

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 1/15

<b>HISTORIQUE</b>			
Version	Nature de la modification	Page	Date
1	Création		17/09/2018
2	Actualisation		13/11/2020
3	Actualisation		25/06/2021
4	Actualisation WC séparateur		06/09/2023

Rédaction	Validation	Vérification	Approbation
Nom : <b>MEMHA CN BAYLE</b>	Nom : <b>MC BASELY</b>	Nom : <b>N. DAROUI</b>	Nom : <b>MCS BOYE</b>
Fonction : PCR sources non scellées	Fonction : Chef de service de médecine nucléaire	Fonction : Cheffe SQGR	Fonction : Directeur médical- Qualité
Signé le : ACT_PARTICIPANTS_DAT E_SIGN1_0	Signé le : ACT_PARTICIPANTS_DAT E_SIGN2_0	Signé le : ACT_PARTICIPANTS_DAT E_SIGN3_0	Signé le : ACT_PARTICIPANTS_DAT E_SIGN3_0

Mots-clés : Radioprotection, environnement, déchets radioactifs.

### OBJET

Gestion des déchets radioactifs en sources non scellées :

- Contrôler l'activité des déchets radioactifs en sources non scellées
- Identifier le radionucléide contaminant
- Gérer le stockage et l'élimination des déchets en respectant le plan interne de gestion des déchets

### DOMAINE D'APPLICATION

Service de médecine nucléaire et services hospitaliers de l'HIA Sainte Anne. Radioprotection. Environnement.

### DEFINITIONS ET ABREVIATIONS

<b>ANDRA :</b>	Agence Nationale Pour la Gestion des Déchets Radioactifs
<b>ASN :</b>	Autorité de Sureté Nucléaire
<b>DAOM :</b>	Déchets Assimilés aux Ordures Ménagères
<b>DASRI :</b>	Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux
<b>HIA :</b>	Hôpital d'Instruction des Armées
<b>LASEM :</b>	Laboratoire d'Analyse, de Surveillance et d'Expertise de la Marine
<b>MEM :</b>	Manipulateur en Electroradiologie Médicale
<b>PCR :</b>	Personne Compétente en Radioprotection
<b>PSRPM :</b>	Personne Spécialisée en Radio Physique Médicale

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 2/15

### DOCUMENTS DE REFERENCE

Les principales références réglementaires sont :

1. Code de la santé publique
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 radioéléments artificiels utilisés en sources non scellées à des fins médicales
4. Arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés 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
5. Circulaire DGS/DHOS n°2001-323 du 9 juillet 2001 du ministère en charge de la santé relative à la gestion des effluents et des déchets d'activités de soins contaminés par des radionucléides.
6. Le guide n°18 de l'ASN « Elimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du code de la santé publique »
7. Arrêté du 23 Octobre 2020 relatif aux mesurages réalisés dans le cadre de l'évaluation des risques et aux vérifications de l'efficacité des moyens de prévention misent en place dans le cadre de la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants
8. Arrêté du 15 mai 2006 relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées et des zones spécialement réglementées ou interdites compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants, ainsi qu'aux règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui y sont imposées, modifié par l'arrêté du 28 janvier 2020

La décision n°2008-DC-0095, prise en application des dispositions de l'article R. 1333-12 du code de la santé publique [4], remplace les prescriptions de la circulaire du 9 juillet 2001 [5] du ministère en charge de la santé. Cette circulaire définissait les modalités techniques à prendre en compte pour assurer, dans les établissements de santé utilisant des sources radioactives non scellées, la gestion des déchets et effluents contaminés par des radionucléides. Ces modalités concernaient la gestion et l'élimination des déchets et des effluents produits par les activités des services de médecine nucléaire et/ou les laboratoires associés utilisant des sources non scellées.

### DOCUMENTS ASSOCIES

QUA-PROC-619	Conduite à tenir lors d'une alarme permanente du détecteur LB111 niveau-2/gare est
QUA-MO-222	Gestion des déchets de soins radio-contaminés produits par les patients hospitalisés
QUA-MO-1051	Gestion des déchets sous venus
QUA-MO-1141	Fuite sur le réseau des effluents radiocontaminés
QUA-MO-1142	Fuite sur le système des cuves
QUA-FI-691	En cas de scintigraphie : Information à destination du personnel pour les patients incontinents ou sondés hospitalisés à l'HIA Sainte Anne
QUA-FI-1193	En cas de scintigraphie : Gestion des déchets

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 3/15

## CONTENU

### 1. INTERET DU PLAN DE GESTION

Le plan de gestion des déchets d'activités de soins contaminés par des radionucléides répond à plusieurs préoccupations de même fondement : **la radioprotection**.

