

## Plan de gestion des effluents et déchets radioactifs récurrents du laboratoire CEMHTI



**Type de document : Procédure Qualité**

**Laboratoire : CEMHTI – Cyclotron**

**Version : 2**



	Rédacteur (s)	Vérificateur	Approbateur
Nom			
Date			
Signature			

### HISTORIQUES DES MODIFICATIONS

Version	Date	Chapitre	Nature des modifications
1		/	Mise en application du document
2	Septembre 2019	Refonte complète du document	Mise en place des <b>ZSRA, ZNC, ZC</b>

Version	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur

1. OBJET .....	4
2. ABREVIATIONS .....	4
3. DOCUMENTS DE REFERENCE .....	5
4. DOMAINE D'APPLICATION .....	6
5. DEFINITIONS .....	7
6. MODE DE PRODUCTION DES EFFLUENTS ET DECHETS CONTAMINES .....	7
7. IDENTIFICATION DES ZONES DE PRODUCTION DES EFFLUENTS ET DECHETS CONTAMINES .....	8
Zone Sans Radioactivité Ajoutée (ZSRA):.....	8
Zone Non Contaminante : (ZNC).....	8
Zone Contaminante : (ZC).....	8
8. MODALITE DE GESTION A L'INTERIEUR DU LABORATOIRE .....	11
9. DISPOSITIONS PRATIQUES D'ELIMINATIONS ET MODALITES DE CONTRÔLE ASSOCIEES AUX EFFLUENTS ET DECHETS CONTAMINES .....	12
Liste des effluents et déchets radioactifs .....	12
Les déchets gérés par décroissance radioactive ( $T_{1/2} < 100$ Jours).....	13
➤ Déchets solides .....	13
➤ Déchets liquides .....	13
Les déchets gérés par l'ANDRA ( $T_{1/2} > 100$ Jours).....	14
➤ Déchets solides .....	14
➤ Les déchets liquides .....	17
10. GESTION DES EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS .....	18
➤ Point de rejet .....	18
➤ Dispositif mis en place pour limiter les rejets .....	18
➤ Contrôle des rejets.....	18
11. IDENTIFICATION DES LIEUX DESTINES A ENTREPOSER LES DECHETS CONTAMINES .....	19
12. INVENTAIRE .....	19
13. ANNEXES.....	20

## 1. OBJET

Ce document a pour objectif de décrire les modalités de gestion des déchets et effluents radioactifs issus du fonctionnement de l'installation CEMHTI site Cyclotron.

## 2. ABREVIATIONS

– = Absence

ANDRA : Agence Nationale pour la gestion  
des Déchets Radioactifs

ASN : Autorité de Sureté Nucléaire

CQ : Contrôle Qualité

CR : Conseiller en Radioprotection

DDD : Débit De Dose

IR : Intensité de Rayonnement (débit de dose)

LA : Liquide Aqueux

RN Sdp : Radionucléides Susceptible d'être  
présents

RN : Radionucléides

SC : Solides Compactables

SCR : Service Compétent en Radioprotection

SNC : Solides Non compactables

ZC : Zone Contaminante

ZNC : Zone Non Contaminante

ZSRA : Zone Sans Radioactivité Ajoutée

### 3. DOCUMENTS DE REFERENCE

- Arrêté du 23 juillet 2008 portant sur l'homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'Autorité de Sureté Nucléaire du 29 Janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire, prise en application des dispositions de l'article R.1333-12 du code de la santé publique.
- Guide de l'ASN N° 18 version du 26/01/2012 portant sur l'élimination des effluents et déchets contaminés par des radionucléides produits dans des installations autorisées au titre du code de la santé publique.
- Code de la santé publique
- Code de l'environnement
- Code du travail
- Guide ANDRA d'enlèvement des déchets radioactifs 2018 en vigueur (version C)
- Fiche 19 du cahier de prévention édité par le CNRS en janvier 2018 portant sur les risques radioactifs et radioprotection.
- Norme NF M62-105 de décembre 1998 : Énergie nucléaire : Accélérateurs industriels : Installations.
- Décision N°CODEP-DTS-2017-024747 du 01 Aout 2017 du Président de l'autorité de Sureté Nucléaire portant sur le renouvellement d'autorisation d'exercer une activité nucléaire à des fins non médicales pour l'établissement CNRS-CEMHTI.

## 4. DOMAINE D'APPLICATION

Ce plan de gestion s'applique à l'ensemble des déchets et effluents radioactifs générés par les activités du site « cyclotron » du laboratoire CNRS CEMHTI UPR3079. Ce présent document doit être respecté par l'ensemble du personnel travaillant au sein du laboratoire et par les personnes extérieures intervenant sur le site.

Les effluents et les déchets radioactifs sont gérés selon le plan de gestion des déchets en application de l'arrêté du 23 juillet 2008 portant sur l'homologation de la décision n°2008-DC-0095 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire, prise en application des dispositions de l'article R-1333-12 du code de la santé publique<sup>1</sup>.

L'élimination des déchets contaminés est assurée conformément aux dispositions de la présente décision. Tout titulaire d'une autorisation ou déclarant qui produit ou détient des déchets contaminés en est responsable jusqu'à leur élimination définitive dans une installation dûment autorisée à cet effet. L'élimination des déchets comporte les opérations de collecte, transport, entreposage, tri et traitement nécessaire à la récupération des éléments et matériaux réutilisables ou de l'énergie, ainsi qu'au dépôt ou au rejet dans le milieu naturel de tout autre produit dans des conditions propres à éviter les nuisances liées au caractère contaminé du déchet<sup>2</sup>.

Dans le cadre de rejets dans un réseau d'assainissement, les conditions du rejet sont fixées par l'autorisation prévue par l'article L.1331-10 du code de la santé publique.

