
EXPOSE ORAL - Application de la dilution isotopique pour déterminer l'abondance atomique du ^{107}Pd dans des échantillons nucléaires par ICPMS-MC

Majd Shmeit*¹, Marina Faure¹, Celine Gautier¹, and Hélène Isnard¹

¹Université Paris-Saclay, CEA, Service de Physico-Chimie, 91191, Gif-Sur-Yvette, France – Université Paris-Saclay – France

Résumé

Le palladium-107, avec une demi-vie de 6,5 ($\pm 0,3$) million d'années, est un isotope radiogénique produit à partir de la fission de ^{235}U dans des réacteurs nucléaires. Ce radionucléide est présent dans les déchets nucléaires et la quantification précise du ^{107}Pd est nécessaire pour évaluer sa contribution dans le cadre du stockage à long terme. Nous avons développé dans cette étude, une méthode pour déterminer l'abondance atomique et la concentration du ^{107}Pd dans une concrétion riche en Pd, provenant de la tuyauterie d'une installation nucléaire. L'échantillon, après dissolution, a été purifié par extraction liquide-liquide et chromatographie ionique. La méthode d'analyse est basée sur la dilution isotopique associée à la spectrométrie de masse en utilisant un traceur enrichi en ^{108}Pd (poudre métallique) fourni par la société "Eurisotop". Tous les rapports isotopiques du Pd ont été mesurés par ICPMS-MC (Neptune Plus, Thermo Scientific). Au départ, le traceur en poudre a été dissous dans une solution concentrée $\text{HNO}_3\text{-HCl}$. La concentration du traceur a été certifiée par la dilution isotopique inverse en utilisant le standard Pd NIST 3138 (isotopie naturelle). Toutes les solutions mères (échantillon, traceur, et NIST 3138) utilisées ont été préparées à une concentration d'environ 28ppm dans HCl 10%. Les solutions ont ensuite été diluées à 200ppb dans HNO_3 2%. Les rapports isotopiques mesurés dans le traceur ont permis de déterminer l'abondance atomique du ^{108}Pd à $98,759 \pm 0,007\%$ ($k=2$). Cette incertitude est calculée par la propagation des incertitudes des variables. De plus, les rapports isotopiques mesurés dans 7 mélanges indépendants, préparés à partir des volumes variables du traceur et du NIST 3138, ont permis de déterminer une concentration de Pd total dans la solution mère du traceur à $26,62 \pm 0,03\text{ppm}$ (1,3‰, $k=2$). Les incertitudes obtenues sur les rapports isotopiques du Pd mesurés dans l'échantillon sont inférieures à 0,04% (écart-type pour $n=10$ répliques indépendantes). En perspectives, la détermination précise de la concentration en ^{107}Pd dans l'échantillon sera réalisée par dilution isotopique sur la base de différents mélanges (échantillon-traceur) et les résultats seront présentés.

*Intervenant