



COLPU

**Descriptif d'Evaluation de l'Activité, Colis 870 L α Pu FI – MAVL
Fabriqués sur l'INB 37-A**

	Direction de l'énergie nucléaire Département de services nucléaires Service gestion et traitement des déchets Laboratoire mesures, évacuation des déchets et exutoires	CEA/DEN/CAD/DSN/SGTD/LMDE DO 507 26/10/15  15PPGF000690 diffusé le: 26/10/15

Niveau de confidentialité		Direction d'objectifs	Domaine	Projet	EOTP	Partenaire/Client
DO <input checked="" type="checkbox"/>	CD <input type="checkbox"/>	DADN				
DR <input type="checkbox"/>	SD <input type="checkbox"/>					
CCEA <input type="checkbox"/>						

Descriptif d'Evaluation de l'Activité

Colis 870 L α Pu FI – MAVL

Fabriqués sur l'INB 37-A

	Noms	Fonctions	Visas
Rédacteur		Chargé de lot métrologie opérationnelle DSN/SGTD/LMDE	
Vérificateur		Chargé d'affaire Mesures et CARAIBES DSN/SGTD/LMDE	
Approbateur		Chef de l'INB 37	
Emetteur		Chef du DSN/SGTD/LMDE	

SUIVI DES VERSIONS

Indice	Date de l'indice	Rédacteur	Nature de la modification	Nb de pages du doc.
			Emission initiale	
01	10/2015		Mise à jour de l'ancien DEA réf. DSN/SGTD/COLPU/MDE/DEA010 ind.2 avec la prise en compte de l'arrêté INB du 7 février 2012	9

DIFFUSION INITIALE

Signataires +

DEN/CAD/CSMN
DSN
DSN/SGTD
DSN/SGTD/LITD
DSN/SGTD/LMDE

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	4
1.1. GLOSSAIRE	4
1.2. DOCUMENTS DE REFERENCE	4
1.3. OBJET DU DOCUMENT	5
2. DIMENSIONNEMENT DE LA CHAÎNE DE CARACTERISATION	5
2.1. OBJET MESURE	5
2.2. NIVEAU RADIOLOGIQUE	5
2.3. TYPE DE DETECTEURS.....	6
2.4. TRACABILITE	6
3. QUALIFICATION D'UNE CHAINE DE MESURE	6
3.1. QUALIFICATION D'UNE CHAINE DE MESURE NEUTRONIQUE PASSIVE.....	6
3.2. QUALIFICATION D'UNE CHAINE SPECTROMETRIE GAMMA	6
4. SUIVI DE LA FILIERE	6
5. EXPLOITATION	7
5.1. LISTE DES RN DECLARABLES DANS LES DECHETS.....	7
5.2. ETALONNAGE EN EFFICACITE D'UNE CHAINE	7
5.3. EXPLOITATION DES CHAINES DE MESURE	7
5.4. COMPOSITION ISOTOPIQUE.....	7
5.5. SPECTRES TYPE DECHET	7
5.6. INCERTITUDES DE MESURE DES ACTIVITES	8
5.7. SUPERVISION DES MESURES	8
6. DECLARATION D'ACTIVITE	8
6.1. CONSTITUTION ET COMPACTAGE.....	8
6.2. COLIS MESURE	9

1. INTRODUCTION

1.1. GLOSSAIRE

Terme / Sigle / Acronyme	Définition / Signification
Objet mesuré	Tout objet placé au centre d'une chaîne de mesure en vue de sa caractérisation
Géométrie de mesure	Objet mesuré standardisé dont les dimensions ont été prédéfinies et dans lequel ont été placés les déchets
Fût primaire	Conditionnement intermédiaire de déchets avant traitement
Colis constitué	Colis constitué de plusieurs fûts primaires
Colis Colis final	Objet constitué du conteneur primaire, des déchets et des matériaux utilisés soit pour la matrice de confinement ou de blocage, soit pour compléter le remplissage du conteneur De manière général, ce terme est repris ici pour désigner l'objet après traitement en sortie des installations de traitement de déchets de Cadarache
CARAIBES	Base de données déchets du CEA
MeGaNe	Base de données Mesure Gamma Neutron

1.2. DOCUMENTS DE REFERENCE

Sauf spécification contraire, les documents valides sont ceux au dernier indice en vigueur à la date de fabrication du colis.

