

**INA**

---

**PLAN DE GESTION  
DES DECHETS  
ET DES EFFLUENTS  
RADIOACTIFS ET DES  
SOURCES SCHELLES  
RADIOACTIVES**

**I.N.A**

---

# SOMMAIRE

- I. Introduction**
- II. Zonage déchets**
- III. Sources radioactives détenues dans le service de médecine nucléaire**
- IV. Gestion des déchets solides**
  - A. Tri en fonction du type*
    - 1. Déchets du service de médecine nucléaire
    - 2. Déchets émis en dehors du service de médecine nucléaire
  - B. Stockage dans le local de décroissance*
  - C. Mesure avant rejet*
  - D. Registres*
- V. Gestion des effluents liquides**
  - A. Cuves et de décroissance*
  - B. Fosse septique*
- VI. Gestion des effluents gazeux**

## I. Introduction

Ce document a été mis à jour en se référant au guide n°18 de l'ASN d'Élimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du Code de la santé publique (version du 26/01/2012).

Cette gestion des déchets est différenciée de la gestion des effluents et déchets non contaminés ou « effluents et déchets conventionnels ».

Les déchets et effluents radioactifs du service de médecine nucléaire de Bourg en Bresse sont liés aux deux types de sources radioactives utilisées :

-Sources non scellées, soumises à la décision n°2008-DC-0095, prise en application de l'article R.1333-12 du code de la santé publique sur la gestion des effluents et des déchets d'activité de soins contaminés par des radionucléides et à l'arrêté du 23 juillet 2008 (décision entrée en vigueur le 2/08/2008 date de publication au journal officiel) qui fixe les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides.

Pour ce type de source, et compte tenu des activités utilisées dans le cadre médical, le rejet dans les différents circuits de déchets est possible selon certaines conditions.

Les déchets solides sont triés en fonction de leur type (déchets d'activité de soin à risques infectieux – DASRI - ou déchets ordures ménagères – DAOM -, radioactifs ou non radioactifs), puis mis en décroissance, si nécessaire, avant leur rejet après mesure dans les circuits de déchets adaptés. Ils sont produits par le matériel jetable servant à la production et l'administration des radiotraceurs aux patients (seringue, aiguille, cathéter, compresse, tubulure...).

Les déchets sont aussi triés en fonction du radioélément. On ne mélange pas les radioéléments entre eux dans les boîtes à déchets.

Les effluents liquides radioactifs provenant des éviers chauds du service transitent vers des cuves de décroissance localisées au sous-sol du bâtiment (situées dans un bac de rétention et équipées d'une alarme de détection de fuite avec un report au secrétariat), qui ne sont vidangées dans les égouts qu'après décroissance.

Les toilettes chaudes sont reliées à une fosse tampon, qui ralentit le rejet dans les eaux usées.

Enfin, le caractère volatile de certains Radioéléments Artificiels (REA) nécessite une gestion rigoureuse des effluents gazeux (ventilation spécifique de la zone contrôlée, de la salle de ventilation et des enceintes blindées, paramètres de ventilation adaptés, systèmes de filtres à charbon, etc.).

-Sources scellées, dont la réglementation est assurée entre autre par le décret du 7 novembre 2007.

Ces sources sont reprises par le fournisseur, qui signe un engagement de reprise lors de la commande.

Les sources de petites tailles (crayons de cobalt, sources étalons) sont stockées dans un coffre blindé prévu à cet effet, fermé à clé. Les sources de grandes tailles (galette de cobalt) sont stockées dans le local de la radiopharmacie fermé à clé.

Les sources sont toujours dans leur emballage d'origine étiqueté avec leur numéro d'identification, leur activité nominale et le nom du fournisseur.

Dès lors qu'elles ne sont plus en utilisation du fait d'une activité trop faible, et après avis du radiophysicien, le fournisseur est contacté afin de mettre en route les procédures permettant le retour des sources vers celui-ci. (Procédures administratives, attestation de non-contamination, mise en colis étiquetés UN2910 ou UN2915 selon les mesures effectuées au contact du colis.)

**En attente de reprise, les sources doivent restées stockées aux places prévues à cet effet selon leur taille (cf. chapitre III ci-dessous), avec leur étiquette bien visible afin de pouvoir les identifier facilement. Elles sont stockées dans le local déchet du service attenant à la radiopharmacie et fermé à clé.**

## II. Le zonage déchets

Il a pour but de distinguer les zones où les déchets contaminés ou susceptibles de l'être sont produits, il s'agit des :

- locaux où sont produit les radiopharmaceutiques (laboratoire au niveau de l'enceinte blindée médecine nucléaire conventionnelle et enceinte blindée automatisée du TEP) ;
- locaux où sont administrés les radiopharmaceutiques aux patients (uniquement dans le service de médecine nucléaire). A savoir la salle d'injection, les box d'injection TEP et les salles de gamma-caméra.

