

Nos activités

☐ Radioprotection

Vérifications périodiques :
Sources scellées et non scellées
GX et/ou accélérateurs



Vérifications des
appareils de
radioprotection



☐ Mesures en laboratoire



Spectrométrie γ et X



Scintillation liquide

☐ Interventions / Expertises radiologiques

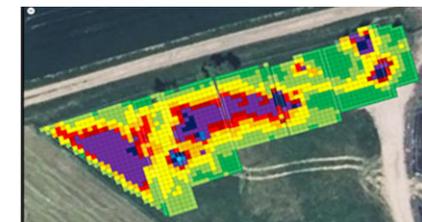
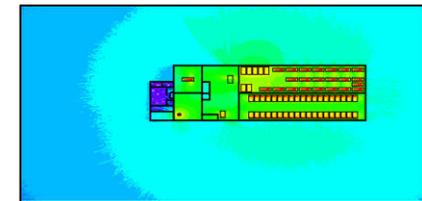
Suivi radio-écologique
des CNPE :
Loire et Garonne



Recherche et
caractérisation de
sources et/ou
déchets radioactifs



Modélisations Monte Carlo



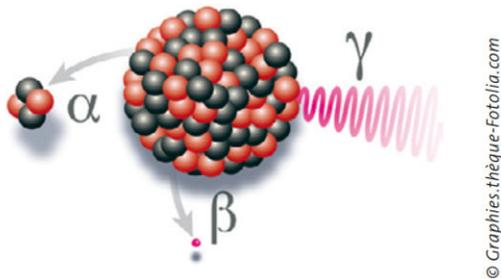
Cartographie

Spectrométrie γ

Noyau instable \rightarrow Radioactif

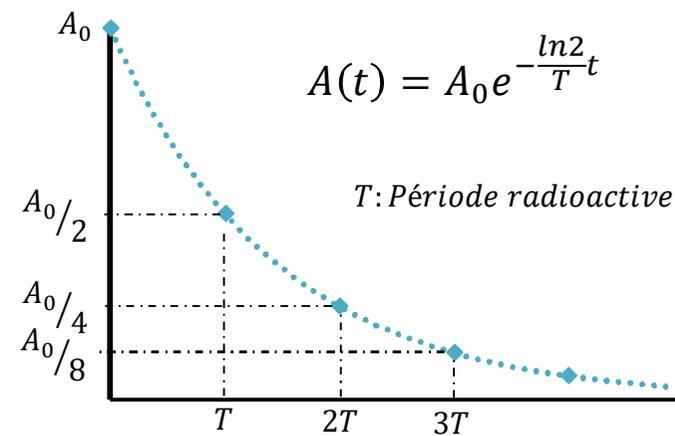
Transformation du noyau \rightarrow Désintégration

Élément radioactif \rightarrow Radionucléide (RN)



Rayonnements ionisants

Activité en Becquerel (Bq)

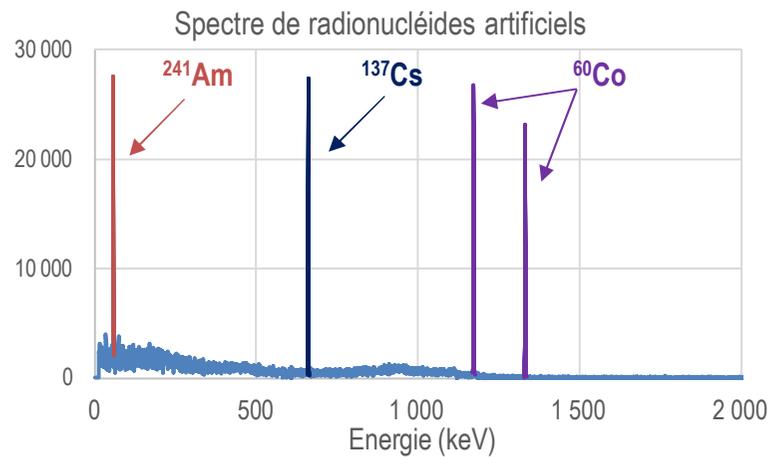


Les rayonnements γ :

- Parcours \rightarrow facilité de détection \rightarrow mesure non destructive
- Energie caractéristique
- Ne s'applique pas aux RN α_{pur} ou β_{pur}

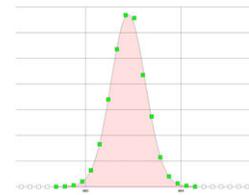
Spectrométrie γ

Détecteur utilisé : Germanium Hyper Pur (GeHP) \rightarrow Résolution en énergie



Analyse qualitative :
Position du pic \rightarrow Energie

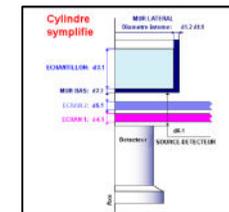
Analyse quantitative :
Surface du pic + Efficacité



Efficacité



Expérimental



Outil de modélisation



Monte Carlo (MCNP)