Toute aire dans laquelle des effluents et déchets contaminés sont produits ou susceptible de l'être est classée comme une zone contaminante<sup>3</sup>.

Tout effluent ou déchet provenant d'une zone contaminante et contaminé ou susceptible de l'être par des radionucléides, y compris par activation est à priori géré comme un effluent ou un déchet contaminé<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> L'arrêté du 23 juillet 2008

<sup>2</sup> L'arrêté du 23 juillet 2008

<sup>3</sup> L'arrêté du 23 juillet 2008

<sup>4</sup> L'arrêté du 23 juillet 2008

## 5. DEFINITIONS

**Un déchet radioactif** : Il s'agit d'objets ou matières contenant des substances radioactives et pour lesquels aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée<sup>5</sup> ». La présence des substances radioactives peut être due soit à une contamination par des RN et ou par activation. On distingue 2 natures de déchets radioactifs à savoir : solides et liquides. Ces déchets sont classés selon 2 critères :

- Leur niveau de radioactivité : Activité en Becquerel (Bq).
- Leur durée de vie : Période physique ou Période radioactive exprimée en unité de temps (secondes, minutes, heures, jours, années).

**Un effluent radioactif** : Cela peut être un gaz ou un liquide contenant des substances radioactives et qui vont pouvoir être rejetés dans l'atmosphère pour les gaz ; concernant les liquides, celles-ci seront dans un premier temps entreposées dans des cuves et une fois que les autorisations de rejet seront respectées, celle-ci pourront rejoindre les réseaux d'assainissements.<sup>6</sup>

## 6. MODE DE PRODUCTION DES EFFLUENTS ET DECHETS CONTAMINES

Il existe trois types de filières de production des effluents et déchets contaminés au sein du laboratoire CEMHTI site Cyclotron:

- A. La première est liée au **fonctionnement du cyclotron et des casemates d'irradiations**. Le fonctionnement du cyclotron engendre **des phénomènes d'activations des matériaux**, sous la forme de solides et de liquides (huiles). L'activation concerne également l'air à l'intérieur des casemates, ce sont donc les effluents gazeux.
- B. La seconde correspond à l'activité de recherche, cette activité génère par les expériences réalisées dans les différents locaux (accélérateur Pelletron, Positons 1 et Positons 2) et casemates expérimentales (casemate cyclotron, alvéoles d'irradiation), des déchets solides et liquides de faibles activités, contaminés avec des RN de période radioactive supérieure à 100 jours.
- C. Enfin, l'activité de radiochimie qui produit des déchets solides et liquides contaminés avec des RN de période radioactive inférieure et supérieure à 100 jours.

<sup>5</sup> Article L.542-1-1 du Code de l'environnement

<sup>6</sup> Le CEMHTI ne rejette aucun effluent radioactif liquide dans le réseau d'assainissement. Tous les déchets liquides sont conditionnés en bidon puis éliminés par la filière ANDRA.

## 7. IDENTIFICATION DES ZONES DE PRODUCTION DES EFFLUENTS ET DECHETS CONTAMINES

La définition des zones de production de déchets radioactifs est l'étape fondamentale dans le cadre de la gestion des déchets radioactifs. Cette identification permet de distinguer les zones où les **déchets et/ou effluents produits sont contaminés ou susceptible de l'être** des **zones où sont produits les déchets et ou effluents conventionnels**. Cette distinction de zones permet de garantir l'élimination de ces 2 types de déchets dans les filières appropriées **sans risque de confusion**. De ce fait, le laboratoire CEMHTI est découpé en 3 zones :

### **Zone Sans Radioactivité Ajoutée (ZSRA):**

Il s'agit d'une zone dans laquelle les déchets produits ne sont ni contaminés ni activés dans les conditions habituelles d'exploitation soit par ce qu'il n'y a jamais eu de production, traitement, manipulation, emploi, détention, stockage, manutention de substance radioactives ou d'utilisation d'appareil émetteur de particules pouvant générer une activation soit encore par ce que l'assainissement du volume intérieur de la zone et l'assainissement de ses parois ont éliminé toute contamination ou l'essentiel de l'activation qui pouvait y avoir été contenue.

### **Zone Non Contaminante : (ZNC)**

Il s'agit d'une zone à l'intérieur de laquelle les déchets produits ne sont ni contaminés ni activés dans les conditions habituelles d'exploitation car les substances radioactives contenues ne sont pas susceptible de contaminer les déchets qui en sont issus et où il n'existe pas d'émissions de particules pouvant générer une activation des déchets qui en sont issus : ceci même si, dans cette zone existent ou ont existé production ,traitement, manipulation, emploi, détention, stockage, manutention de substance radioactive. Il peut exister, inclus et délimités dans une telle zone, des équipements (paillasse expérimentales par exemple) dénommés des « **points à risques** » assimilable à une zone dite contaminante.

Les **ZSRA** et **ZNC sans délimitation de « points à risques »** sont des zones génératrices de **déchets et effluents Conventionnels**.

### **Zone Contaminante : (ZC)**

Il s'agit d'une zone à l'intérieur de laquelle, il existe des substances radioactives susceptible de contaminer des déchets sortants ou dans laquelle, il y a ou il y a eu émission de particules pouvant générer une activation des déchets sortants.

La **ZC** et la **ZNC avec délimitation de « points à risques »** sont les seules zones génératrices de **déchets et effluents contaminés**.



Le tableau ci-dessous résume le classement des zones de production de déchets et effluents contaminés du laboratoire.