- [1] Spécification de prise en charge des déchets solides radioactifs MAVL sur l'INB37-A
DSN/SGTD/COLIS/INB37/SPC 001
- [2] Procédure de caractérisation radiologique des colis de déchets du centre de Cadarache
DSN/SGTD/MESUR/MDE/PCD 212
- [3] Descriptif de procédé des colis 870 L α Pu FI - MAVL - Fabriqués sur l'INB 37-A
DSN/SGTD/COLPU/MDE/DPR 020
- [4] Procédure Visite d'ouverture de filière Déchets et effluents radioactifs pour le centre de Cadarache
DSN/SGTD/QUALI/MDE/PCD 210
- [5] Plan de surveillance annuel Maîtrise des producteurs de déchets radioactifs utilisant les filières gérées par le centre de Cadarache
DSN/SGTD/QUALI/MDE/PCQ 002
- [6] Procédure d'établissement des spectres type déchets
DSN/SGTD/MESUR/MDE/PCD 211
- [7] «Simulation de compactage» : critères de constitution des colis pour répondre à l'acceptation sur CEDRA
DSN/SGTD/MESUR/MDE/NOT 422

1.3. OBJET DU DOCUMENT

L'organisation et le fonctionnement général de la caractérisation radiologique des colis de déchets radioactifs sur Cadarache sont décrits dans la procédure [2].

Le dimensionnement d'une chaîne de mesure, sa qualification et sa mise en place ainsi que son exploitation pour la déclaration des activités des colis respectent la même méthodologie quels que soient la chaîne et le type de déchet.

Ce document reprend le plan de la procédure générale [2]. Il précise les particularités liées à la déclaration d'activité des colis 870 litres α -Pu FI.

On distingue deux procédés de fabrication du colis 870 litres α -Pu FI :

- Déchets compactés produits sous la presse 500 tonnes de l'INB 37-A, que l'on appellera « colis 870 L α -Pu FI compactés »,
- Déchets déposés en vrac dans le panier du colis, puis injecté de liant hydraulique, que l'on appellera « colis 870 l α -Pu FI vrac ».

2. DIMENSIONNEMENT DE LA CHAÎNE DE CARACTERISATION

2.1. OBJET MESURE

Colis 870 l α -Pu FI compactés :

L'objet mesuré est un fût primaire cylindrique de volume d'une centaine de litres, avant compactage dans le colis cylindrique de 870 litres. Les caractéristiques géométriques des fûts primaires sont décrites dans [1] au chapitre « fût de 100 litres de déchets compactables (MAVL) ».

Colis 870 l α -Pu FI vrac :

L'objet mesuré est le colis 870 l α -Pu FI avant injection. Ses caractéristiques géométriques sont décrites dans [1] au chapitre « conteneur de 870 litres pour déchets en vrac α -Pu (MAVL) ». Les déchets sont déposés dans un panier grillagé d'un volume proche de 500 litres.

2.2. NIVEAU RADIOLOGIQUE

Colis 870 l α -Pu FI compactés :

Les niveaux radiologiques attendus dans chaque fût primaire correspondent aux « fût de 100 litres de déchets compactables (MAVL) » dans [1].

Le débit de dose au pseudo-contact de chaque fût primaire est inférieur à 2 mGy/h.

Les niveaux d'activité max autorisés dans chaque fût primaire sont :

- somme des activités des radionucléides (RN) émetteurs de rayonnements alpha de chaque fût primaire inférieure à 185 GBq lorsqu'il est traité sur l'INB 37-A.
- somme des activités des RN émetteurs de rayonnements bêta et gamma de chaque fût primaire inférieure à 0.6 GBq lorsqu'il est traité sur l'INB 37-A.

Colis 870 l α -Pu FI vrac :

Les niveaux d'activités attendues des colis 870 l α -Pu FI vrac correspondent au chapitre *conteneur de 870 litres pour déchets en vrac α -Pu (MAVL)* dans [1].

Le débit de dose au pseudo-contact du colis 870 l α -Pu FI vrac est inférieur à 2 mGy/h.

La somme des activités des RN émetteurs de rayonnement alpha est inférieure à 3700 GBq lorsqu'il est traité sur l'INB 37-A.

La somme des activités des RN émetteurs de rayonnements bêta et gamma de chaque fût primaire est inférieure à 12 GBq lorsqu'il est traité sur l'INB 37-A (hors PU-241).

2.3. TYPE DE DETECTEURS

La méthodologie de mesure retenue est la spectrométrie gamma (SG) tant pour la détermination de l'activité que pour l'évaluation de la composition isotopique. Les détecteurs et les réglages des électroniques de mesure sont adaptés à ces objectifs.

Les déchets alpha peuvent induire un fort flux gamma au niveau des détecteurs, essentiellement dû à la présence d'Am-241. Afin d'assurer la qualité du résultat de mesure, l'influence de l'Am-241 est limitée par la mise en place d'une faible épaisseur d'écran d'étain ou de cadmium. Si cela n'est pas suffisant, la distance fût / détecteur est augmentée.

2.4. TRACABILITE

Les chaînes de mesure par SG de l'INB 37-A, pour les fûts primaires et les colis 870 L α -Pu FI vrac, sont reliées au système d'information (SI) CARAIBES/MeGaNe.

