

| Rédaction   | Validation  |
|---|---|
| Nom / Prénom :<br>Fonction : Radiopharmacien - PCR                      | Nom / Prénom :<br>Fonction : Chef du service de MN Huriez |
| Nom / Prénom :<br>Fonction : Ingénieur coordonnateur en radioprotection |   |
| Nom / Prénom :<br>Fonction : Ingénieur ICPE Déchets                     |   |

### Périmètre d'application : Médecine Nucléaire Huriez

En préambule, suivant la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN, le secteur protégé (zones surveillées et contrôlées) du Service de Médecine Nucléaire situé au Rez de jardin – Aile Est de l'Hôpital Claude Huriez, le local « déchets radioactifs » ainsi que le local technique dépendant du Service constituent la « zone à déchets contaminés » du Service. De ce fait, tout déchet, y compris ceux considérés a priori comme non contaminés doit être contrôlé à l'aide d'un contaminamètre pour déterminer sa filière d'élimination (déchets assimilables aux ordures ménagères, DASRI, déchets radioactifs contaminés avant de quitter le service).

#### Contenu

|      |   |   |
|------|---|---|
| I.   | DECHETS SOLIDES .....   | 1 |
| a)   | LABORATOIRE CHAUD ET CONSULTATION.....  | 2 |
| 1.   | Procédures utilisées .....  | 2 |
| 2.   | Matériel disponible.....  | 3 |
| 3.   | Personnel .....   | 4 |
| b)   | LOCAL DE DECROISSANCE DES DECHETS SOLIDES .....   | 4 |
| 1.   | Caractéristiques du local : .....   | 4 |
| 2.   | Contenu stocké : .....  | 5 |
| 3.   | Matériel disponible : .....   | 5 |
| c)   | GESTION DES DECHETS SOLIDES APRES DECROISSANCE .....  | 5 |
| d)   | DETECTION DE RADIOACTIVITE HORS MEDECINE NUCLEAIRE .....  | 6 |
| II.  | EFFLUENTS LIQUIDES .....  | 6 |
| a)   | INTERNE AU SERVICE .....  | 6 |
| 1.   | Points d'évacuation reliés au système de 2 cuves de 3 m3 situé sous le service de médecine nucléaire. | 6 |
| 2.   | Toilettes patients injectés .....   | 7 |
| 3.   | Autres évacuations liquides de la consultation et du laboratoire in vitro .....                       | 7 |
| b)   | CONTROLE AUX EMISSAIRES .....   | 8 |
| III. | EFFLUENTS GAZEUX .....  | 8 |
| a)   | UTILISATION DE GAZ RADIOACTIFS.....   | 8 |
| IV.  | REGISTRES .....   | 8 |
| a)   | REGISTRE DES ENTREES ET DES SORTIES .....   | 8 |
| b)   | Registre des contrôles hebdomadaires d'ambiance du service .....                                      | 9 |
| c)   | Registre de suivi des déchets solides .....   | 9 |
| d)   | Registre des cuves.....   | 9 |
| e)   | Registre des événements significatifs concernant la radioprotection.....                              | 9 |
| V.   | MODALITES DE LIVRAISON ET D'ENTREPOSAGE DES SOURCES RADIOACTIVES.....                                 | 9 |

### I. DECHETS SOLIDES

a) LABORATOIRE CHAUD ET CONSULTATION

- Isotopes couramment utilisés :  $^{99m}\text{Tc}$ ,  $^{67}\text{Ga}$ ,  $^{123}\text{I}$ ,  $^{111}\text{In}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^{90}\text{Y}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{177}\text{Lu}$ .
- En quantité beaucoup plus faible :  $^{125}\text{I}$ ,  $^{68}\text{Ga}$ ,  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{153}\text{Sm}$ .
- Un gaz est également utilisé :  $^{81m}\text{Kr}$ .

