



Nouvelle méthode de caractérisation de détecteurs de spectrométrie γ

Méthode rapide et précise reposant sur l'emploi d'un réseau de neurones et d'inférences bayésiennes



Bénéfices de cette nouvelle méthode de caractérisation multiparamétrique des détecteurs de spectrométrie γ



2 à 3 fois plus rapide que la méthode manuelle classique



Jusqu'à 10 paramètres ajustables simultanément par inférence bayésienne



Évaluation précise des incertitudes pour tous les paramètres



Livraison du modèle MCNP

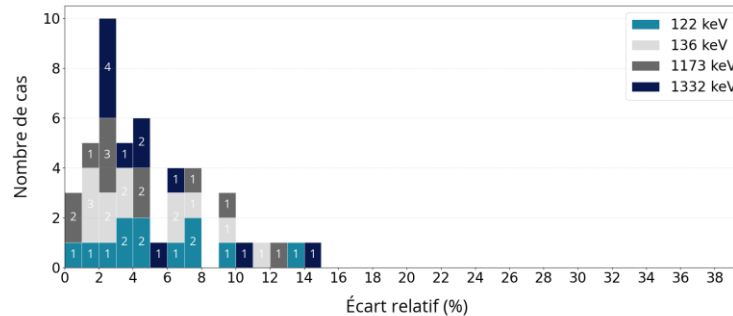
Performances

Cas d'usage : caractérisation de détecteurs CZT et HPGe (hyper pure germanium)

Étalonnage vs simulation : distribution des écarts relatifs entre les mesures et les modèles

Détecteur HPGe Sources : Co-57 & Co-60 (122-1332 keV) - 12 configurations de mesures pour 4 énergies gamma

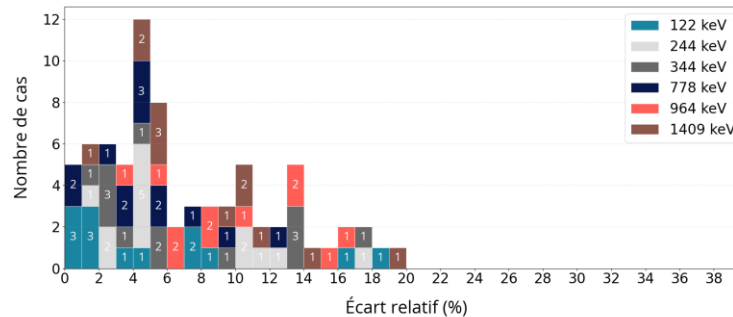
Distribution des écarts entre le nouvel outil Radeo et les mesures pour la caractérisation d'un détecteur HPGe (N=46 points de calcul)



Pour un HPGe : tous les écarts sont **inférieurs à 15%**
 Pour un CZT : 9/10e des écarts sont **inférieurs à 15%**

Détecteur CZT Sources : Europium-152 (122-1408 keV) - 13 configurations de mesures pour 6 énergies gamma

Distribution des écarts entre le nouvel outil Radeo et les mesures pour la caractérisation d'un détecteur CZT (N=75 points de calcul)



Paramètres ajustés :

- ✓ Dimensions des couches mortes
- ✓ Dimensions cristal actif
- ✓ Densité du cristal
- ✓ Composition chimique du cristal
- ✓ Épaisseur de la Fenêtre d'entrée
- ✓ Épaisseur d'air entre la fenêtre et la couche morte

Radeo, votre interlocuteur unique pour :

- > **La réalisation des mesures** avec les sources radioactives adaptées au détecteur
- > **La création du modèle MCNP** du détecteur
- > **L'ajustement des paramètres inconnus** du modèle et l'évaluation des incertitudes



Votre contact

Florent BOULAY
 contact@radeo.tech
 www.radeo.tech

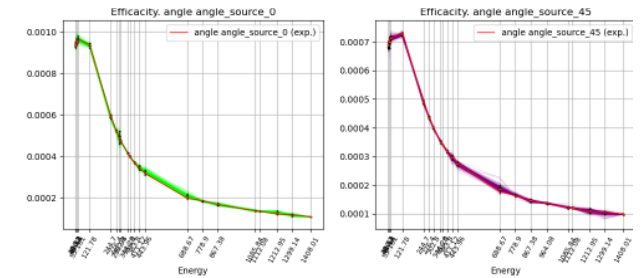
Radeo propose des prestations de mesures innovantes à partir de prototypes à fort niveau de maturité issus de laboratoires.

La caractérisation est issue d'une collaboration entre Radeo un laboratoire public de recherche.

Mode opératoire

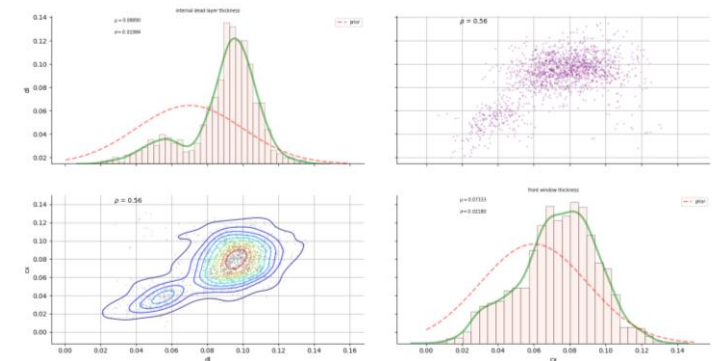
Mesures multi énergies	Source ^{152}Eu
Quadrillage des mesures	Sur 20+ mesures à différents angles et différentes distances
Création du modèle MCNP	Modèle préliminaire de la géométrie
Définition des paramètres de nuisances	Les données d'entrée du modèle dont les incertitudes sont connues sont injectées dans le logiciel.
Définition des inconnus du modèle	Jusqu'à une dizaine de paramètres ajustables
Ajustement automatique des inconnus	L'IA ajuste les paramètres inconnus du modèle

Objectif: Réduire les écarts entre les courbes d'efficacité mesurées et modélisées



Livrables

- ✓ **Les courbes d'efficacité** associées aux configurations de mesures.
- ✓ **Une comparaison** entre les courbes d'efficacité modélisées et mesurées
- ✓ **La valeur d'ajustement des paramètres** et de leurs incertitudes
- ✓ **Le modèle MCNP** du détecteur
- ✓ **Une note technique** de caractérisation.



Exemple de distributions statistiques des paramètres ajustés et de l'incertitude associée (courbes sur la diagonale)