



Référence : CHM03/PRI/096

Version : 001

Relecteur(s) : [REDACTED]

Rédacteur : [REDACTED] (RADIOPHARMACIEN)

Date : 27/02/2015

Vérificateur Qualité : [REDACTED] (DIRECTEUR)

Date : 04/03/2015

Approbateur : [REDACTED] (CHEF DE SERVICE)

Date : 19/03/2015

Auteur(s) : [REDACTED]

Emetteur : [REDACTED]

1 OBJET et DOMAINE D'APPLICATION

Décrire le circuit des déchets produits par le service de médecine nucléaire, de leur production à leur élimination

2 RESPONSABILITES

Directeur de l'établissement, Directeur des services techniques, Médecin titulaire de l'autorisation, Personne Compétente en radioprotection

3 REFERENCES ET DOCUMENTS ASSOCIES

Arrêté du 23 juillet 2008 art.10 et en application des dispositions de l'article R.1333-12 du code de la santé publique.

4 DEFINITIONS - ABREVIATIONS

PCR	P ersonne C ompétente en R adioprotection
EE	E ntreprise E xtérieure
DASRI	D échets d' A ctivité de S oins à R isque I nfectieux

5 CONTENU

Le service de médecine nucléaire

Ce service dispose d'une autorisation de l'ASN de détention et d'utilisation de radioéléments, accordée au Dr [REDACTED] en date du 10 février 2014 et valable pour une durée de 5 ans. En qualité de titulaire de l'autorisation, le Dr [REDACTED] est responsable de la gestion et de l'élimination des déchets radioactifs produits au sein du service de médecine nucléaire selon les dispositions prévues par la réglementation.

La liste des radioéléments en source non scellée détenus et utilisés par le service sont les suivants :

DIAGNOSTIC IN VIVO	DIAGNOSTIC IN VITRO	THERAPIE
Chrome 51	Technetium 99m	Iode 131
Technetium 99m		Samarium 153
Iode 123		
Iode 131		
Indium 111		
Thallium 201		

Les activités maximales détenues, y compris les déchets et effluents produits et entreposés dans l'installation sont fixés à :

- 60 GBq pour le technétium 99m,
- 740 MBq pour l'Iode 131
- 13 GBq pour l'ensemble des autres radionucléides

Le service ne réalise pas de traitement de cancer thyroïdien à l'iode 131 et ne dispose donc pas de chambre d'hospitalisation protégée.

Les déchets générés par le service de médecine nucléaire peuvent être gérés par décroissance radioactive (période radioactive inférieure à 100 jours), excepté le samarium 153 qui se transforme en europium 152 (période de 13ans) En cas d'utilisation de samarium 153, une demande de reprise sera faite auprès de l'Andra ou auprès du laboratoire commercialisant le samarium 153

Le service de médecine nucléaire est situé au dessus du service pharmacie (cf plan)

Référence : CHM03/PRI/096

Version : 001

Relecteur(s) :

Rédacteur : (RADIOPHARMACIEN)

Date : 27/02/2015

Vérificateur Qualité : (DIRECTEUR)

Date : 04/03/2015

Approbateur : (CHEF DE SERVICE)

Date : 19/03/2015

Auteur(s) :

Emetteur :

5.1 Gestion des déchets solides

5.1.1 Identification des lieux destinés à entreposer les déchets solides contaminés

Le local d'entreposage des déchets contaminés est situé en radiopharmacie : « local des déchets radioactifs »

Ce local est divisé en 3 zones, à partir de l'entrée

- ZONE 1: étagères

Étagères de droite permettent un rangement par radionucléide et par mois des médicaments prêts à l'emploi.



Étagères de gauche : rassemblement des boîtes à aiguille, par mois et par type de radionucléide. Possibilité de déposer en dessous les sources scellées qui ne sont plus utilisées.



- ZONE 2 : Fûts dans lesquels sont déposés les sacs jaunes, par semaine et par type de radionucléides.

