



Réf : BEZIERS RXPROT Version : 1	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 1 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

Mises à jour / Nouvelles versions		
Version	Date de modification	Nature des modifications
0	19/10/2022	
1	31/03/2023	Mise à jour suite inspection ASN du 01 mars 2023 : gestion gélules d'iode, modalités gestion des filtres salle ventilation, gestion des pots plombés.

### Sommaire :

- 1) Objet
- 2) Domaine d'application
- 3) Définition
- 4) Références
- 5) Description de l'aménagement des locaux
  - 6) Gestion des déchets solides
  - 7) Gestion des effluents liquides
  - 8) Gestion des effluents gazeux
  - 9) Gestion des canalisations
  - 10) Informations générales

Réf : BEZIERS RXPROT	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Version : 1		
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 2 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

## 1) Objet

Ce plan de gestion interne pour les effluents et déchets radioactifs a pour objectif la description des modalités de gestion et de contrôle des déchets radioactifs (liquides ou solides). Ce document se réfère à l'arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN.

L'activité quotidienne de Centre Libéral de Médecine Nucléaire de Béziers produit un certain nombre de déchets hospitaliers et notamment des déchets radioactifs. Ceux-ci se présentent sous deux formes :

- \* Les déchets hospitaliers solides radioactifs.
- \* Les déchets liquides radioactifs.

## 2) Domaine d'application

Le service de médecine nucléaire et Tep-Scan.

## 3) Définition

Les examens réalisés en médecine nucléaire nécessitent l'administration au patient d'un produit radioactif par injection intraveineuse ou sous-cutané, par voie orale ou par inhalation.

La préparation, l'administration et l'élimination par le patient de ces produits est à l'origine de la production Un déchet radioactif peut-être solide, liquide ou gazeux.

A noter qu'une source scellée périmée ou en fin d'utilisation n'est pas considérée comme un déchet et doit être retournée au fournisseur.

Le but de ce document est de permettre une bonne gestion de l'ensemble de ces déchets.

## 4) Références

- Code de la Santé Publique
- Loi n°2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.
- Arrêté du 23 Juillet 2008 portant 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 ou susceptible de l'être du fait d'une activité nucléaire.
- Guide de l'ASN n° 18, version du 26/01/2012 sur l'élimination des déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du Code de la Santé Publique.

Réf : BEZIERS RXPROT Version : 1	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 3 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

## 5) Aménagement des locaux et Zonage déchet

### 5.1) Description des locaux (Cf. annexe 1 : plan du service)

Les locaux se définissent comme suit :

\* Une zone publique, sans accès restreint

\* Une zone réglementée à accès restreint, dans laquelle se fait l'utilisation des radiopharmaceutiques et comprenant les parties du centre de Médecine Nucléaire où sont produits ou susceptibles d'être produits des effluents et déchets contaminés.

### 5.2) Caractéristiques générales de la zone réglementée


- Le revêtement des murs est lisse et facilement décontaminable.
- Les sols sont souples en PVC remontés en plinthes et sans joint. Dans le local des cuves, le sol est réalisé à l'aide d'un revêtement résine;
- Un guichet est présent entre le laboratoire "chaud" et la salle d'injection;
- Les éviers sont munis de robinets à commandes à infra rouge;
- Des bondes d'évacuation des eaux sont installées au sol dans le sas du laboratoire dans le local déchets et local vidoir. Ces bondes sont reliées aux cuves de décroissance d'une capacité de 3500 litres chacune et fonctionnant alternativement en remplissage et en stockage de décroissance ;
- La ventilation indépendante du système général ainsi que pour les enceintes blindées et le système de captation de l'air pour les examens de ventilations.

### 5.3) Zonage déchets (Cf. annexe 2 : Zonage déchets)

#### 5.3.1) Laboratoire chaud et sas

- Dédié à la manipulation des médicaments radiopharmaceutiques et donc avec production potentielle de déchets contaminés liés à la préparation des produits radiopharmaceutique.
- Équipé de deux enceintes blindées (une basse et moyenne énergie, l'autre haute énergie), ventilée en dépression. Ces enceintes sont adaptées aux activités, aux types et à l'énergie des radionucléides utilisés.



