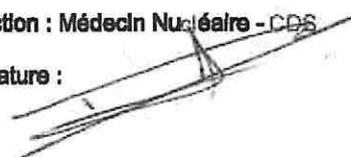
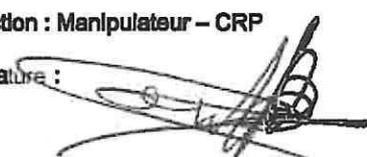


 CENTRE HOSPITALIER DE BETHUNE	Code :RAP/GD/PROC /01/V12	Page 1 sur 9
	Version : 12	Date 10/07/2020
Radlopharmacie Service de Médecine Nucléaire	PLAN DE GESTION INTERNE DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS	

DIFFUSION		
- Bibliothèque – bureau Radlopharmacien	- Classeur « Gestion des déchets » - Radlopharmacie	
MODIFICATIONS		
Nature	Version	Date
Création	1	08/01/2008
Compléments d'Informations	2	14/04/2008
Intégration activité thérapeutique	3	20/10/2008
Mise à jour, nouveau matériel de radioprotection	4	26/01/2010
Mise à jour	5	09/02/2012
Mise à jour	6	15/02/2012
Mise à jour	7	08/06/2012
Mise à jour suite au changement du RIS	8	05/11/2012
Mise à jour Ra223	9	17/07/2014
Mise à jour	10	10/06/2015
Mise à jour Sm153, appareils de détection, patients hospitalisés	11	19/10/2018
Mise à jour appareils de détection	12	10/07/2020

REDACTION	VALIDATION	APPROBATION
Nom Fonction : Radlopharmacien – CRP Signature : 	Nom Fonction : Médecin Nucléaire - CDS Signature : 	Nom Fonction : Manipulateur – CRP Signature : 

Document interne, propriété du Centre Hospitalier de Béthune
 R:\Médecine Nucléaire\Médecins\inkdouch\Nadia\QUALITE\Gestion des déchets\Procédures\plan de gestion interne des
 déchetsRAPGDPROC12- 10072020.docx

- ♦ Il existe trois types de déchets dans le service de Médecine Nucléaire :
 - ✓ Les Déchets solides
 - ✓ Les Déchets liquides
 - ✓ Les Déchets gazeux

- ♦ Les isotopes utilisés à visée diagnostique, sont :
 - le Technétium 99m, période 6h
 - le Gallium 67, période 3.26j
 - l'Iode 123, période 13h
 - l'Indium 111, période 2.80j
 - l'Iode 131, période 8j
 - le Fluor 18, période 1.83h
 - le Kr81m, période 13s
 - le Thallium 201, période 3.04j, en cas de pénurie de Tc99m

- ♦ L'isotope utilisé en radiothérapie, est l'Iode 131

- ♦ Un tri est effectué en fonction des périodes des radioéléments utilisés, on distingue en effet :
 - les éléments de période très courte (¹⁸F)
 - les éléments de période courte (^{99m}Tc, ¹²³I)
 - les éléments de période intermédiaire (²⁰¹Tl, ⁶⁷Ga, ¹¹¹In, ¹³¹I).
 - les éléments utilisés en radiothérapie : ¹³¹I

- ♦ La traçabilité informatique des déchets est effectuée via le logiciel VENUS qui gère les sources de leur réception à leur élimination.
- ♦ Une traçabilité papier est effectuée en parallèle pour les générateurs, les sacs et les effluents.

