

Modélisation Monte Carlo de l'anthropogammamètre du Laboratoire Spiez en Suisse

L. Desorgher¹, N. Mosiman², R. Althaus³, C Wirz³, C. Bailat¹, S. Medici^{1,4}, and F. Bochud¹

¹ Institute of Radiation Physics, Lausanne University Hospital and University of Lausanne, Switzerland

² Swiss Federal Office of Public Health, Switzerland

³ Nuclear Chemistry Division, Spiez Laboratory, Federal Office for Civil Protection, Switzerland

⁴ CERN, 1211, Geneva 23, Switzerland

email: laurent.desorgher@chuv.ch

Les anthropogammamètres (AGM) sont utilisés pour détecter les émissions gamma de radioisotopes potentiellement présents dans le corps humain. Afin d'obtenir une mesure précise de l'activité totale incorporée, un AGM doit être correctement caractérisé et étalonné par des mesures expérimentales, complétées souvent par des calculs Monte Carlo. Ces calculs ont pour but d'extrapoler les mesures expérimentales et ainsi couvrir une étendue plus large des géométries de mesure.

Nous avons développé un modèle Monte Carlo (MC) Geant4 de l'AGM mobile du Laboratoire Spiez de l'Office fédéral de la protection de la population [1-2]. Notre code simule la détection par les détecteurs germanium de l'AGM de photons émis depuis les différents organes du corps humain, modélisés à l'aide de fantômes anthropomorphiques numériques de la CIPR [3-5]. La combinaison de notre code avec les modèles biocinétiques de la CIPR nous permet de modéliser la détection des radioisotopes pour différents scénarios d'incorporation [6-7].

Dans cette étude nous présentons la validation de notre modèle de l'AGM du Laboratoire Spiez en comparant des courbes d'étalonnage calculées et mesurées obtenues avec les fantômes anthropomorphes UP-02T (« IGOR »). En utilisant les fantômes voxélisés et maillés de la CIPR, nous étudions la dépendance de l'efficacité de détection de l'AGM par rapport à la taille, et au poids d'une personne. Enfin, nous évaluons la variation de l'efficacité de détection de l'AGM pour différents scénarios d'incorporation de radioisotopes.

REFERENCES

- [1] Allison et al., 2016. Recent developments in GEANT4. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A 835, 186-225.
- [2] L.Desorgher, N. Mosiman, R. Althaus, C Wirz, C. Bailat, S. Medici, F. Bochud, 2022. Monte Carlo simulations of the whole-body counter at Spiez Laboratory Switzerland: Impact of phantom size and biokinetic Radiation Measurements (152)
- [3] ICRP, 2009. Adult Reference Computational Phantoms. ICRP Publication 110. Ann. ICRP 39 (2)
- [4] ICRP, 2020a. Paediatric Computational Reference Phantoms. ICRP Publication 143. Ann. ICRP 49(1)
- [5] ICRP, 2020b. Adult mesh-type reference computational phantoms. ICRP Publication 145. Ann. ICRP 49(3).
- [6] ICRP, 2015. Occupational Intakes of Radionuclides: Part 1. ICRP Publication 130. Ann. ICRP 44(2).
- [7] ICRP, 2016a. Occupational Intakes of Radionuclides: Part 2. ICRP Publication 134. Ann. ICRP 45(3/4), 1–352.