	<u>Local</u>	<u>Zonage radiologique</u>		<u>Zonage déchets</u>	<u>« Points à risques » (ZC)</u>
		Présence de faisceau	Absence de faisceau		
<b>ACCELERATEUR CYCLOTRON  REZ - DE CHAUSSEE</b>	Atelier mécanique	Zone Surveillée		Zone Contaminante	-
		Zone Contrôlée Verte			
	Casemate cyclotron	Zone Interdite Rouge	Zone Contrôlée Jaune	Zone Contaminante	-
	Stand déchets (local 18 Bis)	Zone Surveillée		Zone Contaminante	-
	Salle de spectrométrie Raman	Zone Non Réglementée		Zone Sans Radioactivité Ajoutée	-
	Salle des coffres (local 18)	Zone Contrôlée Verte		Zone Contaminante	-
	Couloir contrôleur mains-pieds	Zone Surveillée		Zone Non Contaminante	Périmètre contrôleur mains-pieds
	Aire d'expériences	Zone Contrôlée Verte		Zone Contaminante	-
	Alvéoles d'irradiation	Zone Interdite Rouge	Zone Contrôlée Jaune	Zone Contaminante	-
	Au-dessus des alvéoles d'irradiations	Zone Interdite Rouge	Zone Contrôlée Jaune	Zone Contaminante	-
<b>ACCELERATEUR CYCLOTRON  SOUS - SOL</b>	Casemate cyclotron	Zone Interdite Rouge	Zone Contrôlée Jaune	Zone Contaminante	-
	Couloirs	Zone Surveillée		Zone Sans Radioactivité Ajoutée	-
	Galerie Technique	Zone Contrôlée Verte		Zone Non Contaminante	Zone Contaminante au niveau des tuyaux
	SAS Stand Déchets	Zone Surveillée		Zone Non Contaminante	-
	Stand Déchets	Zone Contrôlée Verte		Zone Contaminante	-
	Stand déchets liquides	Zone Contrôlée Verte		Zone Contaminante	-

	<u>Local</u>	<u>Zonage radiologique</u>		<u>Zonage déchets</u>	<u>« Points à risques » (ZC)</u>
		Présence de faisceau	Absence de faisceau		
<b>Pôle RADIOCHIMIE REZ-DE CHAUSSEE</b>	Laboratoire de Radiochimie	Zone Contrôlée Verte		Zone Contaminante	-
	Cours laboratoire de Radiochimie	Zone Surveillée		Zone Non Contaminante	-
	Laboratoire de Chimie (local 15)	Zone Surveillée		Zone Non Contaminante	Paillasse centrale Sorbonne
<b>ACCELERATEUR POSITON 1 ET 2</b>	Accélérateur Positon 1 (local 17)	Zone Surveillée		Zone Non Contaminante	Paillasse centrale Sorbonne
	Accélérateur positon 2 (local 16)	Zone Surveillée		Zone Non Contaminante	Paillasse
<b>ACCELERATEUR PELLETRON</b>	Couloirs	Zone Surveillée		Zone Non Contaminante	-
	Pupitre de commande	Zone surveillée		Zone Non Contaminante	-
	Casemate rez-de chaussée	Zone Contrôlée Jaune		Zone Non Contaminante	-
	Casemate UO <sub>2</sub>	Zone Contrôlée Jaune		Zone Non Contaminante	Fin voie 1 et 3 Chariot expériences Table coffre-fort
	Casemate 1 <sup>er</sup> étage	Zone Contrôlée Jaune		Zone Non Contaminante	-

Les éléments figurant sur ce tableau sont repris à l'entrée de chaque local. Il est affiché :

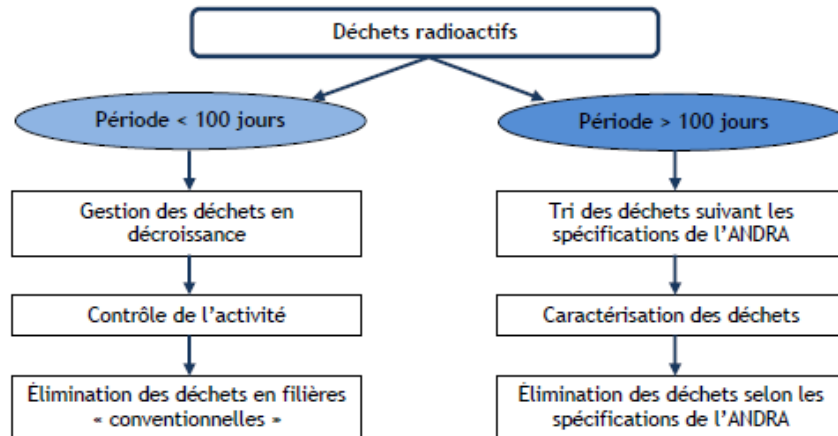
- Une affiche définissant la classe du local (cf. figure ci-dessous)
- Un plan du local permettant d'identifier le zonage radiologique et le zonage déchets.



**Figure 1: Classement des locaux**

## 8. MODALITE DE GESTION A L'INTERIEUR DU LABORATOIRE

La politique de gestion des déchets consiste en leur gestion à la source. En effet, le tri se fait au moment de la manipulation, au niveau des paillasse ou poste de travail, à l'aide de conteneurs et poubelles spécifiques qui sont mis à disposition des équipes, référencés par étiquetage (solides compactables, solides non compactables). Le tri des déchets radioactifs se fait selon le principe ci-dessous :



**Figure 2: Tri des déchets contaminés selon la période radioactive**

Le tri des déchets est d'abord réalisé suivant la période radioactive du ou des RN contenus. Les déchets ne contenant que des radionucléides de périodes inférieures à 100 jours issus de l'activité de radiochimie sont isolés dans la mesure du possible en vue de leur gestion par décroissance. Un déchet contenant un mélange de RN de périodes inférieure à 100 jours et supérieure à 100 jours, impossible à séparer (pièces activées, liquides de radiochimie avec des impuretés de RN de plus de 100 jours) sera toujours considéré comme un déchet contenant des RN de période supérieure à 100 jours.

