



# Laboratoire Sous-marin Provence Méditerranée

Aix-Marseille Université – CNRS/IN2P3 – Ifremer



## Spectromètre Gamma Grand Fond

José Busto, Mathieu Perrin Terrin - CPPM – 1<sup>er</sup> Décembre 2023



# Spectrométrie gamma sous-marine à haute résolution

## Détecteur Ge :

- ❑ Résolutions Energie 0.1 % à 1332 keV => identification isotopique  
=> évolution radioactivité
- ❑ Fonctionnement à 77 °C (N<sub>2</sub>L)



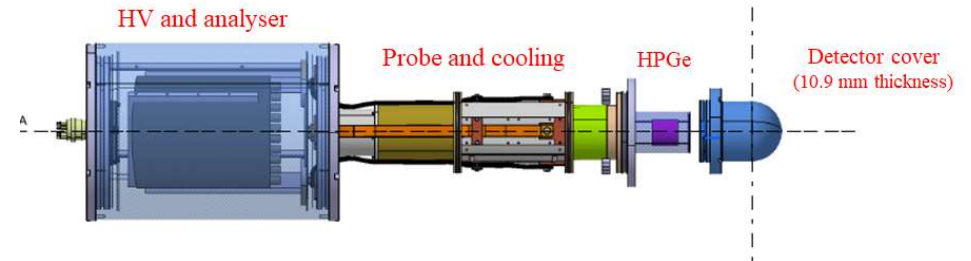
## Détecteur Ge LSMP :

- Canberra HPGe 86 cm<sup>3</sup>
- Puls tube cryocooler
- 24 V



## Adaptation aux grands fond :

- Conteneur Ti 34 mm épais → détecteur + électronique + acquisition  
→ CPPM



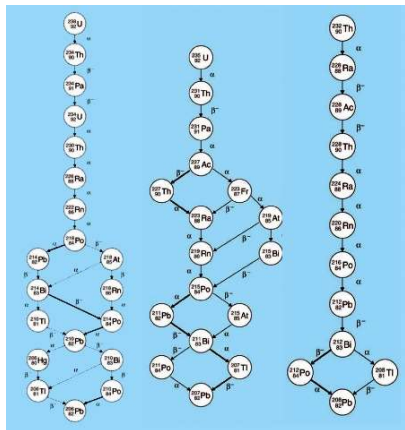
- Installation à 1.5 m du fond marin
- Acquisition en « liste-mode »
- Fonctionnement depuis avril 2023