3. QUALIFICATION D'UNE CHAÎNE DE MESURE

3.1. QUALIFICATION D'UNE CHAÎNE DE MESURE NEUTRONIQUE PASSIVE

A ce jour, l'INB 37-A ne dispose pas de poste MNP.

3.2. QUALIFICATION D'UNE CHAÎNE SPECTROMETRIE GAMMA

L'objectif de la qualification d'une chaîne de mesure est de définir le domaine de fonctionnement du système composé d'un détecteur et de l'électronique d'acquisition associée. Le domaine de fonctionnement est l'ensemble des valeurs limites des paramètres ayant une influence sur la qualité de la majorité des résultats en fonctionnement automatique et semi-automatique.

Les chaînes de SG, pour la mesure des fûts primaires et des colis 870 L α -Pu FI vrac, sont qualifiées par le DSN/SGTD conformément au document [2].

Un compte rendu d'essai trace individuellement la qualification en laboratoire des chaînes avant leur mise en exploitation.

Le domaine de fonctionnement, défini après la qualification et les essais in situ, est tracé dans MeGaNe par le DSN/SGTD.

4. SUIVI DE LA FILIERE

Les visites d'ouverture de filière (VOF) et visites techniques (VT) sont faites dans le cadre du PCQ [5] et comportent un item spécifique « mesures et déclaration d'activité ».

Les producteurs d'origine des déchets (PO) disposent de chaînes de mesure pour leurs fûts primaires. Ils mettent en place une organisation propre à leur installation pour la déclaration des activités dans CARAIBES.

Certains PO disposent de chaînes de mesures SG ou MNP directement reliées à MeGaNe pour le traitement informatisé des informations de caractérisation.

Les équipements des PO sont alors qualifiés par les PO, et les documents associés sont examinés lors des VOF.

5. EXPLOITATION

5.1. LISTE DES RN DECLARABLES DANS LES DECHETS

Les radionucléides sont essentiellement des actinides avec quelques produits de fission accompagnants.

5.2. ETALONNAGE EN EFFICACITE D'UNE CHAINE

L'étalonnage en efficacité des postes de mesure par spectrométrie gamma consiste à déterminer numériquement la relation entre le nombre d'évènements détectés et le nombre de photons gamma émis par l'objet mesuré. Cette relation dépend de l'énergie du rayonnement gamma, des conditions de mesure, de la nature et de la densité des matériaux interposés entre la source de rayonnement et le détecteur. Le rendement de détection de la chaîne en est déduit afin de permettre, in-fine, de calculer les activités des radionucléides contenus dans le colis de déchets.

Les paramètres propres à chaque chaîne sont tracés dans MeGaNe.

Les caractéristiques géométriques des objets mesurés, utilisées pour l'étalonnage en efficacité des chaînes de SG, sont données dans [3].

5.3. EXPLOITATION DES CHAINES DE MESURE

Le temps d'acquisition minimum des colis 870 L α -Pu FI vrac est fixé à 1800 secondes.

Le temps d'acquisition minimum des fûts primaires est fixé à 1800 secondes.

Tous les fûts primaires et les colis 870 L α -Pu FI vrac sont mesurés à l'INB 37-A, sauf pour les PO dont la méthodologie a été qualifiée par le DSN/SGTD. Dans ce cas, le contrôle de second niveau peut être effectué de manière statistique. L'analyse des écarts entre la déclaration du PO et la mesure sur l'INB 37-A pourra conduire à modifier la fréquence du contrôle statistique. Pour chaque PO, cette fréquence ne pourra pas être inférieure à 10 % des objets reçus à l'INB 37-A.

Sur ces chaînes l'opérateur déclenche une mesure courte (pré-acquisition), dans les conditions initiales prédéfinies par le DSN/SGTD dans MeGaNe. En fin de pré-acquisition, les caractéristiques radiologiques permettent de proposer la mise en place d'un écran d'épaisseur adaptée. L'opérateur place alors l'écran préconisé.

Les contrôles périodiques des chaînes de l'INB 37-A pour les colis 870 L α -Pu FI vrac et les fûts primaires sont effectués mensuellement pendant leurs périodes de fonctionnement.

5.4. COMPOSITION ISOTOPIQUE

La mesure de la composition isotopique (CI) du plutonium est mise en place sur les chaînes de mesures SG des colis 870 L α -Pu FI vrac et des fûts primaires.

5.5. SPECTRES TYPE DECHET

Pour les PO du centre CEA de Cadarache, les spectres types déchet (ST) sont déterminés, conformément au document [6], par le PO en accord avec le DSN/SGTD.