Concernant les conteneurs à déchets contaminés présent en salle d'expériences, le laboratoire fonctionne selon un système de code couleur. Dans tous les locaux classés en **ZC** et **ZNC avec un point à risque assimilable à une ZC**, se trouve une poubelle avec un sac poubelle **rouge** dédiée spécifiquement aux gants. Pour les autres locaux classés **ZSRA**, **ZNC** et **ZNC avec un point à risque**, on y trouve, un conteneur avec un sac poubelle noir pour le recueil des déchets conventionnels. Une vigilance particulière est à porter au moment de sortir ces déchets conventionnels des ZNC avec un point à risque assimilable à une **ZC**. Une vérification d'absence de radioactivité est réalisée sur ceux-ci. La procédure de sortie des poubelles conventionnelles se trouve en annexe<sup>7</sup>.

À l'issu de chaque manipulation, le référant de l'expérience ainsi désigné par les membres du laboratoire est chargé de faire le transfert des déchets générés vers leur lieu d'entreposage défini. Cette collecte des déchets doit être réalisée par le référant au minimum une fois par semaine.

<sup>7</sup> Procédure de sortie de poubelles conventionnelles des ZNC dans lesquelles existent une zone contaminante (point à risque)

## 9. DISPOSITIONS PRATIQUES D'ELIMINATIONS ET MODALITES DE CONTRÔLE ASSOCIEES AUX EFFLUENTS ET DECHETS CONTAMINES

### Liste des effluents et déchets radioactifs

La liste des effluents et déchets radioactifs générés au CEMHTI site Cyclotron est fournie dans le tableau ci-dessous avec mention de leur zone de production, de leurs caractéristiques physiques ainsi que de leur modalité de gestion.

<u>Désignation</u>	<u>Exemples</u>	<u>RN Sdp</u>	<u>Zone de production</u>	<u>Caractéristiques</u>	<u>Modalité de gestion</u>
<b>Consommables Activés</b>	Boulons Ecrous Pièces métalliques	$^{60}\text{Co}$ $^{152}\text{Eu}$ $^{137}\text{Cs}$	Pièces issues de la maintenance Cyclotron	$T_{1/2} > 100 \text{ j}$	ANDRA
<b>Filtres nucléaires</b>	Filtre THE <sup>8</sup>	-	Filtres sur le réseau d'extraction des alvéoles du Cyclotron	-	ANDRA
<b>Consommables Non Activés : CNA</b>	Gants Papiers Tapis piégeant Scotch	$^{22}\text{Na}$ $^{235}\text{U}$	Déchets issues des Zones Contaminantes	$T_{1/2} > 100 \text{ j}$	ANDRA
	Papiers Aluminium Câbles électriques Tubes à essai	$^{52}\text{Mn}$ $^{166}\text{Ho}$		$T_{1/2} < 100 \text{ j}$	Décroissance radioactive
<b>Poussières Radioactives</b>	Poussières	$^{60}\text{Co}$ $^{137}\text{Cs}$	Casemates et alvéoles d'irradiations Zones Contaminantes	$T_{1/2} > 100 \text{ j}$	ANDRA
<b>Déchets liquides aqueux</b>	L'eau de radiolyse Solvants huiles	$^3\text{H}$	Casemates et alvéoles d'irradiations	$T_{1/2} > 100 \text{ j}$	ANDRA
	Solvants aqueux	$^{52}\text{Mn}$ $^{166}\text{Ho}$	Radiochimie	$T_{1/2} < 100 \text{ j}$	Décroissance radioactive
<b>Effluents gazeux radioactifs</b>	Air activé	$^{13}\text{N}$	Casemates et alvéoles d'irradiations	$T_{1/2} < 100$	Autorisation de rejets dans l'atmosphère

<sup>8</sup> Le contrôle de ces filtres n'a jamais permis de détecter la présence de radionucléides.

## Les déchets gérés par décroissance radioactive ( $T_{1/2} < 100$ Jours)

### ➤ Déchets solides

Les activités de radiochimie sont à l'origine des déchets solides contaminés avec des RN de période inférieure à 100 jours. Il s'agit donc de déchets gérés par décroissance radioactive. La politique de gestion de ceux-ci est donc la suivante :

Les déchets sont gérés par expériences, il n'y a aucun mélange de déchets solides issus de deux expériences différentes. A l'issue de chaque expérience, l'ensemble des déchets solides sont recueillis dans un sac en plastique sur lequel sont renseignées les informations ci-dessous :

- La date de prise en charge des déchets
- La nature : solide
- Le RN contenu (en cas de 2 RN différents, est retenu celui avec la période radioactive la plus longue)
- La période radioactive du RN retenu

Une mesure initiale est alors réalisée sur le sac à l'aide du contaminamètre LB 124. Les mesures sont réalisées à l'intérieur du château de plomb présent dans le laboratoire de radiochimie où règne un environnement à bas bruit de fond. La mesure est ensuite renseignée sur l'étiquette d'identification du déchet.

L'élimination définitive des déchets ne peut être envisagée :

- Qu'après un délai de décroissance supérieure à 10 fois la période radioactive du radionucléide retenu (ayant la période la plus longue).
- Que si les contrôles radiologiques finaux de ces déchets, dont les mesures en adéquation avec les émissions de radionucléides présents, restent inférieures à 2 fois le bruit de fond dû à la radioactivité naturelle du lieu d'entreposage (zone à bas bruit de fond).

Dans le cas où ces conditions ne sont pas respectées, les déchets sont remis en décroissance pour une durée estimée à partir des résultats des contrôles et qui devra être obligatoirement supérieure à une période radioactive, ou éventuellement éliminés comme des déchets de périodes radioactive supérieure à 100 jours, après analyse par spectrométrie gamma et estimation de l'activité des radionucléides. Si les contrôles précédemment listés sont satisfaisants, les déchets sont éliminés en déchets conventionnels suivants les filières appropriées et en respectant les procédures déchets applicables (tri par nature notamment).

