



**Emetteur : Centre d'Imagerie Fonctionnelle
Médecine Nucléaire Saint Augustin**

PLAN

Ind : 1

Page : 1/13

Gestion des déchets radioactifs

TABLEAU DES EVOLUTIONS

INDICE	DATE D'APPLICATION	MOTIF
1	17/05/2016	Projet

Participants du groupe d'élaboration :

TABLEAU D'APPROBATION

	POUR LE GROUPE D'ELABORATION	VALIDATION		APPROBATION		
Nom :	H. VALENTIN	C. CASTERA	F. PREVOT	A. MONET	B. MERINO	AL RIVIERE
Fonction :	PCR	Responsable qualité	Responsable qualité	Médecin	Médecin	Médecin
Date :	27/06/2016	27/06/2016	27/06/2016	27/06/2016	27/06/2016	27/06/2016
Signature :						



Emetteur : Centre d'Imagerie Fonctionnelle
Médecine Nucléaire Saint Augustin

Ind : 1
Page : 2/13

PLAN

Gestion des déchets radioactifs

SOMMAIRE

1	Objet.....	4
2	Domaine d'application.....	4
3	Définitions	4
3.1	Déchet	4
3.2	Déchet radioactif	4
4	Documents de référence	4
5	Appareils de mesures de la radioactivité	5
5.1	Appareil de mesure de radioactivité surfacique	5
5.1	Appareil de mesure fixe en sortie de service	5
6	Inventaire des déchets	5
6.1	Déchets liquides.....	5
6.2	Déchets gazeux	5
6.3	Déchets solides	5
6.4	Générateurs de Tc99m.....	6
6.5	Sources scellées	6
7	Diagramme de flux des déchets radioactifs.....	6
8	Gestion des déchets liquides radioactifs.....	7
8.1	Mode de production	7
8.2	Zone de production.....	7
8.3	Stockage et traçabilité	7
8.4	Elimination et traçabilité.....	8
8.5	Contrôle collecteur du CIF.....	8
8.6	Schéma de fonctionnement des cuves de décroissance réseau "chaud"	9
8.7	Schéma de fonctionnement des fosses tampons réseau "tiède"	9
8.8	Schéma de fonctionnement du réseau "froid"	10
9	Gestion des déchets radioactifs gazeux	10
9.1	Mode de production	10
9.2	Zone de production.....	10
9.3	Dispositif d'élimination	10
9.4	Schéma des dispositif d'extraction d'effluents gazeux	11



Emetteur : Centre d'Imagerie Fonctionnelle
Médecine Nucléaire Saint Augustin


PLAN

Ind : 1

Page : 3/13

Gestion des déchets radioactifs

10 Gestion des déchets radioactifs solides	12
10.1 Mode de production	12
10.2 Zone de production	12
10.3 Recueil.....	12
10.4 Préparation, collecte des sacs, ramassage, mise en décroissance et élimination.....	12
10.5 Traçabilité.....	13
11 Gestion des générateurs	13
11.1 Zone d'utilisation	13
11.2 Stockage	13
11.3 Elimination	13
11.4 Traçabilité.....	13
12 Gestion des déchets ménagers	13

	Emetteur : Centre d'Imagerie Fonctionnelle Médecine Nucléaire Saint Augustin	
	PLAN	Ind : 1 Page : 4/13
Gestion des déchets radioactifs		

1 Objet

L'objet de la procédure est d'établir les modalités de gestion des déchets radioactifs produits par le service de Médecine Nucléaire de la clinique Saint Augustin, le Centre d'Imagerie fonctionnelle (CIF) dans ses prochains locaux à partir de la fin d'année 2016. Ainsi les modalités de recueil, de tri, de traitement, d'élimination et de rejet des déchets radioactifs sont déterminées précisément.

La gestion rigoureuse des déchets radioactifs solides et liquides (effluents) a pour objectif d'assurer la protection sanitaire des personnels de l'établissement, du public, des organismes de collecte, de transport et de traitement des déchets et des effluents, ainsi que de l'environnement.

2 Domaine d'application

Cette procédure concerne l'ensemble du personnel producteur de déchets et les personnes responsables de la gestion des déchets radioactifs, c'est-à-dire les manipulateurs, les infirmières, le radio-pharmacien, le radio-physicien, l'agent d'entretien, la personne radio-compétente et les médecins responsables du service.

3 Définitions

3.1 Déchet

On désigne par déchet tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation.

3.2 Déchet radioactif

On désigne par déchet radioactif, tout déchet contenant des radioéléments artificiels du même groupe de radiotoxicité et d'activité supérieure à :

- 5 kBq pour les radioéléments de très forte radiotoxicité (groupe 1)
- 50 kBq pour les radioéléments de forte radiotoxicité (groupe 2)
- 500 kBq pour les radioéléments de radiotoxicité modérée (groupe 3)
- 5 MBq pour les radioéléments de faible radiotoxicité (groupe 4)

Les éléments manipulés dans le service appartiennent tous soit au groupe 4 (Technétium 99m et Thallium 201) de faible radiotoxicité ou exceptionnellement au groupe 3 (Iode 123) de radiotoxicité modérée.