Il s'agit, en effet, de limiter les dangers des rayonnements ionisants selon des normes établies, dans un triple but :

- **La protection du public**
- **La protection du personnel**
- **La protection de l'environnement**

Le plan de gestion a pour objectif, de définir les procédures pour la collecte, le tri, le conditionnement, le stockage, le contrôle et l'élimination des déchets et effluents et d'en assurer la traçabilité.

Il a également pour visée d'informer les différents acteurs concernés par la gestion de ces déchets.

La transparence dans la prise en charge de tels déchets est nécessaire afin d'établir des relations de confiance avec les différents organismes chargés de la collecte et du traitement de ces déchets.

Les éventuelles inquiétudes du personnel travaillant pour ces organismes, du personnel hospitalier et du public pourront être ainsi dissipées.

### 2. LE CADRE LEGISLATIF

La réglementation française concernant la protection contre les dangers des rayonnements ionisants a subi de nombreuses avancées suite à la création de l'Union Européenne, à travers les directives édictées par le Parlement européen.

Les décrets de transposition de ces textes européens ont modifié fondamentalement la pratique dans les services d'imagerie médicale.

De nombreux décrets de transposition ont été adoptés concernant la radioprotection.

Le texte réglementaire de référence sur lequel s'appuie le plan de gestion est **l'arrêté du 23 juillet 2008** portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire.

Un inventaire annuel des déchets radioactifs produits est transmis par télé-déclaration à l'ANDRA dans le cadre de l'inventaire national.

### 3. DEFINITIONS ET SOURCES

#### **Radionucléides utilisés dans le service :**

Source scellée : « Source dont la structure ou le conditionnement empêche, en fonctionnement normal, toute dispersion de matières radioactives dans le milieu ambiant. Elle ne présente donc pas de risque de contamination en fonctionnement normal. » ASN

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 4/15

	Période	Rayonnements	Energie principale
<b>Césium 137</b>	30 ans	$\beta^-$ , $\gamma$	1170 keV
<b>Baryum 133</b>	10,5 ans	$\gamma$	356 keV
<b>Cobalt 57</b>	272 jours	$\gamma$	122 keV
<b>Gadolinium 153</b>	240 jours	$\gamma$	41 et 102 keV
<b>Germanium 68</b>	275.95 jours	CE	511 keV

Source non scellée : « Source dont la présentation et les conditions normales d'emploi ne permettent pas de prévenir toute dispersion de substance radioactive. Elle présente donc, par nature, un risque de contamination. » ASN

	Période	Rayonnements	Energie principale
<b>Fluor 18</b>	109 min	$\beta^+$ ( $\gamma$ d'annihilation)	630 keV (annihilation : 511 keV)
<b>Technétium 99m</b>	6,02 heures	$\gamma$	140 keV
<b>Iode 123</b>	13,2 heures	CE	160 keV
<b>Samarium 153</b>	46,3 heures	$\beta^-$ , $\gamma$	700 keV
<b>Thallium 201</b>	3,05 jours	X, $\gamma$	170 keV
<b>Kr81</b>	13s	X	190 keV
<b>Iode 131</b>	8,02 jours	CE, $\beta^-$	610 keV

#### 4. PRINCIPES DE GESTION

Chaque établissement est responsable de l'élimination des effluents et déchets qu'il génère, conformément à la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 modifiée, relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.

Les modalités de gestion des déchets doivent être définies en considérant les quatre principes suivants :

##### a. Le tri des déchets

Le tri et le conditionnement des déchets tiennent compte de la période radioactive des radionucléides présents : les déchets et effluents provenant de l'utilisation de radioéléments de période inférieure à 100 jours sont distingués des autres déchets (contenant des radioéléments de périodes supérieures) et de leurs natures respectives.

##### b. Le stockage dans des locaux spécifiques

Les effluents et déchets solides sont stockés de façon distincte afin de permettre :

- Soit un **traitement local par décroissance radioactive** pour les effluents et déchets provenant de **radioéléments de période inférieure à 100 jours**
- Soit un **stockage en attente d'enlèvement** par l'agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) pour les autres **déchets de période supérieure à 100 jours**

##### c. Le contrôle avant élimination

Toute évacuation de déchet doit être précédée d'un contrôle de la radioactivité à l'aide de détecteurs adaptés au type de rayonnements émis.

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 5/15

**d. L'identification des filières d'élimination**

- Filière des déchets ménagers DAOM : en l'absence de risques infectieux et chimiques
- Filière des déchets d'activités de soins à risque infectieux DASRI
- Filière des déchets d'activités de soins à risque chimique
- Réseau public de collecte des eaux usées urbaines
- Reprise par l'ANDRA pour les déchets solides et liquides de période supérieure à 100 jours

**5. LES DECHETS RADIOACTIFS PRODUITS PAR L'ETABLISSEMENT**

**a. Description du site de production**

Le service de médecine nucléaire est situé dans le bâtiment principal au rez-de-chaussée, au niveau du pôle 1 hall Est de l'HIA Ste Anne.