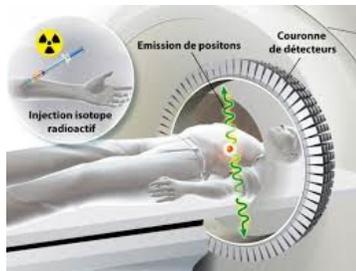
Mesures en laboratoire



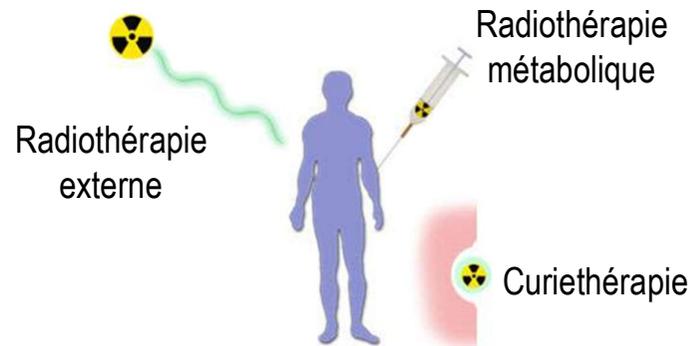
Mesures in-situ

Domaine médical

☐ Radiothérapie : Diagnostique et/ou traitement



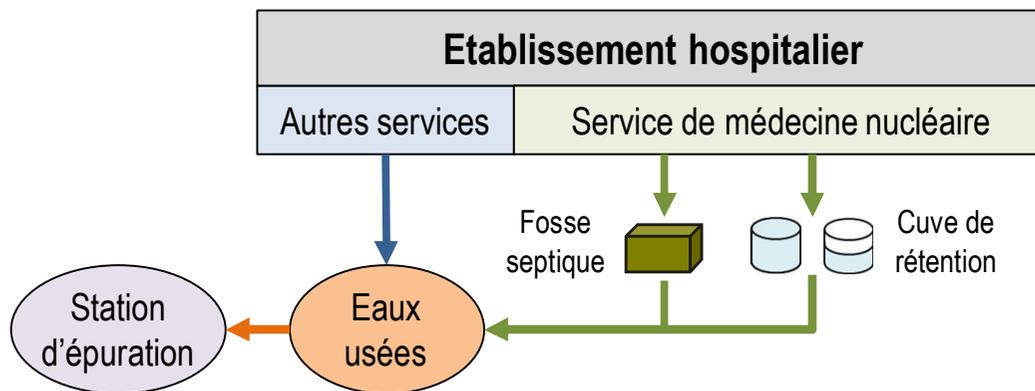
Tomographie par émissions de positons



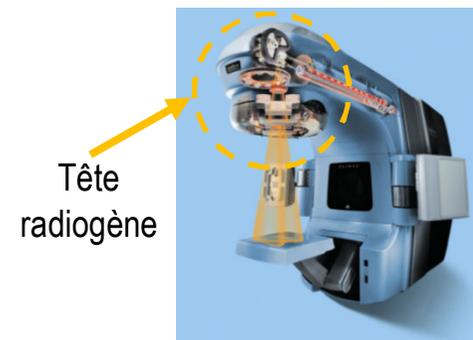
Principaux radionucléides :

RN	Période
F-18	1,83 h
Ga-68	67,8 min
Tc-99m	6 h
In-111	2,8 j
I-131	8,02 j
Lu-177	6,65 j
Tl-201	3,04 j

☐ Effluents contaminés : Gestion par décroissance (T < 100 j)



☐ Accélérateurs médicaux activés



Activation des matériaux :
Pièces métalliques radioactives



Nos solutions

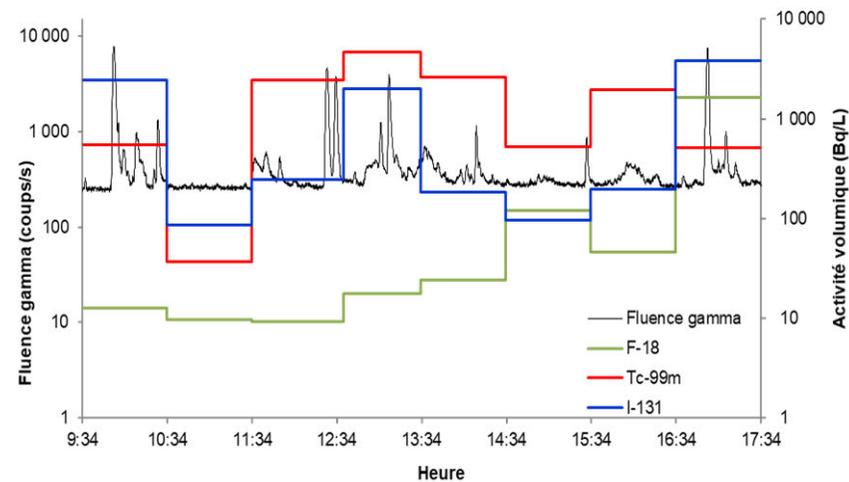
- ❑ Cuve de rétention : $A_v < 10$ Bq/L
 - Réception des échantillons
 - Analyse par spectrométrie γ en laboratoire