Considérant les recommandations de la directive n°2001-323 du 9 juillet 2001, la valeur limite de radioactivité pour le rejet des déchets radioactifs après décroissance est fixée à 2 fois le bruit de fond ambiant.

La période de ces radioéléments étant inférieure à 100 jours, leur décroissance a lieu dans un local prévu à cet effet sur le site du CIF et sont éliminés après une durée de 10 périodes du radioélément considéré.

4 Documents de référence

Textes réglementaires

1. Code de la santé publique, articles L. 1333-1 à L.1333-17, et R. 5230 à R.5238 ;
2. Loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs
3. Arrêté du 30 Octobre 1981 modifié relatif aux conditions d'emploi des radio-éléments artificiels utilisés en sources non scellées à des fins médicales.
4. Décret n°86-I 103 du 2 Octobre 1986 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants.
5. 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 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.



Emetteur : Centre d'Imagerie Fonctionnelle
Médecine Nucléaire Saint Augustin

PLAN

Ind : 1

Page : 5/13

Gestion des déchets radioactifs

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.

6. Circulaire DGS/SD7D/DHOS/E4/2001/323 du 9 Juillet 2001 du ministère en charge de la santé relative à la gestion des effluents et des déchets d'activité de soins contaminés par des radionucléides.
7. Directive 96/29 Euratom du 13/05/1996
8. Décision n°2014-DC-0403 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 23 octobre 2014 relative aux règles techniques minimales de conception, d'exploitation et de maintenance auxquelles doivent répondre les installations de médecine nucléaires in vivo.
9. Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR)
Publié le 1er janvier 2013

Guide :

1. Guide n°18 de l'ASN, version du 26/01/2012
2. Guide d'application du règlement de transport des matières radioactives, Série Normes de sûreté N° TS-G-1.1

5 Appareils de mesure de radioactivité

5.1 Appareil de mesure de radioactivité surfacique

Le service est équipé d'un détecteur surfacique Saphymo utilisé pour le comptage des déchets radioactifs essentiellement solides ; l'unité utilisée est le cp/sec, ou le Bq/cm² pour les frottis.

5.2 Appareil fixe de mesure en sortie de service

Les déchets solides en sortie de zone de décroissance avant élimination sont soumis de façon systématique à une mesure par un appareil fixe (balise autonome de contrôle), l'unité utilisée est le µSv/h.

6 Inventaire des déchets

Les radioéléments utilisés dans le service sont le technétium 99m (Tc99m) pour la majeure partie des examens et de façon exceptionnelle l'iode 123 (I123) et le thallium 201 (Tl201).

6.1 Déchets liquides

Les effluents liquides sont produits lors des préparations et opérations de ménages dans la radiopharmacie et au niveau des sanitaires du service.

6.2 Déchets gazeux

Les effluents gazeux peuvent être produits lors des manipulations dans la cellule de préparation, lors des ventilations pulmonaires et lors des contrôles qualité dans la sorbonne.

6.3 Déchets solides

- Déchets solides radioactifs considérés comme infectieux. Ces déchets sont constitués du matériel à usage unique utilisé lors des différentes phases de préparation et d'injection des radio-pharmaceutiques administrés aux patients (matériel coupant et non coupant)

Gestion des déchets radioactifs

- Déchets professionnels assimilables à des ordures ménagères. Ces déchets concernent tous les autres types de déchets ne correspondant pas à la définition de déchets à risques.