**b. Activité du service**

Le service a pour missions de réaliser des examens à visée diagnostique (scintigraphies et Tomographies à Emissions de Positons) et des actes thérapeutiques (irathérapies à faible dose).

L'autorisation de détenir des sources de rayonnements à des fins médicales N°830001 est délivrée par l'Autorité de Sûreté Nucléaire selon la réglementation en vigueur.

Le service de médecine nucléaire de l'HIA Ste Anne ne dispose pas d'autorisation au-delà de 740 MBq d'iode 131.

L'activité du service est principalement diagnostique.

**c. Classification des déchets générés**

Les déchets et effluents sont générés lors des manipulations et préparations des médicaments radiopharmaceutiques, mais aussi par le patient lui-même.

Ils se présentent sous des formes très variées et en quantité relativement faible.

Le tableau sources non scellées en paragraphe 3 recense les radioéléments utilisés dans le service de médecine nucléaire.

Les radioéléments utilisés en sources non scellées sont catégorisés « Très Faible Activité » ou « Faible Activité » selon la classification ANDRA.

Les sources scellées en fin d'utilisation sont reprises par le fournisseur suivant la réglementation.



HIA Sainte Anne

## PROCEDURE

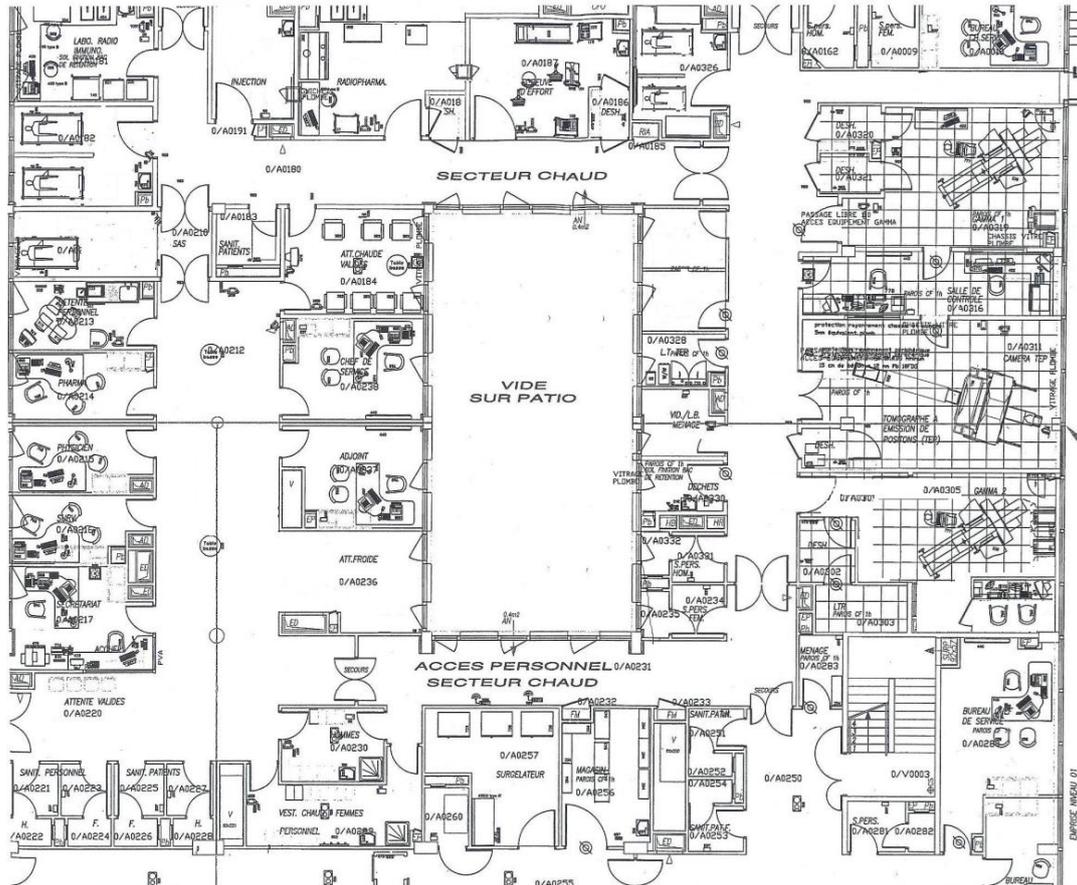
Code : QUA-PROC-606-V 04

## PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE

Date d'application : 14/09/2023

Page : 6/15

### LIEUX DE PRODUCTION



Plan du service de médecine nucléaire

Les déchets radioactifs générés par le service de médecine nucléaire sont issus :

- Du service de médecine nucléaire : secteurs conventionnel et TEP-TDM
- Des services d'hospitalisation et blocs opératoires

Ils proviennent de l'utilisation de **sources non scellées**.

### Médecine nucléaire : conventionnel et TEP-TDM

Le principal radioélément employé est le technétium 99m. Il représente plus de 95 % de l'activité totale en secteur conventionnel. Sa période est de 6h.