Réf : BEZIERS RXPROT	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Version : 1		
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 4 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

- Deux éviers sont installés (un relié aux cuves de décroissance, l'évier dit "actif" relié aux cuves et l'autre non relié, l'évier dit "non actif").

#### 5.3.2) Salle d'injection, Box Tep et couloir Tep

- Attente au laboratoire chaud et reliée à ce dernier par le guichet transmurale.
- Deux éviers sont installés (un relié aux cuves de décroissance, l'évier dit "actif" et l'autre non relié, l'évier dit "non actif").
- Production de déchets contaminés liée aux injections aux patients.

#### 5.3.3) Salles d'attente

- Elles sont adaptées au nombre de patients pris en charge ; normalement, aucun déchet n'est produit dans celle-ci.

#### 5.3.4) Salles d'examen

- Production potentielle et occasionnelle de déchets contaminés liée aux injections des patients sous caméra.

#### 5.3.5) Salle de ventilation


- Elle comprend un dispositif de captation de l'air qui se situe au plus près de la tête du patient du patient lors des examens ventilatoires avec possibilité de déchets « gazeux » Ce dispositif est raccordé à une gaine d'extraction indépendante du système général.

#### 5.3.6) Vestiaires

- Un détecteur de contamination est installé de façon permanente dans le vestiaire afin de réaliser les contrôles de non-contamination avant toute sortie du service. Il n'y a pas de production de déchets dans celui-ci.

#### 5.3.7) Salles d'épreuves d'effort

- Elles permettent la réalisation des épreuves d'effort par l'injection d'un radiopharmaceutique pour la scintigraphie. De fait, il y a une production potentielle et occasionnelle de déchets contaminés.

Réf : BEZIERS RXPROT Version : 1	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 5 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

### 5.3.8) Sas de livraison ; local de stockage temporaire ; local de reprise des sources radioactives (LRN)

- Lieu de dépose des produits lors des livraisons, avec attendant le stockage temporaire où est notamment vérifié le débit de dose des produits livrés à l'aide d'un radiamètre,
- Il n'y a pas de production des déchets.

### 5.3.9) Local déchets (DM)

- Permet d'entreposer les poubelles radioactives et les générateurs en cours de décroissance.
- Local fermé et sécurisé par un digicode.
- Une bonde au sol relié aux cuves de décroissance permet le nettoyage de la pièce en cas de contamination (production potentielle de déchets contaminés)
- Présence d'un extincteur de classe AB (eau pulvérisée avec additifs)
- Présence d'un point d'eau pour permettre une décontamination, le cas échéant.

### 5.3.10) Sanitaires dédiés aux patients auxquels a été administré un radiopharmaceutiques

- Ils sont reliés à une fosse de décroissance (type fosse septique) qui est située entre les sanitaires et l'égout afin d'éviter tout rejet direct dans le réseau.
- Production de déchets contaminés liquides.

### 5.3.11) Local vidoir/ménage zone réglementée


- Production de déchets contaminés liquides.
- Présence d'une bonde au sol et d'un vidoir relié aux cuves de décroissance.

## 6) Gestion des déchets solides

### 6.1) Types de déchets

Le service de médecine nucléaire de Béziers réalise une activité seulement in vivo. Son activité est diagnostique avec quelques activités thérapeutiques ( $I131 \leq 740 \text{ MBq}$ ). Aucune déchets de sources non scellées n'a une période  $\geq 100$  jours ; de fait, nos déchets peuvent être gérés par décroissance radioactive.



Réf : BEZIERS RXPROT Version : 1	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 6 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

**Tableau 1:** Radionucléides en sources non-scellées utilisés pour la Médecine Nucléaire conventionnelle

Radioélément	Rayonnement : Energie	Période radioactive	Durée de stockage théorique avant rejet
99mTc	$\gamma$ : 141 keV	6 heures	2,5 jours
201 Tl	$\gamma$ : 71, 135 et 167 keV	3 jours	30 jours
111 In	$\gamma$ : 171 et 245 keV	2,8 jours	28 jours
67 Ga	$\gamma$ : 93 keV, 184 keV, 300 keV et 393 keV	3,26 jours	33 jours
123 I	$\gamma$ : 159 keV	13 heures	5,5 jours
131 I	$\gamma$ : 365 keV $\beta^-$ : 606 keV	8 jours	80 jours
18 F	$\beta^+$ $\gamma$ : 511 keV	120 minutes	1 jour

## 6.2) Objectifs

- Protéger les personnes et l'environnement d'une éventuelle contamination radioactive.
- Définir la gestion et l'évacuation des déchets radioactifs.


