

Présentation de γ^3 , un spectromètre électron/photon à haute résolution et bas bruit de fond pour la détection d'ultra-traces de produits de fission et d'activation dans l'environnement

A.Cagniant, G. Douysset, P. Gross et G. Le Petit
CEA, DAM, DIF, F91297 Arpajon, FRANCE
antoine.cagniant@cea.fr

L'identification et la quantification des traces de produits de fission ou d'activation dans l'environnement sont fondamentales pour la compréhension et l'analyse d'événements radiologiques liés à différentes thématiques : la criminalistique nucléaire, le Traité d'Interdiction Complète des Essais nucléaires (TICE), les accidents nucléaires.

Pour ces applications, les performances des spectromètres actuels sont limitées par la radioactivité environnementale (pour les installations peu profondes) ou par la radioactivité intrinsèque des échantillons (pour les installations très profondes). Afin d'améliorer ses performances de mesure, le CEA/DAM/DIF s'est doté d'un spectromètre de surface au blindage optimisé et équipé de plusieurs détecteurs germanium et silicium. Ce spectromètre nommé γ^3 est montré en figure a. Son blindage a été optimisé afin de diminuer au maximum l'interférence de la radioactivité environnementales et du flux de particule cosmiques avec la mesure du spectromètre. Le comptage intégral normalisé du bruit de fond dans la région 20-2500 keV sur 14 jours ainsi obtenu est de 4.4 coups/min/kg_{Ge}. L'utilisation de plusieurs détecteurs permet d'effectuer des mesures à haute efficacité pour les échantillons faiblement actifs [1], ou des mesures en coïncidences pour les échantillons actifs. Les performances de détection de certains isotopes du xénon ont été fortement améliorées par la mise en œuvre de coïncidence photon/électron à l'aide des détecteurs au silicium [2], voir la figure b.

Le blindage du spectromètre γ^3 sera détaillé. Ses performances en terme de bruit de fond et d'efficacité pour les mesures directes et en coïncidences seront illustrées et présentées.



Figure a. Le spectromètre γ^3 équipé de ses trois détecteurs germanium

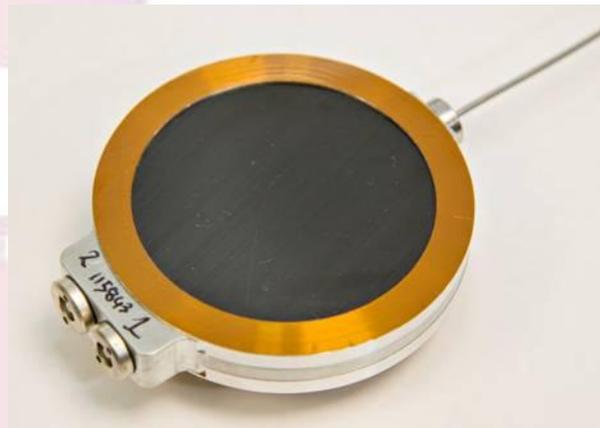


Figure b. La PIPSbox, cellule gaz équipée de deux détecteurs silicium pour la mesure de radioxénon.

« Références bibliographiques »

¹ C. Jutier, G. Douysset, *Applied Radiation Isotopes*, **70**, (2012), 1969-1973.

² A. Cagniant, G. Le Petit, P. Gross, G. Douysset, H. Richard-Bressand, J.-P. Fontaine, *Applied Radiation Isotopes*, **87**, (2014), 48-52.