DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

www.cea.fr

CARACTÉRISATION DES DÉCHETS ET EXERCICE D'INTERCOMPARAISON

SFRP | Guy Granier

PRÉSENTATION DE LA CETAMA

Commission d'ETAblissement des Méthodes d'Analyse

- **Créée au CEA en** 1961 **et régulièrement confirmée dans ses missions**

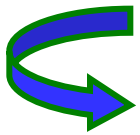
« La CETAMA est chargée de mener des actions visant à l'amélioration de la qualité des résultats des mesures et analyses en proposant des développements scientifiques et techniques appropriés ».

- **Réseau de compétence et d'experts, organisé en groupes de travail thématiques**

trait d'union entre les analystes du secteur nucléaire français

LES DOMAINES D'ACTIVITÉS

- Analyses liées au cycle du combustible (fabrication, retraitement , métrologie des matières)
- Caractérisation des déchets nucléaires (mesures destructives et non destructives)
- Mesure dans l'environnement (analyse de radionucléides bas niveau et spéciation)
- Techniques analytiques : spectrométrie optique, spectrométrie de masse, chromatographie, mesure nucléaire (α,β,γ),analyse de surface…



14 groupes de travail en activité en 2013

LES MISSIONS

Matériaux de référence :

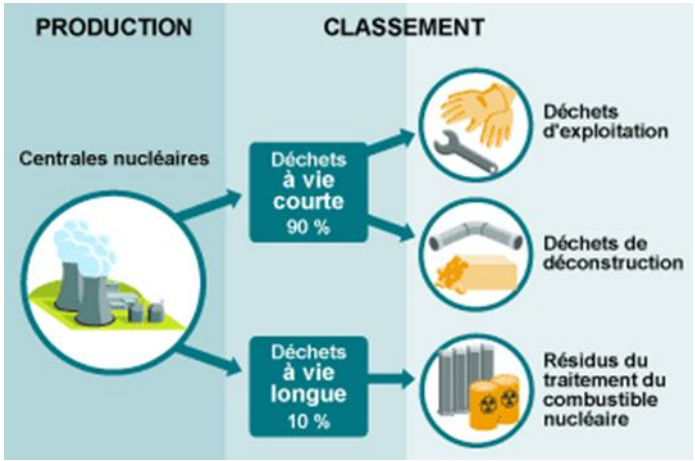
- ✓ Assurer la comparaison des mesures (obtenues à des temps différents et dans d'autres laboratoires)

Circuit inter-laboratoires :

- ✓ Evaluation ou validation d’une méthode
- ✓ Aptitude des laboratoires (recalage, évaluation dans le temps)

Diffusion et valorisation des connaissances

Un **déchet radioactif** est toute matière anthropique contenant des **radionucléides** naturels ou artificiels, déclarée comme telle à une **époque donnée** car sa dispersion dans l'environnement ou son utilisation banalisée ne permettrait pas de satisfaire aux exigences sanitaires.



DROITS ET DEVOIRS DE CHACUN

Cette organisation implique des droits et devoirs que chacun des partenaires se doit de respecter

	Fonction	Contrôle
Producteur	Conditionne les déchets d'installation en colis. qui constituent le premier composant du système de stockage RFS 2-1-2	Connaissance des déchets (colis types) ▪ inventaire radiologique, chimique • caractéristiques physiques • comportement à long terme
Gestionnaire	L'Andra doit fournir des solutions de gestion sûres pour l'ensemble des déchets radioactifs	**Définit des spécifications compatibles avec les effets de l'exposition aux rayonnements ainsi que ceux liés à la dissémination par l'eau et par l'air**
Mesureur	Détermine le contenu radiologique, pour chaque type de RN (mesures, ratios)	Mise en œuvre de méthodes **appropriées** pour évaluer l'activité des colis