*Première mondiale !*



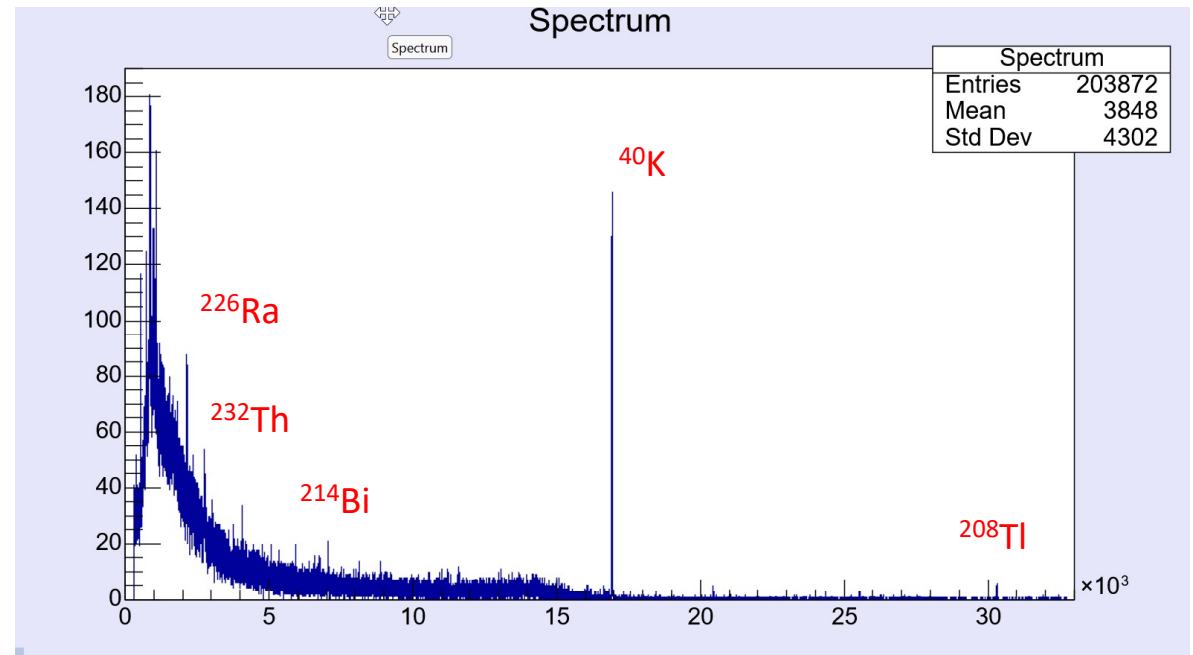
# Analyse des données

- Spectre dominé par le  $^{40}\text{K}$
- Raies  $\gamma$  du  $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$
- Pas isotopes anthropiques  $^{136}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,...

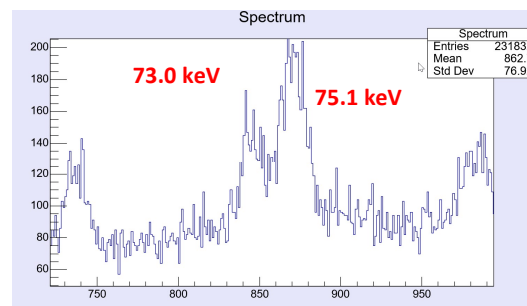
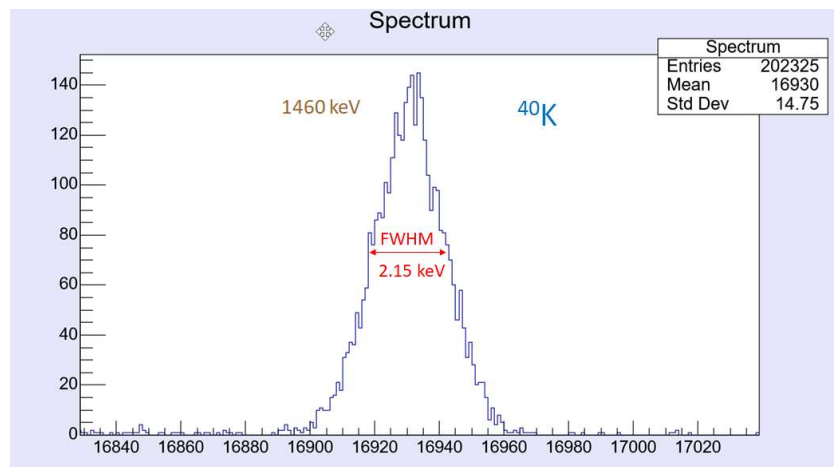
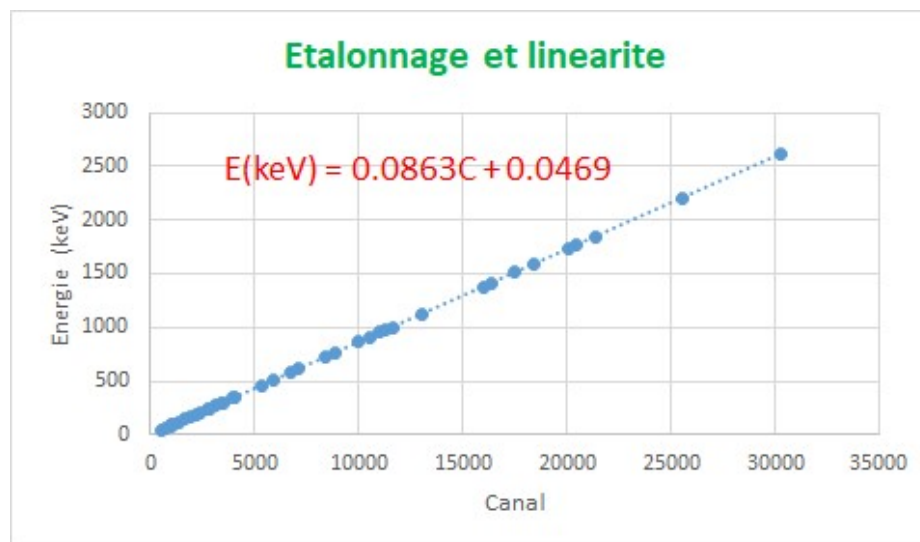


