arronax à Nantes.

Mots-clés : faisceaux de particules, dosimétrie, radiobiologie