IMPORTANCE DE LA MESURE

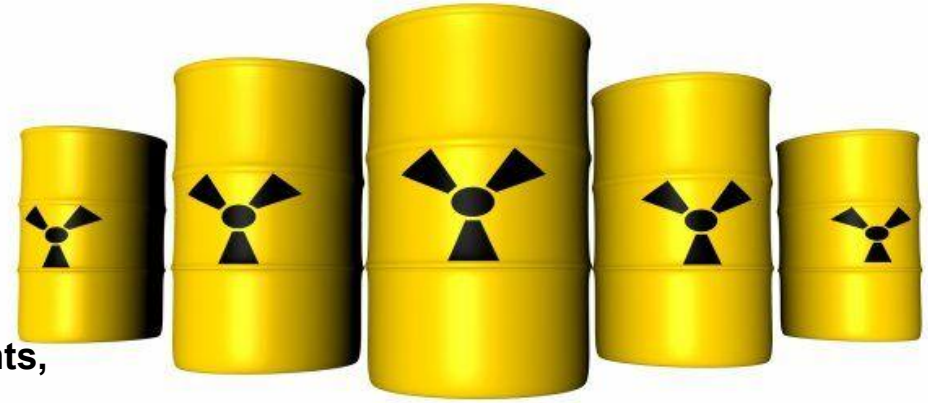
Producteur

Gestion des déchets

Organisme de gestion

Mesureur

DÉCHETS CONDITIONNÉS EN FÛT



Composition d'un fût: gants, vinyles, surbottes, cotons combinaison étanche…

SFRP Paris

Chaine de mesure: spectrométrie gamma

Filières de stockage existantes ou futures (quel type de déchets pour quelle filière)

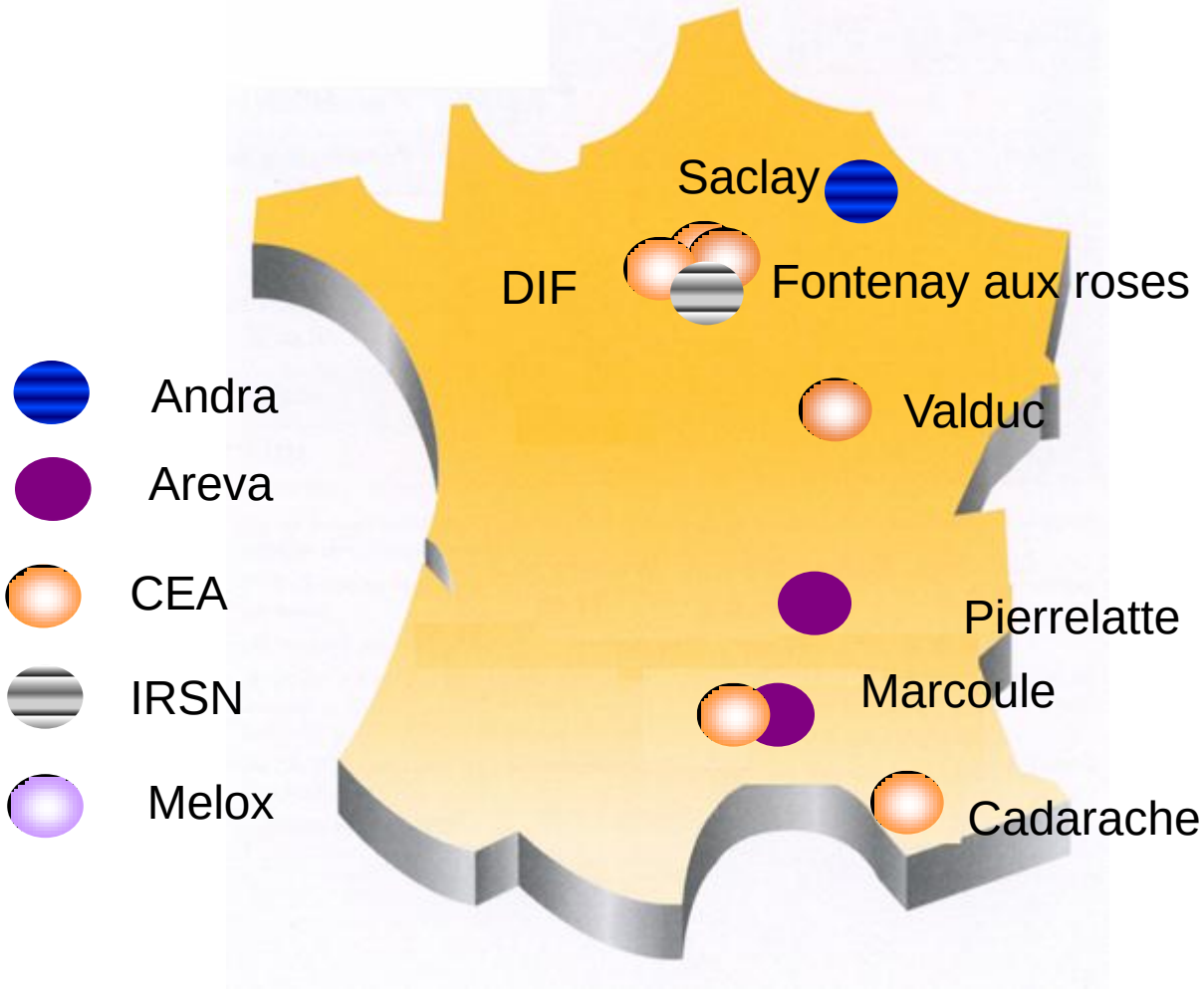
<table>
<tr><th></th><th>Vie très courte
(période < 100 jours)</th><th>Vie courte
(période ≤ 31 ans)</th><th>Vie longue
(période > 31 ans)</th></tr>
<tr><td>Très Faible Activité
(TFA)</td><td rowspan="4">Gestion par décroissance radioactive sur le site de production puis élimination dans les filières conventionnelles</td><td colspan="2">Centre de stockage TFA en surface (Aube)
En exploitation</td></tr>
<tr><td>Faible Activité
(FA)</td><td rowspan="2">Centre de stockage FMA-VC en surface (Aube)
En exploitation</td><td>R&D dans le cadre de la loi du 28 juin 2006 (projet de stockage FAVL à faible profondeur avec deux concepts SCR et SCI)</td></tr>
<tr><td>Moyenne Activité
(MA)</td><td>R&D dans le cadre de la loi du 28 juin 2006</td></tr>
<tr><td>Haute Activité
(HA)</td><td colspan="2">(projet « HAMAVL » de stockage en couche géologique profonde)</td></tr>
</table>

