

# PLAN DE GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS

## SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE IN VIVO

ETABLISSEMENT HOTEL DIEU

CHU DE NANTES

Arrêté du 23 juillet 2008

# SOMMAIRE

<b>LEXIQUE , ABREVIATIONS &amp; DOCUMENTS DE REFERENCE</b> .....	3
<b>HOTEL DIEU</b> .....	
<b>1. LES RADIOELEMENTS</b> .....	5
1.1 LE SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE IN VIVO. (REZ DE CHAUSSE BAS AILE OUEST) .....	5
1.2 SERVICE D'HOSPITALISATION , CHAMBRE RADIOTHERAPIE INTERNE VECTORISEE. (RCB,AILE SUD) .....	5
1.3 LA PERIODE. ....	6
1.3.1 <i>décroissance radioactive</i> .....	6
1.3.2 <i>La période radioactive</i> .....	6
1.3.3 <i>La période effective</i> .....	6
<b>2. LE SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE IN VIVO</b> .....	7
2.1 LA GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES RADIOACTIFS .....	7
2.1.1 <i>Les cuves et la fosse septique</i> .....	7
2.1.2 <i>Le contrôle des effluents</i> .....	8
2.1.3 <i>Le rejet des effluents</i> .....	8
2.1.4 <i>Surveillance périodique du réseau d'évacuation des effluents liquides contaminés</i> .....	9
2.1.5 <i>Identification et localisation des points de rejet des effluents liquides</i> .....	9
2.2 LA GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS SOLIDES .....	9
2.2.1 <i>Elimination des déchets des poubelles du type B</i> .....	10
2.2.2 <i>Elimination des déchets des poubelles du type A</i> .....	11
2.2.3 <i>Elimination des déchets générés par un patient</i> .....	12
2.3 LA GESTION DES GAZ RADIOACTIFS .....	12
2.4 LA GESTION DES FILTRES A CHARBON. ....	13
2.5 ENTRETIEN DES CANALISATIONS .....	13
2.6 INTERVENTION EN CAS DE SITUATION ANORMALE .....	13
<b>3. CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE INTERNE VERTORISEE</b> .....	14
3.1 LA GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES RADIOACTIFS .....	14
3.1.1 <i>Les sanitaires des chambres plombées</i> .....	14
3.1.2 <i>Les cuves et controles périodiques</i> .....	15
3.1.3 <i>Le contrôle des effluents</i> .....	15
3.1.4 <i>Le rejet des effluents</i> .....	16
3.2 LA GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS SOLIDES GENERES PAR LE PATIENT .....	16
<b>4. CONTROLE DES DECHETS SUSCEPTIBLES D'ETRE CONTAMINES DANS L'ETABLISSEMENT ET HORS ETABLISSEMENT.</b>	
4.1 CONTROLE DES DECHETS SUSCEPTIBLES D'ETRE CONTAMINES DANS L'ETABLISSEMENT. ....	17
4.2 CONTROLE DES DECHETS SUSCEPTIBLES D'ETRE CONTAMINES HORS ETABLISSEMENT . ....	18
<b>5. AGENCE NATIONALE DES DECHETS RADIOACTIFS (ANDRA)</b> .....	18
<b>6. SYNTHESE DES OPERATIONS</b>	
6.1 SYNTHESE OPERATIONNELLE DE LA GESTION DES DECHETS SOLIDES SUR L'HD .....	19
6.2 SYNTHESE OPERATIONNELLE DE LA GESTION DES EFFLUENTS SUR L'HD. ....	20
<b>ANNEXE</b> .....	21

## ABREVIATIONS, DEFINITIONS & REFERENCES

### Abréviations :

ASN : Autorité de Sûreté Nucléaire  
ANDRA : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs  
CF 1 Heure : Coupe Feu Une Heure  
CHU : Centre Hospitalier Universitaire  
Cps/s : Coups par seconde  
DASRI : Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux  
DMN : Déchets Médecine Nucléaire  
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement  
DURQ : direction des usages des risques et de la Qualité  
HD : Hôtel Dieu  
HGRL : Hôpital Guillaume René Laënnec  
PC : Poste de Contrôle  
SMN : Service Médical Nucléaire  
RCB : Rez de chaussée Bas  
RDJ : Rez de jardin

### Définitions :

#### Plan de gestion des déchets radioactifs et effluents :

Ce document définit les moyens mis en œuvre pour assurer la gestion et l'élimination des déchets et effluents radioactifs produits par les services de médecine nucléaire in vivo et laboratoires in vitro du CHU de Nantes.

#### Déchet :

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

#### Déchet radioactif :

On désigne par déchet radioactif, tout déchet contaminé par un radioélément dont la mesure de radioactivité résiduelle dépasse une limite égale à deux fois le bruit fond dû à la radioactivité naturelle du lieu de l'entreposage.

#### Radionucléide :

Matière qui se désintègre spontanément en émettant des rayonnements ionisants

### Documents de référence :

- Arrête du 30 octobre 1981 relatif à l'emploi de radioéléments artificiels en sources non scellées à des fins médicales.
- Arrêté du 23 Juillet 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire, prise en application des dispositions de l'article R.133-12 du code de la santé publique.
- Décision de l'ASN du 24 octobre 2014 relatif à la conception, exploitation et maintenance d'un service de médecine nucléaire.
- Guide de l'ASN n°18 (Version 26/01/2012)
- Guide de l'ASN n°32 (Version 24/05/2017)

**PERSONNES IMPLIQUEES DANS LA GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS AU CHU DE NANTES :**

Responsable de l'activité nucléaire à des fins médicales :

Site Hôtel-Dieu : **Pr Françoise BODERE**

Cadre du service de médecine nucléaire :

Responsable du service de gestion des déchets à la Direction de la Logistique et de l'Hôtellerie:

Personne compétente en radioprotection :

Responsable technique à la Direction des Travaux et des Techniques :

Physicien médical :

Radiopharmacien :

Responsable du service de sécurité-sûreté à la Direction des Travaux et des Techniques :