Déchets de type I, de période inférieure à 8 jours : ^{99m}Tc , ^{123}I , ^{111}In)

Référence : CHM03/PRI/096

Version : 001

Relecteur(s) :

Rédacteur : (RADIOPHARMACIEN)

Date : 27/02/2015

Vérificateur Qualité : (DIRECTEUR)

Date : 04/03/2015

Approbateur : (CHEF DE SERVICE)

Date : 19/03/2015

Auteur(s) :

Emetteur :

Déchets de type II, de période supérieure à 8 jours : ^{131}I , ^{51}Cr)



- ZONE 3 : fond de la pièce, décroissance des générateurs, déposés par jour de réception (lundi et mercredi), par semaine et par mois, classés et dépôt des sacs de ménage.



Sacs de ménage et DASRI

Référence : CHM03/PRI/096

Version : 001

Relecteur(s) :

Rédacteur : (RADIOPHARMACIEN)

Date : 27/02/2015

Vérificateur Qualité : (DIRECTEUR)

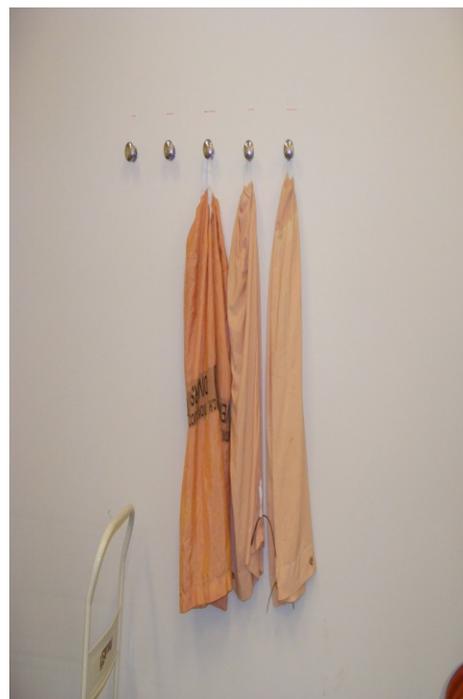
Date : 04/03/2015

Approbateur : (CHEF DE SERVICE)

Date : 19/03/2015

Auteur(s) :

Emetteur :

Générateurs $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ 

Sacs de linge

5.1.2 Circuit des déchets

Avant d'être mis en décroissance, les déchets sont tracés dans le logiciel « Venus », qui attribue un numéro de déchet qui sera reporté sur le sac de déchets.

Les déchets susceptibles d'être éliminés sont comptés deux fois par semaine : le lundi et le vendredi à l'aide du contaminamètre.

Ils suivront le circuit des déchets ménagers lorsqu'aucune trace de radioactivité ne sera détectée. Les sacs noirs ménage sont également contrôlés en raison d'erreurs de tri possibles.

- 1) **Les générateurs de $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$** sont réceptionnés deux fois par semaine, le lundi et mercredi. A chaque réception l'ancien générateur est mis en décroissance dans le local déchet, rangé par mois et par date de réception. Après 8 à 10 semaines de décroissance, les générateurs sont réexpédiés au fournisseur en colis exceptés. Après avoir mesuré le débit de dose au contact du colis, qui doit être inférieur à $5\mu\text{Sv/h}$ ils sont placés dans le SAS de livraison accompagné des formulaires de reprise.
- 2) **Déchets liés à l'activité de préparation**: laboratoire chaud, pièce de radiochimie : où sont effectués les contrôles qualité et les marquages cellulaires.
 - Les flacons d'élution, ainsi que les flacons de trousse marqués au technétium sont laissés en décroissance dans leur pot plombé pendant 24 heures dans la cellule plombée. Ils sont ensuite déposés dans le sac jaune de la poubelle plombée du labo chaud. Chaque fin de semaine, ces



Référence : CHM03/PRI/096

Version : 001

Relecteur(s) :

Rédacteur : (RADIOPHARMACIEN)

Date : 27/02/2015

Vérificateur Qualité : (DIRECTEUR)

Date : 04/03/2015

Approbateur : (CHEF DE SERVICE)

Date : 19/03/2015

Auteur(s) :

Emetteur :

sachets sont fermés, la date est notée sur le sachet, puis placés dans le premier fût du local de décroissance, (zone 3)