CIRCUIT INTERLABORATOIRES

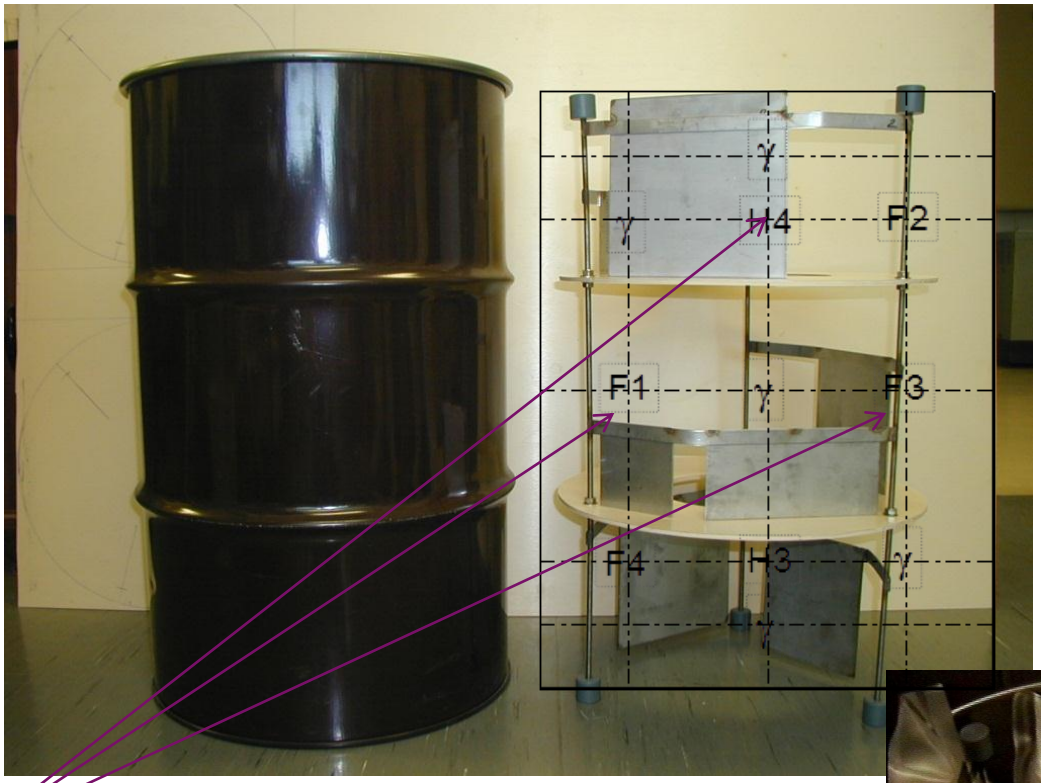
Etude dans laquelle plusieurs laboratoires mesurent une quantité dans une ou plusieurs parties identiques de matières homogènes et stables dans des conditions documentées et dont les résultats sont regroupés dans un seul document…

Le 4ème programme d'évaluation de la qualité des résultats d'analyse dans les installations nucléaires (EQRAIN 4) sur des fûts de déchets s'est déroulé de 2002 à 2004.