## 6.3) Tri et évacuation des déchets

La gestion des déchets solides se compose de 3 étapes :

- \* Le tri et le conditionnement
- \* La collecte et le stockage
- \* Le contrôle et l'élimination

### 6.3.1) Tri et conditionnement

Les déchets susceptibles d'être contaminés par des radionucléides sont systématiquement jetés dans les poubelles et collecteurs à aiguilles DASRI. Afin de réduire l'exposition du personnel, ces dispositifs de stockage sont plombés et adaptés aux radioéléments utilisés. Les poubelles sont placées dans la salle d'injection, le labo « chaud » et le couloir de préparation TEP mais peuvent être déplacés si nécessaire dans d'autres secteurs à risque.

Réf : BEZIERS RXPROT Version : 1	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 7 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

Les déchets à risques infectieux et radioactifs présentant des matériaux piquants ou coupants (aiguilles, flacons, ampoules ...) sont isolés dans des containers à aiguilles adaptés qui sont stockés dans un emplacement plombé ou une protection de plomb. Ceux-ci sont situés en salle d'injection et en périphérie des box d'injection TEP. Afin de s'adapter aux changements d'activité, un container supplémentaire sera rajouté en salle d'épreuve d'effort utilisée.

Lors de prise en charge de patients hors box d'injection/salle d'épreuve d'effort, les déchets sont ramenés sur les lieux de présence de containers/poubelles plombées à l'aide de « valisettes plombées »

### 6.3.2) Collecte

Le remplacement des sacs et collecteurs à aiguilles DASRI est réalisé au besoin. Lorsque la poubelle est pleine, elle est étiquetée afin de connaître :

- \* Les isotopes présents
- \* La date de fermeture
- \* La date d'élimination
- \* Le numéro de la poubelle.

Cette étiquette est collée sur le sac avec un trèfle noir pour confirmer la radioactivité du sac.

Le numéro de la poubelle est également noté au feutre sur le sac poubelle afin de la reconnaître si toutefois l'étiquette venait à tomber.


Les déchets solides sont acheminés au local de déchets (DM sur le plan). Les déchets y sont stockés jusqu'à leur élimination.

Les déchets de l'activité TEP liés à l'utilisation de Fluor 18, du fait de leur période très courte, seront stockés le soir même de leur production dans le local temporaire sécurisé par un code d'entrée. La période radioactive très courte, 110 minutes, permet en effet une élimination rapide des déchets (18 heures après la fermeture du sac).

Plusieurs données des déchets DASRI collectés sont recueillies et indexées informatiquement pour assurer le traçabilité :

- 1) Identification des déchets: numéroté et étiqueter les déchets.
- 2) Débit de dose efficace corps entier au contact mesuré avec un radiamètre (APVL AT1121)
- 3) Radionucléide ayant la plus grande période de décroissance susceptible d'être présents dans le sac poubelle (I131 en général)
- 4) Les isotopes présents dans le sac
- 5) Le nom de la personne ayant fermée la poubelle
- 6) La provenance de la poubelle
- 7) Le type de déchets
- 8) Date d'élimination prévisionnelle.



Réf : BEZIERS RXPROT	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Version : 1		
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 8 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

### 6.3.3) Le stockage et l'élimination

#### **\* Aménagement du local de stockage (DM)**

Ce local est situé au premier étage de l'établissement. Il est classé en zone contrôlée verte. Il s'agit d'une pièce réservée exclusivement à cet effet, munie d'une porte qui se verrouille par une poignée digicode et fermée en permanence. Ce local comprend un point d'eau ainsi qu'un extincteur.

