

## Mémoire de Master en Sciences Physiques (2020 – 2021)

Service de Physique Atomique et Astrophysique

### Analyse théorique de l'émission d'électrons Auger dans certains isotopes présentant un intérêt pour la radiothérapie oncologique

Travail supervisé par Pascal Quinet

([Pascal.Quinet@umons.ac.be](mailto:Pascal.Quinet@umons.ac.be))

Lorsqu'un atome est bombardé par un rayonnement de haute énergie, il peut se produire une ionisation dans laquelle un électron d'une couche profonde est éjecté. Le système se désexcite alors par une transition électronique dans laquelle un électron périphérique vient occuper la place laissée vacante. L'énergie disponible associée à cette transition peut conduire à l'émission d'un photon X (fluorescence X) ou être absorbée par un électron des couches externes qui est à son tour éjecté de l'atome (émission d'un électron Auger). L'énergie de ce dernier électron est fixée par la différence entre l'énergie gagnée lors de la transition de désexcitation interne entre les niveaux électroniques impliqués et l'énergie nécessaire pour ioniser l'atome, c'est-à-dire le potentiel d'ionisation. Pour tout système atomique soumis à un rayonnement énergétique, il existe une compétition entre le processus radiatif de fluorescence X et le processus non radiatif lié à l'effet Auger. Cette compétition est déterminée par les probabilités d'émission liées à ces deux processus. Les électrons Auger émis lors de la décroissance radioactive de certains isotopes présentent un intérêt de plus en plus important pour la recherche médicale, notamment en ce qui concerne la lutte contre les tumeurs cancéreuses. En effet, des études récentes (voir p.ex. [1-3]) montrent que ces électrons peuvent offrir une meilleure efficacité pour combattre les petites tumeurs par radiothérapie avec une moindre toxicité pour les tissus sains. Afin de développer ces recherches, il est cependant nécessaire de connaître les rendements d'émission Auger correspondant aux atomes impliqués. Le but du travail sera de déterminer, à l'aide de méthodes théoriques de type Hartree-Fock et Dirac-Fock, les paramètres liés à ces processus atomiques pour des radioisotopes présentant un intérêt particulier pour le développement de la radiothérapie oncologique.

[1] Lee B.Q. *et al.*, EPJ Web of Conferences **63**, 01002 (2013)

[2] Cornelissen B. & Vallis K.A., Current Drug Discov. Technol. **7**, 1 (2010)

[3] Ku A. *et al.*, EJNMMI Radiopharmacy and Chemistry **4**, 27 (2019)