- Les médicaments prêts à l'emploi : après avoir prélevé dans le flacon la dose nécessaire pour un patient, l'activité résiduelle est mesurée à l'activimètre, une étiquette mentionnant la date, le nom du médicament et l'activité résiduelle est imprimée et collée sur le flacon. Le flacon est ensuite rangé sur une étagère du local de décroissance (Zone 1). Les flacons à éliminer sont proposés par le logiciel Vénus lorsque l'activité théorique du flacon est proche de 0. L'activité résiduelle de chaque flacon est mesurée avant son élimination qui est tracée dans le logiciel.
- Le consommable : compresses, gants d'examen, essuie-mains, emballages contaminés, bandelettes de chromatographie, tubes à essai: jetés dans les sacs jaunes des poubelles blindées, puis mis en décroissance dans les fûts (zone 3)
- Les aiguilles, seringues, ampoules, pipettes longues (marquages cellulaires), tubes de sang : boîtes à aiguilles jaunes, de petite taille, ou de grande taille. Une fois pleines, ces boîtes sont mises en décroissance sur étagères de gauche, (zone 1)

3) Déchets liés à l'activité d'injection : salle d'injection, salle d'effort

- Le consommable : compresses, gants d'examen, essuie-mains, emballages contaminés: jetés dans les sacs jaunes des poubelles blindées, puis mis en décroissance dans les fûts (zone 3)
 - Les aiguilles, seringues, cathéters: boîtes à aiguilles jaunes, de petite taille. Une fois pleines, ces boîtes sont mises en décroissance sur étagères de gauche, (zone 1)
- 4) Déchets liés à l'activité de soin : salle d'injection, salle d'effort : protections à usage unique contaminées : sacs jaunes.
- 5) Déchets ménagers : sacs noirs. Placés dans zone 3.

Les déchets solides sont laissés en décroissance pendant une durée supérieure à 10 fois la période avant d'être rejetés vers la filière des déchets ménagers de l'établissement et DASRI. Un contrôle de radioactivité résiduelle est effectué avant rejet chaque Lundi et vendredi à l'aide d'un contaminamètre, la limite de rejet est de 2 fois le bruit de fond. Une traçabilité est effectuée dans le logiciel « venus ».

Une édition mensuelle des déchets éliminés est réalisée et rangée dans le classeur « registre des déchets »

Une déclaration annuelle est faite auprès de l'Andra sur le volume des déchets produits.

5.2 Gestion des déchets gazeux

5.2.1 production lors de la préparation des radiopharmaceutiques

Des effluents gazeux sont susceptibles d'être produits lors de la préparation des radiopharmaceutiques dans la cellule blindée. Cette cellule est en dépression, pour des raisons de radioprotection (confinement des rayonnements). La cellule blindée est munie d'un système d'extraction d'air, relié à l'extérieur du bâtiment (toit) et d'un filtre à charbon changé tous les 2 ans.

Référence : CHM03/PRI/096

Version : 001

Relecteur(s) :

Rédacteur : (RADIOPHARMACIEN)

Date : 27/02/2015

Vérificateur Qualité : (DIRECTEUR)

Date : 04/03/2015

Approbateur : (CHEF DE SERVICE)

Date : 19/03/2015

Auteur(s) :

Emetteur :



Cellule blindée avec tuyau d'évacuation



Hotte d'aspiration pour ventilation pulmonaire

5.2.2 Production au cours des examens de ventilation pulmonaire

Au cours des examens de ventilation pulmonaire réalisés à l'aide du système Technegas®, des aérosols de particules de carbone technétiés peuvent se retrouver dans l'air ambiant de la salle de gamma camera, si le patient inhale difficilement ou si le masque n'est pas appliqué hermétiquement sur la bouche et le nez du patient.

Une hotte aspirante, placée au-dessus de l'endroit où s'effectuent les examens, permet d'éliminer ces aérosols radioactifs.

Le personnel se protège spécifiquement pour ne pas inhaler ces aérosols et pour ne pas être contaminé : masques filtrants, charlotte, blouse à usage unique.

5.3 Déchets liquides

5.3.1 Production lors de la préparation des radiopharmaceutiques :

Les effluents liquides, produits lors des opérations de nettoyage du matériel utilisé lors de la préparation et de l'administration des radiopharmaceutiques (verrerie, pots plombés, protège-seringues).

Lieu de production : laboratoire chaud de l'unité de radiopharmacie et salle d'injection

Les effluents liquides sont recueillis au niveau d'un évier « chaud », relié à des cuves de décroissance de 3 m³ chacune, situées au rez-de-chaussée du bâtiment. Elles fonctionnent selon le principe remplissage/décroissance.