1. DECHETS SOLIDES

1. Matériel disponible

✓ Appareils de mesure:

- 1 contaminamètres X, Gamma et Bêta ; société Nardeux (aujourd'hui Camberra) type MCX21 mis en service en 1992
- 1 contaminamètre X, Gamma et Bêta ; société APVL type CONTAMAT FTH 11M mis en service en avril 2005
- 1 spectromètre ; société Camberra type INSPECTOR 1000INK 1KN-2 mis en service en avril 2005
- 2 contaminamètres Berthold type LB 124 mis en service en janvier 2010 et juillet 2020
- 1 contaminamètre, société SAPHYMO type COMO 170 mis en service en février 2010
- 2 AT1121 , société APVL mis en service en 2017 et 2018
- 1 Radeye, société APVL mis en service en 2018
- 1 détecteur main pieds Berthold type LB127 mis en service en juillet 2020
- 1 portique de detection @m2c type RCS 105 H mis en service le 11 avril 2012

✓ Equipements de radioprotection :

▪ Radiopharmacie-Salle de préparation

- ❖ 1 poubelle 55 litres
- ❖ 1 poubelle 20 litres

▪ Laboratoire de Contrôle

- ❖ 1 poubelle blindée Lemerpax pour boîte à aiguilles mise en service en janvier 2010

▪ Radiopharmacie TEP :

- ❖ 1 poubelle 18 litres

▪ Salle d'injection

- ❖ 1 poubelle 55 litres
- ❖ 1 poubelle 12 litres
- ❖ 2 conteneurs de boîtes à aiguilles blindés

▪ Salles caméra (2)

- ❖ 1 poubelle 12 litres ; société Medisystem mises en service en 1992 dans chaque salle
- ❖ 1 conteneur de boîtes à aiguilles blindés dans chaque salle

▪ Salle épreuves d'effort

- ❖ 1 poubelle 55 litres ; société Medisystem mises en service en 1992
- ❖ 1 conteneur de boîtes à aiguilles blindés

▪ Boxes injection TEP (4 boxes)

- ❖ 1 poubelle 20 litres ; société Medisystem type MEDI 64-20 mises en service en avril 2005 dans chaque boxe

▪ Local déchets

- ❖ 6 fûts de décontamination 60 litres ; société Lemerpax

2. Local déchets

- ❖ Le local déchets est situé à proximité du service, il permet l'entreposage des sacs et générateurs pour la mise en décroissance. Au sous-sol de ce local se trouvent les deux cuves de décroissance pour les effluents liquides. Ce local est ventilé, fermé à clef et signalé « zone contrôlée » verte. Le règlement de la zone contrôlée est affiché dans le local. L'accès est réservé au personnel du service de Médecine Nucléaire et aux agents de sécurité.

- ❖ **Matériel disponible et équipements:**
 - Boîtes de gants
 - Matériel pour identification (feutres)
 - Point d'eau
 - Report de niveau des cuves vers la radiopharmacie –salle de préparation
 - Report d'alarme cuvelage vers le secrétariat du service et vers le service de sécurité de l'hôpital

3. Gestion des déchets solides

✓ **Générateurs** cf RAP/GD/MOP/02/V03

▪ **Générateur ^{99}Mo - ^{99m}Tc**

- ❖ Le service reçoit deux générateurs par semaine, le lundi et le mercredi. Le générateur désinstallé est placé en décroissance pour une durée de 3 semaines dans le local déchets. L'enregistrement informatique et l'enregistrement sur le registre des déchets (date de retour, bruit de fond, activité au contact du container) sont effectués pour la mise en décroissance.
- ❖ Après décroissance, chaque générateur est préparé pour être renvoyé au fournisseur. Une mesure du débit au contact est effectuée. Le débit de dose doit être inférieur à 5 $\mu\text{Sv/h}$ pour permettre le classement du colis radioactif en matière exemptée (UN 2910). L'enregistrement sur le registre des déchets (date de retour, bruit de fond, activité au contact du container) est effectué. Le générateur est alors placé dans le SAS de livraison afin d'être repris par le transporteur. Les documents de retour signés par le transporteur sont archivés après enregistrement informatique de la reprise. La traçabilité informatique est effectuée dans VENUS.

