

Étude et caractérisation d'un nouveau système de spectrométrie gamma à bas bruit de fond

Thomas Deschler, IPHC Strasbourg

Le développement et la mise au point des méthodes d'analyse multi-élémentaires dans l'environnement est l'une des principales activités de recherche de l'équipe RaMsEs (Radioprotection et Mesures Environnementales) de l'Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC) de Strasbourg. Cette activité englobe les mesures et les analyses de la radioactivité naturelle et artificielle par différentes méthodes de spectroscopie (α , β et γ).

La spectrométrie γ utilisant les détecteurs semi-conducteurs GeHP (Germanium Hyper Pur) permet une analyse aussi bien quantitative que qualitative des radioéléments émetteurs γ présents dans un échantillon. Cette technique performante et non destructive permet de déterminer avec une très bonne précision l'activité d'un échantillon. L'atténuation des photons (phénomène d'auto-absorption) et les interférences de pics sommes sont les deux facteurs déterminants dans l'analyse quantitative des échantillons volumineux. Ces phénomènes peuvent en effet conduire à un biais dans la mesure de l'efficacité.

Nous avons réalisé une étude de l'auto-absorption d'échantillons conditionnés dans des conteneurs de géométrie particulière (type FP80) censée limiter l'impact de ce phénomène sur les mesures. La première partie de cette étude, réalisée à l'aide de simulations Monte Carlo (MCNPX), a porté sur l'influence de la densité et du numéro atomique effectif des échantillons. Des abaques ont été développés pour permettre de déterminer facilement l'auto-absorption d'un échantillon de composition connue. La seconde partie de l'étude a été consacrée à la mise au point d'un dispositif expérimental dédié à la mesure de l'auto-absorption. Ce dispositif, optimisé à l'aide de simulations Monte Carlo (MCNPX), a permis de quantifier l'auto-absorption des échantillons pour des énergies inférieures à 400 keV.