LES INSTALLATIONS PARTICIPANTES



CONSTITUTION DES FUTS



Etalons dans fût matrice

LABORATOIRE NATIONAL HENRI BECQUEREL

LNE-LNHB

RÉALISATION

Confection de 5 fûts représentatifs de ceux habituellement produits par les installations;

Fût n° 1: Déchets réels fourni par l'ANDRA

Fût n° 2 : Sources Plutonium + sources Produits de Fission + déchets inactifs.

Fût N°3 : Sources Plutonium + sources Produits de Fission + déchets inactifs.

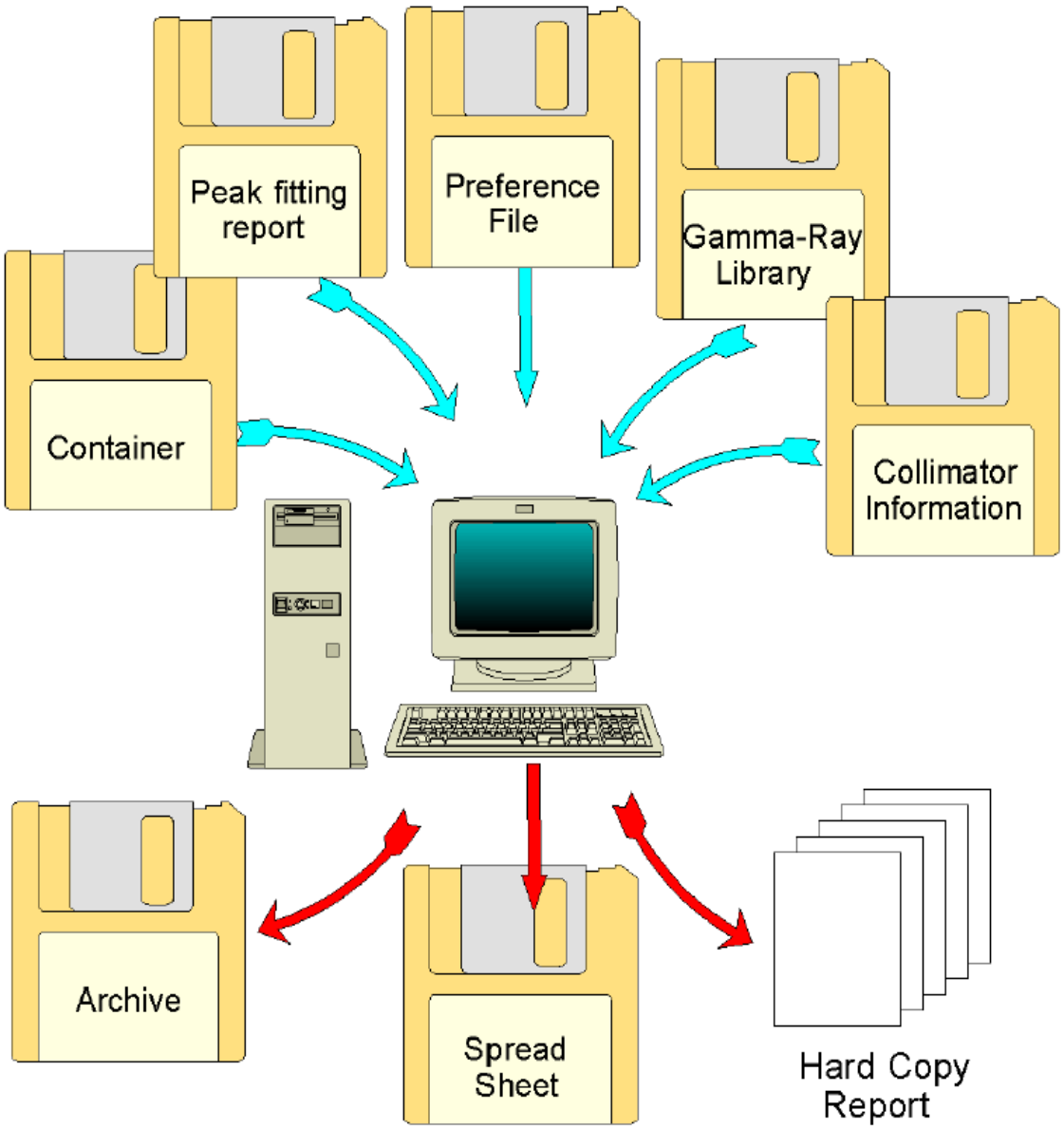
- Fût N°4 : Sources Plutonium + matrices métalliques + déchets inactifs.

