

EXPOSITION SECONDAIRE LORS DE TRAITEMENTS PAR FAISCEAUX DE PROTONS DE 73 ET 200 MeV

F. Trompier¹⁾, S. Delacroix²⁾, I. Vabre³⁾, J. Proust³⁾, E. Cale¹⁾

¹⁾ IRSN, F-92265 Fontenay-aux-roses, France

²⁾ Centre de Proton Thérapie, F-91400 Orsay, France

³⁾ IPN, F-91400 Orsay, France

Au centre de protonthérapie d'Orsay (CPO), les traitements des tumeurs ophtalmiques et intracrâniennes sont réalisés à l'aide de faisceaux de protons respectivement de 73 et 200 MeV. Le rayonnement secondaire, produit le long de la ligne de faisceau et au niveau du patient, est principalement constitué de neutrons de haute énergie et génère une exposition additionnelle durant le traitement en dehors de la collimation du faisceau.

Afin de déterminer l'exposition additionnelle au niveau du patient et d'évaluer les doses délivrées aux différents systèmes électroniques nécessaires au traitement, une cartographie de la salle de traitement en terme de débit de dose a été établie. De plus, des mesures ont été réalisées au niveau des moniteurs neutron de l'installation placés à l'extérieur de la salle de traitement afin de vérifier la validité des coefficients d'étalonnage qui leur sont appliqués.

Le champ de rayonnement à mesurer est très différent en terme de type de rayonnement et d'énergie de ceux rencontrés auprès des installations nucléaires classiques.

Dans ce travail, les mesures de doses et d'équivalents de dose dans l'environnement du faisceau et à l'extérieur des salles de traitement ont été réalisées à l'aide de compteurs proportionnels équivalent tissu (CPET). Ce type de compteur est couramment utilisé dans le cadre de la dosimétrie aéronautique où les champs de radiation à mesurer sont complexes et très énergétiques. Des mesures complémentaires ont été réalisées à l'aide d'un rem compteur de type Studsvik et de détecteurs à trace de type PN3.

Les CPET ont été caractérisés à des énergies neutroniques élevées. Ainsi la réponse de ce type de détecteur varie de plus ou moins 15% pour des neutrons d'énergie comprise entre 0,5 et 60 MeV.

L'analyse de mesures réalisées avec les CPET montre que la partie à haut transfert linéique d'énergie (TEL $>10 \text{ keV} \cdot \mu\text{m}^{-1}$) représente au minimum 90% de l'équivalent de dose ambiant mesuré. Les valeurs de débit d'équivalent de dose ambiant mesurées par les moniteurs neutron et le rem compteur sous-estiment, suivant la localisation du point de mesure, d'un facteur 1,2 à 3 les valeurs mesurées par les CPET.

Les débits d'équivalent de dose mesurés dans les salles de traitement varient suivant la localisation et la configuration de quelques $\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$ à quelques centaines de $\text{mSv} \cdot \text{h}^{-1}$. Le débit le plus important a été mesuré au niveau de la caméra utilisée pour le positionnement du patient. La variation du spectre TLE et du type de particule sera discutée en fonction de la localisation des points de mesure. L'estimation des doses additionnelles reçues par les patients sera discutée en fonction du type de traitement.