

PROPOSITION DE SUJET DE MASTER

Intitulé du laboratoire d'accueil : Centre de Protonthérapie d'Orsay _ Institut Curie

Adresse : Bâtiment 101 – Campus Universitaire d'Orsay – 91400 Orsay

Nom, prénom et grade du responsable du stage : xxxx

Téléphone : 01.69.29.18.71

Email : virgile.letellier@curie.net

Titre : Etude des doses dues aux particules secondaires en protonthérapie

Le cyclotron IBA du centre de protonthérapie d'Orsay (Institut Curie), accélère des protons jusqu'à une énergie de 230 MeV. Le faisceau est ensuite dirigé vers 3 salles de traitement : une salle à faisceau fixe dédiée aux traitements des tumeurs malignes de la choroïde, une deuxième salle à faisceau fixe dédiée aux tumeurs malignes intracrâniennes, et une dernière à bras isocentrique pour le traitement des tumeurs malignes intracrâniennes et du sacrum.

Au cours des irradiations, les interactions nucléaires des protons sur les éléments de la ligne de faisceau et le patient engendrent l'émission de particules secondaires, notamment des photons et des neutrons. En protonthérapie, en générale, la dose induite par ces particules n'est jamais prise en compte dans la dosimétrie patient. Egalement la dosimétrie in vivo, garante de la dose délivrée aux patients en radiothérapie conventionnelle, n'est pas mise en place pour éviter de dégrader le faisceau de protons avec des diodes cutanées.

L'étude proposée consiste en l'analyse des doses et fluences des photons et neutrons secondaires avec comme outil de calcul, le code Monte Carlo MCNPX. Les résultats permettront dans un premier temps de connaître les doses reçus par le patient et le personnel, puis dans un second temps de développer un système avec un algorithme de contrôle, de la stabilité et de la conformité du faisceau, par analyse en temps réel des doses de particules secondaires dans la salle de traitement. Les moyens de mesures à disposition seront une babyline Nardeux, un APVL AT1123, un détecteur neutron Berthold 6411, des dosimètres électroniques opérationnels, des films gafchromic EBT2, et des balises de radioprotection Rotem/Saphymo. L'exploitation et l'étude informatique aura elle lieu sur les logiciels : MCNPX, Moritz, Matlab et Exel.

Ce sujet induit une palette de compétences complète car elle touche plusieurs domaines : la radioprotection, la mesure expérimentale de doses, le codage monte carlo MCNPX, le développement d'outils d'analyse sous Matlab.

Si les résultats sont concluants l'outil final créé sera intégré aux contrôles de routine dans le centre, et pourra faire l'objet d'une présentation à la SFPM 2013 de Nice.

Mots-clés : Protonthérapie, particules secondaires, instrumentation, monte carlo.