- Cohérence isotopique

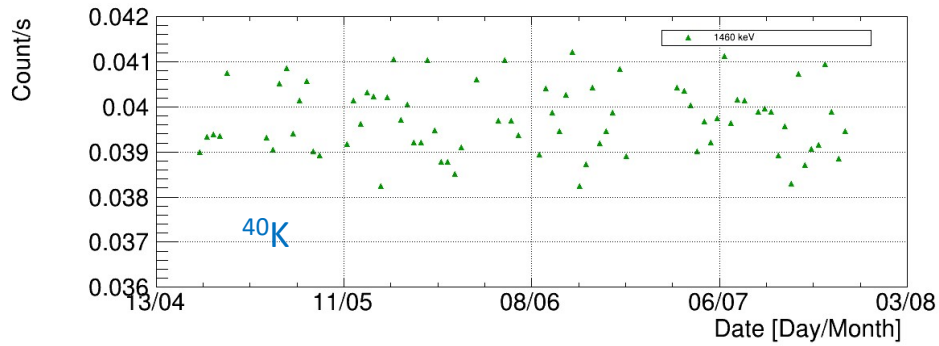
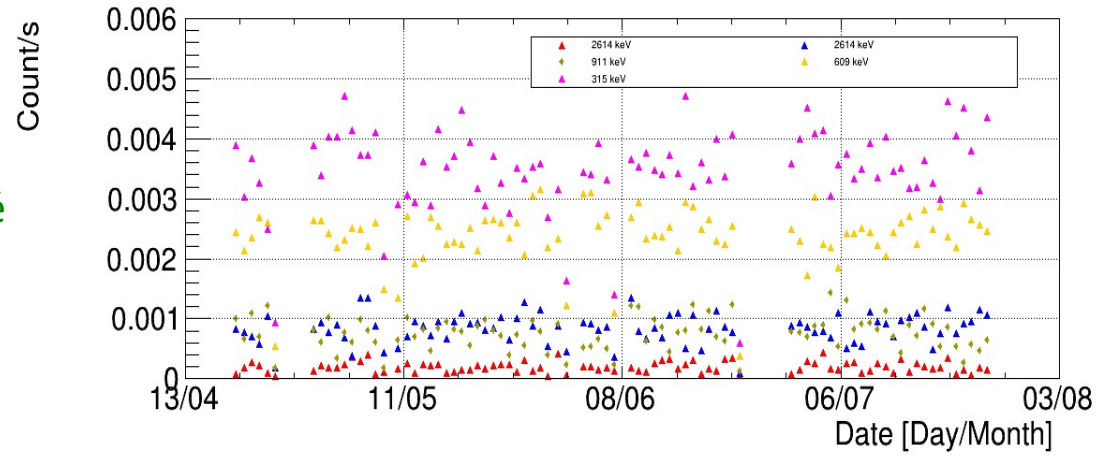
Chaines radioactives naturelles

