

**VALIDATION PAR LA MESURE ET LE CALCUL DE ŒDIPE,
OUTIL D'ÉVALUATION DE LA DOSE INTERNE PERSONNALISÉE**

Chiavassa S⁺, Aubineau-Lanièce I⁺, Bitar A^{*}, Ferrer L^{}, Franck D⁺, Jourdain JR⁺ et
Bardiès M^{*}**

***INSERM U601, 9 quai Moncoussu, 44093 Nantes cedex**

***Institut de Radioprotection et Sûreté Nucléaire, DRPH/SDI/LEDI,
92260 Fontenay-aux-Roses**

****Centre anti-cancéreux René Gauducheau, boulevard Jacques Monod,
44805 St-Herblain**

La radiothérapie interne consiste à injecter aux patients des radiopharmaceutiques afin de délivrer des doses de radiation aux tumeurs ou organes ciblés. Les avancées récentes, notamment dans le domaine de la radioimmunothérapie, entraînent une recrudescence des essais cliniques de thérapie. Ceci implique la nécessité de développer des outils d'évaluation dosimétrique apportant la précision nécessaire à un traitement thérapeutique efficace et garantissant la protection des tissus sains des patients. Les outils dosimétriques actuels, basés sur le formalisme du MIRD, utilisent des fantômes mathématiques standard pour représenter les patients. Ces outils, développés initialement pour des applications diagnostiques, se révèlent insuffisants pour des applications thérapeutiques. En effet, l'évaluation dosimétrique est réalisée pour un modèle plus ou moins représentatif des patients. Il est donc nécessaire de développer des méthodes de calcul permettant de prendre en compte les caractéristiques spécifiques de chaque patient.

La création d'un modèle géométrique propre à chaque patient est possible grâce à l'utilisation de fantômes dits « voxélisés », composés d'éléments parallélépipédiques (voxels), créés à partir des images anatomiques tomographiques (CT) des patients. Dans ce contexte, le logiciel Œdipe, acronyme d'Outil d'Évaluation de la Dose Interne Personnalisée, a été développé. Œdipe est une interface graphique qui crée des fantômes voxélisés à partir des images CT des patients et les associe à un code de calcul du transport des particules de type Monte Carlo, le code MCNPX.

Les résultats d'une évaluation dosimétrique dépendent du code utilisé et de la nature du fantôme (mathématique ou voxélisé). Une première approche de validation a été réalisée précédemment en comparant MCNPX, via Œdipe, au code de Monte-Carlo EGS4 pour une géométrie identique correspondant à un cas réaliste de traitement du cancer médullaire de la thyroïde. Les résultats obtenus avec les deux codes sont proches. Les études présentées ici ont pour but de valider l'outil Œdipe par comparaison avec les données de la littérature d'une part, et par comparaison avec la mesure d'autre part.

Yoriyaz (*Med. Phys.* 2000) a publié pour le fantôme de Zubal des valeurs de Fractions Spécifiques Absorbées (SAFs) pour des photons monoénergétiques ainsi que des valeurs de facteurs S pour des électrons monoénergétiques. Ces valeurs ont été calculées avec le code MCNP4b (via l'interface graphique SCMS) dont la physique est identique à celle du code MCNPX. Des calculs identiques ont été réalisés avec MCNPX via Œdipe.

La comparaison entre le calcul et la mesure est réalisée grâce à des fils dosimétriques thermoluminescents. Deux expériences ont été réalisées avec de l'iode 131. La première expérience consiste à créer un gradient de dose le long de fils dosimétriques. Le deuxième dispositif expérimental permet de considérer distinctement les composantes gamma et beta de l'iode 131.

Les écarts obtenus entre les données publiées par Yoriyaz et celles calculées avec \OEdipe , pour un code similaire et une même géométrie sont minimales (à l'exception d'une valeur présentant un écart anormal). La comparaison des doses moyennes calculées et mesurées est par ailleurs satisfaisante. Cependant, la mesure et le calcul des distributions spatiales de dose le long des fils, bien qu'ayant des allures comparables, présentent des écarts significatifs. Cela est dû au fait qu'il est impossible de faire correspondre exactement une portion de fil à un voxel donné.