- ❑ Contrôles des rejets des eaux usées
 - Les contrôles radiologiques sont réalisés sur 8 h
 - Mesure continue de flux de photons gamma des effluents transitant dans l'émissaire.
 - Réalisation de 8 prélèvements (~150 mL toutes les 5 minutes $\rightarrow V \sim 1,8L$)
 - Analyses par spectrométrie gamma in-situ des prélèvements \rightarrow Problématique des périodes courtes



Systèmes de prélèvements et mesures des photons



Nos solutions

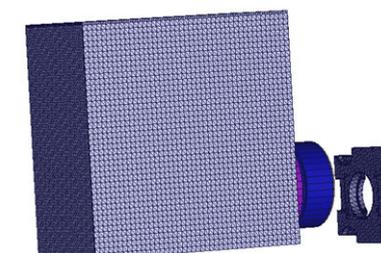
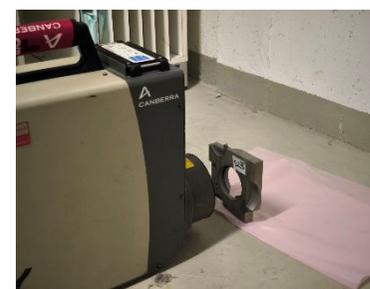
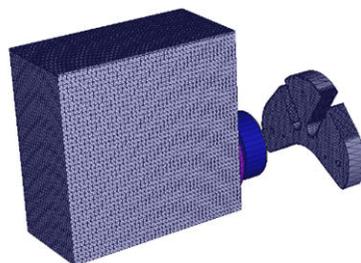
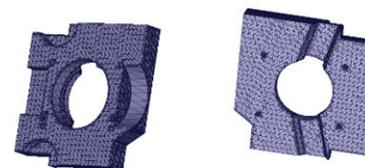
☐ Accélérateurs activés

- Etude d'activation menée par CEA pour l'ANDRA
 - Spectre radiologique par zone et par matériau
 - Déterminer les RN difficilement mesurable par ratio avec les émetteurs γ

- Caractérisation radiologique par spectrométrie γ in-situ
- Modélisations des efficacités de détection par simulations Monte Carlo

RN	P (%)
Mn54	59.42%
Fe55	34.47%
Co58	0.03%
Ta182	0.12%
Nb93m	4.02%
Ni63	1.64%
Co60	0.30%

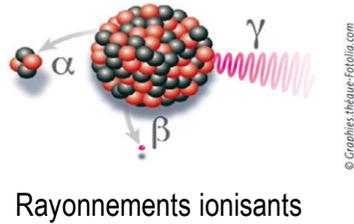
Exemple de spectre acier



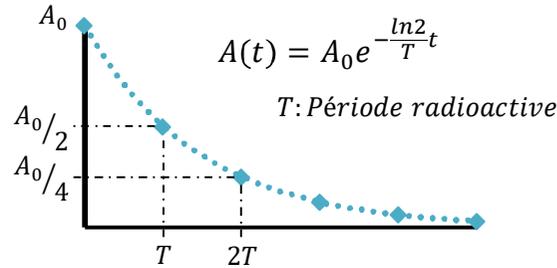
Merci de votre attention

Spectrométrie gamma

Noyau instable = Radioactif



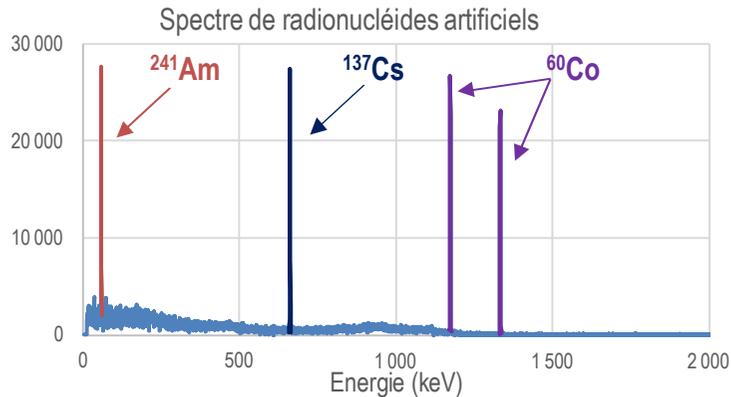
Activité en Becquerel (Bq)



Les rayonnements gamma :

- Parcours → facilité de détection
→ mesure non destructive
- Energie caractéristique
- Ne s'applique pas aux RN α_{pur} et β_{pur}

Détecteur utilisé : Germanium Hyper Pur (GeHP) → Bonne résolution en énergie



Analyse qualitative :
Position du pic → Energie

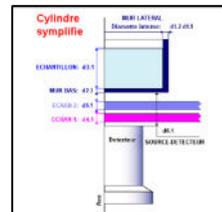
Analyse quantitative :
Surface du pic + Etalonnage



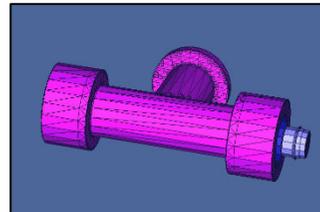
Etalonnage :



Expérimental



Outil de modélisation



Code de modélisation