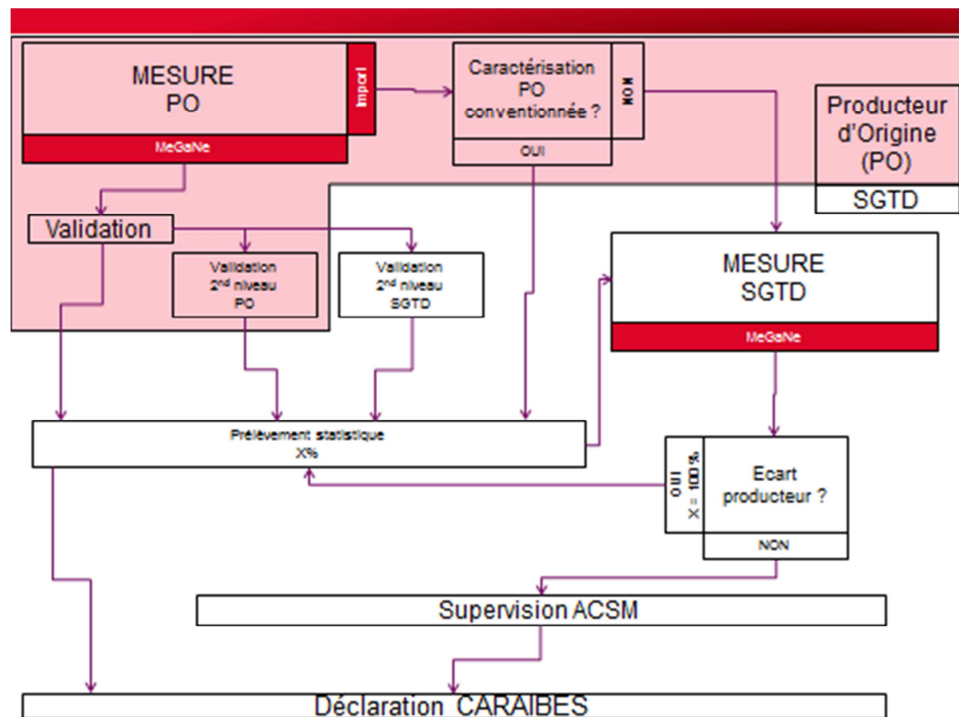
Pour les PO situés hors du centre CEA Cadarache, les ST déchet sont directement gérés par les PO. Ils sont étudiés par le DSN/SGTD lors de la VOF et des VT.

5.6. INCERTITUDES DE MESURE DES ACTIVITES

L'incertitude associée à l'activité mesurée dépend de la géométrie mesurée, de la densité de la matrice de déchets et de l'énergie du rayonnement gamma caractéristique du RN mesuré.

La valeur de l'incertitude est automatiquement déterminée par MeGaNe pour chaque RN mesuré.

5.7. SUPERVISION DES MESURES



La supervision des mesures consiste à comparer les résultats déclarés par le PO aux mesures obtenues sur les chaînes de l'INB 37-A. A l'issue de la supervision, l'activité de chaque RN déclarées dans CARAIBES pour les fûts primaires sont retenues parmi les suivantes :

- déclaration PO,
- mesure de la CI à l'INB 37-A,
- mesure ou limite de détection sur INB 37-A,
- ratio du ST déchet associé à l'activité d'un traceur mesuré.

Toutes les mesures effectuées sur l'INB 37-A font l'objet d'une supervision par Agent en Charge de la Supervision des Mesures (ACSM). Les valeurs retenues et leurs origines après supervision sont enregistrées dans le SI CARAIBES/MeGaNe.

6. DECLARATION D'ACTIVITE

6.1. CONSTITUTION ET COMPACTAGE

L'activité du colis 870 L α -Pu FI compactés est la somme des activités après supervision des mesures des fûts primaires [7] compactés dans le colis.

Pour chaque fût primaire, la masse de matière fissile (MF) est déterminée à partir des activités déclarées. La masse de MF du colis constitué est la somme des masses de MF de chaque fût primaire qui le constitue.

Une incertitude de 100 % est appliquée à cette masse, cette valeur étant communément admise dans les déchets radioactifs en l'absence de moyen de mesures permettant de réduire cette valeur d'incertitude.

Le colis final sera constitué en prenant en compte la somme des masses et de l'incertitude unitaire et en la comparant aux seuils d'acceptabilité de CEDRA.

6.2. COLIS MESURE

L'activité du colis 870 L α -Pu FI vrac est l'activité après supervision des mesures.

Pour chaque colis 870 L α -Pu FI vrac, la masse de MF est déterminée à partir des activités déclarées. Une incertitude de 100 % est appliquée à cette masse en l'absence de moyens de mesures permettant de réduire cette valeur d'incertitude. La somme des masses et de l'incertitude unitaire est comparée aux seuils d'acceptabilité de CEDRA.

Une mesure du débit de dose est effectuée sur chaque colis pour garantir sa transportabilité et son acceptabilité sur CEDRA.