Les cuves sont munies d'un dispositif de prélèvement ainsi que d'une alarme de niveau avec un report dans le laboratoire chaud du service et le poste de sécurité (présence 24h/24h).

Ces cuves sont par ailleurs équipées d'un dispositif de rétention munis d'une alarme de fuite afin de prévenir toute dissémination accidentelle de radioéléments. Dès qu'une cuve est remplie, la vanne est fermée, afin de mettre les effluents en décroissance. La deuxième vanne est ouverte pour permettre le remplissage de la deuxième cuve.

Après une décroissance d'environ 4 mois, un prélèvement est effectué dans un bidon de 2 litres. L'activité résiduelle est mesurée par un comptage d'une heure sur le détecteur au germanium. Elle doit être inférieure à 7 Bq/litre. Le résultat est enregistré dans l'ordinateur de l'analyseur et dans le registre des déchets. Un mail est envoyé par la PCR au niveau du service plomberie des services techniques pour indiquer que la cuve n°1 ou n°2 peut être vidangée.

Référence : CHM03/PRI/096

Version : 001

Relecteur(s) : ██████████

Rédacteur : ██████████ (RADIOPHARMACIEN)

Date : 27/02/2015

Vérificateur Qualité : ██████████ (DIRECTEUR)

Date : 04/03/2015

Approbateur : ██████████ (CHEF DE SERVICE)

Date : 19/03/2015

Auteur(s) : ██████████

Emetteur : ██████████

5.3.2 Production dans les toilettes des patients injectés :

Les effluents provenant des toilettes recueillant l'urine des patients injectés sont dirigés vers une fosse septique de rétention. Cette cuve est destinée à retarder le rejet des effluents vers l'émissaire de l'établissement pour permettre une décroissance suffisante. Cette cuve se vide automatiquement dans le réseau de l'établissement lorsqu'elle est pleine. Un entretien régulier de cette fosse septique garantit sa fonction de rétention.



Cuves de décroissance, fosse de rétention, vannes d'ouverture et de fermeture des cuves

Référence : CHM03/PRI/096

Version : 001

Relecteur(s) : [REDACTED]

Rédacteur : [REDACTED] (RADIOPHARMACIEN)

Date : 27/02/2015

Vérificateur Qualité : [REDACTED] (DIRECTEUR)

Date : 04/03/2015

Approbateur : [REDACTED] (CHEF DE SERVICE)

Date : 19/03/2015

Auteur(s) : [REDACTED]

Emetteur : [REDACTED]



Dispositif de prélèvement, pompes évacuation



Tableau alarme remplissage cuves

5.4 Déchets en provenance des services de soin

Des déchets peuvent être générés au niveau des services de soins de l'établissement par les patients ayant bénéficié d'un examen de médecine nucléaire sur le CH de Montluçon ou au CHU de Clermont-Ferrand

Ces patients peuvent être hospitalisés sur le site central, à Courtais (personnes âgées) ou en psychiatrie (Chatelard)

La nature des déchets peut être soit :

- de déchets solides potentiellement souillés par l'urine des patients incontinents: couches, draps, mouchoirs, compresses....

- des effluents liquides provenant de l'urine des patients injectés

Les déchets générés au niveau des services de soin sont essentiellement contaminés par du Tc99m. Les déchets contaminés suivent donc directement la filière DASRI, après un entreposage de 48 heures dans un local intermédiaire. (cf annexe 1 procédure GFL-env/D/09-009)

5.5 Modalités de surveillance périodique du réseau récupérant les effluents liquides de l'établissement (circulaire DGS/SD/DHOS/EN°2001-323 du 9 juillet 2001, relative à la gestion des effluents et des déchets d'activités de soins contaminés par des radionucléides)

Cette surveillance est effectuée par la PCR, en collaboration avec le service plomberie des services techniques. Une planification annuelle des prélèvements trimestriels est effectuée.

Les prélèvements sont effectués 3 fois par jour : 9h30, 12h, 15h30 au niveau de l'émissaire de l'établissement par un plombier, dans un récipient à usage unique propre, emballé d'un sachet plastique. Les prélèvements sont contrôlés sur l'analyseur multicanal, pendant une heure. Les résultats sont enregistrés sur l'ordinateur relié à l'analyseur et sur papier.