- Fût N°5 : Sources Uranium + déchets inactifs.

RÉALISATION

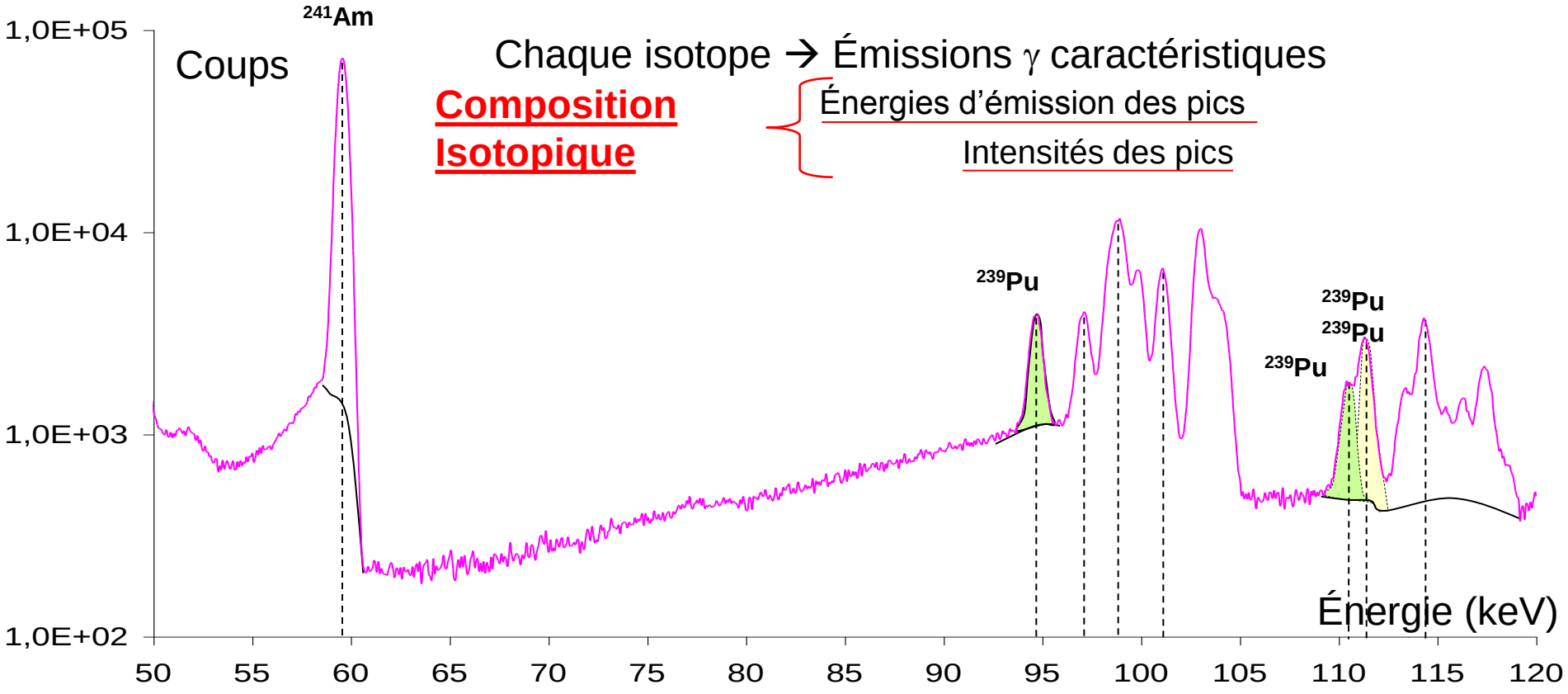
- Circulation d'installations en installations
- 14 inscrits 11 résultats rendus
- Résultats rendus selon un formalisme préétabli
- Connaissance pour 4 fûts des valeurs de référence
- Collecte des résultats et traitement des données
- Calcul moyenne, écart type, valeurs aberrantes et recherche des causes