# HOTEL DIEU

## 1. LES RADIOELEMENTS.

### 1.1 Le service de médecine nucléaire in vivo. (Rez de chaussé bas aile Ouest)

- Radioéléments utilisés :
  - Iode 131 : période de 8 jours
  - Iode 125 : période de 60 jours
  - Iode 123 : période de 3,2 heures
  - Technétium  $99^m$  : période de 6 heures
  - Indium 111 : période de 2,9 jours
  - Chrome 51 : période de 30 jours
  - Gallium 67 : période de 3.26 jours
  - Yttrium 90 : période de 2,7 jours
  - Lutétium 177 : période 6.7 jours

### 1.2 Service d'hospitalisation, chambres protégées du SMN. (RCB Sud)

- Radioéléments présents dans les effluents liquides
  - Iode 131 : période de 8 jours
  - Lutétium 177 : période 6.7 jours
  
- Radioéléments présents dans les déchets solides :
  - Iode 131 : période de 8 jours
  - Lutétium 177 : période 6.7 jours

## 1.3 La période.

### 1.3.1 La décroissance radioactive.

Elle exprime l'évolution des désintégrations d'une source radioactive par unité de temps.

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

Cette formule exprime qu'à un temps (t), le nombre d'atomes (N) est égale au nombre d'atomes initialement présents ( $N_0$ ) multiplié par l'exponentielle du facteur temps x la constante radioactive ( $\lambda$ ).

En d'autres termes, la radioactivité d'une source décroît de manière exponentielle. La vitesse de décroissance dépend d'un facteur propre à chaque radioélément, la constante radioactive.

### 1.3.2 La période radioactive.

La période radioactive est le temps nécessaire pour que la moitié des atomes présents initialement se soient désintégrés spontanément. Elle est aussi appelée demie-vie. Un radioélément disparaît donc d'autant plus vite que sa période est plus courte.

$$T = 0,693 / \lambda$$

### 1.3.3 La période effective.

Les radio-isotopes, s'ils sont ingérés par un individu (phénomène dit de contamination interne) ont des comportements variables dans l'organisme. Certains seront rapidement éliminés, d'autres y resteront de manière prolongée.

On définit donc la période biologique ( $T_b$ ) comme étant le temps au bout duquel la moitié des radioéléments ingérés par un individu aura été éliminée.

$$1/T_e = 1/T + 1/T_b$$

Cette formule exprime que la période effective ( $T_e$ ) d'un radioélément dépend de sa période physique (T) et de sa période biologique ( $T_b$ ).

## 2. LE SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE IN VIVO.

Ce service se trouve au rez de chaussée bas, aile sud.

### 2.1 La gestion des effluents liquides radioactifs.

#### 2.1.1 Les cuves et la fosse septique.

Les éviers chauds (du laboratoire chaud et de la salle d'injection) et les 4 bondes de sol (du laboratoire chaud, du laboratoire des marquages cellulaires, de la salle d'injection et le local de pré-stockage des déchets solides) sont reliés aux 2 cuves de décroissance de 3400 litres enterrées près de la chapelle : photo SMN 2.1. Les sanitaires "patients" réservés aux malades injectés sont raccordés sur une fosse septique mise en place spécialement dans la cour de la chapelle, rue Gaston VEIL, à côté des cuves de 3400 litres en face de la chapelle : photo SMN 2.2.

Photo SMN 2.1



Cuves de 3400 litres

Photo SMN 2.2



Fosse septique

Les cuves de 3400 litres ont été réhabilitées et modifiées en 1998 (voir dossier OPRI). Ces cuves de réception des effluents radioactifs liquides ont été complètement restructurées par la mise en place des réservoirs PVC dans les anciennes enceintes béton qui ont-elles-mêmes été étanchées par un enduit hydrofuge. Le système d'amenée des effluents liquides a été revu ainsi que les vannes d'arrivée et de vidanges des cuves. Des événements équipés de filtres à charbons actifs ont été mis en place dans les deux cuves : photo SMN 2.3. Un détecteur de fuite a été mis en place dans les réservoirs contenant les cuves en plastique, un capotage métallique permettant d'assurer une étanchéité, une pompe de prélèvement et une jauge manuelle ont été installées sur chaque cuve : photo SMN 2.4. Un mode opératoire, référencé 0063-PR-024, décrit les opérations courantes.

Photo SMN 2.3



Event à filtre à charbon d'une cuve de 3400 litres

Photo : SMN 2.4



Indicateur de niveau et pompe manuelle d'une cuve de 3400 litres

### 2.1.2 Le contrôle des effluents.

La durée de décroissance nécessaire pour amener l'activité radioactive, en deçà du seuil toléré, est de quelques mois. Les cuves sont équipées de détecteur de niveau. L'information de niveau est renvoyée dans le service et au PC de l'Hôtel Dieu. Un contrôle du bon fonctionnement du détecteur de fuite est réalisé annuellement. L'opération de contrôle est enregistrée sur registre informatique par le PC sécurité.

Avant chaque vidange, un organisme de contrôle agréé par l'ASN et indépendant au Centre Universitaire Hospitalier de Nantes contrôle la radioactivité des effluents à rejeter. Les résultats sont enregistrés sur registre informatique par le PC sécurité.

### 2.1.3 Le rejet des effluents.

Les résultats des analyses sont communiqués à la PCR. La PCR s'assure que les valeurs d'analyses sont inférieures aux valeurs définies par l'arrêté du 23 Juillet 2008.

Les effluents liquides des cuves de 3400 litres, après leur décroissance et leur mesure de radioactivité, sont déversés dans la partie du réseau où le débit est le plus important (de l'hôtel Dieu) soit 200 m<sup>3</sup> par jour

Vannes pour l'évacuation des effluents dans le réseau public.



Photo SMN 2.5

Regard sur l'évacuation des effluents

2.1.1 La procédure en cours consiste à prélever un échantillon en début de décroissance et à l'analyser pour quantifier sa radioactivité afin de calculer le temps de décroissance nécessaire pour être en deçà du seuil de 10 Bq/l pour tout radionucléide sauf pour l'iode 131 et le lutétium 177, la limite est de 100 Bq/l.

