

Développement d'instruments de dosimétrie pour la radiothérapie

S. Salvador, G. Boissonnat, J. Colin, D. Cussol, J-M. Fontbonne, M. Labalme

*LPC Caen, ENSICAEN, Université de Caen, CNRS/IN2P3, Caen, France
Groupe Application Médicales & Industrielles*

La dosimétrie est un enjeu essentiel de l'utilisation des rayonnements ionisants dans le traitement des tumeurs cancéreuses. La dose déposée par ces rayonnements sert à évaluer les dégâts biologiques dans les tissus traversés ainsi que les conséquences cliniques de ces dégâts tel le contrôle local de la tumeur ou les pathologies radio-induites. Il est donc indispensable de prévoir la dose à déposer lors de la planification du traitement par dosimétrie prévisionnelle afin d'optimiser le protocole d'irradiation. Ensuite, il est primordial de connaître la dose effectivement délivrée lors de chaque séance d'irradiation par dosimétrie clinique afin de vérifier qu'elle correspond à la planification et enfin, d'assurer un contrôle qualité de l'irradiation par des mesures complémentaires lors de la dosimétrie de contrôle.

Dans ce cadre, le laboratoire de physique corpusculaire de Caen s'est appuyé sur son expertise dans le développement d'instruments de détection en physique nucléaire fondamentale afin de répondre à la problématique spécifique de la dosimétrie clinique. Plusieurs dispositifs ont été conçus dans le but de donner une mesure précise de la dose administrée en temps réel, principalement pour les nouvelles modalités d'irradiation que sont la proton- et la carbone-thérapie.

Le prototype développé en partenariat avec l'industriel IBA (Ion Beam Applications, Louvain-La-Neuve) appelé IC2/3 [1] permet d'obtenir les caractéristiques du faisceau en amont du patient. Ce dispositif fait alors appel à deux chambres d'ionisation à air permettant d'obtenir le profil bidimensionnel, la position et la dose déposée de manière redondante afin de répondre aux contraintes de l'environnement clinique. Ce système équipe dorénavant les têtes d'irradiations des centres de proton-thérapie développés par IBA.

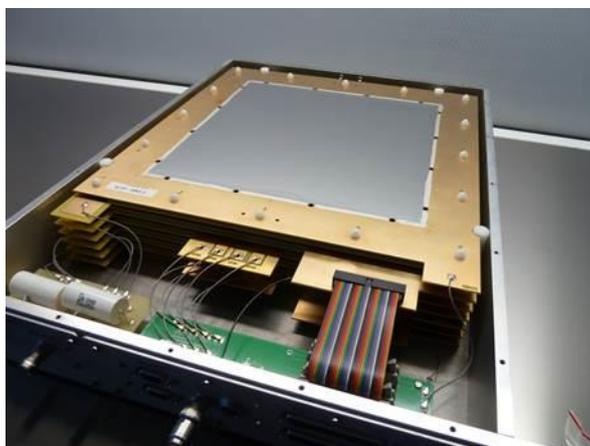


Figure : Photo de la version commerciale de la chambre d'ionisation IC2/3 équipant les têtes d'irradiation en protons des centres de thérapies développés par la société IBA.

Afin de répondre aux attentes de la recherche en radiobiologie, le dispositif DOSION plus adapté, dérivé de la chambre IC2/3, a été développé. Celui-ci repose sur les mêmes principes de détection et de mesures, tout en s'affranchissant de la redondance dans le but d'en faciliter la conception et l'utilisation. DOSION permet également la détection d'une plus large gamme d'ions allant des protons aux carbones, répondant aux évolutions futures de l'hadron-thérapie. Ce dispositif a été testé dans plusieurs centres de recherche en hadron-thérapie en France tel que le GANIL à Caen (par le biais de la collaboration France-Hadron), au centre de proton-thérapie d'Orsay ainsi qu'au centre ARRONAX de Nantes et sera testé au centre Antoine Lacassagne à Nice. Son développement se poursuivra également dans le futur centre de recherche en hadron-thérapie de Caen qu'est ARCHADE.

[1] C. Courtois et coll., *Characterization and performances of a monitoring ionization chamber dedicated to IBA-universal irradiation head for Pencil Beam Scanning*, NIM A, **736**, 112 (2014)