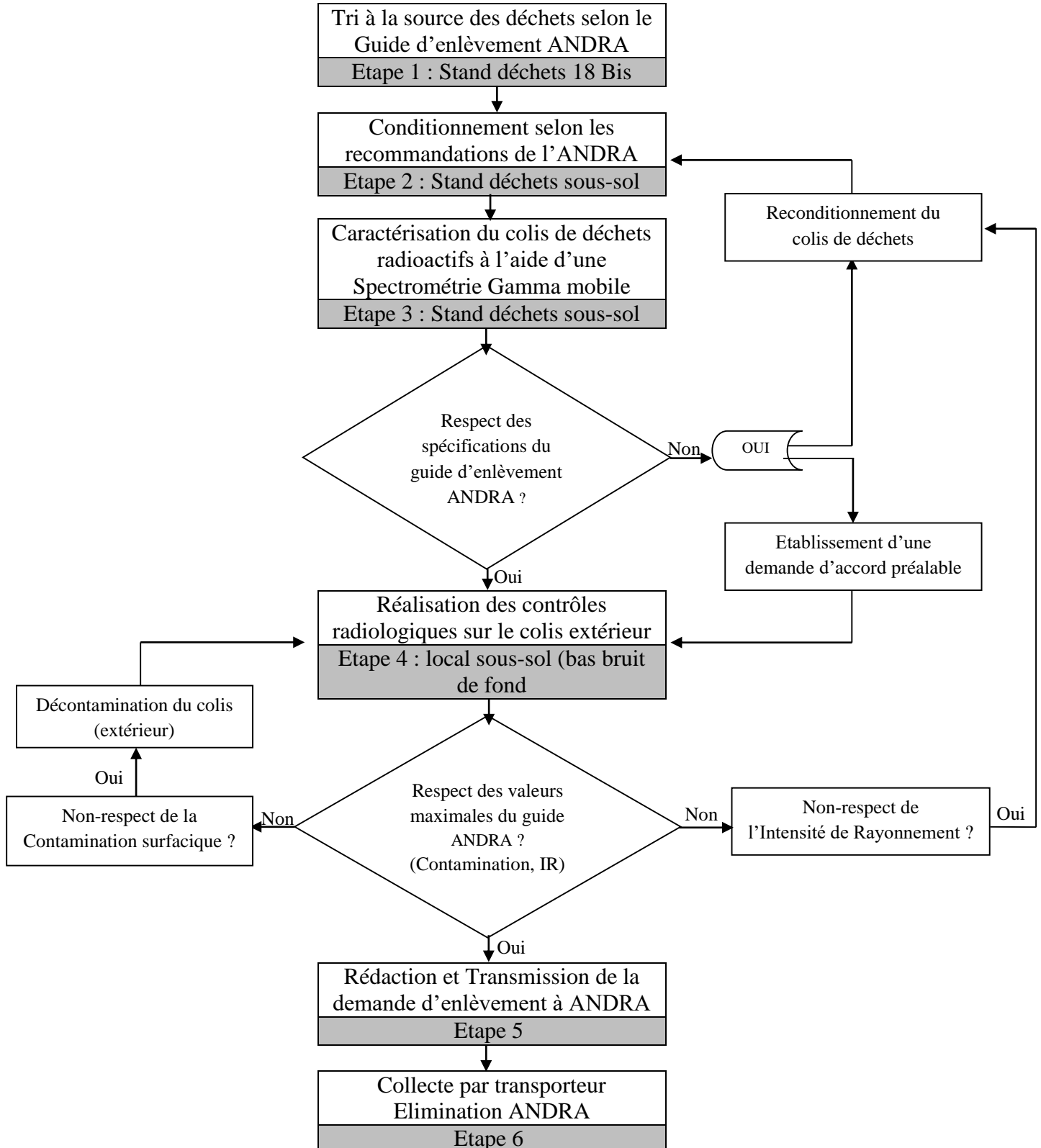
### ➤ Déchets liquides

Le laboratoire de radiochimie produit des RN de période inférieure à 100 jours. Les cibles utilisées peuvent contenir des impuretés en très faible quantité. En fonction du faisceau utilisé, il est possible que celles-ci puissent être activées et produire des nouveaux RN de périodes inférieure ou supérieure à 100 jours. En raison de leur très faible concentration, la détection de ces RN parasites est difficile. Par précaution, l'ensemble des déchets liquides radioactifs produits par le laboratoire de radiochimie est traité en filière ANDRA.

## Les déchets gérés par l'ANDRA ( $T_{1/2} > 100$ Jours)

### ➤ Déchets solides

L'élimination des déchets solides contaminés avec des RN de période radioactive supérieure à 100 jours est réalisée selon le synaptique suivant :



## Description des étapes :

### Etape 1.:

Les déchets radioactifs solides de période supérieure à 100 jours issus des différentes activités du laboratoire sont triés suivant les nouvelles spécifications définies dans le guide d'enlèvement de l'ANDRA au niveau du local 18 Bis (local d'entreposage des déchets solides). Ce stand déchets est constitué de plusieurs contenants de déchets classés selon la nature de ceux-ci : On compte 5 types de contenant :

- Papiers
- Métal
- Gants
- Plastiques
- Autres

Le local 18 bis étant classé en Zone Surveillée, tous agents y accédant, respecte les consignes de sécurité et d'accès à savoir le port des :

- Moyens de surveillance dosimétrique (à minima un dosimètre poitrine passif nominatif étant donné que le local est classé en Zone Surveillée).
- Equipements de protection individuelle adaptés (Blouses, gants...).