#### **\* Contrôle et élimination**

Au bout de généralement 3 mois, soit la durée théorique à partir de laquelle on considère que la contamination a totalement disparu (en cas d'utilisation d'iode 131), une mesure de la contamination au contact des sacs est réalisée avec le contaminamètre (Berthold LB124) par la conseillère en radioprotection.

Afin d'assurer la traçabilité, cette valeur est notée informatiquement sur VENUS ainsi que la date d'élimination du sac de déchets.

Si le contrôle est positif (supérieur à 2 fois le bruit de fond), le sac est à nouveau placé en décroissance et reconstrôlé à J+1

S'il est négatif, le trèfle radioactif présent sur le sacs est oté (soit en enlevant l'étiquette, soit en le faisant disparaître complètement à l'aide d'un feutre indélébile noir). Les sacs sont ensuite stockés dans le local de reprise (LRN) afin qu'ils soient récupérés par le circuit conventionnel des DASRI (pris en charge par les services hospitaliers). Les sacs repris sont passés au portique de détection de l'hôpital avant évacuation. Une convention générale sur les déchets est établie avec le Centre Hospitalier.

Afin de libérer de la place pour le stockage des déchets et pour des raisons d'hygiène, les conseillers en radioprotection peuvent rejeter des sacs avant la fin de cette période de décroissance après s'être assuré, comme décrit précédemment, de leur non-contamination.

Pour les sacs de déchets du Fluor 18, mis en décroissance, ceux-ci sont vérifiés au contaminamètre le lendemain. Après s'être assuré de leur non-contamination, la conseillère en radioprotection rejette ces déchets dans le circuit conventionnel.


### 6.4) Déchets générés à l'extérieur du service de Médecine Nucléaire

Le service de Médecine Nucléaire de Béziers est juridiquement indépendant de l'hôpital.

Seules des injections à l'intérieur du service sont réalisées, aucune à l'extérieur.

Dans le cas où un container jaune d'un service (couches d'un patient en général) sonnerait au portique de détection, le container nous ai apporté dans le service et nous le traitons de la même façon que nos déchets radioactifs.



Réf : BEZIERS RXPROT Version : 1	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 9 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

### **6.5) Autres déchets solides**

Pour les autres déchets solides issus du service de médecine nucléaire, non radioactifs, un contrôle systématique permettant de vérifier l'absence de radioactivité est malgré tout effectué avant évacuation.

Ce contrôle est réalisé le soir, en fin de journée.

Si le contrôle est positif, le sac est placé en décroissance et recontrôlé à J+1.

### **6.6) Cas particulier: celui des sources scellées**

Le service possède des sources scellées utilisées pour les contrôles de qualité et le repérage anatomique :

- \* Cobalt 57 (Période = 271,8 jours)
- \* Césium 137 (Période = 30,1 ans)
- \* Barium 133 (Période = 10,54 ans)
- \* Germanium 68 (Période = 288 jours)

Ces sources scellées ne rentrent pas en compte dans le plan de gestion des déchets car elles sont reprises directement par le CERCA-LEA.

### **6.7) Cas particulier: celui des gélules d'iode131**

Dans le service, nous pouvons être amenés à réaliser des petites thérapies à l'iode131 (inf à 740 MBq).

Dans ce cas là, après administration de la gélule au patient, elle s'élimine automatiquement de l'inventaire des sources.

La non contamination du pot plombé est alors contrôlé et comme pour les déchets si le résultat est inférieur à 2 fois le bruit de fond, ce pot est éliminé en déchet classique.

Si toutefois le patient ne se présente pas à l'examen et donc que la gélule n'est pas administrée, le pot plombé contenant cette dernière est entreposé dans le coffre plombé au minimum 10 périodes (3 mois dans le service). Ensuite la gélule est jetée dans un container DASRI et prends alors le circuit conventionnel des DASRI. Le pot plombé vide quant à lui, après vérification de la non contamination comme précédemment, est éliminé comme déchet classique. Nous éliminons également la source du système « Vénus » afin de mettre à jour l'activité détenue.

### **6.8) Gestion des pots plombés et flacon de radionucléides**

En ce qui concerne les radionucléides prêt à l'emploi tel que Tl201, I123, In111...., en fin d'utilisation, le flacon est mesuré à l'activimètre de façon à avoir l'activité résiduelle qui est ensuite reporté dans le système « Vénus » lorsque l'on demande de mettre la source en décroissance.