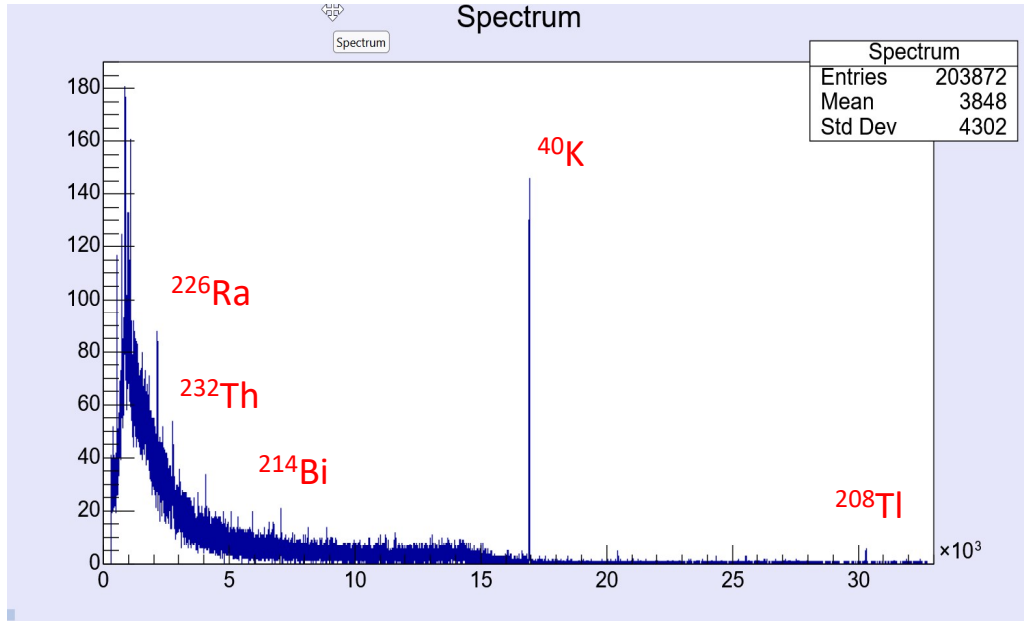


- Très bonne linéarité
- Très bonne stabilité
- Excellente résolution en énergie

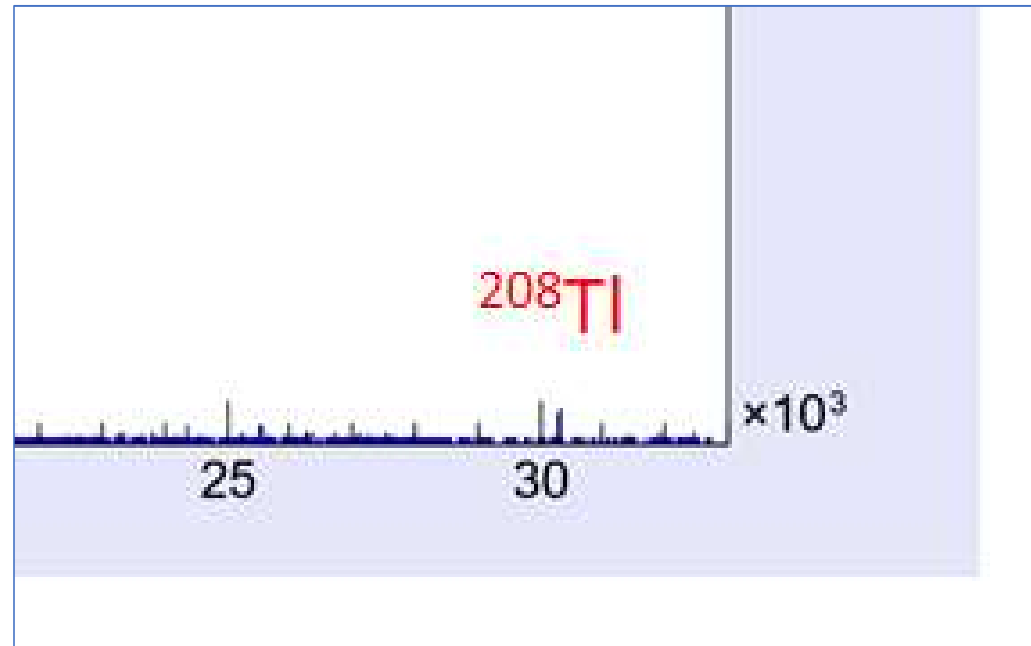


Pas de variation de l'activité observé  
à ce jour.





Activité au-delà de 2.6 MeV  
=> ??





## Difficultés

Instabilité PC acquisition



## Futur proche

- Préparation d'un article technique => première mondiale !
- Développement code pour analyse et surveillance automatique
- Développement d'un MC – GEANT : efficacité mesures quantitatives.
- Contact IRSN-Cadarache et AIEA