#### 2.1.4 Surveillance périodique du réseau d'évacuation des effluents liquides contaminés

Des prélèvements sont effectués aux niveaux des 6 jonctions des collecteurs de l'établissement et du réseau d'assainissement pendant 8 heures tous les semestres par un organisme agréé par l'ASN.

Les valeurs obtenues permettent de déterminer en Bq/l les concentrations volumiques rejetées pour les différents radionucléides utilisés en Médecine Nucléaire.

De plus, une convention de déversement des eaux usées autres que domestiques est établie avec la communauté urbaine de Nantes selon le Code de la Santé Publique L 1331-10 en date du 17/09/2003.

Un laboratoire mandaté par la Communauté Urbaine de Nantes réalise des prélèvements par échantillonnage de manière aléatoire.

#### 2.1.5 Identification et localisation des points de rejet des effluents liquides

Les points de mesures sont identifiés en annexe 1

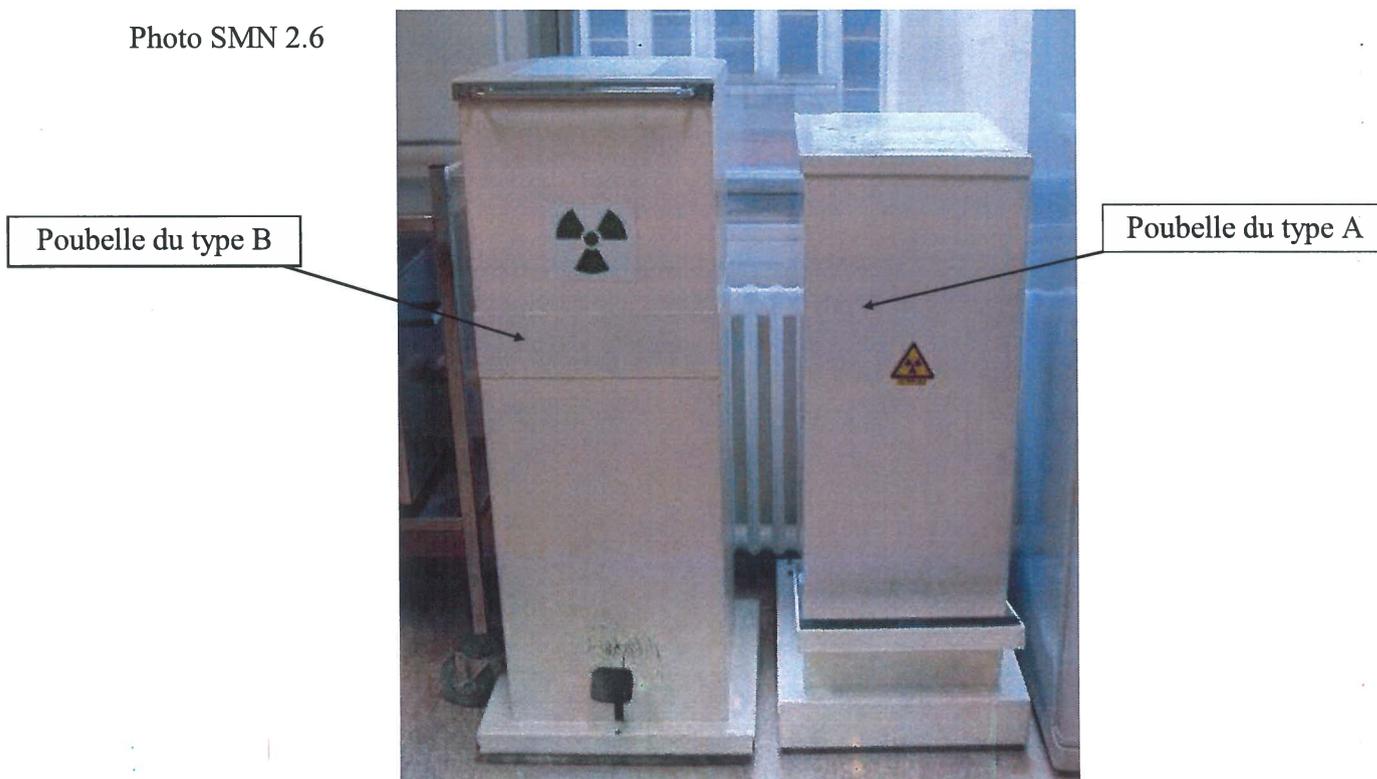
### **2.2 Gestion des déchets radioactifs solides**

Plan de localisation des lieux de décroissance des déchets et effluents radioactifs Hôtel Dieu, annexe2

La collecte des déchets solides au niveau du laboratoire chaud, du laboratoire de marquage cellulaire et de la salle d'injection est organisée comme suit.

Les déchets solides sont placés dans des poubelles blindées, contenant un carton étanche en fonction du type de radioélément. Deux types de poubelle (photo SMN 2.6) sont à disposition :

Photo SMN 2.6



Poubelles plombées

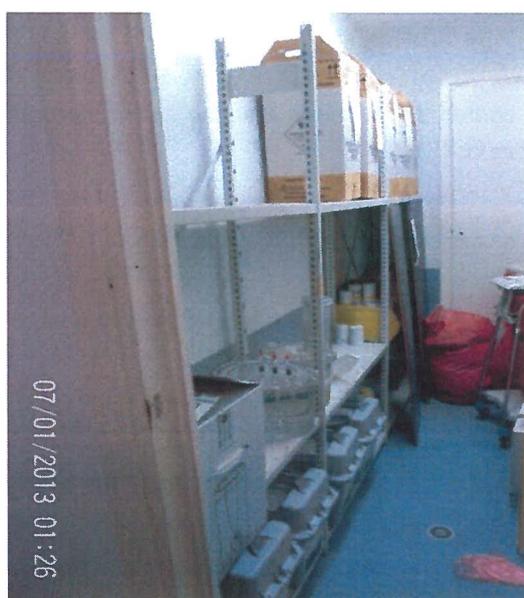
- Les poubelles du type A portant la mention "**Tc 99<sup>m</sup>**", pour les déchets contaminés uniquement par de Technétium 99<sup>m</sup>.
- Les poubelles du type B portant la mention "**déchets radioactifs sauf Tc 99<sup>m</sup>**", pour tous les déchets radioactifs sauf pour les déchets contaminés uniquement par du Technétium 99<sup>m</sup>.