1. PROCEDURES UTILISEES

- La gestion de la radiopharmacie (commandes, réception, préparation), le suivi des résidus de radioactivité et la gestion des déchets radioactifs s'effectue à l'aide du logiciel « VENUS » de la société SEGAMI.
- Il y a en premier lieu la « ventilation individuelle » où, lors de sa rentrée dans le circuit des déchets on mesure l'activité résiduelle du flacon ou du générateur, ce déchet est identifié par le numéro interne rentré dans l'informatique lors de la commande du produit. On saisit dans l'informatique l'activité résiduelle ainsi que le lieu de stockage du déchet (coffre, poubelle). Les périodes radioactives des différents isotopes étant rentrées dans le programme, celui-ci calcule la décroissance de l'activité au cours du temps.
- « La ventilation groupée » : ce sont les différents flacons de produits radioactifs mis dans des boîtes métalliques où ils sont regroupés par isotopes. Le logiciel additionne l'activité de tous les flacons pour calculer l'activité totale de la boîte et indique une date de rejet théorique dépendant de la période de l'isotope.  
Lorsque cette date est atteinte, une mesure de la boîte est réalisée avec un radiamètre et si cette mesure est inférieure à une valeur équivalente au  $Bf + \sqrt{Bf}$ , la boîte part dans le circuit des déchets à risques et quitte le circuit des déchets radioactifs.
- Concernant les poubelles plombées, on distingue 3 catégories :
  - La catégorie demi-vie longue ( $\text{Ga}67$ ,  $\text{In}111$ ,  $\text{Y}90$ ,  $\text{Tl}201$ ,  $\text{I}131$ ,  $\text{Sm}153$ ,  $\text{I}125$ ,  $\text{Lu}177$ ), (1 poubelle au laboratoire chaud + 1 poubelle au laboratoire de mesure). Lorsque les poubelles sont pleines, celles-ci sont regroupées dans un conteneur jaune hermétique, mesure en cps au contaminamètre ou du débit de dose en  $\mu\text{Sv/h}$  avec le spectromètre est effectuée et rentrée dans le logiciel VENUS et une date théorique de sortie du déchet est calculée par le logiciel selon la période de l'élément le plus long ( $\text{I}125$ ). Une étiquette déchets est sortie par le logiciel Venus avec cette date de sortie théorique. Le conteneur est descendu dans le local « déchets radioactifs » du service et répertorié sur le cahier de gestion présent dans le local. A partir de cette date théorique de sortie, une mesure du conteneur est réalisée avec un contaminamètre et si cette mesure est inférieure à une valeur équivalente au  $Bf + \sqrt{Bf}$ , celui-ci peut rejoindre le circuit des DASRI.
  - La catégorie demi-vie courte (<1 jour) ( $\text{Tc}99m$ ,  $\text{I}123$ ,  $\text{F}18$ ) (1 poubelle au laboratoire chaud + 1 poubelle en salle d'injection + 2 poubelles  $\gamma$ caméra). Lorsque les poubelles sont pleines, celles-ci sont regroupées dans un conteneur jaune hermétique, une mesure en cps au contaminamètre ou du débit de dose en  $\mu\text{Sv/h}$  avec le spectromètre est effectuée et rentrée dans le logiciel VENUS et une date théorique de sortie du déchet est calculée par le logiciel selon la période de l'élément le plus long ( $\text{I}123$ ), une étiquette déchets avec cette date théorique est sortie par le logiciel VENUS et apposée sur le conteneur. Ce conteneur est descendu dans le local « déchets radioactifs » du service et répertorié sur le cahier de gestion présent dans le local. A partir de

cette date, une mesure du conteneur est réalisée avec un contaminamètre et si cette mesure est inférieure à une valeur équivalente au Bf +  $\sqrt{\text{Bf}}$ , celui-ci peut rejoindre le circuit des DASRI.

- Les poubelles de la TEP (1 poubelle par box + 1 poubelle en salle de préparation à l'injection) sont vidées systématiquement le lundi matin avant le démarrage de l'activité, la décroissance du weekend ayant permis la disparition de toute trace de radioactivité, elles peuvent rejoindre directement le circuit des DASRI. Elles ne sont pas comptabilisées dans le logiciel VENUS.
- Les déchets types sources scellées et générateurs de Technétium 99m sont gardés jusqu'à leur reprise par le fournisseur (au moins 4 semaines pour les générateurs et plusieurs années pour les sources scellées).
- Les filtres des enceintes blindés lors de leur changement seront traités comme des déchets solides contaminés par l'isotope manipulé ayant la demi-vie la plus longue pour chaque enceinte, Iode 125 pour l'enceinte LEMER PAX (donc 2 ans de stockage en décroissance) et Fluor 18 (donc 24 heures de stockage en décroissance) avant de partir dans un circuit de déchets classiques.
- Concernant les repas « isotopiques » donnés aux patients pour l'examen de la vidange gastrique, les résidus de repas ainsi que la vaisselle à usage unique utilisée (papier double face de protection, assiette, verre et couverts) sont jetés dans la poubelle plombée « période longue » du laboratoire de mesure puisque cet examen utilise deux isotopes (Tc99m et In111). Le matériel réutilisable (poêle, bol et plateau) est nettoyé et décontaminé en salle de décontamination dans un évier « chaud » selon une procédure définie.
- Lors de l'utilisation de sources radioactives hors du service de médecine nucléaire comme c'est le cas lors du traitement par microsphères marquées à l'<sup>90</sup>Y pratiqué en salle de radiologie interventionnelle, les déchets susceptibles d'être contaminés sont collectés par du personnel de Médecine Nucléaire et ramenés dans le service pour rejoindre le circuit des déchets radioactifs solides de période courte ou longue selon leur demi-vie.