Après une durée de 10 périodes, le flacon est éliminé informatiquement et physiquement. En effet, ce dernier est jeté dans un container DASRI et le pot plombé vide quant à lui, après vérification de

Réf : BEZIERS RXPROT	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Version : 1		
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 10 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

la non contamination et après avoir enlevé toutes étiquettes radioactives est éliminé comme un déchet classique.

## **7) Gestion des effluents liquides**

### **Cf. Annexe 3 : Plan simplifié effluents**

#### **7.1) Types d'effluents**

Les examens réalisés en Médecine Nucléaire nécessitent l'administration au patient d'un produit radioactif.

La préparation, l'administration et l'élimination par le patient de ces produits est à l'origine de la production d'effluents liquides radioactifs provenant :

- \* des éviers chauds et de bondes d'évacuation au sol.
- \* des sanitaires de l'unité de Médecine Nucléaire réservés aux patients injectés.

Dans notre cas, les effluents liquides contaminés par des radionucléides sont de périodes inférieures à 100 jours et peuvent être rejetés dans l'environnement dans des conditions identiques aux effluents non radioactifs après avoir été gérés par décroissance radioactive.

Les radionucléides utilisés par le service sont :


- Radioéléments de période  $\leq$  5 jours
  - \* Technétium 99m (Période = 6,02 heures)
  - \* Thallium 201 (Période = 3,04 jours)
  - \* Iode 123 (Période = 13,2 heures)
  - \* Indium 111 (Période = 2,80 jours)
  - \* Gallium 67 (Période = 3,26 jours)
  - \* Fluor 18 (Période = 1,83 heures)
- Radioéléments de période  $\geq$  5 jours
  - \* Iode 131 (Période = 8 jours)

#### **7.2) Objectifs**

Formaliser une procédure d'évacuation des effluents radioactifs :

- \* Retranscrire la gestion des effluents radioactifs dans l'établissement
- \* Établir des règles d'évacuation des effluents du service de médecine nucléaire.



Réf : BEZIERS RXPROT	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Version : 1		
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 11 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

### 7.3) Points reliés

Les points reliés sont :

- \* Au **collecteur général**, tous les points d'eau de la zone non contrôlée, les WC personnels, les éviers de la zone chaude hormis un de la salle d'injection et un qui se situe dans le laboratoire chaud ainsi que le siphon du local ménage.
- \* A la **fosse septique de décroissance**, les WC patients de la zone chaude.
- \* Aux **cuves de décroissance**, un des éviers du laboratoire chaud, un des éviers de la salle d'injection ainsi que les bondes d'évacuation au sol.

### 7.4) Effluents de la fosse septique

Cf. Annexe 3 et 4

#### 7.4.1) Collecte des effluents

L'ensemble des effluents collectés par la fosse septique sont ceux issus :

- WC « chaud » situés dans le couloir à l'entrée des gamma caméras ;
- WC « chaud » situés dans le couloir à proximité de la TEP ;
- WC « chaud » entre les salles d'attente des gamma-caméras ;

Les effluents liquides provenant des WC patients de la zone chaude se jettent dans une fosse de dilution. Cette fosse est destinée à retarder le rejet des effluents vers le réseau d'assainissement. Les activités administrées aux patients, la courte période des radionucléides et l'importante dilution de ces effluents ne nécessitent pas un entreposage dans un système de cuves de décroissance.

Cette fosse est d'une capacité suffisamment importante (3500 litres) par rapport au nombre de patients journalier.


#### 7.4.2) Le contrôle

Cf. Annexe 5 : localisation de l'émissaire de l'établissement

Une vérification périodique de bon fonctionnement de cette fosse est réalisée.

Notamment, à minima, un contrôle annuel de l'activité rejetée est réalisé par un organisme agréé (ALGADE) au niveau de l'émissaire de l'établissement (activité autorisée  $\leq 10$  Bq/l selon la réglementation). La plage horaire des prélèvements est choisie afin de se caler sur la période de rejets les plus importants du service.