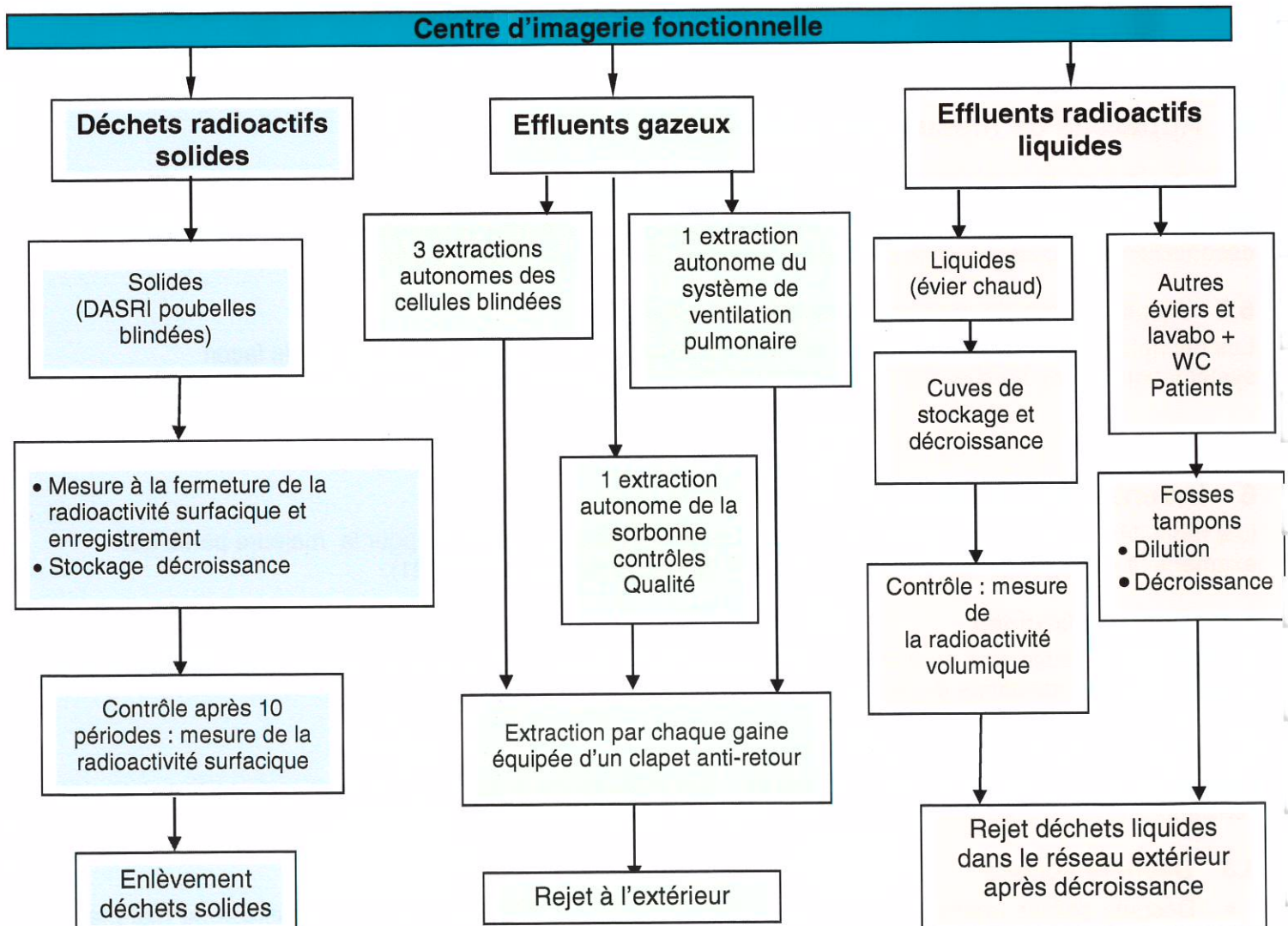
6.4 Générateurs de Tc99m

Le service utilise presque exclusivement le Tc99m pour réaliser les scintigraphies. Deux générateurs sont mis en décroissance par semaine.

6.5 Sources scellées

Les sources scellées dans le service sont des sources de Cobalt 57 et de Baryum 133 servant exclusivement aux contrôles qualité des appareils du service

7 Diagramme de flux des déchets radioactifs dans le service





**Emetteur : Centre d'Imagerie Fonctionnelle
Médecine Nucléaire Saint Augustin**

PLAN

Ind : 1

Page : 7/13

Gestion des déchets radioactifs

8 Gestion des déchets liquides

8.1 Mode de production

Tout liquide contenant, ou soupçonné de contenir, un isotope radioactif doit être déversé dans l'évier dit « réseau actif » réservé à cet effet.

Tous les résidus liquides de préparations contenus dans les flacons « verre » sont collectés dans le container de la cellule blindée ; ce dernier, une fois rempli, est mesuré puis mis en décroissance dans le local des déchets solides radioactifs en décroissance.

Les autres effluents liquides radioactifs pouvant être générés par l'activité du service sont les liquides récupérés au niveau des éviers et lavabos chauds et des toilettes du service reliés aux fosses tampons.

8.2 Zone de production

Trois éviers « réseau actif » sont reliés aux cuves de décroissance :

- Un évier dans la radio-pharmacie
- Un évier dans le local des cuves de décroissance
- Un évier dans le local des déchets
- Une bonde au sol en radiopharmacie.

Les éviers, lavabos et toilettes de la zone publique froide sont reliés aux fosses tampons.

8.3 Stockage et traçabilité

Le service dispose de deux cuves réservées à la collecte des effluents liquides radioactifs. Les cuves sont placées dans le sous-sol du service et sont reliées aux trois éviers « réseau actif » précédemment cités.

Chaque cuve possède une capacité de stockage de 500 litres. Un panneau de signalisation, avec alarme sonore et visuelle, rendant compte du niveau de chaque cuve est placé à l'intérieur du service.

Elles sont installées au rez-de chaussée bas du bâtiment sur un cuvelage étanche, sans aspérité et nettoyable, et dans lequel se trouve un point bas relié à une alarme (avec retour dans le service) et une pompe de relevage permettant une éventuelle évacuation dans les cuves de décroissance.


Ces cuves fonctionnent alternativement en remplissage et en décroissance de façon à assurer en toute sécurité le recueil et la décroissance des effluents liquides radioactifs avant leur rejet au niveau du collecteur du service.