## 2. MATERIEL DISPONIBLE

### a) Appareils de mesure :

- Un contaminamètre BERTHOLD LB 123 muni d'un détecteur LB 1357 de contamination à gaz.
- Un contaminamètre MICROCONT II de la société MGP.
- Un spectromètre portable type INSPECTOR 1000 de la société CANBERRA.
- Un détecteur mains-pieds CMS 60D de la société TEMA placé à l'entrée des vestiaires « chauds ».
- Deux radiamètres RADEYE B20-ER de la société APVL.

### b) Matériel pour décroissance et radioprotection :

- Laboratoire chaud :
  - Une grande poubelle plombée pour le <sup>99m</sup>Tc, le <sup>18</sup>F et l'Iode 123 (période < 1 jour) (« période courte »).

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PLAN DE GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS DU SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE D'HURIEZ</b> | Code du document :                                   |
|   |   | [0001399]  |
|   |   | Date d'application : [04/06/2021]<br>Version : [003] |
|   |   | Page 4 sur 17  |

- Une grande poubelle plombée pour les autres isotopes (« période longue »).
- Un château plombé contenant les flacons d'isotopes pendant leur usage.
- Un coffre plombé contenant des flacons avec des résidus d'isotopes.
- Laboratoire de mesures :
  - Une grande poubelle plombée (« période longue ») pour des déchets infectieux et très faiblement radioactifs (les tubes de prélèvement sanguins et les tubes après comptage dans les passeurs  $\gamma$  ou  $\beta$  et autres déchets souillés). Cette poubelle accueille également les restes alimentaires ainsi que le matériel à usage unique utilisé lors des repas isotopiques, le matériel réutilisable servant pour cet examen (plateau, bol, poêle) étant nettoyé en salle de décontamination.
- Salles de caméra (2) :
  - Une poubelle plombée pour le  $^{99m}\text{Tc}$  par salle.
- Salle d'injection :
  - Une grande poubelle plombée pour uniquement le  $^{99m}\text{Tc}$ .
- Pour le secteur « TEP », il existe 1 grande poubelle plombée pour la salle de préparation à l'injection ainsi que 4 petites poubelles plombées pour les 4 boxes d'injection.
- Les boîtes en cours d'utilisation contenant des déchets tranchants ou à risque infectieux associés (boîtes à aiguilles) sont disposées dans des protections de paille blindées (10) ; il en existe en salle d'injection, aux caméras, au laboratoire de mesure, au laboratoire de contrôle, au laboratoire chaud ainsi que dans chaque boxe d'injection TEP.

### 3. PERSONNEL

La gestion des déchets radioactifs est assurée par le personnel de la Pharmacie à Usage Intérieur ainsi que par les ASH du service. Ce personnel comprend un Pharmacien titulaire du DESC de Radiopharmacie et de Radiobiologie, Praticien Hospitalier à Temps Plein, un Manipulateur en Electroradiologie ainsi que d'un interne et d'un externe en Pharmacie lorsque les postes sont pourvus.

#### b) LOCAL DE DECROISSANCE DES DECHETS SOLIDES

Le local de décroissance des déchets radioactifs solides est situé dans le service au niveau du doigt « B ».

##### 1. CARACTERISTIQUES DU LOCAL :

- Surface : 25 m<sup>2</sup>.
- Classé en zone contrôlée jaune.
- Murs renforcés en parpaings + placoplâtre plombé.
- Murs et sol recouverts d'un revêtement étanche et décontaminable.
- Un point d'eau existe.
- Atmosphère en dépression sous filtre.

- Fermeture par serrure fermant à clef.
- Le local est équipé d'étagères métalliques classées en zone contrôlée « jaune ».
- Un extincteur est présent dans le couloir à proximité du local.

2. CONTENU STOCKE :

- Sacs kraft en décroissance, provenant du secteur protégé du service. Ils sont rangés par date.
- Conteneurs plastiques de 50L, fermées hermétiquement, provenant du secteur protégé, ils peuvent contenir les sacs pleins récupérés dans les poubelles plombés du service. Ils sont rangés par date et séparés en deux catégories, « période courte » et « période longue ».
- Conteneurs contenant les flacons de résidu en décroissance sur les étagères. Ils sont rangés par date.
- Générateurs de Mo99/Tc99m en décroissance.
- Sources scellées en attente de reprise.
- Filtres d'enceintes blindées en décroissance.