▪ **Générateur Rubidium 81-Krypton81m**

- ❖ Le service reçoit trois générateurs par semaine, le lundi, le mercredi et le vendredi. Après utilisation (le lendemain ou le jour ouvrable suivant), le générateur est désinstallé du chariot Krypton et ramené vers le couloir attenant à la radiopharmacie. L'enregistrement informatique et l'enregistrement sur le registre des déchets (date du retour, bruit de fond, activité au contact du container) sont effectués. Le débit de dose mesuré au contact doit être inférieur à 5 $\mu\text{Sv/h}$ pour permettre le classement du colis radioactif en matière exemptée (UN 2910). L'enregistrement sur le registre des déchets (date de retour, bruit de fond, activité au contact du container) est effectué. Le générateur est alors placé dans le SAS de livraison afin d'être repris par le transporteur. Les documents de retour signés par le transporteur sont archivés après enregistrement informatique de la reprise. La traçabilité informatique est effectuée dans VENUS.

- La gestion des générateurs est effectuée par le manipulateur posté en radiopharmacie ou par le radiopharmacien.

✓ **Gestion des flacons**

▪ **Flacons de Tc^{99m} et I123** cf RAP/GD/MOP/01/V03

- ❖ Les flacons contenant les préparations de médicaments radiopharmaceutiques marqués au ^{99m}Tc et les éluions sont jetés quotidiennement (en fin de journée) dans le collecteur de la

cellule blindée basses et moyennes énergies. Les flacons d'¹²³I sont également jetés dans ce collecteur. La traçabilité informatique est effectuée dans VENUS.

- ❖ Hebdomadairement, le collecteur est évacué dans le sac DASRI dédié (le lundi matin pour optimiser la radioprotection du personnel). Le sac correspondant est ensuite placé en décroissance au local déchets et sera éliminé dès lors que l'activité résiduelle est inférieure à 2 fois le bruit de fond selon le mode opératoire « Gestion des sacs ». La traçabilité informatique est effectuée dans VENUS.

▪ **Flacons de ²⁰¹Tl, ⁶⁷Ga, ¹¹¹In, ¹³¹I** cf RAP/GD/MOP/03/VO1

- ❖ Pour les autres radioéléments, une décroissance est effectuée dans un coffre blindé destiné à cet effet et situé au sein de la radiopharmacie. Le stockage s'effectue sur 2 niveaux et par trimestre. Chaque trimestre reste en décroissance durant 9 mois. On procède alors à la mesure de chaque flacon de façon individuelle, le flacon est replacé en décroissance si l'activité résiduelle dépasse deux fois le bruit de fond. Les flacons à éliminer sont alors placés dans un collecteur placé lui-même dans le sac DASRI correspondant. Ce sac sera éliminé dès lors que l'activité résiduelle sera inférieure à deux fois le bruit de fond selon le mode opératoire « Gestion des sacs ». La traçabilité informatique est effectuée dans VENUS.

▪ **Flacons de ¹⁸F** cf RAP/GD/MOP/01/VO3

- ❖ Les flacons de ¹⁸F sont jetés le lendemain de leur utilisation dans le conteneur de la blindée de la radiopharmacie TEP qui sera placé en fin de semaine dans le sac correspondant. Ce sac est mesuré, si l'activité résiduelle est supérieure à deux fois le bruit de fond, il sera placé en décroissance au local déchets et sera éliminé dès lors que l'activité résiduelle est inférieure à 2 fois le bruit de fond selon le mode opératoire « Gestion des sacs ». La traçabilité informatique est effectuée dans VENUS.

- La gestion des flacons, est effectuée par le manipulateur posté en radiopharmacie ou par le radiopharmacien.

✓ **Collecteurs d'aiguilles :**

- ❖ Les collecteurs à aiguilles des différentes salles d'injection et des cellules blindées sont placés le lundi matin dans le sac DASRI correspondant à la salle. Le sac correspondant est ensuite placé en décroissance au local déchets et sera éliminé dès lors que l'activité résiduelle est inférieure à 2 fois le bruit de fond selon le mode opératoire « Gestion des sacs ». La traçabilité informatique est effectuée dans VENUS.