Une cuve de stockage est mise en décroissance lorsque le niveau maximal de stockage est atteint. Le remplissage de cette cuve est alors arrêté par fermeture de la vanne d'admission. Débute alors le remplissage de la deuxième cuve qui aura été préalablement vidangée après contrôle de la radioactivité résiduelle.

Les dates de mise en décroissance et de vidange des cuves ainsi que les résultats des mesures effectuées sur les prélèvements et le nom de l'opérateur sont reportés sur les documents d'enregistrements des contrôles effectués lors la vidange des cuves. Ces registres sont tenus à jour par la personne compétente en radioprotection.

La fermeture et l'ouverture concomitantes des vannes sont effectuées par la personne compétente en radioprotection.

Le reste des déchets liquides dont notamment les urines provenant des mictions obligatoires des patients avant la réalisation des examens scintigraphiques est recueilli dans un système composé de deux fosses tampons en série, chacune a une capacité de 4000 litres et contient un broyeur. Ce système en série permet d'assurer une décroissance complète de la radioactivité de ces déchets liquides avant rejet dans le réseau de collecte des eaux usées.

	<p align="center">Emetteur : Centre d'Imagerie Fonctionnelle Médecine Nucléaire Saint Augustin</p>	
	<p>PLAN</p>	<p>Ind : 1 Page : 8/13</p>
<p>Gestion des déchets radioactifs</p>		

8.4 Elimination et traçabilité

La vidange de la cuve en décroissance est envisagée lorsque la durée a atteint 10 périodes du radioélément concerné.

Une identification des radionucléides présents, ainsi qu'un contrôle de l'activité contenue dans les cuves sont effectués. Ce contrôle est effectué sur le radionucléide pris en compte, c'est-à-dire quand il s'agit d'un mélange de radionucléides, celui possédant la période la plus longue. Est appliquée alors la règle des dix périodes (diminution d'un facteur 1024 de la radioactivité initiale).

Ainsi, toute cuve ne peut être vidangée qu'après une période de mise en décroissance au moins équivalente aux dix périodes et qu'après contrôle de l'activité résiduelle.

La vidange est effectuée par l'ouverture de la vanne reliant la cuve correspondante à l'émissaire principal et par la mise en fonctionnement de la pompe de relevage. Celle-ci est accessible et comme le reste de l'installation soumise à une maintenance. Toute opération de contrôle ou de vidange ne peut être réalisée qu'après l'accord préalable de la personne compétente en radioprotection désignée.

Toutes les opérations de fermeture, mise en décroissance, mesures et élimination sont répertoriées dans un document d'enregistrement « registre des cuves ». le contenu des cuves de stockage après décroissance est déversé dans le réseau public.

L'élimination au niveau des fosses tampons s'effectue de la manière suivante : la première fosse tampon est vidangée toutes les 72 heures dans la seconde où les déchets sont stockés pendant 72 heures, avant le rejet dans le réseau public. Ce système assure une décroissance de 10 périodes.

8.5 Contrôle au collecteur du CIF

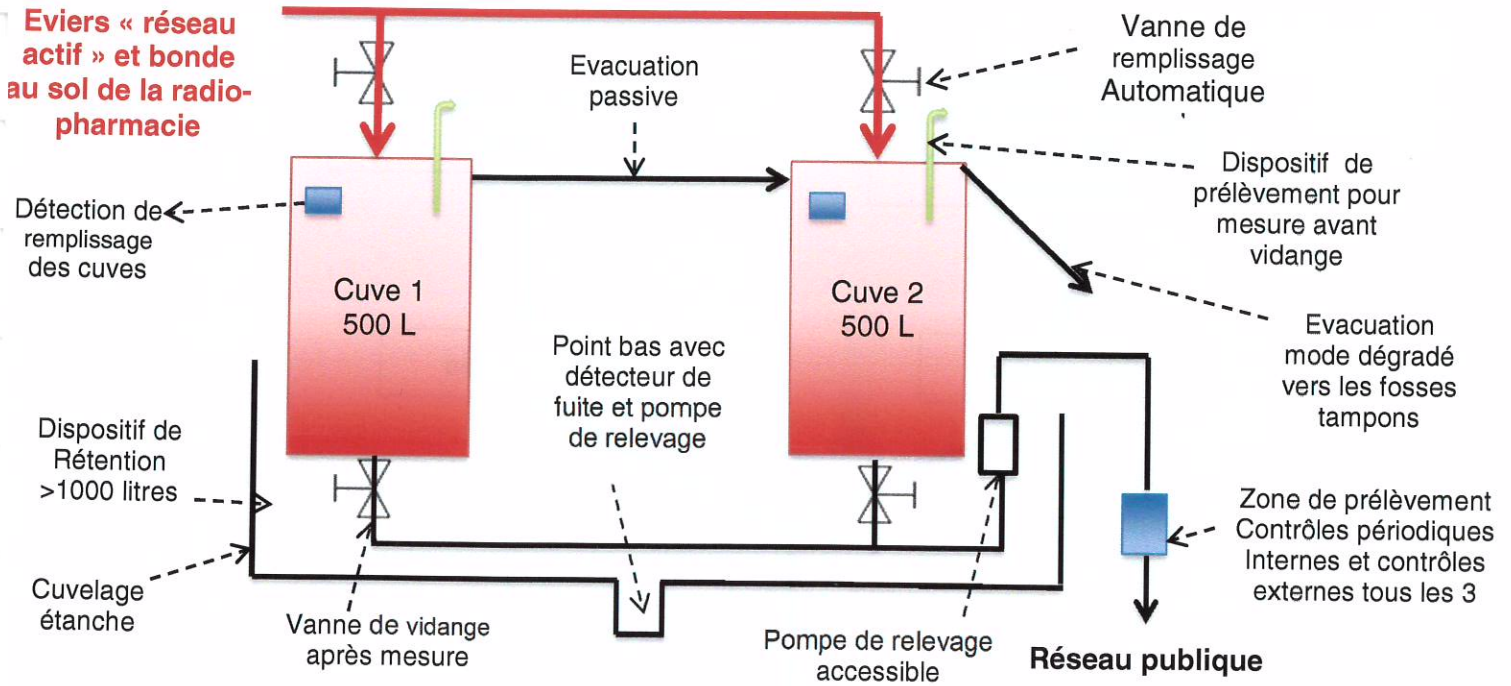
Une autorisation relative au rejet d'effluents liquides dans le réseau public sera délivrée par le gestionnaire des eaux usées (SUEZ-SGAC) ; La demande réalisée est en cours de signature (le dossier a été transmis par SUEZ-SGAC à Bordeaux-métropole).