### Etape 2.:

Une fois le tri effectué, les déchets sont ensuite entreposés dans des sacs poubelles rouges dans la soute à déchets radioactifs localisé au sous-sol, en attendant leur évacuation. Les déchets sont conditionnés dans les fûts ANDRA en tenant compte de leur catégorie d'appartenance et en respectant également les restrictions et interdictions associées figurants sur les fiches du guide d'enlèvements ANDRA.

Nature des déchets	Catégorie ANDRA	Spécification ANDRA
<b>Déchets solides compactables</b>	SC: Solides Compactables	Cf. fiche 8 du guide d'enlèvement
<b>Déchets solide non compactables (Métal, boulons, écrous)</b>	SNC : Solides Non Compactables	Cf. fiche 9 du guide d'enlèvement
<b>Déchets liquides aqueux</b>	LA: Solutions aqueuses	Cf. fiche 10 du guide d'enlèvement
<b>Déchets liquides solvants et huiles</b>	LS : Solvants LH : Huiles minérales ou organiques	Cf. fiche 11 du guide d'enlèvement

### Etape 3.:

Dès lors qu'un colis de déchets (fût) est plein, et donc prêt à être éliminé, une estimation des radionucléides et des activités est réalisée à partir de la fiche de remplissage renseignée. Une caractérisation par spectrométrie gamma du colis de déchets est réalisée pour identifier les radionucléides et compléter cette estimation.

L'objectif de cette caractérisation est de vérifier que le colis de déchets respecte bien les spécifications du guide d'enlèvement de l'ANDRA. Si les conditions sur la nature et l'activité totale maximale des radionucléides contenus dans les déchets ne sont pas respectées, il est alors nécessaire de faire une demande d'accord préalable auprès de l'ANDRA (cf. fiche n° 15 du guide d'enlèvement ANDRA). Le colis de déchets est également pesé, afin de vérifier le respect des masses maximales à l'enlèvement. Si la masse du colis est supérieure aux valeurs définies, le colis est reconditionné, ou fait l'objet d'un accord préalable. Si les déchets nécessitent un accord préalable, une demande d'enlèvement est envoyée à l'ANDRA pour validation. Les emballages définis dans le guide d'enlèvement FM 120 litres, fût 120 litres PEHD et fût à bonde de 30 litres fournis par l'ANDRA, sont qualifiés pour le transport des matières radioactives et ceux-ci doivent d'être utilisés au maximum 4 ans après leur date de fabrication (l'année de fabrication est gravée sur le fût).

### Etape 4.:

Les agents du SCR procèdent à la réalisation des contrôles radiologiques sur l'emballage. Ces contrôles comprennent des mesures de débit de dose au contact et à un mètre du colis. Les mesures sont effectuées à l'aide du Radiagem 2000 ; des contrôles de contamination surfacique de l'emballage sont ainsi réalisées cette fois-ci à l'aide de frottis qui sont ensuite mesurés avec les différentes sondes (gamma, bêta...).

Les résultats de ces contrôles radiologiques doivent respecter les valeurs maximales imposées par la réglementation relative au transport des marchandises dangereuses par route (ADR) et reprises dans le guide de l'enlèvement de l'ANDRA (cf. fiche 4<sup>4/4</sup>).

Contamination surfacique du colis	Émetteurs bêta ou gamma < 4 Bq.cm <sup>-2</sup>	Émetteurs alpha < 0,4 Bq.cm <sup>-2</sup>
Intensité de rayonnement	Au contact du colis : < 2 mSv.h <sup>-1</sup> <i>Sauf colis SC/SNC : &lt; 80 μSv.h<sup>-1</sup> et colis exceptés (UN 2909, 2910 ou 2911) : &lt; 5 μSv.h<sup>-1</sup></i>	À 1 mètre du colis : < 0,1 mSv.h <sup>-1</sup>

**Figure 3: Règle pour le transport de matières radioactives**

Dans le cas contraire, les agents du SCR procèdent d'abord à un nettoyage de l'emballage avec un produit décontaminant. Si les valeurs maximales ne sont toujours pas respectées après ce nettoyage, le fût de déchets est reconditionné.



### Etape 5.:

Les agents du SCR rédigent et transmettent la demande d'enlèvement des déchets radioactifs à l'ANDRA tout en précisant avec exactitude l'ensemble des informations demandées, à savoir :

- La catégorie de déchets
- Le type d'emballage utilisé
- La masse du colis en kilogramme et le débit de dose au contact et à 1 mètre du colis
- Les isotopes présents dans le colis, l'activité par colis et par isotopes en MBq
- Le contenu des colis (nature/composition du déchet)

Dans le cas du ou des colis nécessitant une demande d'accord préalable, les agents transmettent à l'ANDRA, la demande d'enlèvement pré-remplie, accompagnée de l'accord préalable pour instructions avec 2 possibilités de retour :

- Demande d'enlèvement conforme : L'ANDRA propose une date pour la collecte de ces déchets.
- Demande d'enlèvement non conforme : Les agents du SCR corrigent celle-ci et la retourne à l'ANDRA pour une nouvelle étude.

L'inventaire de suivi de déchets est mis à jour par les agents du SCR.

### Etape 6

Les agents du SCR transmettent la demande d'enlèvement à l'ANDRA avec le bon de commande, et la copie de l'accord préalable. En retour une date de collecte est proposée aux agents.

#### ➤ **Les déchets liquides**

Dans cette catégorie de déchets, on trouve les huiles de pompes ayant séjournées dans la casemate et les alvéoles, les solutions de décapage de certaines pièces radioactives, et les liquides en provenance des alvéoles d'irradiation. Il s'agit de liquides ayant interceptés le faisceau d'irradiation issu du cyclotron donc potentiellement activés (exemple : l'expérience la radiolyse). Les huiles et les solutions aqueuses sont stockées dans 2 bidons différents. Les huiles et liquides sont entreposés au niveau d'un local au sous-sol destiné à l'entreposage des déchets liquides. La procédure d'élimination via l'ANDRA est là même que pour les déchets solides.

