

MESURE DE SECTIONS EFFICACES POUR LA HADRONTHÉRAPIE

DIRECTEURS DE THESE : CHRISTIAN FINCK, MARIE VANSTALLE
INSTITUT PLURIDISCIPLINAIRE HUBERT CURIEN (IPHC)
23, RUE DU LOESS, BP 28 - 67037 STRASBOURG CEDEX 2
TEL : 03 88 10 65 89/64 86
E-MAIL : christian.finck@iphc.cnrs.fr, marie.vanstalle@iphc.cnrs.fr

Le cancer représente la première cause de mortalité en France, devant les maladies cardiovasculaires et les drogues. Il correspond en effet à près de 30% des décès. La baisse des taux de mortalité pour 100 000 habitants s'accélère depuis 10 ans (- 16 % chez les hommes et - 8 % chez les femmes). Elle résulte de plusieurs facteurs, tels que la baisse de l'incidence de certains cancers et un meilleur accès global aux diagnostics précoces, mais aussi les progrès réalisés dans les soins prodigués aux malades. Cette diminution s'explique aussi par l'apparition de nouvelles modalités de traitement, telle que la hadronthérapie, qui utilise des faisceaux de protons et de carbone voire de particules alpha. Afin d'exploiter pleinement le potentiel de la hadronthérapie, il faut maîtriser les processus physiques sous-jacents des particules chargées dans les tissus afin de calculer correctement la dose dans la tumeur et dans les tissus sains environnants. Il est donc important de connaître les sections efficaces des réactions nucléaires ayant lieu entre le faisceau incident et les tissus.

Depuis 2008, notre groupe est impliqué dans la mesure des sections efficaces doublement différentielles (angle azimutal et énergie) de fragmentation du carbone sur différentes cibles. Bien qu'un nombre conséquent de campagnes de mesure aient déjà été effectuées, des données sur les sections efficaces manquent encore dans certains domaines en énergie. C'est dans ce contexte que s'inscrit ce sujet de thèse, portant sur de telles mesures pour des faisceaux de carbone, mais également d'alpha, sur différents composés équivalents tissus (C, O, H, Ca).

Le groupe est engagé dans une collaboration internationale avec l'expérience FOOT à 400 MeV/u. Nous sommes d'ores et déjà engagés avec le GSI pour des mesures de section efficace pour les particules alpha avec des énergies entre 100 et 200 MeV/u. Ces travaux sont également cruciaux pour la définition des expériences qui auront lieu sur le futur cyclotron C-400 du centre ARCADE dédié à la recherche autour de cette thématique. Le doctorant s'investira dans la préparation de ces expériences mais aussi dans leur analyse. Il s'agira aussi pour le candidat d'implémenter ces nouvelles données, ainsi que celles déjà publiées dans un nouveau modèle au sein du code de simulation Geant4. En effet, ce travail est primordial, puisque à l'heure actuelle aucun modèle n'arrive à reproduire de façon satisfaisante les mesures expérimentales.