Les contrôles internes (au minimum semestriels) et externes (tous les 3 ans par la société « ALGADE ») sont effectués juste en amont du rejet dans le réseau public.

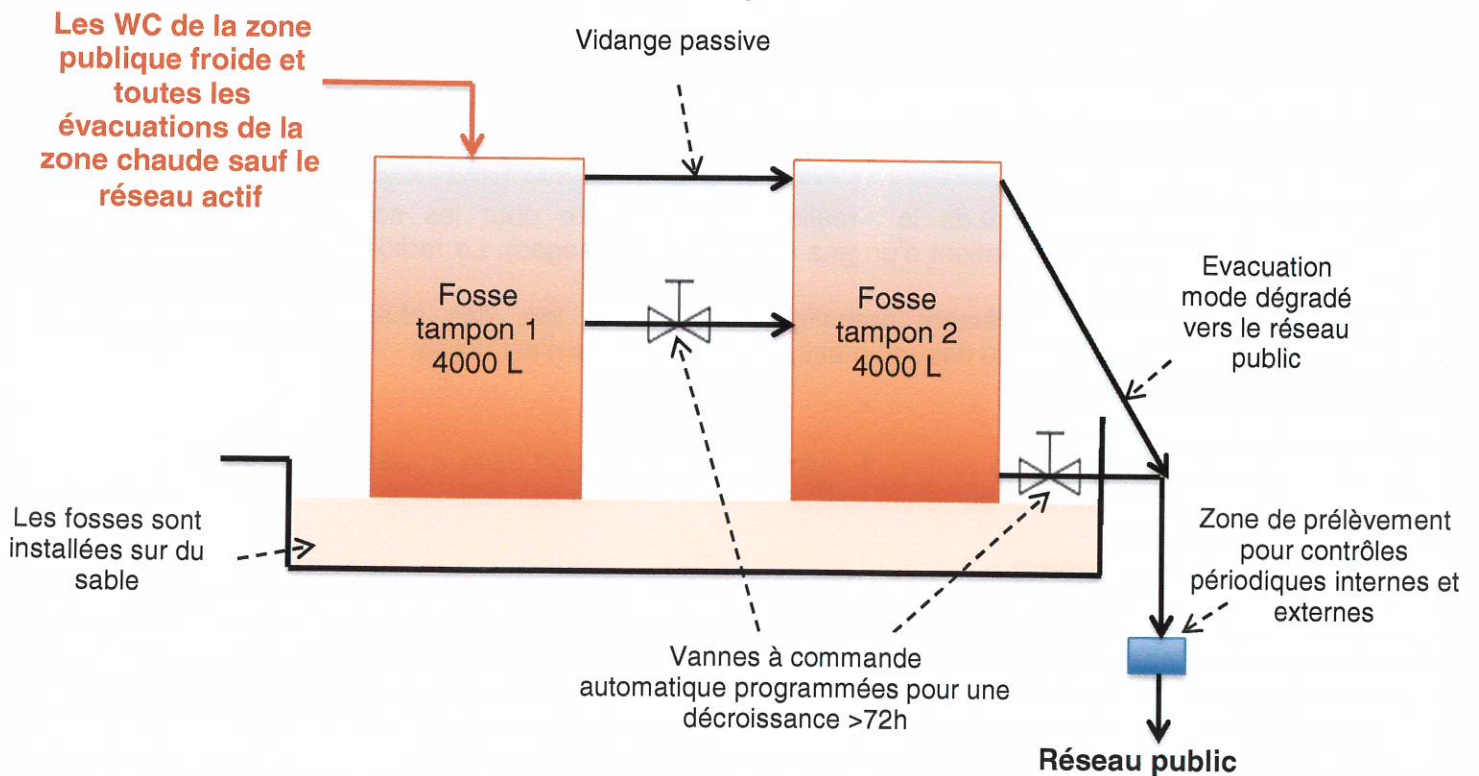
PLAN

Gestion des déchets radioactifs

8.6 Schéma de fonctionnement des cuves de décroissance : « Réseau chaud »

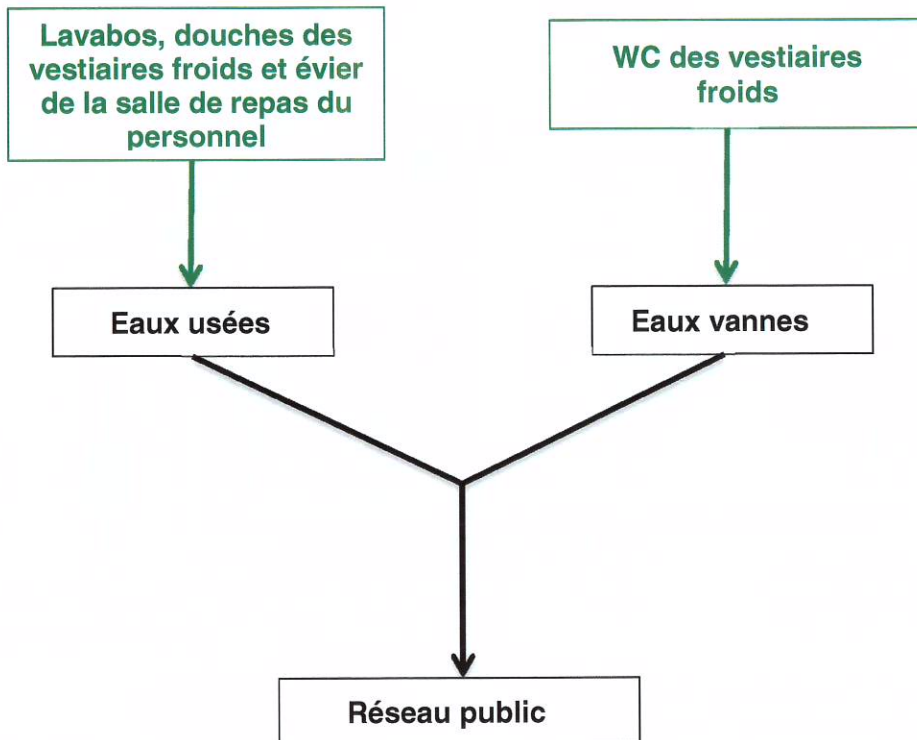


8.7 Schéma de fonctionnement des fosses tampons : « Réseau tiède »



Gestion des déchets radioactifs

8.8 Schéma de fonctionnement du « réseau froid »



9 Gestion des déchets radioactifs gazeux

9.1 Mode de production

Les effluents gazeux proviennent de la réalisation pulmonaire pour les scintigraphies pulmonaires consistant en l'inhalation par le patient d'un gaz radioactif (Technegas). Le radioélément employé pour ce type d'exploration est du Tc99m.

Dans le service, aucun radioélément potentiellement volatile lors des phases de préparation, de manipulation et de contrôles qualité des radio-est pharmaceutiques n'est utilisé.

9.2 Zone de production

Le gaz utilisé pour les examens de ventilation pulmonaire sera produit dans la salle « ventilation pulmonaire » prévue à cet effet et où seront exclusivement réalisés ces examens.

9.3 Dispositif d'élimination

La pièce utilisée pour les ventilations pulmonaires est équipée d'une hotte spécifique équipée d'un filtre et d'une extraction d'air autonome.

La double enceinte est munie de 2 extractions d'air spécifiques indépendantes également du reste de l'établissement. Elles sont équipées de filtre à charbon changés annuellement dans le cadre d'un contrat de maintenance établi avec les fournisseurs des enceintes.

La sorbonne utilisées lors des contrôles qualité des radio-pharmaceutiques est munie d'un filtre charbon et aussi équipée d'une extraction autonome.