Pour le secteur TEP, la période du fluor 18, seul radioélément utilisé, est de 2 heures.

Les zones où sont produits les déchets sont :

- Laboratoire chaud 0/A0188
- Radiopharmacie 0/A0181
  - o Ces deux locaux ont un évier relié aux cuves de décroissance afin d'éliminer les effluents radioactifs issus de la préparation des radiopharmaceutiques
- Salle injection 0/A0190
- Salle d'épreuve d'effort et de ventilation pulmonaire : 0/A0187
- 2 salles des gammacaméras :
  - Brightview 0/A0319
  - GE NM 860 0/A0301

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 7/15

- 2 Box TEP 0/A0182 et 0/A0326

Au sein du service, des déchets sont également produits par les patients et pour cela, le service est équipé de deux WC, l'un 0/A0183 relié aux cuves et l'autre 0/A0391 relié à une fosse septique. Cette fosse septique sert de tampon afin d'éviter le rejet direct dans le réseau d'assainissement.

### **Services d'hospitalisation et blocs opératoires**

Les patients hospitalisés qui ont bénéficié d'un acte de médecine nucléaire et porteurs de changes ou poches à urines génèrent des déchets contaminés au sein des services de soins.

Les bonnes pratiques de radioprotection reposent sur le rapatriement de l'ensemble des déchets radioactifs des différents services d'hospitalisation. Le service de médecine nucléaire doit informer par écrit le service concerné, des précautions à prendre et de la gestion provisoire des déchets.

Des procédures transversales définissent les modalités de gestion de ces déchets en collaboration avec le service de médecine nucléaire (QUA-MO-227) (QUA-FI-691) (QUA-FI-1193)

## **6. LE TRI DES DECHETS SOLIDES RADIOACTIFS**

### **DECHETS RADIOACTIFS PERIODE INFERIEURE A 100 JOURS**

La production des déchets vient principalement de l'activité diagnostique du service. Etant équipé de deux gamma caméras et d'une TEP-CT, le service produit quotidiennement des déchets et des effluents radioactifs.

**Pour une meilleure gestion, les déchets sont triés dès leur création par l'utilisateur de radioéléments après la préparation, l'administration ou le contrôle qualité du radio pharmaceutique : les préparateurs en pharmacie et /ou les MEM.**

Dans le cas de déchets infectieux, chimiques ou toxiques contenant des radionucléides, il est recommandé que le risque radioactif prime sur les autres risques. Ces déchets sont appelés « déchets à risques mixtes ».

**Séparation** des déchets en prenant en compte :

#### Leur nature physique :

- Les objets piquants ou tranchants radioactifs sont recueillis dans des containers plastiques sécurisés prévus à cet effet et placés dans des coffres plombés
- Les autres déchets autres que piquants ou tranchants sont jetés dans un sac DASRI installé dans une poubelle plombée.
- Les flacons de préparation ou radio pharmaceutique prêts à l'emploi seront mis dans des pots plombés ou replacés dans leur colis plombé de livraison
- Les générateurs de Technétium sont reconditionnés dans leur carton de livraison
- Les fûts de Fluor de la veille, du fait de sa courte période sont étiquetés et récupérés dès le lendemain matin lors de l'approvisionnement de la journée

#### Leurs caractéristiques radioactives (période, énergie...) :

Une séparation particulière sera faite entre le F18, dont le temps nécessaire pour obtenir les 10 périodes est inférieur à 1 jour et les autres radioéléments avec une période plus longue (Tc99m, Tl201, I123,...). Seul l'iode 131 dont la période radioactive est supérieure à 8 jours aura son propre container.

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 8/15

Tous les emballages des déchets radioactifs seront identifiés par un trèfle.

La séparation des déchets contenant des radionucléides de période très courte des autres déchets radio-contaminés permettra de réduire le volume des déchets entreposés car éliminés plus rapidement que les autres.

### **Conditionnement**

Pour le Fluor 18, 1 boîte à aiguilles et 1 poubelle plombées sont situées respectivement dans chaque salle box TEP (ou à proximité).

Pour les autres radio-pharmaceutiques, une boîte à aiguilles voire deux et une poubelle plombée sont placées dans le laboratoire de préparation, la salle d'injection et les 3 salles d'examen.

Lors de la fermeture, et avant la sortie du service de médecine nucléaire pour le local réservé aux déchets radio-contaminés situé au niveau -2 (-2/A0005), ces derniers doivent être placés dans des emballages résistants, imperméables et fermés définitivement après remplissage. Les boîtes à aiguilles pour les radioéléments supérieurs à 1 jour, une fois scellées seront intégrées dans le container plastique des déchets.

Les boîtes à aiguilles de F18 seront scellées et jetées le lendemain après mesure avec l'HDS 100 et suivront le circuit des déchets DASRI de l'hôpital pour élimination.