Les valeurs maximales de rejets au niveau du collecteur sont définies avec le gestionnaire du réseau.

Réf : BEZIERS RXPROT	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Version : 1		
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 12 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

## 7.5) Effluents des cuves de décroissance

### Cf. Annexe 3 et 4

#### 7.5.1) Collecte des effluents

La préparation et la manipulation des sources sont susceptibles d'entraîner un rejet accidentel de liquides radioactifs. Des éviers « chauds » et bondes d'évacuation au sol sont installés pour collecter ces rejets et les diriger vers des cuves de décroissance. Ces effluents proviennent exclusivement de résidus de préparations radio pharmaceutiques et des eaux de lavage des surfaces potentiellement contaminées (lavage du petit matériel,...)

Tableau 1 : éviers « chauds » et bondes

Salle	Eviers «chauds»	Bondes d'évacuation
Laboratoire chaud	1	1
Salle d'injection	1	
Local DM		1
Local ménage	1 (vidoir)	1

Seuls, les dispositifs cités précédemment sont reliés aux 2 cuves de décroissance.

#### 7.5.2) Gestion des effluents collectés dans les cuves

Le service dispose de 2 cuves de décroissance de 3500 litres situées au sous-sol dans un local spécifique ventilé et sécurisé. Ces cuves sont de capacité suffisante pour stocker les effluents pendant plusieurs mois afin d'atteindre une activité suffisamment basse pour permettre leur rejet dans le réseau général.


Les cuves sont installées dans un local indépendant et ventilé avec un sol en résine et une peinture imperméable au niveau des murs. Il est sécurisé grâce à un accès par clé, avec une porte sans poignée extérieure et se refermant automatiquement par l'intermédiaire d'un groom.

En pratique ce système de cuves fonctionne alternativement en remplissage et en stockage pour décroissance radioactive. Lorsqu'une cuve est pleine, les effluents collectés sont dirigés vers l'autre cuve.

Ces cuves de décroissance sont équipées :

- d'un détecteur de niveau de remplissage et de niveau haut relié au laboratoire « chaud »



Réf : BEZIERS RXPROT Version : 1	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 13 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

- d'un dispositif manuel de prélèvement
- d'un trou d'homme.

Elles se situent dans un cuvelage de sécurité qui peut contenir un volume équivalent à celui d'une cuve. Le cuvelage est équipé d'un point bas avec un système de détection et d'alarme en cas de fuite. Un renvoi de l'indicateur de niveau et du détecteur de fuite se situe au niveau du laboratoire « chaud ». Cette alarme est vérifiée trimestriellement afin d'être sûr de son bon fonctionnement. Les résultats sont tracés sur un registre prévu à cet effet.

Le revêtement des sols est une résine imperméable. Les murs sont enduits d'une peinture imperméable.

### 7.5.3) Contrôle au moment de la « bascule de vanne » des cuves

Afin de s'assurer que les effluents radioactifs contenus ne sont pas radioactifs le jour de la vidange de la cuve dans le circuit conventionnel, l'activité radioactive des effluents contenus dans les cuves est mesurée lors de la fermeture de la cuve avant la phase de décroissance.

A la fermeture d'une des cuves (mise en remplissage de la deuxième), un échantillon de la cuve fermée est donc prélevé. Cet échantillon est mesuré par l'activimètre mais également vérifié au contaminamètre et au radiamètre. L'activité des effluents, en sortie des cuves de décroissance, est inférieure à 10 Bq/l. Cette valeur est donc déterminée par le calcul, à partir de la mesure d'activité initiale préalable et du temps de décroissance du radioélément le plus pénalisant (période la plus longue).

Une traçabilité de la gestion des cuves et des résultats de l'analyse des échantillons réalisée. Les informations suivantes y sont indiquées :

- Numéro de cuve
- Date de remplissage
- Date de fin de remplissage
- Date de la mesure
- Résultat de la mesure
- Date prévue de la vidange
- Date de la vidange

### 7.6) Arrêté de rejet des effluents liquides

Un arrêté a été signé avec le gestionnaire des déchets en ce qui concerne le rejet des effluents liquide dans le réseau.

L'arrêté reprend les règles de base du règlement d'assainissement de la collectivité.