Une mode opératoire, référencé n°3580-PR-005, décrit les opérations courantes.

Ensuite, les cartons contenant des déchets radioactifs sont transférés régulièrement dans le local de pré-stockage du service (photo SMN 2.7), Après avoir été identifiés par une feuille comportant un numéro, le type de radioélément, la date du dépôt et la date du rejet : photo SMN 2.8. Les arrivées et les départs des cartons dans ce local tampon sont enregistrés sur un registre manuscrit se trouvant en médecine nucléaire au niveau du sas d'accès de ce local de stockage.

Ce local destiné au dépôt des produits radioactifs a été créé à l'extrémité Ouest du service en 1998. Ce lieu de stockage a été réalisé avec des revêtements de sol et des revêtements muraux lisses, imperméables, sans joint et décontaminables. La porte d'accès est CF 1 heure, et verrouillée en permanence grâce à une serrure de sûreté. Un sas d'accès spécifique extérieur au service a été créé pour permettre une livraison de colis radioactifs en dehors des heures d'ouverture du service. Un mode opératoire décrit l'organisation et le contrôle des opérations de réception et d'expédition de colis contenant des radionucléides, référencé n°3580-MO-106.

Photo SMN 2.7



Local de pré stockage

Photo SMN 2.8

DECHET RADIOACTIF N°02655		
Laboratoire / Service : <i>Medecine Nucléaire</i>		
Nom du Responsable : <i>M. B. P.</i>		
NATURE DU DÉCHET	RADIO ÉLÉMENTS	ACTIVITÉ ESTIMÉE
<input type="checkbox"/> Flacons	<input type="checkbox"/> Tc 99m	..... Bq
<input type="checkbox"/> Cotons / Compresseurs	<input type="checkbox"/> I 125	..... Bq
<input type="checkbox"/> Gants	<input type="checkbox"/> In 111	..... Bq
<input type="checkbox"/> Protections papier / plast.	<input type="checkbox"/> Tl 201	..... Bq
<input type="checkbox"/> Gobelets	<input type="checkbox"/> Ga 67	..... Bq
<input type="checkbox"/> Emballages	<input type="checkbox"/> I 131	..... Bq
<input type="checkbox"/> Tubes VENTOUS	<input type="checkbox"/> P 32	..... Bq
<input type="checkbox"/> Seringues	<input type="checkbox"/> Cs 137	..... Bq
<input type="checkbox"/> Aiguilles	<input checked="" type="checkbox"/> I 125	35 Bq
<input type="checkbox"/> Pipettes	<input type="checkbox"/> Co 60	..... Bq
<input checked="" type="checkbox"/> Autres <i>Technétium</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Tc 99m	4 Bq
Observations	Autres :	..... Bq
Date de Stockage (Mise en décroissance) : <i>28 Mars 20</i>		
Cadre à remplir par le Responsable Sécurité		
DATE DU REJET		<i>10/01</i>

Feuille d'identification des cartons

### 2.2.1. Elimination des déchets des poubelles du type B.

Les cartons de type B sont transportés, régulièrement, dans le local de décroissance de l'Hôtel Dieu : photo SMN 2.9 sous la responsabilité du cadre du Service de Médecine Nucléaire, pour en assurer la gestion. Les arrivées et les départs des cartons dans ce local de décroissance sont enregistrés sur un registre.

Local de stockage « aile sud rez de jardin »



Photo SMN 2.9

### 2.2.2 Elimination des déchets des poubelles du type A.

Les cartons DASRI poubelle de type A sont stockés et gérés au sein du service de médecine nucléaire.

Les déchets poubelles A et B sont dirigés vers une filière à déchets non radioactifs, DASRI\*, qu'après un délai supérieur à dix fois la période du radioélément. A l'issue du délai nécessaire à la décroissance des radioéléments, une mesure est réalisée. La valeur de radioactivité doit être inférieure à 2 fois le bruit de fond dû à la radioactivité naturelle du lieu d'entreposage.

Tous les déchets solides contenant des radionucléides sortant des locaux de décroissances sont évacués par la filière DASRI\*. Pour ce faire, chaque carton est contrôlé par la personne compétente en radioprotection, avec un appareil de mesure radioactive de type Berthold 124 pour vérifier si les déchets sont rejetables dans la filière DASRI\*. Les niveaux mesurés sont inscrits dans les registres cités ci dessus

La gestion des déchets radioactifs, du tri, du conditionnement, de l'évacuation, est assurée par le service de médecine nucléaire sur registre informatique ou papier.

Un plan de localisation des déchets contaminés et les zones susceptibles d'être contaminés se trouve en annexe 5 ;

### 2.2.3 Elimination des déchets générés par un patient

#### - **Patient hospitalisé dans un service de soins du CHU de Nantes**

Les déchets solides potentiellement contaminés sont principalement des couches souillées par l'urine ou de selle de patients alités incontinent.

Le CHU de Nantes est équipé de détecteur de radioactivité. Tout conteneur de déchet type DASRI est contrôlé devant un portique de détection afin de détecter d'éventuels déchets contaminés.

#### - **Patient pris en charge en salle d'opération pour les examens suivants :**

Examen ganglions sentinelles : Les patients sont injectés dans le service de médecine nucléaire, de l'hôtel Dieu. L'intervention chirurgicale s'effectue dans le bloc opératoire Hôpital Mère/Enfant (HME). Les déchets générés par cette intervention sont confinés dans un sac jaune et suit la filière DASRI.