Cf. annexe 1

Une partie infime des déchets peut être produite en dehors du service de médecine nucléaires par les patients ayant bénéficié d'une scintigraphie (classiquement les couches des patients incontinents), une feuille d'information à destinée du personnel soignant est jointe au compte rendu écrit des patients hospitalisés.

Cf. annexe 2

## III. Sources radioactives détenues dans le service de médecine nucléaire

La majorité des radioéléments utilisés en médecine nucléaire ont une période inférieure à 100 jours, il s'agit donc de radionucléides à période radioactive très courtes.

Ce sont des sources non scellées qui peuvent être éliminées après un temps de décroissance égal à 10 fois la période du radioélément utilisé, avec les autres DASRI. Le logiciel Vénus, dans lequel sont enregistrés les DASRI mis en décroissance et calcule, en fonction de la période du radioélément, la date à laquelle le DASRI doit être éliminé.

Après cette période de décroissance une mesure de l'activité résiduelle de ces déchets est effectuée.

Lorsque leur activité est inférieure à 2 fois la valeur du Bruit De Fond (BDF) l'opérateur peut procéder à l'élimination du déchet.

Tous les déchets issus du service, DASRI ou DAOM sont systématiquement contrôlés, qu'ils soient solides ou liquides, le résultat de ces mesures est noté dans un registre prévu à cet effet (papier et logiciel VENUS).

Les REA de période supérieure à 100 jours, ne concernent que des sources scellées utilisées pour le contrôle qualité des appareils et le repérage.

- stylo de  $^{57}\text{Co}$  pour le repérage sous la caméra
- galettes de  $^{57}\text{Co}$  repérage et contrôle qualité caméra
- sources d'étalonnage pour activimètre de  $^{57}\text{Co}$
- source d'étalonnage pour activimètre de  $^{137}\text{Cs}$
- source d'étalonnage pour activimètre de  $^{133}\text{Ba}$
- sources de calibration pour biograph de  $^{68}\text{Ge}$

Ces différentes sources sont stockées :

- dans le local déchets pour la galette
- dans le coffre blindé du laboratoire chaud pour les autres sources (à noter, que chaque flacon est gardé dans le coffre, pendant une durée égale à 10 fois sa période à compter de sa date de péremption)

Une reprise des sources scellées est effectuée par le fournisseur tous les 2 ans environ (celle-ci ne sont cependant pas considérées comme un déchet selon le guide de l'ASN). Le crayon cobalt en attente de reprise doit être stocké dans le coffre blindé du service.

Les principales caractéristiques des REA qui sont utilisés dans le service sont :

Radioéléments	Périodes	Energies	Emissions	Formes
Tc <sup>99m</sup>	6 heures	141 keV / 1214 keV	Gamma / béta+	liquide
I <sup>123</sup>	13 heures	159 keV	Gamma	liquide
I <sup>131</sup>	8 jours	365 keV / 606 keV	Gamma / béta+	Gélule
Cs <sup>137</sup>	30 ans	662 keV / 512 keV	Gamma / béta+	Flacon étalon
Co <sup>57</sup>	272 jours	122 keV	Gamma	Flacon étalon. crayon. galette
In <sup>111</sup>	2.8 jours	245 keV	Gamma	liquide
F <sup>18</sup>	2 heures	511keV/634keV	Gamma/béta+	liquide
Ba <sup>133</sup>	10.53 ans	81 keV /356keV	gamma	Flacon étalon

## IV. Gestion des déchets solides

### A. Tri en fonction du type

#### ➤ Déchets du service de médecine nucléaire

Les déchets solides proviennent de la préparation des radio-pharmaceutiques administrés, de l'injection et de l'élimination de ces produits.

Ils consistent en flacons, seringues, aiguilles, matériel d'injection, compresses etc.

Les différents déchets sont triés et jetés au sein du service dans des poubelles plombées.

Il en existe 3 sortes :

- les poubelles pour les objets tranchants et contendants (boîtes à aiguilles).
- les poubelles à pédale pour les déchets des REA de basse (2 poubelles) et moyenne énergie (2 poubelles).
- une poubelle pour les déchets des REA haute énergie (ex : I<sup>131</sup>)

Chaque poubelle plombée est munie d'un sac à déchets de soins jaunes (couleur attribuée aux déchets d'activité de soins à risques infectieux DASRI).