Emetteur : Centre d'Imagerie Fonctionnelle
Médecine Nucléaire Saint Augustin

PLAN

Ind : 1

Page : 11/13

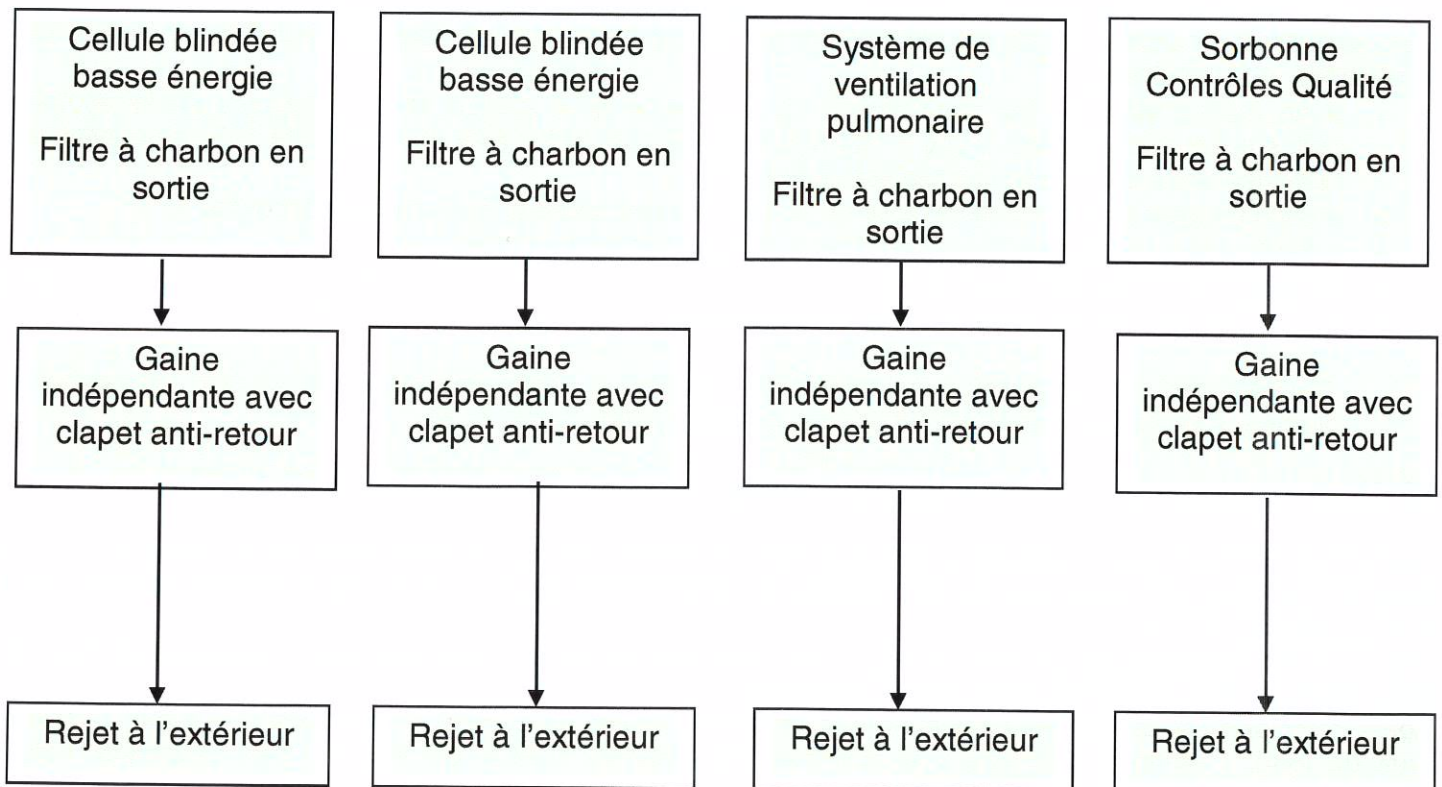
Gestion des déchets radioactifs

La sorbonne utilisées lors des contrôles qualité des radio-pharmaceutiques est munie d'un filtre charbon et aussi équipée d'une extraction autonome.

Ces trois installations munies chacune d'un filtre à charbon ont toutes leur propre gaine équipée d'un clapet anti retour avant l'extraction vers l'extérieur.

Le seul radioélément utilisé et potentiellement rejeté est le Technétium 99m.

9.4 Schéma des dispositifs d'extraction d'effluents gazeux




10 Gestion des déchets solides

10.1 Mode de production

Les déchets radioactifs sont constitués du matériel à usage unique utilisé lors des différentes phases de préparation et d'injection des radio-pharmaceutiques administrés aux patients.

Sont considérés comme déchets également les dispositifs médicaux servant à changer et à la toilette des patients souillés.

Tout doute sur la contamination d'un déchet induit qu'il soit considéré comme déchets radioactif.

	Emetteur : Centre d'Imagerie Fonctionnelle Médecine Nucléaire Saint Augustin	
	PLAN	Ind : 1 Page : 12/13
Gestion des déchets radioactifs		

10.2 Zone de production :

Les déchets contaminés sont produits dans la radio-pharmacie, dans les salles d'injections, dans les salles caméra, en épreuves d'effort, dans les 3 salles communicantes de brancards, de ventilations pulmonaires et d'eau.

10.3 Recueil

Les déchets contaminés sont recueillis dans des poubelles spécifiques selon la nature des déchets :

- Boîtes à aiguilles pour le matériel piquant ou coupant protégées dans une protection plombée
- Poubelles plombées pour le matériel non coupant (tubulures, compresses, ...)