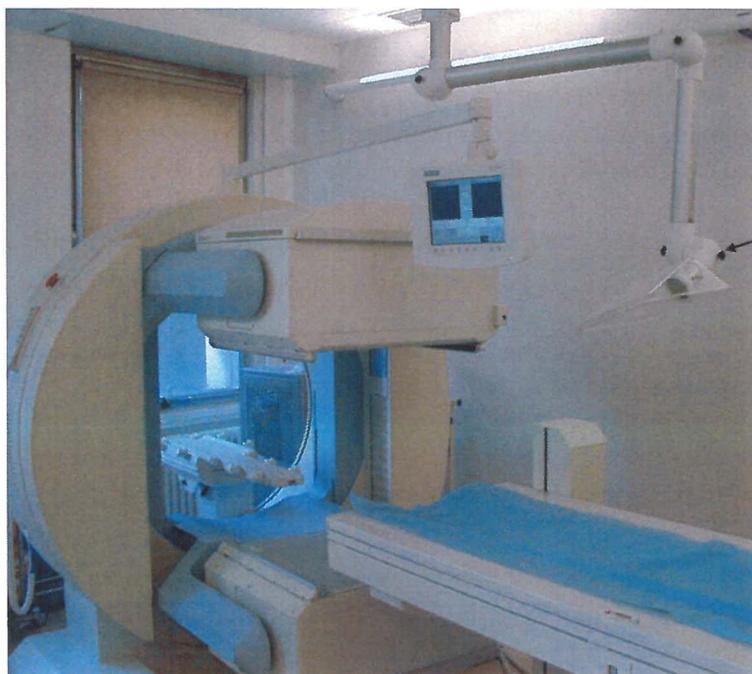
Examen avec l'utilisation de micro sphère marquée à l'Yttrium 90 : Cet examen est réalisé en salle de radiologie interventionnelle vasculaire, rez de chaussée bas, de l'Hôtel Dieu. L'intervention et les mesures de radioprotection sont définies par consigne interne du service de médecine nucléaire. Les déchets susceptibles d'être radioactifs sont confinés dans un carton DASRI. Sur le carton une feuille d'identification est apposée avec les éléments définis supra. Les déchets sont transférés vers le service de médecine nucléaire et mis en décroissance à l'identique que les déchets contaminés par de l'Iode 131.

#### - **Patient hospitalisé dans un établissement de soins autre que le CHU de Nantes**

Une fiche (Annexe 3) est délivrée au patient ou à son entourage. Cette fiche est destinée au service d'accueil. Sur cette fiche, des consignes mentionnent les conditions et la durée de collecte et d'entreposage des déchets avant élimination en locale selon une filière conventionnelle.

## **2.3 La gestion des gaz radioactifs.**

Le service de médecine nucléaire utilise, pour la scintigraphie pulmonaire, de l'air chargé en Technétium  $99^m$ . Cela consiste à mettre un masque à gaz au patient, installé devant la gamma caméra spécialement équipée pour la scintigraphie pulmonaire (photo SMN 2.11), et de faire l'ajout de technétium  $99^m$  dans l'air inspiré par le patient. Une gaine d'extraction spécifique a été installée dans la salle gamma caméra N° 2 et N° 3 pour permettre une aspiration à la tête du patient lorsque l'appareil Technegaz est utilisé. Ensuite ce gaz chargé de Technétium  $99^m$  exhalé par le patient est filtré à l'aide de filtres à charbon qui se trouvent en amont de cette gaine d'aspiration.



Gaine d'extraction du gaz chargé en technétium 99m

Gamma caméra

Photo SMN 2.11

## 2.4 La gestion des filtres à charbon.

Pour le filtrage de l'air dans le laboratoire chaud et la salle d'injection, le système de ventilation assure une extraction performante.

La gestion des filtres à charbon du service de médecine nucléaire ainsi que les filtres de la gaine d'extraction dédiée aux examens de scintigraphie pulmonaire est réalisée par les services techniques. Les filtres sont changés régulièrement et au moins une fois par an avec la présence de la personne compétente en radioprotection. Si nécessaire, les filtres sont mis en décroissance dans le local de décroissance des déchets radioactifs du service.

Un schéma de principe se trouve en annexe 4, localisant les points de rejets. Les points de rejets se situent sur le toit terrasse de l'établissement.

## 2.5 Entretien et surveillance des canalisations

Plan des canalisations : annexe 6

Des contrôles sont réalisés semestriellement sur l'ensemble des canalisations contenant des effluents radioactifs. Lors de ces contrôles, des mesures de débits de dose sont effectuées. Ces opérations permettent de s'assurer de l'absence de fuite, du bon état des canalisations et l'absence d'accumulation de radioactivité pouvant conduire à une exposition externe aux rayonnements ionisants. Les mesures sont enregistrées sur un registre informatique.

## 2.6 Intervention en cas de situation anormale

La personne compétente en radioprotection est prévenue par le service de sécurité. La PCR prendra toute les mesures utiles pour limiter l'exposition interne et externe du personnel.

Les points suivant devront être respectés :

- Sécuriser le périmètre
- Identifier la nature des effluents

- Interdire l'utilisation de la canalisation et des points d'évacuation
- Réaliser des mesures de débits de doses ambiants dans les locaux
- Prévenir la médecine du travail en cas de contamination interne
- Demander, éventuellement, assistance auprès de l'IRSN pour la reconstitution de la dose susceptible d'être reçue par le personnel / Appel Téléphonique au 0158358447

Une fiche réflexe n° 0063-MO-061 est disponible sur la Gestion Electronique Documentaire (GED). Un mode opératoire, référencé 7370-MO-058 définit les modalités d'intervention lors d'incident sur les équipements et canalisations défectueuses.

Elle consultera le guide des bonnes pratiques en cas de fuite d'une canalisation contenant des effluents contaminés  
Elle informera, si besoin, les autorités compétentes en cas de situation d'urgence radiologique :

Appel **0800804135**.