Principe d'une chaine de mesure



Détermination de la composition isotopique par spectrométrie γ

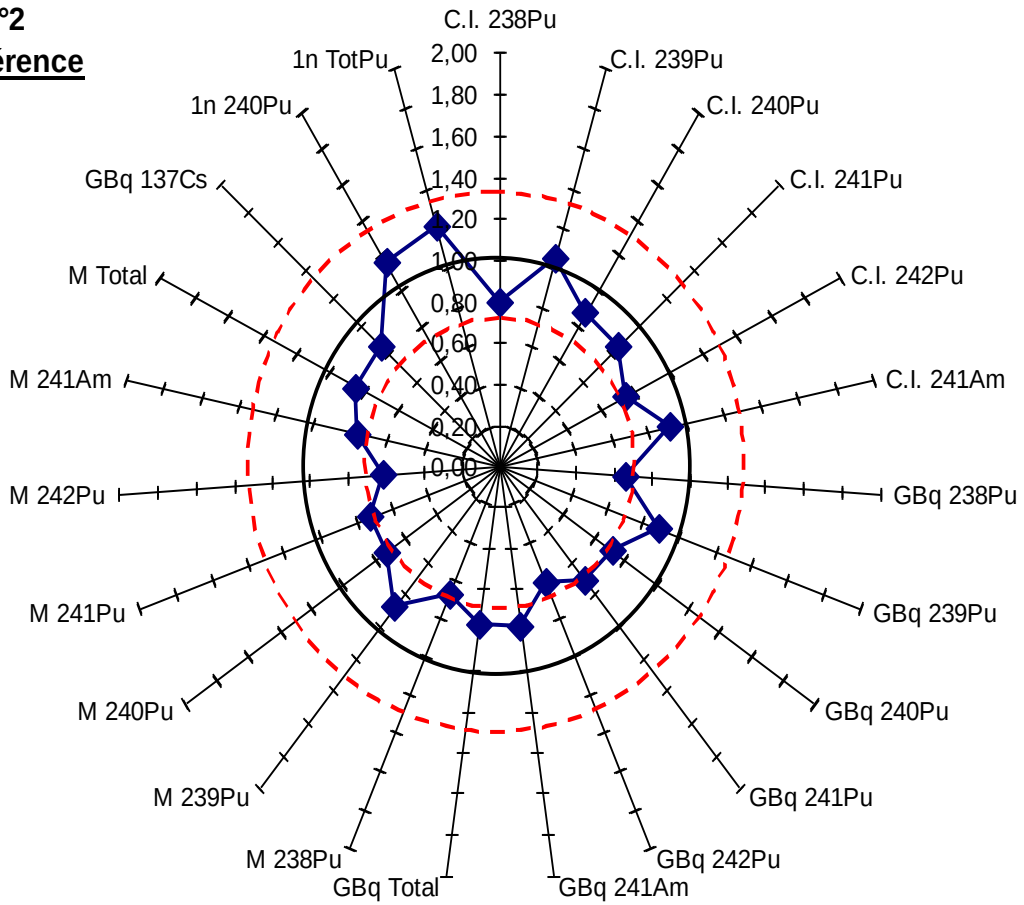
Analyse du spectre



COMPARAISON MESURE À LA VALEUR DE RÉFÉRENCE

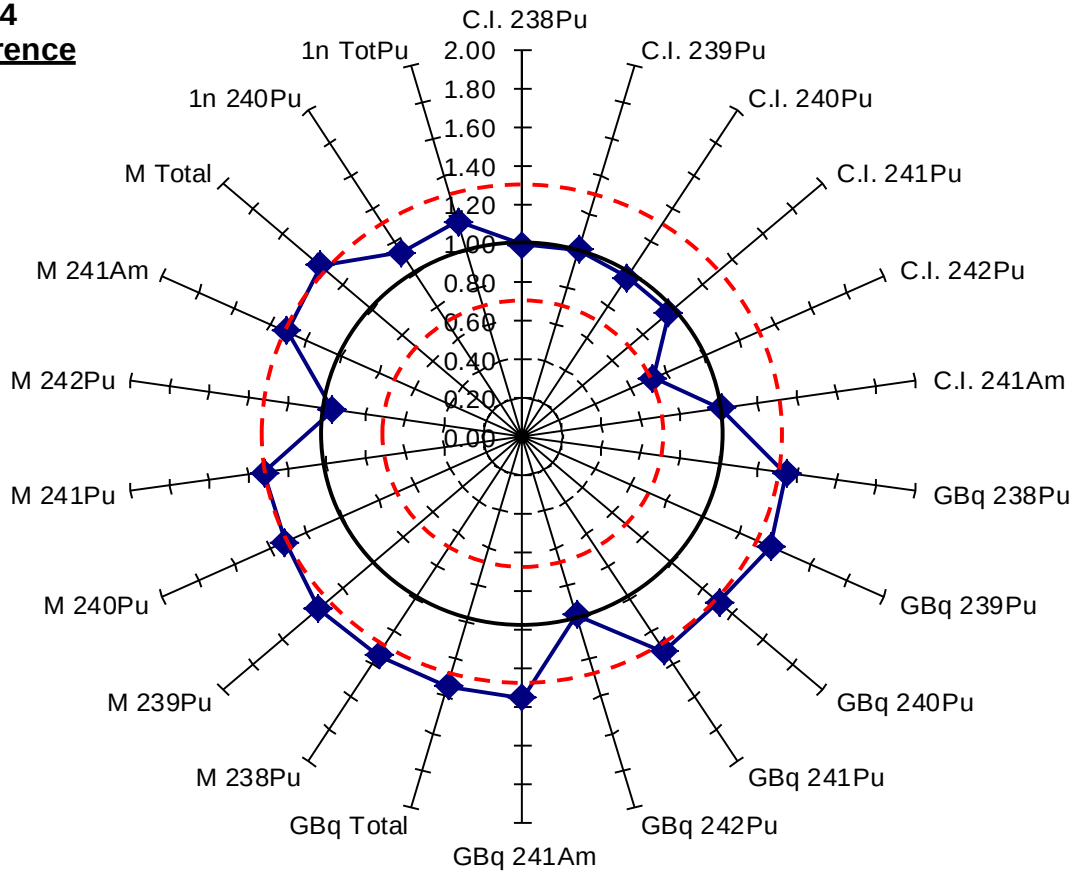
EQRAIN 4 - **Fût n°2**

Rapport Mesure/Référence



COMPARAISON MESURE À LA VALEUR DE RÉFÉRENCE

EQRAIN 4 - **Fût n°4**
Rapport Mesure/Référence



PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS DES CIRCUITS EQRAIN 3 ET 4

- Importance de l'instrumentation utilisée (e.g. la résolution en énergie des détecteurs gamma pour les mesures de composition isotopique)

- Résultats en terme de composition isotopique du plutonium relativement bons dans l'ensemble, mais corrélation inadaptée pour le ^{242}Pu si Pu de type UNGG (établie pour du Pu REP)

- Mise en évidence de l'impact de l'opérateur sur la qualité du résultat pour sa maitrise des outils de traitement des spectres γ, traitement des multiplicités neutroniques…

- Appréciations sur la représentativité des hypothèses d'interprétation: homogénéité de la matrice, nature des matériaux, répartition du contaminant, etc.

  - ✓ **quelques écarts importants pour les fûts contenant des sources ponctuelles ou pour la matrice avec les écrans métalliques**
  - ✓ **importance d'adapter l'étalonnage au domaine de validité du poste de mesure**

PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS DES CIRCUITS EQRAIN (SUITE)

- **Incertitudes souvent sous-estimées: non prise en compte de tous les écarts possibles par rapport aux hypothèses d'interprétation (connaissance de la matrice et de la localisation du contaminant)**
- **Résultats cohérents dans l'ensemble pour les fûts réels (répartition du contaminant a priori assez homogène)**
- **Le couplage des mesures spectrométrie gamma et mesure neutronique passive se révèle être avantageux.**
- **Exercice capital mais…difficile à reproduire notamment à cause des contraintes liées au transport de matière radioactive**

Merci de votre attention,
à tous les participants au circuit et à ceux qui en ont fait l'interprétation

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Centre de Marcoule | 30207 Bagnols-sur-Cèze cedex
T. +33 (0)4 66 79 62 33 | F. +33 (0)4 66 79 69 80

Etablissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019

Direction de l'énergie nucléaire
Département de radiochimie et procédés
Commission d'ETAblissement des Méthodes d'Analyse