✓ **Gestion des Sacs** cf RAP/GD/MOP/07/V1

▪ **Répartition des sacs DASRI**

- ❖ La radiopharmacie gamma est équipée de deux poubelles blindées, 1 de 20L et 1 de 55L étiquetées et destinées spécifiquement au :
 - ^{99m}Tc - ^{123}I : périodes courtes
 - ^{67}Ga - ^{201}Tl - ^{111}In - ^{131}I : périodes intermédiaires
- La radiopharmacie TEP est équipée d'une poubelle blindée de 18 litres.
- Des poubelles blindées de plus petits modèles sont installées dans les différentes salles (2 salles caméra, salle d'effort, salle d'injection, couloir TEP, boxes 18fdg). Elles sont destinées à collecter tous les articles de soins ou objets contaminés ou susceptibles d'être contaminés.
- ❖ Les déchets du service de médecine nucléaire suivent le « circuit des DASRI » :
 - sacs jaunes pour déchets mous
 - collecteurs d'aiguilles pour déchets piquants, tranchants, coupants jetés dans les sacs jaunes regroupés dans des sacs jaunes

▪ **Fermeture et mise en décroissance des sacs DASRI**

- ❖ A chaque début de semaine (le lundi matin), les sacs sont fermés (le type de sac, le n° attribué par le logiciel et la date d'ouverture ont préalablement été notés à l'installation du sac). Chaque sac est mis en décroissance dans le local déchets. L'enregistrement informatique et l'enregistrement sur le registre des déchets (date de fermeture et mise en décroissance, bruit de fond, activité au contact du sac) sont effectués. La traçabilité informatique est effectuée dans VENUS.
- ❖ La fermeture et mise en décroissance des sacs DASRI est effectuée par le manipulateur posté en radiopharmacie ou par le radiopharmacien.

▪ **Evacuation des sacs DASRI**

- ❖ La gestion des sacs (informatique ou manuscrite) permet d'estimer la date d'élimination du sac (10 périodes du radioisotope dont la période est la plus longue à partir de la date de fermeture).
- ❖ A la date prévue d'élimination, les sacs DASRI du local déchets sont mesurés (mesure hors du local) et placés dans la partie « sacs à évacuer du local déchets » dès lors que l'activité résiduelle est inférieure à 2 fois le bruit de fond. L'enregistrement informatique et sur le registre des déchets est effectué à la date d'élimination. La traçabilité informatique est effectuée dans VENUS.
- ❖ L'évacuation des sacs est effectuée par le manipulateur posté en radiopharmacie ou le radiopharmacien

▪ **Collecte des sacs DASRI**

- ❖ Ces déchets à risque multiples seront évacués selon la filière DASRI de l'établissement. Les sacs jaunes sont collectés dans une benne spécifique (à couvercle jaune) 2 fois par semaine

par les agents de collecte qui viennent récupérer la clef dans le service de Médecine Nucléaire.

✓ **Cas particuliers :**

▪ ***Gestion des déchets issus de la radiothérapie métabolique à l'I131 cf RAP/GD/MOP/04/V2***

❖ **Capsules vides**

- Les capsules vides ayant contenu les gélules sont replacées dans la protection plombée et sont gérées comme les flacons REA dans le coffre plombé. Elles seront mises en décroissance et éliminées si l'activité résiduelle est inférieure à 2 fois le bruit de fond. Si non, elles seront replacées en décroissance dans le coffre plombé.
- La gestion des capsules vides est effectuée par le manipulateur posté en radiopharmacie ou par le radiopharmacien.