Pour les flacons d'éluion ou de préparation, ils sont consignés dans le logiciel Venus (procédure dans ennov) et seront stockés :

- Uniquement pour le Tc99m, dans le coffre plombé situé dans le laboratoire de préparation, après avoir été mis dans un pot pour flacon plombé également
- Pour les autres flacons, remis dans leur emballage d'origine avant d'être descendus dans le local d'entreposage

**Identification** sur l'emballage et sur le logiciel de travail VENUS.

- La nature du radionucléide et/ou numéro de lot
- L'activité à la date de l'ouverture et de fermeture (débit de dose ou nombre de coups)
- La date de fermeture de l'emballage
- Le numéro du container

Une fois les déchets triés, caractérisés radiologiquement et conditionnés, ceux-ci doivent être rapidement évacués vers le lieu d'entreposage des déchets radioactifs (-2/A0005) durant la durée nécessaire à la décroissance radioactive (10 périodes) permettant leur élimination.

L'identification et le contrôle seront réalisés par le préparateur en pharmacie et le MEM.

**Contrôle** selon les dispositions prévues à l'article 26 de l'arrêté « zonage » du 15 mai 2006.

Après décroissance soit 10 périodes, les éventuelles étiquettes placées sur les emballages contenant les déchets, indiquant leur caractère radioactif, doivent être ôtées avant leur évacuation vers la filière d'élimination des déchets conventionnels.

A leur date d'évacuation prévisionnelle, une mesure doit être réalisée à l'aide de l'HDS 100 (Synodys) ou de la COMO 170 (Saphymo) afin d'estimer l'activité résiduelle. Elle ne doit pas être supérieure à 2 fois le bruit de fond.

Dans le cas contraire les déchets sont conservés dans le lieu d'entreposage.

Les générateurs de Tc99m après les 10 périodes de décroissance sont repris par le fournisseur.

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 9/15

Toutes les semaines les flacons situés dans le coffre plombé sont mesurés avec le Berthold et jetés dans un container dédié aux flacons de verre. Si le débit de dose est supérieur à 2 fois le taux de comptage (Bdf + mouvement propre) ils sont remis en décroissance.

**Un système de détection** à poste fixe est installé sur le passage des chariots porte-container permettant de contrôler l'ensemble des déchets produits par l'établissement afin de prévenir d'une présence fortuite de déchets radioactifs dans le circuit habituel des déchets hospitaliers.

Le seuil du système de détection à poste fixe est fixé à 2 fois le bruit de fond.

Deux types de situations peuvent se produire

- Pas d'alarme : les déchets sont évacués
- Alarme : la tortue va se positionner dans le rail spécifique à la radioactivité. Une alarme téléphonique est déclenchée afin de prévenir le service de médecine nucléaire qu'un déchet radioactif est en attente de traitement. Un MEM de médecine nucléaire descend alors trier la tortue et placer le déchet dans le local de gestion des déchets et l'identifie sous Vénus.  
Les sacs sont ensuite stockés de la même manière que précédemment.

## **DECHETS RADIOACTIFS** **PERIODE SUPERIEURE A 100 JOURS**

**Les déchets contenant des radionucléides de période supérieure à 100 jours sont gérés dans une filière adaptée dûment autorisée.**

**Les responsables d'activité nucléaire ont obligation de tenir à jour et de transmettre périodiquement à l'Andra un bilan de leurs déchets radioactifs.**

Les sources non-scellées sont collectées par l'ANDRA. Un colis ne doit contenir qu'une seule catégorie de déchet.

- **Les déchets** ne doivent présenter aucun risque infectieux
- **Les colis** doivent être pesés et la masse doit figurer dans la demande d'enlèvement
- **La méthode de caractérisation radiologique** mise en œuvre par le producteur doit permettre de déterminer l'activité au plus juste en tenant compte des incertitudes de chaque isotope présent dans un colis. C'est cette activité par isotope qui sera déclarée dans la demande d'enlèvement. Sur demande de l'ANDRA, le producteur devra pouvoir justifier de sa méthode, y compris pour les radioéléments difficilement mesurables
- **Le débit de dose** pour chaque colis doit être mesuré au contact du véhicule d'enlèvement
- **Les colis** doivent être propres, en bon état, fermés correctement et non contaminés extérieurement. En plus des documents de demande d'enlèvement, une photo sera envoyée à l'Andra avant de fixer la date

**Toutes les sources « scellées » sont reprises directement par leur fournisseur.**

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 10/15

	Période	Rayonnements	Energie principale
Césium 137	30 ans	$\beta$ - $\gamma$	1170 Kev
Baryum 133	10,5 ans	$\gamma$	356 Kev
Cobalt 57	271 jours	$\beta$	120 Kev
Germanium 68	271 jours	$\gamma$	511 Kev
Gadolinium 153	240 jours	$\beta$	103 Kev