*Les changements de sac s'effectuent généralement quotidiennement (le matin), ils sont scellés, identifiés et enregistrés dans le logiciel Venus puis transférés dans une boîte en carton pour la reprise des déchets et mis en décroissance dans le local à déchets.*

Les conteneurs à aiguilles sont munis de boîtes jetables en plastique, qui sont fermées et stockées lorsqu'elles sont pleines aux 2/3.

Les sacs sont mis en décroissance, pour une période d'environ 30 jours égale à 10 fois la période de l'indium In<sup>111</sup>.

A expiration de ce délai (signalé par le logiciel Venus dans lequel les déchets ont été enregistrés) les boîtes sont mesurées.

Si leur activité est inférieure à 2 fois le BDF, elles sont évacuées par la filière d'élimination des déchets de soins. En revanche, si leur activité est supérieure ou égale à 2 fois le BDF, elles sont remises en décroissance et rejoindront la filière d'élimination des déchets de soins lorsque leur activité sera inférieure à 2 fois le BDF.

## ➤ Déchets émis en dehors du service de médecine nucléaire

Des déchets radioactifs peuvent être générés en dehors du service, par des patients ayant eu une scintigraphie. Il peut s'agir de linge, couches ou de lingettes, notamment pour le cas de patients incontinents.

Pour les patients hospitalisés, une note a été rédigée, elle précise le délai pendant lequel les déchets susceptibles d'être contaminés doivent être gardés ainsi que le mode d'évacuation (circuit DASRI de leur établissement pour les REA de période inférieure à 6 jours). Cette note est jointe au compte rendu des patients ayant bénéficié d'une scintigraphie ou d'une administration thérapeutique d'Iode<sup>131</sup>.

En ce qui concerne les patients externes ceux présentant des risques d'incontinence bénéficient d'une note d'information leur expliquant la conduite à tenir.

### *B. Stockage dans le local de décroissance*

Un local est utilisé pour le stockage des déchets solides et liquides en décroissance.

#### Déchets liés à l'activité médecine nucléaire conventionnelle.

Le local de stockage dédié aux déchets est attenant à la radiopharmacie. L'accès y est sécurisé par un verrou.

Dans ce local, sont stockés :

- Les DASRI en attente de reprise (fermés et identifiés),
- Les générateurs de Tc99m en attente de reprise identifiés et répertoriés dans le logiciel VENUS,
- Les potentielles sources scellées (galette de Cobalt en attente de reprise).

Le crayon de Co<sup>57</sup> en attente de reprise doit être stocké dans le coffre blindé avec les autres sources scellées mais pas dans le local de déchets.

#### Déchets du Fluor

Tous les déchets contaminés ou avec un risque de contamination sont mis en décroissance dans des poubelles (2 poubelles) adaptées à l'énergie du <sup>18</sup>FDG, pour 10 périodes (20 heures) et sont ensuite reversés dans les déchets à risque infectieux. En pratique, ces déchets sont « laissés » dans les poubelles plombées, collectés, scellés, identifiés, mesurés et enregistrés dans Venus, le lendemain matin par le manipulateur du service.

Les fûts contenant le <sup>18</sup>FDG en attente de reprise sont stockés dans le local déchets attenant à la radiopharmacie.

#### Déchets liés à l'utilisation de l'Iode<sup>131</sup>.

L'Iode<sup>131</sup> est utilisée sous forme de gélule pour le traitement ambulatoire des hyperthyroïdies, les déchets de soins sont donc inexistantes. En cas, de non-administration de la gélule cette dernière est mise en décroissance à l'intérieur du coffre (identifiés et tracés sur registre papier), puis après 10 périodes reversée dans les déchets de soins.

### *C. Mesure avant évacuation*

Le stockage des déchets radioactifs se fait au minimum pendant 10 périodes du radioélément considéré, de manière à assurer en sortie, une activité égale au BDF ambiant.

Chaque sac DASRI est introduit dans une boîte à déchets étanche différente selon le radioélément, durant sa période de décroissance. Le logiciel Vénus, dans lequel sont enregistrés les déchets, permet de gérer leur élimination.

Un contrôle avant évacuation de toutes les boîtes est effectué par un manipulateur, grâce à la babyline ou le contaminamètre à disposition au niveau du laboratoire chaud, le résultat de cette mesure est consigné dans un registre prévu à cet effet.

