

## De la physique théorique en collision atomique à l'application en médecine nucléaire via *TILDA-V*

A. Larouze<sup>1</sup>, M. E. Alcocer-Avila<sup>2</sup>, M. A. Quinto<sup>3</sup>, J. M. Monti<sup>3</sup>, C. Champion<sup>1</sup>, J. E. Groetz<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centre Lasers Intenses et Applications, Université de Bordeaux, 33400 Talence, France

<sup>2</sup> Institut de Physique des 2 infinis, Université de Lyon, 69100 Villeurbanne, France

<sup>3</sup> Instituto de Física, CONICET - Universidad Nacional de Rosario, Rosario, 2000, Argentina

<sup>4</sup> Laboratoire Chrono-Environnement, Université de Bourgogne-Franche-Comté, 25030 Besançon Cedex, France

La radiothérapie représente aujourd'hui une des méthodes principales pour traiter le cancer, avec la chimiothérapie et la chirurgie. Développée au début du XXème siècle avec l'utilisation du radium, elle est utilisée pour traiter le cancer de la peau et du col de l'utérus depuis 1906. Cependant, certains patients souffrent de cancer métastatique ou inopérable qui requièrent d'autres approches comme la radiothérapie interne vectorisée, qui consiste à coupler un radionucléide à une molécule biologique capable de cibler les tumeurs tout en conservant les cellules voisines saines.

Le développement des simulations numériques - aussi appelées codes Monte Carlo (MC) à structure de trace - rend possible le suivi de rayonnement et par conséquent la description de l'énergie radi-induite déposée dans un échantillon biologique. Toutefois, pour simuler correctement le transport de particules chargées dans un milieu donné, les codes MC nécessitent un accès à de nombreuses bases de données qui incluent les sections efficaces différentielles et totales pour décrire précisément les différentes interactions induites par les particules chargées dans un milieu biologique. Ce travail présentera les principales caractéristiques de notre propre code MC, nommé *TILDA-V* [1], dans le contexte de la radiothérapie interne vectorisée par des émetteurs  $\alpha$ .

Des résultats macroscopiques comme le parcours et le pouvoir d'arrêt de particules  $\alpha$  dans un milieu biologique seront comparés avec la littérature et des données spécifiques pertinentes en médecine nucléaire comme l'efficacité d'un radionucléide - exprimées en termes de *S-values* - sera reporté pour une sélection d'émetteurs  $\alpha$ . Ces calculs ont été réalisés selon trois distributions du radionucléide, à savoir, intranucléaire, intracytoplasmique et à la surface cellulaire. Pour toutes ces distributions, le noyau a été sélectionné comme cible. Les *S-values* ainsi obtenues ont montré un accord satisfaisant avec les calculs réalisés avec d'autres codes trouvés dans la littérature [2,3].

[1] Quinto M A *et al* 2017 *Eur. Phys. J. D* 71

[2] Vaziri B *et al* 2014 *J. Nucl. Med.* 55 1557

[3] Lee D *et al* 2018 *Radiat. Res.* 190 236