❖ **Déchets issus de l'hospitalisation d'un patient ayant bénéficié d'un traitement par ¹³¹I**

- Tous les déchets issus de l'hospitalisation (gants, mouchoirs, vaisselle à usage unique, papier de protection du fauteuil) sont recueillis dans un sac spécifique numéroté et daté.
- Les restes de nourriture sont recueillis dans un sac numéroté et daté qui est placé au congélateur.
 - Ces déchets sont collectés par l'infirmière postée en radiothérapie, un manipulateur ou le radiopharmacien
- Ces sacs sont gérés selon le même circuit que les autres sacs (mise en décroissance au local déchets, évacuation si activité résiduelle inférieure à deux fois le bruit de fond, collecte et mesure finale par le portique).

▪ ***Gestion des déchets conventionnels et DASRI non radioactifs***

- ❖ Tous les sacs « déchets hospitaliers conventionnels » et DASRI non radioactifs du service sont systématiquement contrôlés à leur fermeture avant élimination. En cas de contamination, ils sont stockés au local déchets et seront gérés après décroissance comme des déchets conventionnels. En cas de non-contamination, ils suivent la filière des déchets ménagers et assimilés.
- ❖ La gestion de ces sacs est effectuée par le manipulateur posté en radiopharmacie ou le radiopharmacien

✓ **Gestion des filtres à charbon de la cellule blindée**

- Une fois désinstallés, les filtres sont placés en décroissance au niveau du local déchets pendant 80 jours (soit 10 fois la période de l'iode 131, isotope dont la période est la plus longue). Au bout de 80 jours, une mesure sera effectuée : si elle est inférieure à 2 fois le bruit de fond, le filtre sera éliminé (filière déchets ménagers) ; si non, il sera remis en décroissance et régulièrement contrôlé pour être éliminé.

✓ **Gestion des déchets générés par un patient ayant bénéficié d'un acte de Médecine Nucléaire cf « note d'information pour les services de soins »**

- Les patients bénéficiant d'un examen dans le service de médecine nucléaire repartent dans les services de soins accompagnés d'une fiche expliquant les consignes à respecter sur la gestion des déchets en fonction de l'isotope injecté ainsi que d'étiquettes que le personnel de soins accollera sur des fûts 30l préalablement commandés.
- Une fois le délai de recueil atteint (48h ou 5 j en fonction de l'isotope injecté), ces fûts seront entreposés dans le local salle du service de soins et collectés par l'équipe de collecte de déchets.
- Ces fûts passeront ensuite devant le portique de détection de l'aire déchets :
 - ❖ si absence de radioactivité résiduelle, le déchet est géré comme un DASRI « classique »
 - ❖ si détection de radioactivité résiduelle, le fût est amené en médecine nucléaire pour mise en décroissance dans le local déchets
 - ❖ la traçabilité informatique est effectuée dans VENUS.

✓ **Contrôle terminal par le portique de détection au niveau de la « zone déchets de l'établissement »**

- Les déchets provenant de l'ensemble du Centre Hospitalier de Béthune (y compris ceux provenant de la Médecine Nucléaire) sont pris en charge par les agents de collecte qui sont chargés de passer devant le portique de détection installé à l'entrée de la zone déchets afin de détecter une éventuelle contamination.
- En cas de déclenchement de l'alarme de ce portique, c'est à dire si l'activité détectée est supérieure à deux fois le bruit de fond :
 - ❖ La benne concernée est séquestrée
 - ❖ Une alerte mail est envoyée sur les postes du Responsable Environnement et des Personnes Compétentes en Radioprotection) du service de Médecine Nucléaire
 - ❖ L'incident est analysé et géré et le contenu de la benne sera éliminé dès lors que l'activité résiduelle détectée sera inférieure à deux fois le bruit de fond
 - ❖ Un « registre des incidents » assurant la traçabilité des événements est mis en place

2. DECHETS LIQUIDES

1. Effluents (cuves de décroissance)

- ✓ Des éviers signalisés sont reliés aux cuves de décroissance, ils sont placés dans la radiopharmacie et la salle d'injection. Ces éviers sont reliés par une canalisation plastique homologuée aux cuves de décroissance d'une capacité de 3000 litres chacune situées dans le sous sol du local déchets.
- ✓ Les cuves fonctionnent en alternance: l'une permet la décroissance pendant que l'autre se remplit. Quand le remplissage a atteint un niveau maximum, la cuve en décroissance est vidangée pour permettre à la deuxième cuve d'être mise en décroissance.
- ✓ Le niveau de remplissage des cuves de décroissance est reporté sur un tableau électrique au niveau de la radiopharmacie, une traçabilité du niveau de remplissage est effectuée 2 fois par semaine.
- ✓ Une alarme lumineuse visible en tout point de la radiopharmacie est activée si le niveau de remplissage dépasse la hauteur de remplissage autorisée.
- ✓ Une sonde au niveau du cuvelage permet de détecter la présence de liquide, le report d'alarme sonore est situé au niveau du secrétariat.
- ✓ La vidange d'une cuve n'est autorisée que si l'activité est inférieure à 10Bq/l. Cependant, le seuil de détection des appareils de mesure utilisés n'est pas assez faible pour pouvoir effectuer cette mesure. Nous considérons donc qu'une durée de quatre mois assure une décroissance suffisante compte tenu des radioéléments utilisés (la période la plus longue étant 8 jours pour l'Iode 131).

Justification de la durée de décroissance des cuves :

- ✓ Situation la plus critique : déversement d'une gélule d'Iode 131 dans l'évier, isotope ayant la période la plus longue parmi les isotopes utilisés dans le service, soit 740MBq
 - Application du calcul suivant sachant que le volume d'une cuve est 3000litres :
 - ◆ $T = (-T/\ln 2) * \ln(A_t/A_0) = (-8/\ln 2) * \ln(10/246667) = -11.54 * -10.11 = 117$ jours
- ✓ Les dates de mise en service des cuves, de fin de remplissage et de vidange sont collectées dans un registre destiné à cet effet.
- ✓ Le déversement des effluents est régi par une « Convention de déversement spécial au réseau d'assainissement » entre le gestionnaire du réseau (Artois.com) et la station d'épuration de Beuvry (Véolia H2O).
- ✓ Les contrôles trimestriels à l'émissaire de l'établissement sont effectués par la société OTECH.
- ✓ Les rapports des contrôles sont transmis au plus tard dans un délai d'un mois.

2. Effluents (fosse septique)

- ✓ Sont reliés à la fosse septique :
 - Les toilettes réservées aux patients « injectés »
 - Les éviers des 4 boxes de la TEP et de la radiopharmacie 18fdg
 - Les lavabos et la douche des vestiaires chauds
- ✓ La périodicité d'entretien de la fosse est fixée à 12 mois en accord avec les services techniques de l'établissement, elle peut être ajustée en fonction des contrôles réalisés.
- ✓ Cas des déchets liquides I131
 - Les patients de radiothérapie métabolique traités à l'I131 restent 3h dans notre service en hospitalisation de jour, ils ont pour consigne d'utiliser les toilettes patients injectés reliés à la fosse septique de la Médecine Nucléaire.

3. DECHETS GAZEUX

1. Radiopharmacie – Salle de préparation

- ✓ La salle de préparation est ventilée (10 renouvellements horaires) en dépression par rapport au reste du service (ventilation à 5 renouvellements horaires).
- ✓ Les deux enceintes blindées sont en dépression par rapport à l'air de la pièce et équipées de filtres à charbon (ventilation à 15 renouvellements horaires).

2. Radiopharmacie TEP

- ✓ La salle de préparation est ventilée (10 renouvellements horaires) en dépression par rapport au reste du service (ventilation à 5 renouvellements horaires).
 - Elle possède un indicateur du niveau de pression.

3. Les examens de ventilation pulmonaire

- ✓ Ils sont réalisés avec le Krypton 81m (dont la période physique est de 13 secondes) issu d'un générateur $^{81}\text{Ru} - ^{81\text{m}}\text{Kr}$ dans la salle de gamma caméras.

Radiopharmacien
Personne compétente en Radioprotection