## 10. GESTION DES EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS

### ➤ Point de rejet

Les rejets gazeux proviennent des alvéoles d'irradiations 1, 2, 3 du cyclotron et du laboratoire de radiochimie. Il existe 2 points de rejets gazeux : une cheminée qui se trouve sur le toit du bâtiment cyclotron au-dessus des alvéoles et l'autre qui se situe au-dessus du laboratoire de radiochimie.

### ➤ Dispositif mis en place pour limiter les rejets

Les effluents gazeux produits sur le site sont uniquement des effluents de moins de 100 jours tels que  $^{13}\text{N}$  ayant une période radioactive de 10 minutes (activation de l'air).

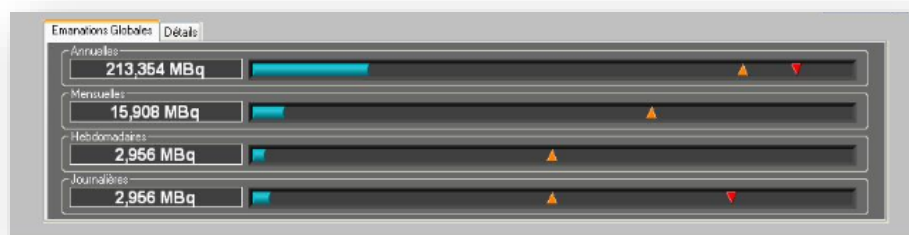
Cependant des dispositifs sont mis en place pour limiter ceux-ci. Des filtres sont installés dans les ventilations afin de diminuer l'activité rejetée dans l'atmosphère. Il s'agit donc de filtres Très Haute Efficacité (THE) avec charbon actif pour le laboratoire de radiochimie et sur le toit des alvéoles. Ces filtres piègent les particules et aérosols présents dans les rejets gazeux. Le rejet des effluents gazeux est surveillé par des sondes d'ambiance comme indiqué sur la figure ci-dessous.

Un contrôle des filtres est effectué lors de l'installation et de la mise en fonction des appareils, puis périodiquement, à chaque réparation, à chaque modification et suite à un incident.

### ➤ Contrôle des rejets

Le laboratoire est autorisé à rejeter 1,14 GBq d'effluents radioactifs de moins de 100 jours par an. De ce fait, des préleveurs d'air automatiques sont présents dans chaque voie d'irradiation ainsi que dans la casemate. Ils fonctionnent de façon continue 24h/24. Tous les mois, les filtres sont contrôlés afin de vérifier la non-contamination de l'atmosphère par des radionucléides de périodes longues. Chaque contrôle fait l'objet d'une fiche de contrôle atmosphérique. Ces fiches sont archivées dans le registre « Analyse air ».

Une sonde mesure les rejets gazeux au niveau des alvéoles 1, 2, 3 et une autre au niveau du laboratoire de radiochimie. Ces mesures sont enregistrées et stockées dans une base de données. La figure ci-dessous nous montre le système permettant de déterminer l'activité des rejets gazeux émis dans l'atmosphère. Celui-ci nous donne des indications sur les émanations journalières, hebdomadaires, mensuelles et annuelles. Des repères de niveaux permettent d'alerter le SCR dès lors que l'on se rapproche de la limite supérieure de rejet autorisée qu'est de 1,14 GBq. Des fiches d'émanations sont réalisées à partir de ce système.



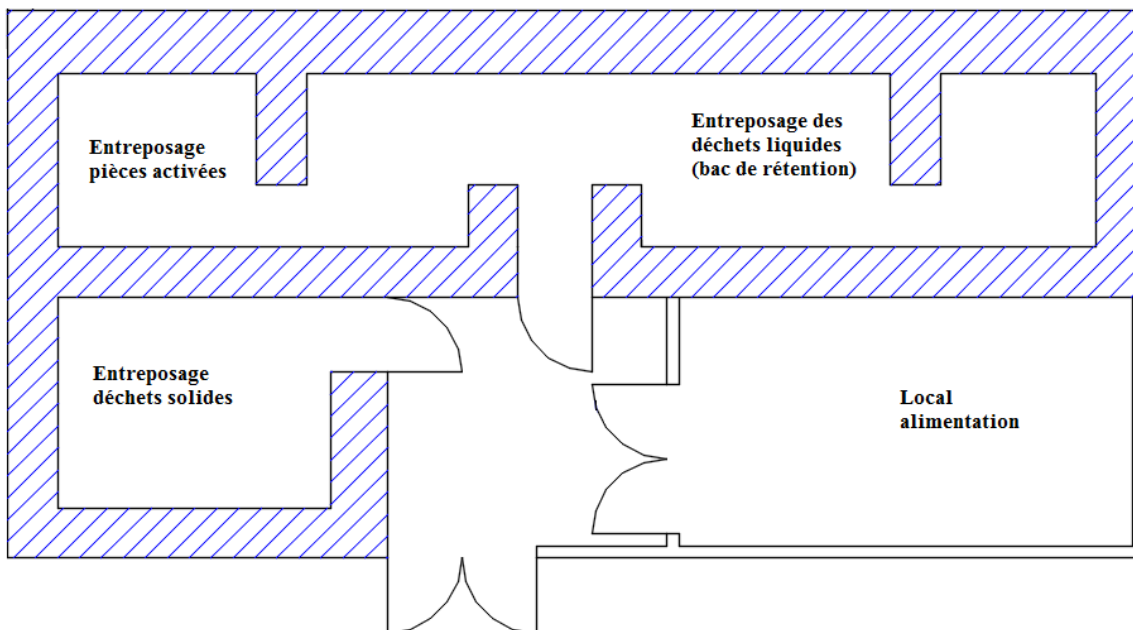
**Figure 4: Ecran de la supervision du système de contrôle des émanations**

## 11. IDENTIFICATION DES ZONES DESTINEES A ENTREPOSER DES DECHETS CONTAMINES

Dans le laboratoire de radiochimie, un espace est dédié pour recevoir les déchets solides et liquides gérés par décroissance. L'accès à cette salle se fait par un système de code et les personnes habilités à y accéder sont les radiochimistes, les agents du SCR, les équipes techniques (mécaniciens, électroniciens...).