### *D. Registres*

Le registre de gestion des déchets radioactifs est à la fois manuscrit et informatique (logiciel venus).

Ils renseignent pour chaque sac DASRI mis en décroissance :

- la date de mise en décroissance, la mesure correspondante.
- la nature du radioélément
- la date de rejet avec la mesure correspondant.
- Le numéro du déchet.

Ces registres, informatique et papier, sont tenus par les manipulateurs travaillant dans le service et contrôlé régulièrement par la personne compétente en radioprotection.

## **V. Gestion des effluents liquides**

Les effluents radioactifs liquides proviennent des éviers « chauds » (radiopharmacie, salle d'injection) et sont évacués vers les cuves de décroissance situées dans un local adjacent au laboratoire chaud.

D'autre part, du W.C. des patients en zone contrôlée sont évacués vers la fosse tampon située en sous-sol (dans le même local que celui contenant les cuves, également dans un bac de rétention pour prévenir le risque de fuite).

Les urines des patients injectés ne vont en aucun cas dans les cuves de décroissances.

A noter, que l'Iode 131 est utilisé exclusivement sous forme de gélule et ne génère donc pas de déchets dans le service.

### *A. Cuves de décroissance*

La législation impose que les éviers « chauds » soient reliés à deux cuves tampons, l'une pour le remplissage et l'autre pour la décroissance. Ces cuves sont situées dans un local en sous-sol, placées dans un bac de rétention dont le volume peut contenir le volume des cuves en cas de fuite (recouvert d'une peinture imperméable). Elles ont chacune une capacité de 3000 litres et fonctionnent en alternance. Cette salle est équipée d'une sonde à détection de fuite testée périodiquement. Ces cuves sont équipées de niveau d'un détecteur de niveau de remplissage et d'un report d'information de ce niveau au secrétariat.

Lorsque la cuve reliée au service de médecine nucléaire est pleine, elle est mise en décroissance, pour une durée d'environ 28 jours : =10 x la période de l'Indium (l'Iode<sup>131</sup> ne générant pas de déchets liquides nous avons pris la période du radioélément ayant la demi-vie la plus longue) et la deuxième est alors mise en remplissage.

De manière générale on utilise comme période de référence celle du radioélément qui est la plus longue, dans le cas de notre service c'est celle de l'Indium 111 qui est de 2.8jours.

Un prélèvement est effectué avant toute vidange des cuves afin de s'assurer que l'activité volumique contenue dans ces cuves est inférieure à 10Bq/l, le résultat est également consigné dans le registre des déchets.

Sur ce registre papier est également mentionnée ; la date de mise en remplissage, la date de fermeture de la cuve et donc de mise en décroissance, la date du prélèvement et la mesure effectuée et la date de rejet dans les égouts, pour chacune des cuves.

## **B. Fosse tampon**

Les W.C. patients de la zone contrôlée sont reliés à une fosse tampon, qui joue un rôle de ralentissement de l'évacuation et dans laquelle s'opèrent la décroissance et la dilution des urines des patients du service avant leur rejet dans le réseau de la ville. A l'ouverture du service, nous réaliserons des mesures à l'émissaire par un organisme agréé et après obtention des résultats, nous ferons une demande de convention de rejet avec le gestionnaire du réseau de la ville.

## **C. Emissaire**

Les cuves d'entreposage et les toilettes chaudes se déversent, après passage dans les cuves et la fosse tampon, dans le réseau de la ville. Conformément à la législation un accès au contenu du réseau en aval est possible via un regard.

Les mesures à l'émissaire sont annuelles par la PCR.

## **VI. Gestion des effluents gazeux**

La ventilation de l'ensemble des locaux de la zone contrôlée est indépendante du reste du bâtiment et est dépourvu de tout système de recyclage.

Les enceintes situées dans le laboratoire chaud est pourvue d'un système d'extraction indépendant, avec un taux de renouvellement de l'air de **25 volumes par heure**.

Elle est équipée d'un **filtre à charbon actif**, d'un ventilateur et d'un clapet anti-retour.

La salle de ventilation pulmonaire est équipée d'un système d'aspiration de gaz sur bras articulé, placé à proximité du visage du patient lors de l'administration du traceur de ventilation. Dans le service, c'est le Technegas qui est utilisé. Une maintenance annuelle est assurée par la société STCF.

L'extracteur du bras articulé est contenu dans l'appareil.

Le local à déchets adjacent à la radiopharmacie est pourvu d'une ventilation naturelle.

Lyon le 10/03/2020  
Dr Jean -Robert HAUET  
PCR