### L'entreposage dans le local (-2/A0005)

Ce lieu est réservé à l'entreposage des déchets radioactifs dans l'attente de leur élimination après décroissance ou de leur reprise par l'ANDRA :

- Accès limité aux seules personnes habilitées par le chef de service et la PCR
- Il doit être couvert, fermé et réservé exclusivement à cet effet, et muni d'une porte dotée d'un système de verrouillage, maintenue fermée en permanence
- Il doit être équipé d'un dispositif de rétention au-dessous des déchets liquides entreposés (bac de rétention, sol étanche.)
- 4 zones sont différenciées en fonction de la nature des déchets entreposés (containers jaunes  $T \leq 100$  jours, générateurs de Tc99m, flacons de radionucléides, sources scellées)
- Ce lieu doit être maintenu dans un bon état de propreté

L'évacuation des déchets radioactifs du service de médecine nucléaire vers le local déchet du -2 est réalisée par un manipulateur ou une préparatrice en pharmacie affecté en médecine nucléaire.

Les déchets sont posés sur un chariot à roulette afin d'éviter tout contact direct avec le sol lors du transit. Le personnel s'équipe de gants et d'un radiamètre.

Avant de quitter le service de médecine nucléaire, ce personnel en charge de l'évacuation vérifie leur absence de contamination sur le détecteur mains-pieds LB 145 en sortie de zone surveillée.

Ils empruntent ensuite un trajet spécifique avec l'ascenseur dédié interdit au public (local B 1201) pour accéder au -2.

Avant de retourner au service de médecine nucléaire, l'absence de contamination du chariot (plateau et roues) doit être vérifiée au radiamètre. Si le chariot est contaminé, il reste entreposé au -2.

Le radiamètre reste ensuite allumé lors du retour au service de médecine nucléaire, en empruntant le même trajet qu'à l'aller pour déceler une éventuelle contamination des locaux lors du transit. Le personnel effectue un dernier passage au détecteur de contamination mains-pieds lors de leur arrivée en médecine nucléaire.

Les résultats de la vérification de contamination doivent être consignés sous le logiciel Vénus, en commentaire dans la partie dédiée à l'élimination des déchets, sous la forme : « contamination personnel, chariot et locaux de transit : RAS » si absence de contamination ou « contamination en précisant le lieu, le nombre de coups, l'heure, la date et les mesures prises » si contamination.

## 7. LES DECHETS LIQUIDES RADIOACTIFS

Sources liquides, urines, eaux de rinçage, eaux de collecte (évier chauds, douches), vidange de cuve...constituent les déchets liquides appelés effluents lorsqu'ils sont rejetés à l'émissaire en sortie d'établissement.

Dans les services d'hospitalisation, les urines des patients ayant bénéficié d'une scintigraphie sont rejetées directement à l'émissaire, diluées dans l'ensemble des rejets.

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 11/15

### Les cuves

Situées au niveau -2 du bâtiment principal, les cuves, d'une capacité de 3000 l chacune, drainent les liquides radioactifs en provenance des « évier chauds » (radiopharmacie, labo chaud, box tep2), du compartiment avant du WC patients séparateur A0183 (urines uniquement) et de la douche de décontamination. Elles fonctionnent en alternance. L'une est en remplissage pendant que l'autre est en stockage de décroissance. Elles sont installées au-dessus d'un cuvelage de sécurité en matériau facilement décontaminable. Elles sont équipées d'un indicateur de niveau, d'un dispositif de prélèvement en position haute et d'un trou d'homme. Le cuvelage comprend un point bas équipé d'un détecteur de fuite de liquides. L'indicateur de niveau et le détecteur de fuite ont un renvoi dans le service de médecine nucléaire et au P.C sécurité de l'établissement.

Le délai moyen de remplissage est de 4 mois.

Ces cuves contiennent des radioéléments de période inférieure à 100 jours.

Une géométrie est prélevée et envoyée pour analyse au LASEM. Un rapport est fourni au service qui permet d'identifier les radionucléides présents avec leur taux de radioactivité. Une évaluation permet de déterminer les 10 périodes nécessaires à la décroissance puis la cuve est vidangée.

Le temps de stockage pour la décroissance correspond donc au temps de remplissage de l'autre cuve soit environ 4 mois.

Un registre particulier détenu par la médecine nucléaire comptabilise ces rejets (volume, activité totale, nature et activité par radioélément détecté). Les différentes manœuvres effectuées sur les cuves sont consignées sur un registre.

### Le système retardateur « fosse septique »

Il collecte les urines et excréta des patients injectés issus du 2e WC patients du service (A0391).