Le local 18 Bis situé au rez-de-chaussée permet d'entreposer les déchets solides gérés par l'ANDRA, dans le cas où nous avons à faire des pièces activées avec un débit de dose  $> 5 \mu\text{Sv/h}$  au contact ou  $>$  à 10 fois le bruit de fond, les agents du SCR sont informés pour entreposer les pièces une fois avoir été enregistré sur le registre déchet dans le local pour pièces activées localisé au sous-sol.

Un local pour déchets liquides existe. Les déchets liquides de plus de 100 jours (huiles et solutions aqueuses activées) sont réceptionnés dans des bidons qui sont ensuite entreposés au niveau du stand déchets liquides situé au sous-sol. Ces 2 locaux sont fermés à clés. Les clés sont conservées dans le bureau des agents du SCR qui sont les seules personnes habilitées à accéder à ces locaux.



**Figure 5: Lieux d'entreposage des déchets contaminés au sous-sol du laboratoire CEMHTI**

## 12. INVENTAIRE

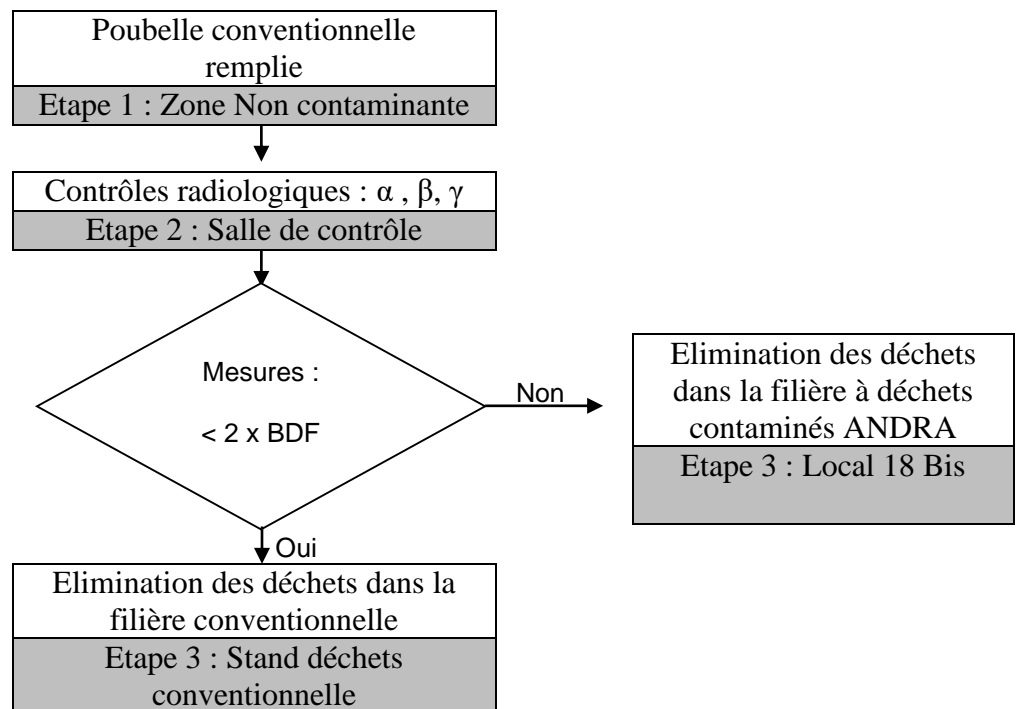
Un bilan annuel des déchets entreposés sur le site est envoyé à l'ANDRA.

## 13. ANNEXES

### Annexe 1 : Procédure de sortie des poubelles conventionnelles de zones non contaminantes dans lesquelles existent un point à risque assimilable à une zone contaminante

#### Objet :

Ce présent document concerne l'ensemble des poubelles conventionnelles se trouvant dans les locaux classés en zones non contaminantes dans lesquelles existent une zone contaminante (point à risque). L'objectif de cette procédure est de vérifier l'absence de contamination des déchets conventionnels.



**Étape 1.:** Dès lors qu'une poubelle conventionnelle est remplie, sortir celle-ci de la Zone Non Contaminante.

**Étape 2.:** S'installer dans la salle de contrôle pour bénéficier d'un environnement à bas bruit de fond pour la réalisation des contrôles radiologiques. Dans un premier temps, faire une mesure du bruit de fond de la salle de contrôle à l'aide des appareils de mesures (Radiagem 2000 avec les sondes  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\alpha$ ). Dans un second temps, mesurez les débits de dose au contact de la poubelle conventionnelle. Renseignez les mesures sur le tableau « registre de sortie de poubelle conventionnelle », si les mesures relevées sont inférieures à 2 fois le bruit de fond ambiant, éliminez ces déchets dans la benne à ordures assimilables aux déchets ménagers.

**Étape 3.:** Dans le cas où les mesures sont supérieures à 2 fois le BDF, suivre la procédure de tri des déchets solides radioactifs et éliminez ceux-ci dans le local d'entreposage 18 Bis.

### Annexe 2 : Registre de sortie des poubelles



## Annexe 3 : Modèle d'un plan de zonage déchets d'un local