Le recueil des déchets radioactifs est effectué par le personnel paramédical dans les poubelles plombées dont la répartition est la suivante :

- 2 en radio-pharmacie qui fonctionnent en alternance pour assurer la décroissance de la poubelle pleine avant manipulation. Dans le cas rare de présence de thallium 201 ou d'iode 123, la poubelle est identifiée immédiatement au radioélément présent,
- 2 dans chaque salle d'injections pour un fonctionnement identique à la radio-pharmacie,
- 1 dans chaque salle d'épreuve d'effort et salle de surveillance cardio,
- 1 par salle caméra TEMP/TDM,
- 1 en salle d'attente brancards/ventilation/salle d'eau.

Tous les déchets radioactifs sont considérés déchets à risque infectieux ; de ce fait, les poubelles plombées sont toutes équipées de cartons et sacs d'emballage DASRI.

10.4 Préparation, collecte des sacs, ramassage, mise en décroissance et élimination

Tous les déchets de soins radioactifs recueillis dans le service ont une période inférieure à 100 jours et sont donc soumis à une décroissance de 10 périodes du radioélément ayant la plus longue période contenu dans la poubelle considérée.

Une fois pleine, la poubelle est fermée, retirée 24 h plus tard de sa protection plombée, mesurée puis mise en décroissance dans le local de déchets à décroissance.


Après décroissance, celle-ci est comptée et éliminée si le résultat de la mesure est inférieur ou égal à 2 fois le bruit de fond. L'élimination physique et définitive des déchets (Dasri) est assurée par la société « Hygi Santé », de façon hebdomadaire (le lundi).

10.5 Traçabilité

Les déchets radioactifs sont enregistrés sur le logiciel « Venus » qui assure ainsi leur traçabilité depuis la mise en place de la poubelle vide jusqu'à son élimination :

- numéro du déchet,
- date d'ouverture,
- date de fermeture,
- date, contrôle et mesure de la radioactivité lors mise en décroissance,
- date, mesure contrôle et élimination.

La poubelle n'est éliminée que lorsque sa mesure est inférieure à 2 fois le bruit de fond ; si elle ne satisfait pas cette exigence, elle est remise en décroissance.

	Emetteur : Centre d'Imagerie Fonctionnelle Médecine Nucléaire Saint Augustin	
	PLAN	Ind : 1 Page : 13/13
Gestion des déchets radioactifs		

11 Gestion de l'élimination des générateurs de Tc99m

11.1 Zone d'utilisation

Deux générateurs sont livrés chaque semaine par le SAS de livraison et placés dans les enceintes blindées pour les stocker pendant toute la durée de leur utilisation. Quatre générateurs sont toujours en cours d'utilisation.

11.2 Stockage

Après utilisation, ils sont stockés dans le local de décroissance prévu à cet effet pendant la durée nécessaire indiquée par le fournisseur puis renvoyé.

11.3 Elimination

Une procédure est fournie par chaque fournisseur (annexes) ; cependant conformément à « l'accord ADR », le CIF vérifie que :

- l'activité de Molybdène est inférieure à 0.6GBq (vu la courte période du Tc99m, seul le molybdène est considéré).
- le débit de dose au contact du colis est inférieur à 5 μ Sv/h
- le contrôle de non contamination est conforme (< 0.4 Bq / cm²)
- les documents d'accompagnement sont remplis et signés

11.4 Traçabilité

La traçabilité est réalisée dans le logiciel Venus se rapportant aux reprises des générateurs et dans le « DE-Dosimétrie retour des générateurs ».

Elle mentionne :

- La réception : date, activité à calibration, date de péremption, opérateur
- La mise en décroissance : date, activité résiduelle, opérateur
- Elimination : date, vérification du débit de dose, mesure du contrôle de non contamination, opérateur

A ces enregistrements s'ajoutent les documents d'accompagnement signés par l'opérateur et le transporteur.

12 Gestion des déchets ménagers

Tous les déchets, y compris les déchets professionnels dits ménagers, générés par le service de Médecine Nucléaire bénéficient d'un contrôle de radioactivité surfacique résiduelle avant leur élimination.

Chaque salle du service dispose d'une poubelle classique destinée au recueil des produits non radioactifs et non contaminés. Ces sacs sont collectés quotidiennement par les manipulateurs et sont entreposés dans un local prévu à cet effet pendant 24 heures et subissent systématiquement un contrôle de détection de radioactivité avant de suivre la voie d'élimination normale.

Ce contrôle est effectué sous la responsabilité de la personne compétente en radioprotection désignée, grâce au contaminamètre.

Gestion des effluents liquides

- Les 3 éviers « réseaux actifs » situés en radiopharmacie dans le local livraison (RdC haut), et le local effluent liquide (RdC bas).
- la bonde au sol en radiopharmacie

Les WC de la zone publique froide et toutes les évacuations de la zone chaude sauf le réseau actif