La personne compétente prépare l'intervention sur la canalisation défectueuse

### **3. CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE INTERNE VECTORISEE (R.I.V.).**

Les chambres RIV se trouvent au rez de chaussée bas, aile sud (chambres n° 024, 023, 022,021)

#### **3.1 La gestion des effluents liquides radioactifs.**

##### 3.1.1 Les sanitaires des chambres plombées



Les sanitaires sont équipés de cuvettes W-C spéciales à séparateur de matières et d'urines (photo CMB3.1). Le siphon principal est celui des matières dures et il est raccordé aux égouts. Le siphon des urines est raccordé à la tuyauterie se dirigeant vers les cuves de stockage et de décroissance.

Photo CMB 3.1

### 3.1.2 Les cuves et contrôles périodiques

Les effluents liquides des chambres plombées sont déversés dans trois cuves de 4000 litres (photo CMB 1.2) chacune se trouvant en Rez de Jardin, Aile sud. Elles sont confinées par une protection blindée (photo CMB 1.3). Deux cuves fonctionnent alternativement en remplissage et en entreposage de décroissance. Un cuvelage constitué d'un revêtement étanche permet une décontamination aisée. Ce cuvelage assure une rétention de liquide en cas de fuite d'effluent contaminé.

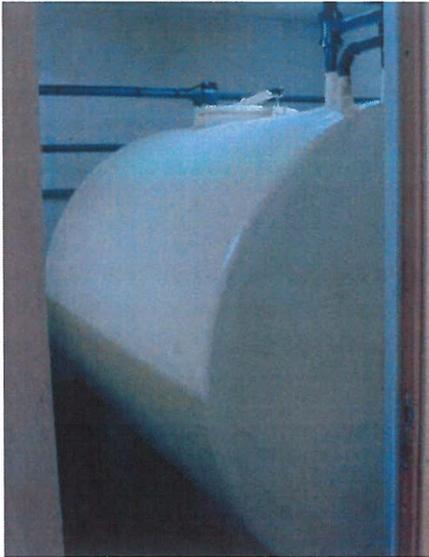


Photo CMB 3.2

Cuve de 4000 litres

Des contrôles visuels sont réalisés mensuellement par le service de sécurité. Cette ronde a pour but de s'assurer l'absence de fuite et le bon état des installations. Ces cuves sont munies de détecteurs de niveau et de fuite. L'information est renvoyée dans le secteur des chambres R.I.V et également vers le PC sécurisé de l'Hôtel Dieu afin d'assurer une surveillance 24h/24h. Annuellement, le détecteur « Fuite liquide » est vérifié.

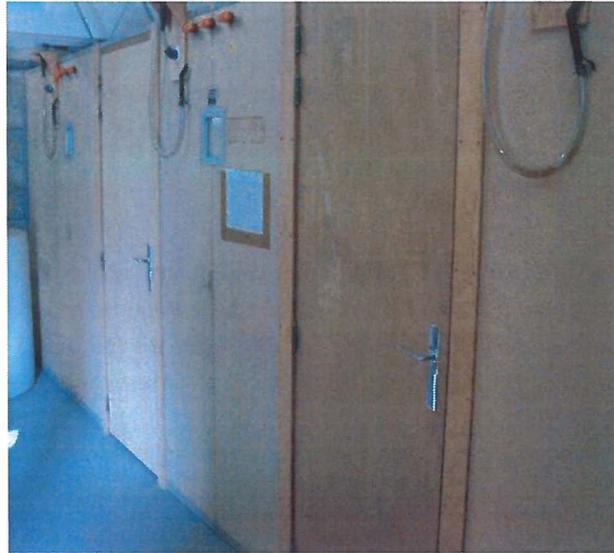
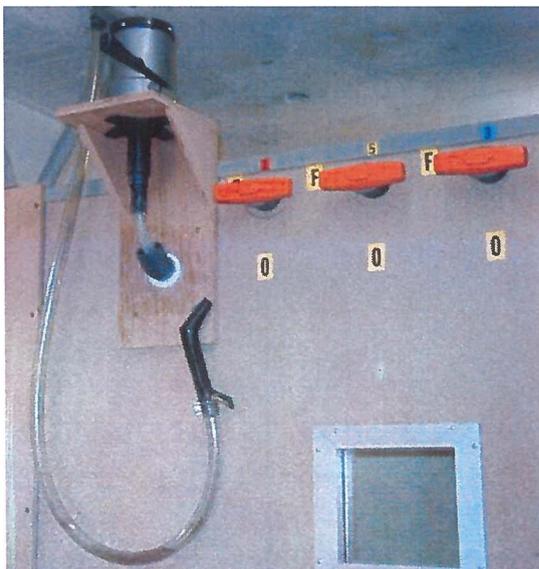


Photo CMB 3.3

Cloison blindée de protection des cuves

### 3.1.3 Le contrôle des effluents.

La durée de décroissance nécessaire pour amener l'activité radioactive en deçà du seuil toléré (100 Bq par litre, seuil pour l'Iode 131) est de quelques mois. Avant chaque vidange, un organisme de contrôle agréé par l'ASN et indépendant au Centre Universitaire Hospitalier de Nantes contrôle la radioactivité des effluents à rejeter. L'échantillonnage se fait par une pompe manuelle à l'extérieur de l'enceinte blindée des cuves : photo CMB 3.4



Pompe manuelle pour prélever un

Photo CMB 3.4

### 3.1.4 Le rejet des effluents.

Le responsable du PC sécurité est chargé de l'évacuation des effluents dans le réseau public de collecte des eaux usées. Il reçoit de la personne compétente en radioprotection, l'autorisation de vider les cuves.

Le niveau de radioactivité de l'effluent rejeté dans le réseau de collecte des eaux usées est enregistré sur un registre informatique se trouvant au PC Sécurité. Le seuil admissible est de 100Bq/l.

### **3.2 Gestion des déchets radioactifs générés par un patient.**

Il n'y a pas de tri entre les déchets fermentescibles et non fermentescibles car la quantité des déchets fermentescibles est faible. En effet, annuellement, une centaine de patients traités utilise les chambres plombées et généralement ces patients ne laissent pas de "reste" après le repas (seule source de déchets fermentescibles dans les chambres plombées).

Les déchets solides de soins générés par les traitements en hospitalisation (Gants, compresses...) et les déchets produits par le patient lui-même (couvert à usage unique, mouchoirs ...) susceptibles d'être contaminés, sont mis dans des poubelles type DASRI. Ensuite, les cartons contenant ces déchets radioactifs sont transférés régulièrement dans le local de stockage, après avoir été identifiés par une feuille comportant un numéro, le type de radioélément, la date du dépôt.

Les arrivées et les départs des cartons suivent la procédure de contrôle et d'élimination propre au service de médecine nucléaire de l'Hôtel DIEU (voir gestion des déchets radioactifs solides du service de médecine nucléaire décrite ci-dessus).

Tous les déchets solides contenant des radionucléides sont évacués, après décroissance, par la filière DASRI.

Pour ce faire, chaque carton est contrôlé par la personne compétente en radioprotection, avec un appareil de mesure de la radioactivité type LB 124, pour vérifier si les déchets sont rejetables dans la filière DASRI. Ensuite les niveaux mesurés sont inscrits dans le registre cité ci-dessus et gérés par le cadre du service. Seule la personne compétente en radioprotection, autorise l'évacuation des déchets après décroissance et les cartons sont évacués dans les DASRI\* que si l'activité mesurée est inférieure à 2 fois le bruit de fond dû à la radioactivité naturelle du lieu d'entreposage et que la signalisation trèfle « matière radioactive » soit retiré.

#### 4. Contrôle des déchets susceptibles d'être contaminés dans l'établissement et hors établissement.

##### 4.1 Détection dans d'établissement avant élimination

L'Hôtel Dieu est équipé d'un matériel de détection de radioactivité pour les Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux (DASRI) solides. Cette installation est constituée de détecteur à scintillation de haute sensibilité. Lors de présence de déchet radioactif, une alarme sonore et lumineuse est activée. Un enregistrement est réalisé lors du dépassement de la valeur seuil.

Tous les chariots de déchets de l'établissement passent entre ces bornes de détection munies d'alarme se déclenchant pour une valeur égale à 2 fois le bruit de fond, photo DMN 2.10

Un mode opératoire référence n°0065-MO-001 a été établi définissant les actions à mener par le personnel de la manutention en cas de déclenchement de l'alarme.

Photo DMN 2.10

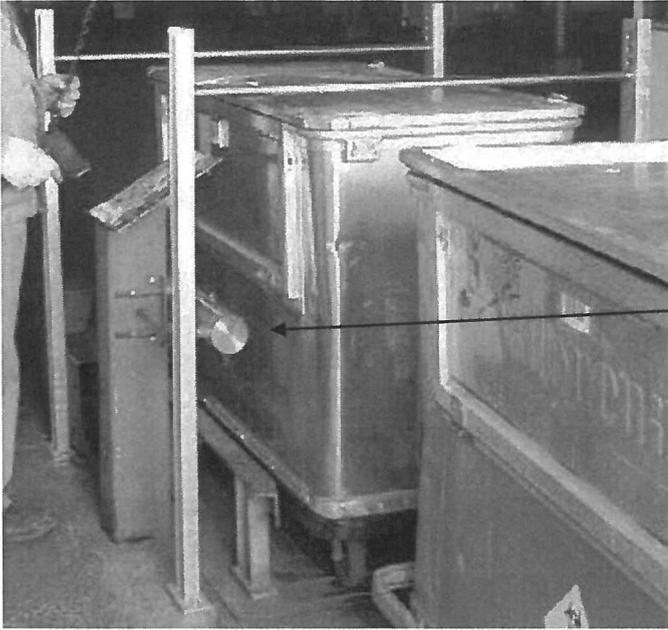


Borne de détection « déchets radioactifs »

L'usine d'incinération Valoréna qui accueille les déchets produits par le CHU de Nantes a fixé le seuil de radioactivité admissible à 800 Cps/s, soit 2 fois le bruit de fond, ce qui est faible.

## 4.2 Contrôles des déchets susceptibles d'être contaminés hors établissement

L'usine d'incinération située à la prairie de la plaine de Mauves à Nantes est l'une des deux usines d'incinération d'ordures ménagères de la région des Pays de la Loire équipée d'une chaîne spécifique d'incinération de déchets d'activités de soins à risque. Répondant aux nouvelles prescriptions de l'arrêté préfectoral du 9 décembre 1998, elle vient de doter cette chaîne d'un appareil de détection de radioactivité : voir photo PE 1.1



**Photo PE 1.1**

Appareil de détection de radioactivité à l'usine

### 5/ L'ANDRA

Pour les déchets contenant des radionucléides d'une période supérieure à 100 jours, leur stockage est pris en charge par l'ANDRA.

Le Centre Hospitalier Universitaire de NANTES applique les consignes du Guide de l'ANDRA pour l'enlèvement des déchets radioactifs.

Toutes les expéditions de déchets sont ordonnées et contrôlées par la personne compétente en radioprotection. La quantité de déchets ces expéditions sont peu fréquentes. Actuellement, le CHU de Nantes ne stocke pas de radioélément avec des périodes supérieures à 100 jours.

La correspondance avec l'ANDRA et les documents de référence accords et protocoles sont classés dans le dossier « ANDRA RELATIONS » localisé dans le bureau de la personne compétente en radioprotection.

Un bilan annuel mentionnant la quantité de déchets produits rejetés, contaminés, est transmis une fois par an à l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA). Ce bilan est tenu à disposition de l'autorité administrative compétente et transmis dans le cadre du renouvellement de l'autorisation prévue à l'article L. 1333-4 du code de la santé publique.

6/ Synthèse des opérations

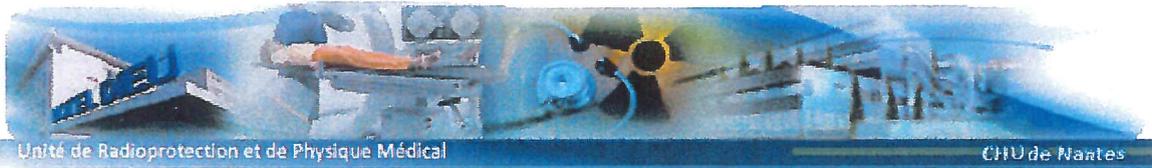
6.1 Synthèse opérationnelle de la gestion des déchets solides sur l'HD

Intervenants	Personnel de médecine nucléaire Salles d'exams		Personnel radiopharmacie Laboratoire dédiés à la manipulation de radionucléides			Personnel du service d'hospitalisation chambres de radiothérapie interne
Opérations  <b>TRI, CONDITION- NEMENT IDENTIFICATION,</b>	Compresse Tubulures, Masque technigaz	Objet piquant	Générateur de Tc 99 m	Déchets TC 99m	Déchets sauf Tc 99 m	Déchets ménagers, reste alimentaire et tous déchets générés par le patient
	Poubelle blindée avec DASRI	Boite à aiguille blindée	Décroissance après utilisation dans enceinte blindée, Labo chaud	Poubelle blindée avec carton DASRI	Poubelle blindée avec carton DASRI	Carton DASRI
<b>TRACABILITE, MISE EN DECROISSANCE</b>	Etiquetage traçabilité Local de décroissance du service		Reprise sur les recommandati ons du fournisseur	Etiquetage traçabilité Local de décroissance du service	Etiquetage traçabilité Local de décroissance du service	Etiquetage traçabilité Local de décroissance
<b>PCR + cadre du service de médecine nucléaire HD</b>						
<b>TRACABILITE CONTROLE AVANT EVACUATION</b>	Mise en décroissance dans le local déchet établissement Evacuation : Mesure < 2 fois le bruit de fond Contrôle de la mesure résiduelle Traçabilité sur registre papier du service		Contrôle de la mesure résiduelle (Appareil, LB 124) Evacuation si m < 2 x Bdf Traçabilité sur registre papier du service			Mise en décroissance dans le local déchet établissement Evacuation: Mesure < 2 fois le bruit de fond Contrôle de la mesure résiduelle Traçabilité sur registre papier du service

## 6.2 Synthèse opérationnelle de la gestion des effluents sur l'HD

Service de médecine nucléaire HD		Chambres Radioprotégées
<p>Eviers chauds, bonde de sol et douche vestiaire chaud du service</p> 	<p>Toilette du service réservé aux patients injectés</p> 	<p>Toilette chambre</p> 
<p>Cuves de décroissance « diagnostiques »</p>	<p>Recueil des fèces et urines dans cuves tampons de types fosses septiques</p>	<p>Recueil des urines</p>
<p>Prélèvement et Analyse effluents avant rejets</p> <p>Vidange cuves par le service sécurité, après accord de la PCR. Registre de gestion des cuves. Analyse avant rejet archivé par le service de sécurité L'activité du prélèvement doit être inférieure à 10 Bq/l.</p>	<p>Rejet en continu</p>	<p>Prélèvement et Analyse effluents avant rejets</p> <p>Vidange cuves par le service sécurité, après accord de la PCR. Registre de gestion des cuves. Analyse avant rejet archivé par le service de sécurité L'activité du prélèvement doit être inférieure à 100 Bq/l.</p>
<p>Emissaires de l'établissement</p>		
<p>Contrôles externes semestriels</p>		
<p>Convention signé avec Nantes Métropole</p>		

**Annexe 3 : Fiche d'accompagnement pour les patients susceptibles de générer des déchets, ayant été injectés d'un radioélément dans un service de médecine nucléaire du CHU de Nantes**



**Fiche d'accompagnement pour un patient ayant bénéficié d'un examen diagnostique dans un service de médecine nucléaire du CHU de Nantes**

**INFORMATION :**

*Le produit administré s'élimine naturellement par les selles, mais surtout par les urines et la transpiration. Bien que les activités soient très faibles, il est indispensable de gérer les déchets du patient. Les déchets faiblement radioactifs ne doivent pas être jetés sans discrimination afin de ne pas nuire à l'environnement.*

**Personnel : Pas de précaution supplémentaire à prendre hormis le respect des obligations standards habituelles en milieu hospitalier. (port de gants, lavage des mains...).**



**Nom & Prénom du patient :** \_\_\_\_\_ **Date :** \_\_\_\_\_  
**Examen :** \_\_\_\_\_ **Radioélément (cocher la mention utile) :**  <sup>99m</sup>Tc  <sup>201</sup>Tl  <sup>123</sup>I  Autres (préciser) \_\_\_\_\_

**Précautions particulières à prendre, si besoin :**

**Temps de décroissance nécessaire**

24 heures (Tc<sup>99m</sup>)

3 jours (<sup>201</sup>Tl, <sup>123</sup>I, autres)

**Prise en charge des patients :**

➤ *En cas de transfert du patient, transmettre cette fiche d'accompagnement au service receveur.*

**Prise en charge des déchets :**

- *Les déchets radioactifs ou susceptibles de l'être, générés par un patient (par exemple : les couches et changes des patients incontinents, liquides biologiques, compresses...) devront être mis dans un carton D.A.S.R.I. réservé à ce seul usage.*
- **Ces sacs seront :**
  - Identifiés en reportant la date et le radioélément utilisé (en haut de la fiche)
  - Stockés dans un local isolé le temps de la décroissance inscrite ci-dessus
  - Éliminés après stockage
- Attendre 24 heures avant de demander des analyses urinaires.

Merci de votre collaboration.

**Pour tout renseignement, appeler le :**

Service de médecine nucléaire Hôpital Hôtel-Dieu : 02 40 08 41 38

Service de médecine nucléaire Hôpital Guillaume René Laennec : 02 44 76 85 49