3. MATERIEL DISPONIBLE :

- Boîtes de gants.
- Sacs poubelles.
- Les contrôles d'activité avant évacuation et les contrôles de non contamination des personnes en sortie de zone sont réalisés à l'aide d'un détecteur RadEye.
- Pour toutes les sources radioactives identifiées, la gestion des déchets s'effectue avec le système informatique local. Un contrôle est effectué régulièrement et les déchets ne contenant plus de radioactivité sont alors envoyés dans le circuit des déchets à risques.

c) **GESTION DES DECHETS SOLIDES APRES DECROISSANCE**

Une fois leur décroissance effectuée et après contrôle d'absence de radioactivité résiduelle, ces déchets rejoignent la filière des DASRI (Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux). Pour le CHRU de Lille, ces déchets sont stockés dans des bennes plastiques jaunes de 770 L.

Une fois fermées, ces bennes sont gérées par une société extérieure. Le centre de traitement est équipé d'un portique de détection de radioactivité.

Lorsqu'il y a un volume suffisant de déchets dont la radioactivité a suffisamment décliné, le pharmacien va au local, vérifie que ces déchets ne présentent pas de mesure significativement supérieure à la racine carrée du bruit de fond ambiant ( $< Bf + \sqrt{Bf}$ ). La date de sortie et la valeur mesurée sont notées dans le registre des déchets. Ces déchets rejoignent le circuit des DASRI.

Pour les autres déchets solides (déchets hôteliers et déchets infectieux) du service de médecine nucléaire, les ASH vérifient la présence de radioactivité au niveau de chaque sac avant qu'ils ne rejoignent leur circuit propre. Si une très faible valeur est détectée, les sacs sont isolés dans le service dans un local prévu à cet effet jusqu'à la

disparition de cette radioactivité. Si une radioactivité très significative est détectée, le sac rejoint le circuit des déchets radioactifs après identification et quantification de l'isotope.

Il est à noter que pour la gestion des DASRI, le CHU de LILLE a signé une convention avec la société :

Pour la gestion des Déchets Assimilables aux Ordures Ménagères (DAOM), le CHU de Lille bénéficie de la collecte urbaine par l'intermédiaire de la Métropole Européenne de Lille (MEL).

#### d) DETECTION DE RADIOACTIVITE HORS MEDECINE NUCLEAIRE

Conformément à l'Arrêté du 23 juillet 2008, il a été installé en 2012 un portique de détection au niveau du quai de déchargement ( \_\_\_\_\_ ), lieu de passage de tous les déchets de l'Hôpital (DASRI et déchets hôteliers) ainsi que du linge. En cas de détection de radioactivité, le déchet considéré sera entreposé dans le local de décroissance situé à proximité du détecteur et le pôle hôtelier avertira une PCR du Service de Médecine Nucléaire qui descendra pour analyser ce déchet et déterminer la marche à suivre (décroissance dans le local ou transfert dans le local « déchets » de Médecine Nucléaire). Une quantification et une spectrométrie sont réalisées afin d'identifier le ou les radionucléides en cause afin de déterminer la durée de stockage du conteneur avant qu'il ne rentre à nouveau dans le circuit classique.

## II. EFFLUENTS LIQUIDES

### a) INTERNE AU SERVICE

#### 1. POINTS D'EVACUATION RELIES AU SYSTEME DE 3 CUVES (2 DE 3 M3 + 1 DE 5 M3)¹ LE SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE.

SOUS

##### a) Relevé :

- Un évier dans le laboratoire de contrôle.
- Un évier et une bonde d'évacuation au laboratoire chaud.
- Un évier en salle de préparation à l'injection « TEP ».
- Un évier au niveau du laboratoire de mesure.
- Un évier en salle de décontamination.
- Un évier dans chaque toilette « patients injectés » (4).
- Un évier dans la salle d'examen « TEP ».
- Un évier pour les 2 salles de γcaméras.
- Une évacuation pour la douche de décontamination.
- La part « liquide » du toilette séparatif situé près de la chambre de repos.

##### b) Evacuation :

- Ces points d'évacuation sont signalés par un panneau «réseau actif» en noir sur fond jaune.

- Les cuves sont munies actuellement d'un système de mesure du remplissage relié au bureau du radiopharmacien avec indication en temps réel du niveau de chaque cuve avec des niveaux d'alarme dont le dernier (95% de remplissage) est reporté au niveau de la centrale de sécurité du CHU. Chaque cuve est munie d'un système de prélèvement permettant un contrôle de présence de radioactivité au niveau des effluents.
- Au moment de la fermeture d'une cuve, un prélèvement sera effectué et analysé à l'aide du compteur  $\gamma$  et du spectromètre du service afin de déterminer l'activité initiale et ainsi que les isotopes présent afin d'estimer une date de vidange de cette cuve. Avant toute vidange, un nouveau prélèvement sera effectué afin de vérifier l'absence significative de radioactivité. Par calcul, il a été estimé qu'une période de 4 mois est suffisante pour descendre au-dessous du seuil réglementaire.
- Lors de la vidange des cuves, les effluents liquides après leur décroissance sont rejetés dans le circuit des eaux usées de l'Hôpital Huriez
- La gestion des cuves est répertoriée dans le logiciel VENUS (date d'ouverture, de fermeture, de vidange et mesures des échantillons).
- Le local dans lequel sont implantées les cuves ainsi que les fosses septiques est équipé de trois détecteurs posés au sol permettant de détecter des fuites au niveau de ces équipements, l'alarme se répertoriant au niveau des boîtiers de report présent dans ce local et dans le bureau du Radiopharmacien, ainsi qu'au niveau de la centrale d'alarmes du CHRU. Ces détecteurs et le déclenchement des alarmes sont vérifiés deux fois par an par immersion volontaire, une fois lors de la maintenance annuelle des cuves et une fois en interne par les PCR du service.

## 2. TOILETTES PATIENTS INJECTES

### a) Relevé :

- Quatre sanitaires (2 en secteur « médecine nucléaire classique et 2 en secteur TEP).

### b) Evacuation :

- Ces toilettes sont reliées à un système tampon (2 fosses septiques) placé dans le même local que les 3 cuves de décroissance.
- Ces 2 fosses septiques peuvent fonctionner soit en continu soit en parallèle. Le fonctionnement en continu permet d'allonger le temps de transit dans le système. Le fonctionnement en parallèle permet d'isoler une des fosses septiques pour permettre une décroissance fixée à 2 mois de celle-ci avant sa vidange et son nettoyage. Ceci est réalisé une fois par an, l'une en début d'année, l'autre en fin d'année.

## 3. AUTRES EVACUATIONS LIQUIDES DE LA CONSULTATION ET DU LABORATOIRE IN VITRO

### a) Relevé :

- Un évier par box d'injection « TEP » (4).
- Un évier dans le sas d'entrée de la salle blanche.
- Un évier en salle de blanche.
- Un évier en salle d'injection.
- Un évier en salle de détente.
- Un double évier à l'office.
- Deux douches dans les vestiaires « froids ».
- Lave mains des bureaux et toilettes patients non injectés (4).
- Toilettes du personnel et patients non injectés (7).

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PLAN DE GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS DU SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE D'HURIEZ</b> | Code du document :                                   |
|   |   | [00-001999]  |
|   |   | Date d'application : [04/06/2021]<br>Version : [003] |
|   |   | Page 8 sur 17  |

- b) Evacuation :
- o Reliés au réseau général

Calcul du temps nécessaire de décroissance des cuves du service de médecine nucléaire :

L'ensemble de ce calcul est réalisé en annexe 1.

#### b) **CONTROLE AUX EMISSAIRES**

En ce qui concerne l'analyse des effluents liquides, le CHU de Lille organise tous les ans une analyse par un organisme agréé extérieur de la radioactivité présente au niveau de son émissaire général, cette analyse reflète l'activité des 2 services de médecine nucléaire du CHU.

### **III. EFFLUENTS GAZEUX**

#### a) **UTILISATION DE GAZ RADIOACTIFS**

Les études ventilatoires sont réalisées au Krypton 81m dans une des 2 salles de caméra en utilisant un appareillage spécifique pour l'usage de ce gaz (générateur Rubidium 81/Krypton 81m). Le gaz expiré par le patient est renvoyé dans l'appareillage, mais vu la très courte période (13 s) de l'isotope, celui-ci ne pose pas de problème de gestion de déchets. Après usage, les générateurs sont retournés au fournisseur après une décroissance d'au moins 24h.

Le rejet du circuit de ventilation du service s'effectue par une cheminée qui remonte au-dessus du 8<sup>ème</sup> étage de l'Aile Est de l'Hôpital Huriez au niveau du « Doigt A », sachant que les niveaux au-dessus du 6<sup>ème</sup> étage ne sont pas occupés.

Le circuit de ventilation des deux enceintes de la radiopharmacie est indépendant de celui du service, son extraction rejoint ensuite la même cheminée de rejet.

### **IV. REGISTRES**

#### a) **REGISTRE DES ENTREES ET DES SORTIES**

##### a) Entrées :

Toute réception de sources de radioactivité est enregistrée dans le logiciel VENUS avec la date de commande, le numéro IRSN, le numéro de commande, l'activité, le lot correspondant, la date de calibration et la date de peremption.

b) Sorties :

Le logiciel Venus permet d'accéder à différents fichiers :

- Un registre d'administration au patient (date, identité du patient, traceur administré, heure d'administration).
- Un registre de suivi des résidus contenus dans les flacons d'isotopes (sauf le technétium99m) avant leur introduction dans les coffres blindés de décroissance. Après décroissance l'activité résiduelle éliminée est calculée par le système informatique.

b) **Registre des contrôles hebdomadaires d'ambiance du service**

Le logiciel regroupe l'ensemble des contrôles d'ambiance réalisés dans le service de médecine nucléaire. L'ensemble des résultats est également disponible dans le classeur « contrôles d'ambiance » dans le bureau de la PCR.

c) **Registre de suivi des déchets solides**

Le registre de suivi des déchets solides (cahier) se trouve dans le local « déchets ». La nature du déchet, date d'entrée du déchet, date de sortie, mesure du bruit de fond, mesure du déchet et personne ayant effectué la mesure sont les principales informations qui constitue ce registre.

d) **Registre des cuves**

Le registre de suivi des effluents se trouve dans le logiciel « VENUS », onglet RADIOPROTECTION, CUVES. Il permet d'avoir des informations sur l'état des cuves (en décroissance, en cours d'utilisation et les différentes dates de vidange). Un dispositif de contrôle du niveau des cuves est installé dans le bureau de la PCR.

e) **Registre des événements significatifs concernant la radioprotection**

Le registre des événements significatifs concernant la radioprotection se situe au niveau du bureau de la PCR (cahier). 2 types d'événements sont identifiés : E.S.R et les petits incidents de radioprotection qui ne nécessitent pas une déclaration officielle.

## V. MODALITES DE LIVRAISON ET D'ENTREPOSAGE DES SOURCES RADIOACTIVES

La livraison des sources radioactives s'effectue au niveau du local « réception » du service possédant une double entrée. L'entrée côté livraison est munie d'une ouverture à digicode, la porte côté « service » est fermée à clef en dehors des heures d'ouverture du service.

Le quai de livraison se situe De nuit, le livreur devra monter d'un étage ses colis par un ascenseur situé près de l'entrée du service. Il déposera ses colis dans le sas de livraison par la première porte d'accès du située à l'entrée du service.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS DU<br/>SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE D'HURIEZ</b> | Code du document :                                      |
|   |   | [000-001399]  |
|   |   | Date d'application : [04/06/2021]<br>Version :<br>[003] |
|   |   | Page 10 sur 17  |

Le lendemain matin, le personnel de la Radiopharmacie récupère les colis par la deuxième entrée du local et range les sources radioactives dans un coffre plombé cylindrique prévu à cet effet avant leur utilisation.

### INFORMATION AUX SERVICES DE SOINS

Votre patient ..... nous a été adressé ce jour ..... pour un **examen de médecine nucléaire**. La réalisation de cet acte a nécessité l'injection d'un traceur radioactif qui s'élimine de façon naturelle par les urines et/ou les selles.

Aucune précaution particulière n'est nécessaire pour le personnel ou les visiteurs vis-à-vis de ce patient. En revanche, les sociétés responsables de la collecte des déchets hospitaliers ont obligation de contrôler la présence éventuelle de radioactivité, même de niveau très faible, au niveau de ces déchets.

Un patient ayant bénéficié d'une scintigraphie peut générer de tels déchets lors de l'élimination du radiopharmaceutique administré pour son examen. Il faut rappeler que le risque infectieux constitue le risque le plus important lié aux déchets d'activité de soins, qu'ils soient radioactifs ou pas, ce qui impose une manipulation à l'aide de gants.

**Cette démarche concerne les déchets solides suivants :**

- Linge souillé par les urines.
- Poches urinaires vides (jeter les urines dans les toilettes et tirer 2 fois la chasse d'eau).
- Couches, protections hygiéniques et tout matériel absorbant.

**Consignes de récupération et d'identification des déchets radioactifs :**

Le stockage décrit ci-après devra être réalisé dans la chambre du patient. Le linge souillé sera stocké pour décroissance radioactive dans des sacs en plastiques identifiés au nom du patient avant transfert à la lingerie. De même, le matériel jetable sera stocké pour décroissance dans des sacs plastiques étanches avant d'être éliminés dans la filière des déchets assimilables aux ordures ménagères (DAOM), sauf en cas d'existence d'un risque infectieux (DASRI). Tous les sacs devront être clairement identifiés avec le nom du patient, la date de recueil et la nature du radioélément en cause.

**Durée d'application des consignes de collecte et de stockage :**

La durée d'application des consignes précédentes varie de quelques heures à plusieurs jours. La colonne correspondant à votre patient est entourée dans le tableau ci-dessous :

NB : ces durées sont décomptées à partir du jour de l'examen scintigraphique.

| Radiopharmaceutique      | Tc99m<br>traceur | F18 FDG | Ga 67<br>Citrates | In111<br>Octreoscan | I123 MIBG | I131<br>Norchol |
|--------------------------|------------------|---------|-------------------|---------------------|-----------|-----------------|
| <b>Durée de collecte</b> | 3j               | 1j      | 10j               | 10j                 | 5j        | 20j             |
| <b>Durée de stockage</b> | 4j               | 1j      | 20j               | 20j                 | 6j        | 30j             |

**NB :** Ces durées sont données à titre indicatif et si votre structure possède un détecteur de radioactivité, chaque sac peut être contrôlé à l'aide de ce détecteur et si aucune radioactivité significative n'est détectée, ce sac peut rejoindre sa filière classique d'élimination.

En cas de transfert de votre patient vers un autre établissement de soins, veuillez transmettre ces consignes à la personne responsable de la prise en charge.



**PLAN DE GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS DU  
SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE D'HURIEZ**

Code du document :

[00000000]

Date d'application : [04/06/2021]

Version :

[003]

Page 12 sur 17

Pour toute information complémentaire, vous pouvez contacter la Personne Compétente en Radioprotection du Service de Médecine Nucléaire,

### INFORMATION AUX SERVICES DE SOINS

Votre patient ..... nous a été adressé ce jour ..... pour l'administration d'une **dose thérapeutique de radiopharmaceutique**. L'élimination de ce radioélément s'effectue de façon naturelle par les urines et/ou les selles.

Aucune précaution particulière n'est nécessaire pour le personnel ou les visiteurs vis-à-vis de ce patient. En revanche, les sociétés responsables de la collecte des déchets hospitaliers ont obligation de contrôler la présence éventuelle de radioactivité, même de niveau très faible, au niveau de ces déchets.

Un patient ayant bénéficié d'un traitement par isotope radioactif peut générer de tels déchets lors de l'élimination du radiopharmaceutique administré. Il faut rappeler que le risque infectieux constitue le risque le plus important lié aux déchets d'activité de soins, qu'ils soient radioactifs ou pas, ce qui impose une manipulation à l'aide de gants.

#### Cette démarche concerne les déchets solides suivants :

- Linge souillé par les urines.
- Poches urinaires vides (jeter les urines dans les toilettes et tirer 2 fois la chasse d'eau).
- Couches, protections hygiéniques et tout matériel absorbant.

#### Consignes de récupération et d'identification des déchets radioactifs :

Le stockage décrit ci-après devra être réalisé dans la chambre du patient. Le linge souillé sera stocké pour décroissance radioactive dans des sacs en plastiques identifiés au nom du patient avant transfert à la lingerie. De même, le matériel jetable sera stocké pour décroissance dans des sacs plastiques étanches avant d'être éliminés dans la filière des déchets ménagers et assimilés (DADM), sauf en cas d'existence d'un risque infectieux (DASRI). Tous les sacs devront être clairement identifiés avec le nom du patient, la date de recueil et la nature du radioélément en cause.

#### Durée d'application des consignes de collecte et de stockage :

La colonne correspondant à votre patient est entourée dans le tableau ci-dessous :

NB : ces durées sont décomptées à partir du jour du traitement.

| Radiopharmaceutique      | Sm153<br>Quadramet | Y90<br>Zevalin | Iode 131 | Lu 177 |
|--------------------------|--------------------|----------------|----------|--------|
| <b>Durée de collecte</b> | 14j                | 10j            | 14j      | 7 j    |
| <b>Durée de stockage</b> | 28j                | 20j            | 80j      | 70j    |

**NB :** Ces durées sont données à titre indicatif et si votre structure possède un détecteur de radioactivité, chaque sac peut être contrôlé à l'aide de ce détecteur et si aucune radioactivité significative n'est détectée, ce sac peut rejoindre sa filière classique d'élimination.

En cas de transfert de votre patient vers un autre établissement de soins, veuillez transmettre ces consignes à la personne responsable de la prise en charge.

Pour toute information complémentaire, vous pouvez contacter la Personne Compétente en Radioprotection du Service de Médecine Nucléaire, !

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PLAN DE GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS DU<br/>SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE D'HURIEZ</b> | Code du document : _____                             |
|   |   | Date d'application : [04/06/2021]<br>Version : [003] |
|   |   | Page 14 sur 17                                       |

## ANNEXE 1

### CALCUL DU TEMPS NECESSAIRE DE DECROISSANCE DES CUVES

DU SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE CONCERNANT LA THERAPIE A L'IODE 131 ET AU LU177.

#### I. Localisation, connexions et capacité des ralentisseurs

Les 3 cuves en parallèle (2x3000 + 1x5000L) chacune constituant le système de d'évacuation des effluents contaminés provenant du Service de Médecine Nucléaire (Rez de Jardin Aile Est de l'Hôpital Huriez) sont situées dans un local

Elles sont reliées aux éviers « chauds » du service, à la douche de décontamination située au niveau des vestiaires, à la bonde d'évacuation du « laboratoire chaud » et au recueil des urines du toilette séparatif situés près de la chambre de repos.

#### II. Isotopes en cause et activités correspondantes

Ces cuves sont susceptibles de recevoir des produits contaminés par tous les isotopes utilisés dans le service, mais du fait de leur longue demi-vie, 2 isotopes sont à prendre en compte :

- Lutétium 177 (6.7 jours).

- Iode 131 (8 jours).

#### III. Estimation de l'activité résiduelle du système de ralentisseurs au moment de la fermeture du service

Sans prise en compte du Lu Métastable, en se basant sur 2 traitements au Lu177 (7.4 GBq) et 2 traitements à l'Iode 131 (550 MBq) par semaine, et une élimination urinaire de 50% pour le lutétium et 80% pour l'Iode 131, à fermeture, on obtient une activité totale de **17 GBq** ((7.4 GBq + 900 MBq) + (3.7 GBq + 450 MBq) + (1.85 GBq + 225 MBq) + (0.9 GBq + 112 MBq) + etc...)

#### IV. Estimation de l'activité volumique au moment du rejet dans le circuit

Le cas le plus défavorable à la vidange correspond à la cuve de 5000 L qui aura une décroissance estimée de 4 mois.

4 mois de décroissance équivalent à environ 17 demi-vies (voir II, considérant une moyenne de 7 jours entre les 2 éléments).

$2^{17} = 131\ 000 \rightarrow$  facteur de décroissance

$18\ \text{GBq} / 131\ 000 = 129770\ \text{Bq}$  dans la cuve de 5000L, soit **26 Bq/L**.

Sans prise en compte du Lu métastable, la valeur de 100 Bq/L est atteinte au bout de 15 semaines (3 mois et deux semaines environ), ce qui nous laisse une marge significative dans notre gestion.



**PLAN DE GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS DU  
SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE D'HURIEZ**

Code du document :

Date d'application : [04/06/2021]

Version :

[003]

Page 15 sur 17

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PLAN DE GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS DU<br/>SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE D'HURIEZ</b> | Code du document :                                   |
|   |   | Date d'application : [04/06/2021]<br>Version : [003] |
|   |   | Page 16 sur 17                                       |

**CALCUL ACTIVITE VOLUMIQUE DES CUVES, EN TENANT COMPTE DU LU177M**

**I. Calcul Lu177m**

**A1= 14700 MBq**, Activité de Lu<sup>177</sup> estimée à la fermeture de la cuve de 5000L.

Selon le mode de production du Lu<sup>177</sup>, au maximum 0.01 % de Lu<sup>177m</sup> est produit.

D'où :  $A_{Lu177m} = 0.01\% * A1 = 1.5 \text{ MBq}$

**II. Calcul Lu177 produit à partir du Lu177m**

Le Lu<sup>177m</sup> ayant une période de 160 jours, il y a une production à partir de cet élément père d'environ 3 % de Lu<sup>177</sup> par semaine.

3% de 1 500 000 donne 45 000 Bq/semaine. En additionnant les activités produites par le Lu<sup>177</sup>, et en tenant compte de la décroissance de celui-ci, 4 mois après fermeture de la cuve de 5000 L, on obtient une **activité supplémentaire de 90 000 Bq de Lu<sup>177</sup>**.

$90\ 000/5000 = 18 \text{ Bq/L}$  s'ajoutent aux 26 Bq/L (précédemment calculés Lu<sup>177</sup> + I<sup>131</sup>), soit **44 Bq/L**.

**III. Lu177 + Lu177m**

Après 4 mois de décroissance de la cuve, il reste 900 000 Bq de Lu177m, soit **180 Bq/L**.

$180 + 44 = \underline{224 \text{ Bq/L}}$  (> 100 Bq/L)

Le dépassement du seuil règlementaire de 100 Bq/L n'est dû qu'à la présence de Lu<sup>177m</sup>.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Malette de garde :</b> non | <b>Restriction de lecture :</b> [P_ACCESS] |
| Qui :                         |  |

\*\*\*\*\*