- Ce dispositif est composé d'une cuve de 5000 l
- Ce système permet d'assurer une dilution suffisante avant rejet
- Cette cuve est vidangée, 1 fois par an, le lundi matin avant le début de l'activité du service et après contrôle de non contamination. L'entretien des cuves est assuré par des sociétés agréées selon des procédures établies

Une fois par trimestre, soit 4 fois par an, un prestataire (l'ALGADE) est chargé de réaliser un contrôle des radionucléides présents dans les eaux usées. Le contrôle consiste en un enregistrement permanent des rayonnements gamma émis par les effluents transitant dans le collecteur général, le but étant de déterminer la fréquence et la durée des rejets d'effluents radioactifs. Les prélèvements sont réalisés 1 fois/heure de 8h00 à 16h00. Les mesures permettent de détecter la présence éventuelle de Technétium 99m, du Thallium 201, du Fluor 18, l'Iode 123 et 131, etc.

Le plan de gestion et modalités de la surveillance de ces effluents doivent être conformes à l'art R.1333-16 et art L.1331-10 du code de la santé publique et de la décision ASN n°2008-DC-0095 du 29 janvier 2008.

### Les effluents gazeux

Ils sont générés par les scintigraphies pulmonaires de ventilation et l'utilisation des radioéléments dans les enceintes blindées de la radiopharmacie.

Tout air extrait est filtré avant rejet par des filtres à charbon actif contrôlés annuellement. Ces filtres sont changés régulièrement. Les filtres usagés sont stockés en décroissance avant leur élimination.

- **Volume** : Cf. Télé déclaration ANDRA

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 12/15

## 8. TECHNIQUES

### a. Détecteurs

Pour le contrôle de la présence, de la détermination du ou des radioéléments ou la quantification de la radioactivité résiduelle, plusieurs détecteurs sont mis à disposition en fonction de la nature du rayonnement et du besoin.

DETECTEUR LB 145	Détecteur mains pieds	Couloir sud
RADIOMETRE LB 123	Détecteur surface $\beta$ et $\gamma$	Labo chaud
RADIOMETRE COMO 170	Détecteur surface $\alpha$ $\beta$ et $\gamma$	Radiopharmacie
RADIOMETRE LB111	Détecteur déchets	Etage -2
RADIOMETRE HDS-100	Détecteur surface $\beta$ et $\gamma$	Radiopharmacie
RADIOMETRE HDS-101	Détecteur surface $\beta$ et $\gamma$	Bureau PCR
DETECTEUR babyline E793	Détecteur	Radiopharmacie

Le portique de détection en sortie de l'hôpital permet de vérifier l'absence de radioactivité de tous déchets solides quittant ces établissements.