Réf : BEZIERS RXPROT	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Version : 1		
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 14 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia		Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas

## **8) Gestion des effluents gazeux**

### **Cf. Annexe 6 : Plan des ventilations de la zone réglementée**

#### **8.1) Ventilation générale du service de médecine nucléaire**

Le système de ventilation de Médecine Nucléaire est assuré par des centrales d'extraction situées au sous sol du service. Le système de ventilation de la zone réglementée est indépendant du reste du bâtiment et sans recyclage de l'air.

L'air est ensuite rejeté par ces centrales au-dessus du dernier niveau du bâtiment à distance de toute prise d'air neuf (Cf. Annexe 6bis).

#### **8.2) Enceintes blindées**

Les deux enceintes blindées situées dans le laboratoire chaud sont pourvues d'un système d'extraction indépendant. Chacune est équipée d'un filtre. Les effluents gazeux sont rejetés directement et indépendamment du reste des extractions au niveau du toit du bâtiment.

#### **8.3) Salle de ventilation pulmonaire**

Les effluents gazeux proviennent notamment de l'utilisation gazeuse pour la ventilation pulmonaire (Tc99m) : air exhalé par les patients bénéficiant d'une ventilation pulmonaire au Technegas®.

Pour le Technegas®, un système de récupération et d'évacuation de l'air expiré conforme aux règlements en vigueur est mis en place par l'intermédiaire d'un aspirateur de gaz sur bras articulé, qui est placé à proximité du visage du patient lors de l'administration du traceur.

Ce système d'extraction pourvu de filtres est indépendant du système de ventilation générale. Ce dernier est vérifié annuellement lors du contrôle de radioprotection externe.

#### **8.4) Gestion des filtres usagés.**


Le caractère volatil de certains radioéléments nécessite une ventilation spécifique de la zone contrôlée et de l'enceinte blindée, ainsi que des systèmes de filtres à charbon actif adaptés.

A l'intérieur de la zone contrôlée, les enceintes blindées du laboratoire «chaud» ont un système de ventilation indépendante. Elle est équipée de filtres à charbon actif.

Les filtres à charbon actif sont changés 1 fois/an. Ils sont alors vérifiés.

Si le filtre a une contamination > 2 fois le BDF, celui-ci est géré en tant que déchet radioactif de la même façon que les déchets solides.



Réf : BEZIERS RXPROT	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Version : 1		
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 15 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia		Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas

Il en ai de même pour les filtres dédiés à la capture des aérosols et des gaz lors des examens scintigraphiques de ventilation pulmonaire.

## 9) Gestion des canalisations

Des canalisations marquées avec des trèfles radioactifs sont présentes dans le garage qui est une zone non règlementée. Un débit de dose a été mesuré, il est égal au bruit de fond soit 55 nSv/h. Un contrôle visuel mensuel des canalisations est tracé sur un registre prévu à cet effet.

### Cf. Annexe 3 : Plan des canalisations

#### 9.1) Gestion des canalisations

- Une cartographie de l'ensemble des canalisations radioactives est établie.

Les canalisations radioactives sont repérées et identifiées par un trèfle noir sur fond jaune.

Au niveau des éviers qui sont reliés aux cuves de décroissance nous avons noté « réseau actif ».

- Une surveillance de l'état des canalisations visuelle et d'ambiance à certains points est réalisée mensuellement. Toute vérification ou toute constatation est tracée dans un registre.

- Nous avons identifier les modalités d'intervention en cas de fuite par la réalisation d'une fiche de mise en sécurité, un protocole d'intervention, une charte des "gestes à faire et à ne pas faire" ainsi que d'un protocole pour la prise en charge des personnes exposées ou susceptibles de l'être.


- Une déclaration d'événements significatifs est envoyée à l'ASN.

**Fiche de mise en sécurité** => voir fiche jointe

**Protocole d'intervention** => voir fiche jointe

**Charte des "gestes à faire et à ne pas faire" et protocole de prise en charge des personnes exposées ou susceptibles de l'être :**

- Prévenir la conseillère en radioprotection
- Sécuriser le périmètre
- Identifier (grâce à la cartographie) la canalisation en cause
- Interdire l'utilisation de cette canalisation
- Procéder à une décontamination si possible
- L'intervention doit se faire avec des tenues permettant la protection contre la contamination (sur blouse, sur chaussures, gants...) et contre l'irradiation (tablier de plomb).

Réf : BEZIERS RXPROT	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Version : 1		
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 16 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia      Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

- La dosimétrie opérationnelle doit être utilisée afin de mesurer la dose reçue.
- Un contrôle de non-contamination doit être réalisé en fin d'intervention.

### **9.2) Mise en sécurité en cas d'une détection de fuite sur une canalisation.**

1 - Prévenir la conseillère en radioprotection

2 - Sécuriser le périmètre :

- Interdire l'accès aux personnes non habilitées.
- Établir un périmètre sûr.

● Si la fuite a entraîné une contamination du sol, prendre les dispositions nécessaires pour limiter la dissémination en empêchant l'accès et en protégeant le sol autour. Le personnel habilité doit porter un dosimètre opérationnel.

3 - Identifier (grâce à la cartographie) l'origine des effluents et interdire l'utilisation de la canalisation et des points d'évacuation rattachés à cette canalisation.

4 - Déclarer à l'ASN, l'événement significatif.

5 - Noter sur un registre les informations concernant la fuite.

6 - Évaluation de l'impact sur les travailleurs.

Si du personnel est susceptible d'avoir séjourné dans le local pendant la fuite, il faut avertir le médecin du travail et connaître la dose susceptible d'avoir été intégrée.

7 - Protection des travailleurs


- Relever les débits de dose de l'ambiance dans le local et dans les locaux environnants.
- Délimiter le zonage autour de la fuite :
  - Consigner par écrit la démarche
  - Délimiter les zones par une signalisation visible
  - Mettre en place les consignes d'accès.

8 - Programmer une intervention sur la canalisation où il y a eu le problème selon les éléments suivants :

● Caractère d'urgence de l'intervention (contraintes médicales, importance des dégâts, ancienneté de la situation...)

- Évaluer s'il faut une réparation permanente ou si une solution transitoire d'urgence suffit.



Réf : BEZIERS RXPROT	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Version : 1		
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 17 sur 19
Rédacteur : GONON Laetitia		Vérification et Approbation : Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas

- Évaluer si l'enjeu sur la radioprotection pour les intervenants est faible ou fort.
- Choisir la qualification des intervenants qui est requise.
- Voir s'il y a d'autres risques à prendre en compte.

### **9.3) Protocole d'intervention sur une canalisation.**

#### **Cf. Annexe 7 : Fiche d'intervention**

##### **9.3.1) Avant l'intervention.**

La conseillère en radioprotection doit formaliser :

- Le déroulement de l'opération,
- L'évaluation de l'exposition,
- L'information des travailleurs réalisant l'opération, en particulier sur les mesures en cas de problème.

Dans le cas où l'intervention serait réalisée par du personnel non exposé, il faut formaliser que l'évaluation de l'exposition est conforme à la catégorie du personnel.


Le plan de prévention doit être réalisé en cas d'intervention d'une entreprise extérieure.

##### **9.3.2) Pendant l'intervention.**

- Utiliser la dosimétrie opérationnelle pour mesurer la dose reçue au cours de l'intervention.
- Utiliser une tenue adéquate (sur-chaussures, blouses...)

##### **9.3.3) Après l'intervention.**

- Réaliser un contrôle de non contamination du personnel concerné.
- Analyser la mesure de la dose intégrée par le personnel exposé.
- Justifier les écarts entre le prévisionnel et le réel (temps d'intervention plus court, débit de dose plus faible...).

Réf : BEZIERS RXPROT	<b>Plan de gestion des déchets et effluents</b>	
Version : 1		
Diffusion : 31/03/2023	Objet du document : Description du plan de déchets et effluents	Page : 18 sur 19
<b>Rédacteur :</b> GONON Laetitia <b>Vérification et Approbation :</b> Dr GANDILHON Philippe; Dr BOISSON Nicolas		

## **10) Informations générales**

Le plan de gestion des déchets et effluents est révisé après toute modification de l'installation ou du fonctionnement ayant un impact sur celui-ci.