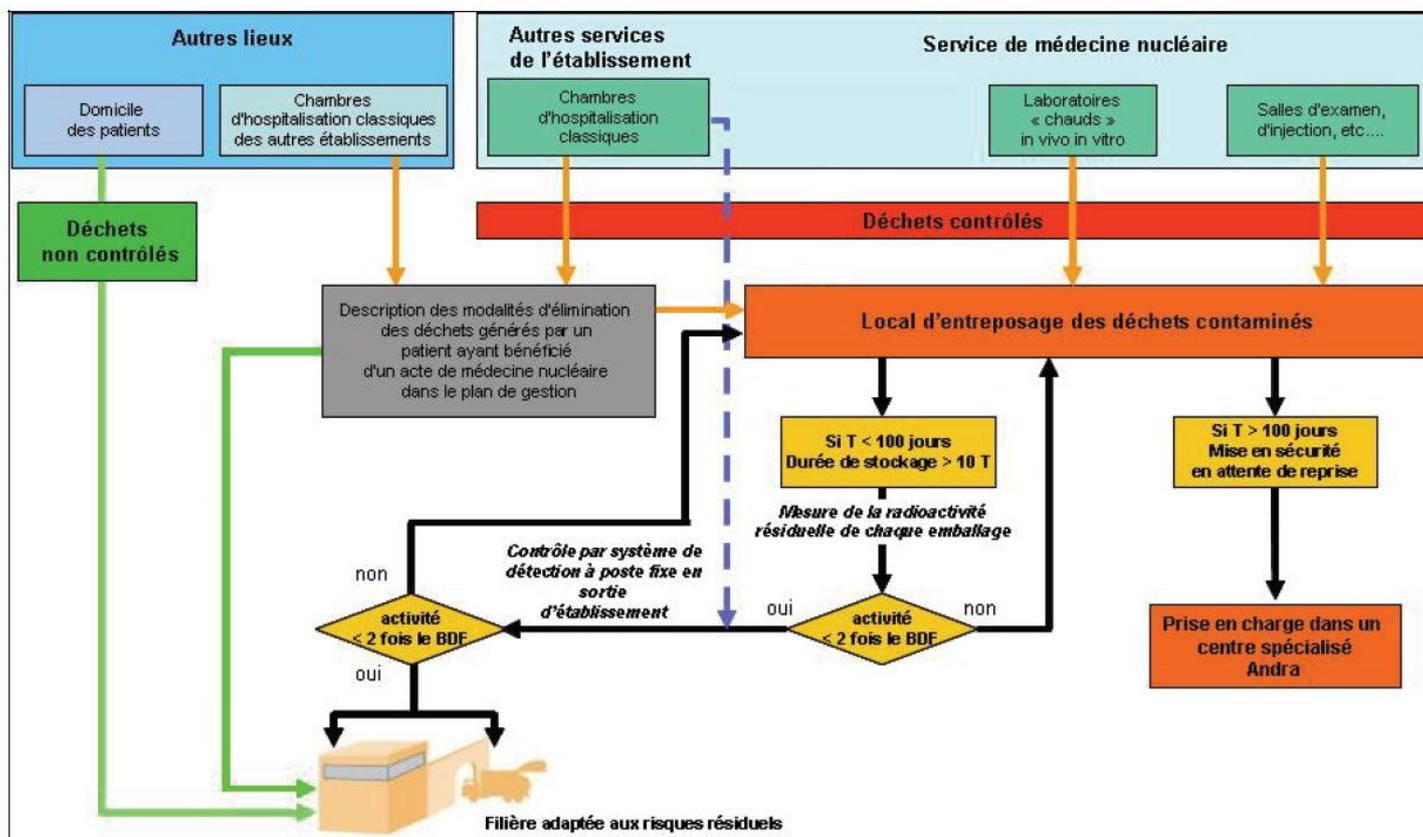
### b. Moyens humains

- La gestion des déchets ne peut s'effectuer efficacement sans un travail d'équipe.
- Tout le personnel soignant et d'entretien du service de médecine nucléaire est concerné, dès lors qu'il intervient en zone réglementée, le personnel est formé et informé des procédures par la PCR qui coordonne les différentes étapes.
- La surveillance du réseau des effluents radioactifs est assurée par le personnel des services techniques.
- La réalisation de la mesure au niveau des cuves et le contrôle au niveau de l'émissaire sont réalisés par la PCR.

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 13/15

## 9. ORGANISATION

La démarche de gestion des déchets radioactifs est intégrée dans l'assurance qualité du service. Tous les processus sont décrits dans des procédures et instructions référencées.



Gestion des déchets contaminés par des radioéléments générés par le service de médecine nucléaire

## 10. VALEURS ET CONTRAINTES – TRAÇABILITE

L'unité utilisée pour les mesures de radioactivité est le **becquerel**, il correspond à une désintégration par seconde. Il peut être utilisé par unité de surface, de volume ou de poids.

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 14/15

#### a. Déchets liquides

	Activité volumique	Observations
Cuves de décroissance	10 Bq/l	Cuves pour les effluents des locaux de préparation et d'administration de doses diagnostiques ou thérapeutiques (< 740 MBq). Compartiment avant du WC séparateur A0183 (urines)
Fosse septique		Cuves raccordées sur un sanitaire de l'unité de médecine nucléaire utilisé par les patients ayant reçu des doses diagnostiques ou thérapeutiques (< 740 MBq) Dispositif fonctionnant en continu, pas de valeurs d'activités volumiques retenues en sortie.
Emissaire de l'établissement	Technétium 99m : 4000 Bq/l Iode 131 : 100 Bq/l (base de la circulaire 2001)	Plus de valeurs guides  Arrêté d'autorisation de rejet Contrôles effectués au niveau de l'émissaire par une société externe agréée (au moins 3 fois par an sur une période minimale de 8 h par jour).

Un arrêté d'autorisation de rejet au réseau d'assainissement de la métropole Toulon Provence Méditerranée sur la commune de Toulon pour l'HIA Ste Anne a été validé.

#### b. Déchets solides

Peuvent rejoindre les filières d'élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI) ou des déchets assimilables aux ordures ménagères (DAOM), les déchets solides dont la valeur de l'activité résiduelle n'excède pas le seuil **de 2 fois le bruit de fond ambiant**.

#### **Traçabilité**

La traçabilité est effectuée :

- Pour les eaux usées sur le registre dédié
- Pour les effluents à l'émissaire en archivage des rapports d'intervention
- Pour les solides à l'aide d'un logiciel informatique (Venus Medical)

### 11. SITUATIONS D'URGENCE

- Fuite sur le réseau des effluents radiocontaminés : le risque est maîtrisé par la mise en œuvre d'un processus formalisé et diffusé dans l'établissement (QUA-MO-1141).
- Fuite sur le système des cuves : le risque est maîtrisé par la mise en œuvre d'un processus formalisé et diffusé dans l'établissement (QUA-MO-1142).
- Déclenchement de l'alarme du portique de détection : une procédure décrit la conduite à tenir (QUA-MO-619).

 HIA Sainte Anne	<b>PROCEDURE</b>	Code : QUA-PROC-606-V 04
	<b>PLAN GENERAL DE GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS PAR LA MEDECINE NUCLEAIRE</b>	Date d'application : 14/09/2023
		Page : 15/15

### DIAGRAMME DE FLUX DES DECHETS DU SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE

