

	<b>Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis</b>	<b>Date d'application : 11/01/2021</b>  <b>Délai de Révision: 2 ans</b>  <b>Page 1 / 27</b>
<b>Référence : DO-VST-RP-DE-01</b>  <b>Version : 3</b>		

## **I. Objet**

La décision de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 29 Juillet 2008 fixe les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des déchets radioactifs en sources non scellées comme les effluents et les déchets contaminés par les radionucléides ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire.

Le centre E. Marquis utilise des sources radioactives (scellées et non scellées) à des fins diagnostiques, thérapeutiques et de recherche médicale. Des déchets et des effluents sont ainsi générés lors de la manipulation, de la préparation des radionucléides, mais aussi par le patient lui-même. Ils se présentent sous des formes très variées (déchets solides, effluents liquides et gazeux). Leur quantité est faible au regard de la production globale de déchets de l'établissement. Cependant, si le risque sanitaire est réduit, comparé notamment au risque infectieux, il ne peut être négligé.

**A ce titre, le centre E. Marquis dispose d'un plan de gestion individualisé afin de s'assurer que les déchets rejoignant le système d'évacuation général ne présentent pas de contaminations radioactives supérieures aux seuils fixés.**

En pratique, le plan de gestion interne doit décrire les modalités de tri, de conditionnement, d'entreposage, de contrôle et d'élimination des déchets et effluents produits par les unités présentes dans l'établissement.

## **II. Références**

### **Documents de référence :**

- 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
- Guides ASN n°18 et n°32
- Rapport du groupe de travail : « Déversement dans le réseau d'assainissement des effluents contenant des radionucléides provenant des services de médecine nucléaire et des laboratoires de recherche »
- Rapport de GT sur la réévaluation des recommandations sur les conditions d'utilisation du Lu177 en Médecine Nucléaire

### **Mots-clés :**

Déchets, effluents, gestion, radioprotection

## **III. Domaine d'application**

Ce document s'applique à l'ensemble des services dont lesquels des patients ayant eu une administration de radiopharmaceutiques ou des déchets créés suite à la préparation ou l'administration de ces radiopharmaceutiques peuvent être présents.

**Services :** Médecine Nucléaire, Radiopharmacie, Imagerie, Curiethérapie, Services de soins

#### IV. Description

##### I. Présentation du site et disposition de portée générale

###### A. Description du site

Le Centre Eugène Marquis est localisé au Nord-Ouest de la ville de Rennes au niveau du Centre Hospitalier Régional de Pontchaillou, le Centre Eugène Marquis se compose de 2 bâtiments :

- ✓ 1<sup>er</sup> bâtiment regroupant hospitalisation, les blocs opératoires et les consultations (Hébergement).



Service d'hospitalisation

- ✓ 2<sup>ème</sup> bâtiment regroupant l'ensemble des services d'Imagerie Médicale, de Radiothérapie et de Biologie.



Service Radiothérapie

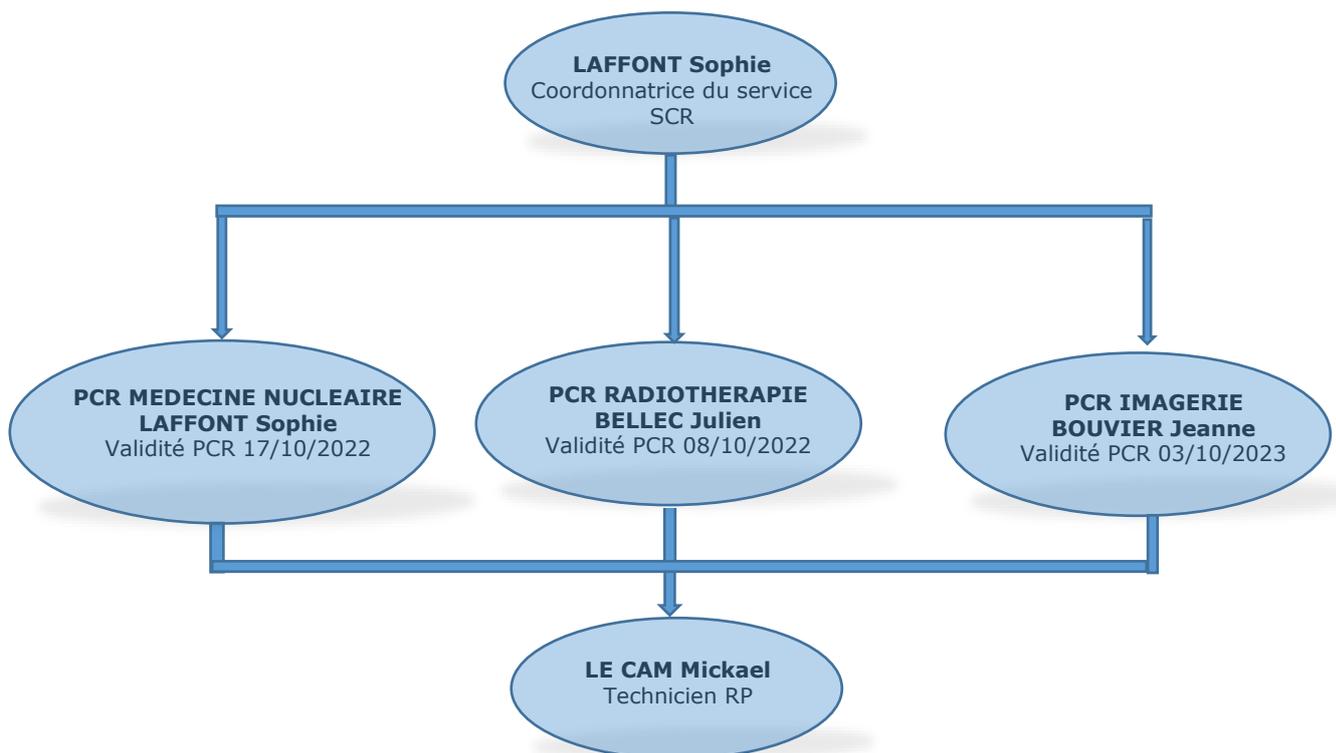


Service d'Imagerie Médicale

Le voisinage du site est, principalement, composé d'établissements de soins.

### B. Organisation de la Radioprotection

Un Service Compétent en Radioprotection est mis en place depuis 2012, son organigramme est le suivant :



Cette cellule est intégrée dans l'Unité de Radiophysique. Les validités des attestations ont été reportées dans l'organigramme.

### C. Moyen matériels

Le matériel nécessaire à la mise en place de la gestion des déchets doit comporter, d'une part des détecteurs d'ambiance, afin de réaliser des mesures d'exposition dans les différents locaux, et d'autre part des détecteurs de contamination afin de vérifier le niveau de contamination des déchets.

Un inventaire est tenu à jour dans Espace Collaboratif/Radioprotection/Appareils de Mesure/Inventaire. Au jour de la rédaction, les moyens sont cités ci-dessous.

<b>INVENTAIRE DES DETECTEURS DE RADIOPROTECTION</b>			
<b>Ambiance &amp; contamination</b>			
Ambiance & contamination		Dosimètre actif	
Radiamètre : <b>9</b>	Spectromètre : <b>1</b>	Balise de détection à poste fixe : <b>2</b>	
Contaminamètre : <b>8</b>	Préleveur atmosphérique : <b>1</b>	Dosimètre opérationnel : <b>96</b>	Borne dosimétrie : <b>1</b>

	<b>Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis</b>	<b>Date d'application : 11/01/2021</b>  <b>Délai de Révision: 2 ans</b>
<b>Référence : DO-VST-RP-DE-01</b>  <b>Version : 3</b>		<b>Page 4 / 27</b>

Pour chaque appareil, la présentation est la suivante : elle permet d'identifier l'utilisation de l'appareil et sa localisation.

Spécificité	Etat	Utilisation possible	Lieu géographique	Fabricant	Type	Numéro de série	Année de construction	Dernière date d'étalonnage	Dernière date de vérification	Prochain contrôle	A la date
Radiamètre	En service	H*(10), $\gamma$ , X, $\beta$ , exposition impulsionnelle et continue, gamme de mesure $\gamma$ , X champs continus et courts (15keV - 3MeV) et champs pulsés (15keV-10MeV)	Bureau physicien C35	APVL	AT1123	52734	2013	03/06/2019	17/06/2020	vérification	17/06/2021

Les fiches techniques des appareils sont disponibles dans la base qualité du centre. Elles permettent « le contrôle de bon fonctionnement », tel qu'il est mentionné à l'article R. 231-84 du code du travail. Une vérification annuelle, ainsi qu'un contrôle de l'étalonnage tous les 3 ans sont réalisés.

#### **D. Autorisation d'utiliser des sources non scellées et nature des radionucléides utilisés**

L'autorisation de détention et d'utilisation de sources scellées et non scellées est référencée sous le numéro M350002— CODEP-NAN—2020-061533. Son titulaire est le Docteur Anne DEVILLERS. L'autorisation, ainsi que les délégataires de signatures, sont mis en Annexes 1 et 2.

#### **E. Modalités de commande et de réception des produits radioactifs**

Les commandes et réception des produits radiopharmaceutiques dans les différents secteurs sont gérés par les procédures PC-RPH-ACH-01, MO-OPC-MN-TEP-04 et PC-RPH-ACH-02. Elles sont jointes respectivement en Annexes 3, 4 et 5.

#### **F. Procédures d'urgence pour chaque risque identifié**

Selon les risques encourus, des procédures ont été mises en place :

- ✓ Incendie : le Plan d'Organisation Interne des Secours intègre la prise en charge du risque radioactif dans des fiches spécifiques (Annexe 6)
- ✓ Conduite à tenir en cas de contamination corporelle (Annexe 7 : PC-VST-RP 93) ou des locaux (Annexe 8 : PC-VST-RP 57)

	<b>Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis</b>	<b>Date d'application : 11/01/2021</b>  <b>Délai de Révision: 2 ans</b>
<b>Référence : DO-VST-RP-DE-01</b>  <b>Version : 3</b>		<b>Page 5 / 27</b>

## II. Dispositions retenues pour la gestion des déchets solides radioactifs

Les déchets solides contaminés par radionucléides présentent un risque d'exposition et de contamination qu'il convient de maîtriser pour protéger :

- ✓ Les travailleurs (personnels de soins, personnel de laboratoire, agents d'entretien, agents chargés de la gestion des déchets en vue de leur élimination)
- ✓ Le public, les patients et leur entourage
- ✓ L'environnement

Aussi, leur élimination doit être réalisée dans les filières autorisées et dans des conditions assurant la maîtrise des risques d'exposition et de contamination radiologique.

Tout titulaire d'autorisation qui produit ou détient des déchets radioactifs est responsable de ses déchets jusqu'à leurs éliminations conformément aux prescriptions de la décision n°2008-DC-0095.

L'élimination des déchets comporte des opérations de tri, de mise en emballage, de caractérisation, d'entreposage, de collecte et de transport. Les déchets radioactifs doivent être séparés des autres déchets dès leurs productions.

### 2 particularités:

A : La mise en place du Ga68 a fait apparaître des déchets de Ge68, un radioélément de période **supérieure à 100 jours**. Généralement, la 1<sup>ière</sup> élution du générateur peut contenir du Ge68...cela est vérifié par spectrométrie lors de la réalisation de la pureté radio nucléidique. Si le flacon contient du Ge68, il sera stocké dans un container dédié. Afin de limiter cette présence de Ge68 lors des utilisations ultérieures, une élution est réalisée 2 à 3 fois par semaine. Concrètement, nous considérerons le stockage de 1 flacon de Ge68 par générateur.

B : Suivant le mode de production du Lu177, ce dernier est susceptible de contenir comme impureté ( $\leq 0.1\%$ ) l'isomère métastable du lutétium 177 ( $^{177m}\text{Lu}$ ), ayant une demi-vie de 160.9 jours. Afin d'aider les services dans la gestion des déchets issus de cette activité, l'ASN a demandé une saisine auprès de l'IRSN et un rapport sur la réévaluation des recommandations sur les conditions d'utilisation du Lu177 en Médecine Nucléaire est sorti en 2020. Il insiste sur le rapport coût/enjeux radioprotection.

Il en ressort que :

- les déchets faiblement contaminés par le Lu177 (compresses, flacons vides), donc ayant peu de Lu177m, peuvent être gérés sur la base de la période du Lu177
- les déchets contenant des activités élevées de Lu177 (notamment les flacons inutilisés ou non intégralement utilisés) et où le contaminant ne peut être négligé peuvent être gérés sur place avec un stockage de 10 périodes (dc 5 ans)

Les déchets concernés sont :

Des **Déchets d'Activité de Soins** (DAS) pouvant présenter divers risques (chimique, toxique, radioactif et mécanique)

Des **Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux** (DASRI). Ces derniers comprennent :

- ✓ Les matériaux coupants ou piquants

## Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis

**Date d'application :**  
**11/01/2021**

**Délai de Révision: 2  
ans**

**Page 6 / 27**

**Référence : DO-VST-RP-DE-  
01**

**Version : 3**

- ✓ Tout article de soins ou tout objet souillé par du sang ou un autre liquide biologique
- ✓ Les déchets anatomiques humains
- ✓ Certains déchets de laboratoire (milieux de culture, prélèvements...)
- ✓ Tout petit matériel de soins fortement évocateur d'une activité de soins et pouvant avoir un impact psycho émotionnel (seringue, tubulure, sonde, canule, drain)

Chaque catégorie de déchets est conditionnée de manière distincte en assurant le respect de la réglementation, des procédures internes, des codes couleur...

Les déchets de type D.A.S. sont identifiés par les couleurs noire/grise/verte (pour les déchets alimentaires issus des offices). Ce sont des sacs plastiques.

Les déchets de type D.A.S.R.I. sont identifiés par la couleur jaune. Ce sont des sacs, boîtes pour déchets coupants ou cartons.

### A. Mode de production, origine(s) et nature(s) des déchets

Le centre Eugène Marquis possède trois services susceptibles de produire des D.A.S. et D.A.S.R.I. potentiellement contaminés :

#### Origine et nature des déchets :

Les déchets proviennent des 3 secteurs dans lesquels la manipulation de sources non scellées est réalisée :

- ✓ Le service de **Médecine Nucléaire** qui a, essentiellement, pour but la réalisation d'images à visée diagnostique après injection d'un traceur radioactif. Des traitements ambulatoires y sont aussi réalisés, tels que les hyperthyroïdies et les traitements par Sm153 et Ra223.
- ✓ Le service de **Curiethérapie**, qui accueille les patients pour lesquels une activité thérapeutique d'Iode 131, de Samarium 153, de Rhénium 188, de Lutécium 177 ou d'Yttrium 90 a été administrée. Certains patients peuvent nécessiter d'une hospitalisation de 3-4 jours (Iode 131 3.7 GBq).
- ✓ Le service d'**Imagerie** : dans la prise en charge des cancers du foie, l'administration de produits radioactifs, tels que le Technétium 99m, l'Yttrium 90 et le Rhénium 188 est réalisée en salle de radiologie interventionnelle.

De même, de manière très ponctuelle, les synoviorthèses (Yttrium90, Erbium 169, Rhénium 186) sont réalisées dans cette salle.

Le tableau suivant récapitule les radioéléments potentiellement utilisés dans chaque service, ainsi que la nature des déchets :

Unités producteurs :	Radionucléides	Nature déchets
Curiethérapie	I131, Y90, Sm153, Re188, Lu177	DAS : Alimentaires, objet souillé urinairement ou par salive, sueur..., lingettes nettoyage
Médecine Nucléaire-TEP	I131, I123, Tc99m, In111, F18, Tl201, Re188, Y90, Ra 223, Ga68, Ge68, Lu177	DASRI : Seringues, flacons, tubulures, aiguilles, gants, compresses... DAS : lingettes nettoyage
Imagerie	Y90, Re188, Re 186, Tc99m, Er169	DASRI : Seringues, flacons, tubulures, aiguilles, gants, compresses... DAS : lingettes nettoyage

	<h2>Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis</h2>	<p><b>Date d'application :</b> <b>11/01/2021</b></p> <p><b>Délai de Révision: 2 ans</b></p> <hr/> <p><b>Page 7 / 27</b></p>
<p><b>Référence : DO-VST-RP-DE-01</b> <b>Version : 3</b></p>		

Un plan de chaque service indiquant l'emplacement des lieux de production est mis en annexe (Annexe 9 : Unité Curiethérapie, Annexe 10 : Unité Médecine Nucléaire, Annexe 11 : Unité TEP CEM et GIE).

A noter :

Lors de l'aménagement d'un secteur de Médecine Nucléaire, des contraintes sont fixées en terme de ventilation et la présence de filtres adaptés au niveau des évacuations est nécessaire. Ces filtres seront intégrés dans la gestion des déchets solides.

### **B. Dispositifs de collecte des déchets solides**

Les dispositifs de collecte sont fonction des différents secteurs :

#### **Médecine Nucléaire-TEP**

Chaque salle du service dispose d'une poubelle, munie d'un sac noir pour les déchets ménagers.

#### Médecine Nucléaire (TEPM) :

Les salles de caméras ou il est possible de réaliser une administration, ainsi que la salle d'épreuve d'effort, sont équipées de poubelles plombées avec couvercle et de boîtes à aiguilles radio-protégées. Elles sont identifiées avec le radioélément le plus pénalisant (cad ici le Tc99m).

Les salles d'injection dédiées, ainsi que le laboratoire de préparation radiopharmaceutiques (incluant la partie Recherche) possèdent plusieurs poubelles plombées pour effectuer un turnover dans l'évacuation. Les radioéléments manipulés dans cette zone étant multiples, il a été fait le choix d'identifier la poubelle avec le radioélément le plus pénalisant.

**A ce jour, il n'y a plus d'Iode 131 liquide.** Le radioélément ayant la période la plus pénalisante est l'In111.

En Radiopharmacie, seront ouvertes une boîte à aiguilles pour les déchets de Lu177 et une pour les flacons de Ge68. La boîte à aiguille Lu177, placée dans l'enceinte Ga68 dans lequel le produit est manipulé, contiendra tous les objets contaminés (flacon résiduel, compresses, tubulures..)

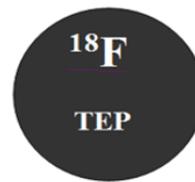
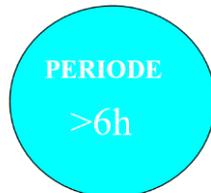
#### Médecine Nucléaire (TEP : CEM et GIE) :

Les 2 unités sont équipées de manière identique.

Les 4 box d'administration, ainsi que le labo chaud sont équipés de poubelles plombées Haute Energie.

Chaque poubelle (et sac intérieur associé) est identifiée par une étiquette permettant de connaître le lieu de production et le radioélément qui constitue le déchet.

	<b>Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis</b>	<b>Date d'application : 11/01/2021</b>  <b>Délai de Révision: 2 ans</b>
<b>Référence : DO-VST-RP-DE-01</b>  <b>Version : 3</b>		<b>Page 8 / 27</b>



Pastilles d'identification des sacs

Les déchets des poubelles plombées sont des DASRI.

Dans le cadre des synthèses de Gallium, les flacons sont regroupés dans un contenant avec l'étiquette ci-dessous.



Les boîtes à aiguilles contenant les déchets Lu177 auront l'étiquette suivante :



### **Curiethérapie :**

L'unité de Curiethérapie est productrice principalement de déchets d'<sup>131</sup>I, mais de types de différents. Ils sont donc conditionnés de manières différentes:

- ✓ les déchets alimentaires sont mis dans des seaux blancs.
- ✓ les déchets ménagers sont dans des sacs noirs.
- ✓ les déchets hospitaliers sont dans des sacs jaunes

Les déchets de Lu177, issus du service, ne contenant pas une activité importante seront gérés avec les déchets d'Iode131.

### **Imagerie :**

En salle de Radiologie Interventionnelle, une poubelle plombée munie d'un sac jaune est à disposition pour les déchets hospitaliers, ainsi qu'une boîte à aiguilles pour les déchets à risques piquants ou tranchants. Elles recueillent tous les déchets potentiellement contaminés. Des sacs DASRI et DAS y sont aussi installés sur des supports : ils recueillent les déchets non contaminés. Un tri précis est mis en place. Il est décrit dans la procédure PC-SPI-DE-18 (Annexe 13).

Les radioéléments principalement utilisés sont le <sup>99m</sup>Tc et <sup>90</sup>Y, exceptionnellement il peut être utilisé du <sup>188</sup>Re.

### C. Dispositifs de traçabilité et d'entreposage des déchets

Les déchets étant triés et caractérisés radiologiquement, ils sont évacués avec une périodicité fixe vers les locaux d'entreposage.

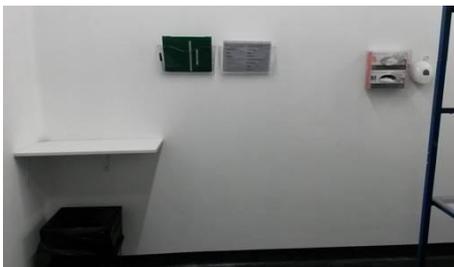
#### i. Lieux d'entreposage

Quatre locaux sont identifiés : un pour le bâtiment d'hospitalisation, un pour le service de Médecine Nucléaire (hors TEPs) et 2 dédiés pour les unités TEP situées dans le bâtiment médico technique.

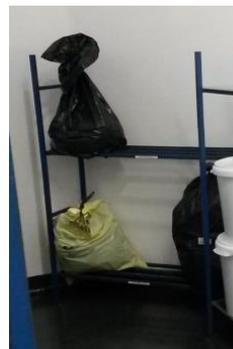
#### Local stockage Bâtiment d'hospitalisation :

Un local dédié à l'entreposage des déchets contaminés est présent dans le bâtiment du local déchet centralisé. Il se trouve au rez-de-chaussée et à l'arrière du bâtiment hébergement, en retrait des zones d'activités hospitalières et à distance des fenêtres et des prises d'air. Il s'étend sur une surface de 14 m<sup>2</sup> et est équipé de bouches d'aération. Ses murs sont lisses, les peintures brillantes et facilement décontaminables. Le schéma suivant situe ce local, appelé historiquement « Local Tampon » et est noté Zone 2. En ce qui concerne la sécurité incendie, 2 extincteurs de classe A, B et A, B, C sont à disposition ainsi que deux détecteurs à incendie raccordés à une centrale d'alarme.

Ce local a été restructuré en Mai 2015 pour une meilleure ergonomie de stockage.



Espace avec tablette et registre permettant la traçabilité des déchets



Etagères Sacs dédiées

SEAUX CURIE

Etagères  
identifiées

Il jouxte le local déchets centralisé qui accueille tous les déchets du centre :

Emplacement D.A.S. et D.A.S.R.I. pour les déchets « non radioactifs »



D.A.S.

D.A.S.R.I.

Emplacement pour les cartons et papiers situé à l'extérieur et à proximité du local déchets centralisé



A l'entrée du local déchet, se trouve un détecteur de contamination « à poste fixe ». Il fonctionne en continu et son emplacement permet la mesure de tous les sacs entrant dans le local. Son seuil est fixé à 2 fois le bruit (adaptation en continu du bruit de fond).



### Local de décroissance de Médecine Nucléaire :

Ce local de 70m<sup>2</sup> est situé au sous-sol du bâtiment médico-technique.

Il comporte, à la fois, des déchets solides et des déchets liquides. Les déchets solides sont placés sur des étagères et conditionnés à l'intérieur de cartons.





Centre  
Eugène Marquis  
RENNES

Référence : DO-VST-RP-DE-01

Version : 3

## Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis

Date d'application :  
11/01/2021

Délai de Révision: 2  
ans

Page 11 / 27

Il est ventilé en dépression avec un taux de renouvellement de 15 volumes par heure. Des filtres à charbon actif sont présents sur les bouches d'évacuation. Les murs sont lisses, les peintures sont brillantes et facilement décontaminables.

Suite aux remarques du contrôle externe RP, le sol est en époxy va être repris en début 2021. Un extincteur de classe A, B, C est disponible à l'entrée du local et trois détecteurs à incendie raccordés à une centrale d'alarme sont fixés au plafond.

### **Local de décroissance en TEP (CEM et GIE):**

Les 2 unités ont été créées de manière identique : elles possèdent toutes les deux un local d'environ 1.5 m<sup>2</sup> en leur sein pour le stockage des déchets issus de l'unité. Le volume est en adéquation avec le nombre de cartons DASRI créés. Ces locaux sont radioprotégés à 5 mm de Pb, incluant la porte. Les murs sont lisses et les peintures facilement décontaminables.

A l'intérieur, se trouve le matériel pour assurer la traçabilité du registre des stocks. Le détecteur de contamination utilisé sera soit celui du vestiaire chaud, soit celui présent au labo chaud...les 2 étant à une distance inférieure à 5m.

#### ii. Traçabilité des déchets

Tout sac quittant son lieu de production pour être dirigé dans un local d'entreposage doit être identifié à l'aide d'une étiquette indiquant son lieu de provenance et sa date de fermeture. Le local d'entreposage et la mise en forme de la traçabilité sont fonction de l'unité.

### **Unité Médecine Nucléaire-TEP**

La procédure PC-SPI-DE-03 (Annexe 14) décrit toutes les étapes de la prise en charge des déchets potentiellement contaminés (du tri à l'évacuation).

#### Unité Hors TEP :

Tous les soirs, les brancardiers évacuent les sacs de toutes les poubelles plombées. Ces sacs sont dirigés vers le local de décroissance Médecine Nucléaire et déposés dans les cartons D.A.S.R.I portant la même étiquette d'identification que le sac poubelle. Ils ferment le carton dès qu'il est rempli.

A noter :

- les déchets issus de l'activité Re188 (T : 17h), Y90 (T : 2.7 jours) sont traités dans les déchets de période supérieure à 6h, car présents dans le laboratoire de préparation des radiopharmaceutiques.

Tous les vendredis, le personnel de Radio pharmacie réalise le comptage des cartons (sauf pour le Ge68 et Lu177) à l'aide du détecteur de contamination présent à l'entrée du local. Il note sur le carton:

- ✓ Le numéro du déchet
- ✓ La mesure réalisée (en c/s)

Document qualité unique : ne pas imprimer ou reproduire

## Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis

**Date d'application :**  
**11/01/2021**

**Délai de Révision: 2  
ans**

**Page 12 / 27**

**Référence : DO-VST-RP-DE-  
01**

**Version : 3**

- ✓ La date de la mesure

Il reporte ces valeurs sur le registre numérique par radioélément en ajoutant

- ✓ L'appareil de mesure utilisé
- ✓ La valeur du bruit de fond

N° Carton	Radioélément	Date de fermeture	Emargement de la fermeture	Appareil de mesure	Bruit de fond	Mesure (c/s)	Date évacuation Possible	Mesure à la sortie (c/s)	Date évacuation	Emargement de l'évacuation
2607	<sup>131</sup> I	09/10/2020	rc/ps	LUDNUM	20	2 300	28/12/20	bdf	31/12/2020	matteo gurvan
2608	<sup>131</sup> I	09/10/2020	rc/ps	LUDNUM	20	3 390	28/12/20	bdf	31/12/2020	matteo gurvan
2609	<sup>131</sup> I	09/10/2020	rc/ps	LUDNUM	20	30	28/12/20	bdf	31/12/2020	matteo gurvan

Le fichier indique automatiquement la date d'évacuation possible, en fonction de la date de fermeture après avoir ajouté les dix périodes du radioélément composant le déchet. A la date d'évacuation, un contrôle est effectué avec le détecteur Ludnum présent en sortie du local de décroissance de MN. Pour les déchets dirigés vers le local centralisé, la présence du détecteur SAPHYMO à l'entrée du local est un verrou supplémentaire dans l'évacuation. On demande au personnel de repasser les cartons devant ce détecteur.

Les radiopharmaciens gèrent le stockage et la traçabilité des déchets Lu177 et Ge68. Les déchets Ge68 seront ultérieurement éliminés par l'ANDRA.

### Unités TEP :

Tous les soirs, les brancardiers évacuent les sacs des poubelles plombées des box d'injection et tous les matins, l'ASH de médecine nucléaire évacue le sac de la poubelle plombée du labo chaud. Tous ces sacs sont dirigés vers le local dédié de l'unité et déposés dans les cartons D.A.S.R.I portant l'étiquette noire F18.

A noter : les déchets issus de l'activité de soins Ga68 (T : 68 min) sont avec les déchets F18

Chaque soir, ils réalisent la fermeture et le comptage du/des cartons à l'aide du détecteur de contamination présent soit dans le sas vestiaire, soit dans le sas de livraison.

Ils notent sur le carton:

- ✓ Le numéro du déchet
- ✓ La mesure réalisée (en c/s)
- ✓ La date de la mesure

Ils reportent ces valeurs sur le registre papier présent dans le local en ajoutant

- ✓ L'appareil de mesure utilisé
- ✓ La valeur du bruit de fond

N° Carton	Radioélément	Date de fermeture	Emargement de la fermeture	Appareil de mesure	Bruit de fond	Mesure à l'entrée (c/s)	Date évacuation Possible	Mesure à la sortie (c/s)	Date évacuation	Emargement de l'évacuation
585	<sup>18</sup> F	17/01/2018	rachid	VICTORINE	2,5	3	17/01/18	bdf	17/01/2018	rachid
586	<sup>18</sup> F	19/01/2018	rachid	VICTORINE	2,5	3,1	19/01/18	bdf	22/01/2018	rachid

Avant évacuation, les déchets sont contrôlés par un des 2 détecteurs présents dans le service. Ces déchets étant dirigés vers le local déchets centralisé, ils passent aussi devant le détecteur SAPHYMO présent à l'entrée de ce local.

	<b>Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis</b>	<b>Date d'application : 11/01/2021</b>  <b>Délai de Révision: 2 ans</b>  <b>Page 13 / 27</b>
<b>Référence : DO-VST-RP-DE-01</b>  <b>Version : 3</b>		

Tous les lundis matin, le technicien Radioprotection met à jour le registre numérique de ces déchets.

### **Unité Curiethérapie métabolique**

De même, la procédure PC-SPI-DE-13 (Annexe 15) décrit le tri et le stockage des déchets provenant du service de Curiethérapie. Tous les jours, en présence de patients traités, les aides-soignants évacuent les différents déchets vers le local « tampon ». Chaque déchet passe devant le détecteur de rayonnement situé à l'entrée du local déchet centralisé pour mesurer la contamination présente.

Les aides-soignants tracent la mesure en positionnant une étiquette sur le sac en y mettant les informations suivantes :

- ✓ Le numéro du déchet
- ✓ La mesure réalisée
- ✓ La date de la mesure

Ils reportent ensuite ces informations sur le registre papier en complétant par :

- ✓ Le nom de l'intervenant

N° de seaux	Date	Radionucléide	Appareil de mesure	Bruit de fond en c/s	Mesure en c/s	Intervenant	Jour d'évacuation possible	Jour d'évacuation	Intervenant	Mise à jour informatique (date et nom)
375	08/11/2017	<sup>131</sup> I	CTM 304 N° 95037	700	8000	FG	27/01/2018	29/01/2018	FG JLC	05/02/2018 MLC
376	09/11/2017	<sup>131</sup> I	CTM 304 N° 95037	700	14000	IP	28/01/2018	29/01/2018	FG JLC	05/02/2018 MLC

Tous les lundis matin, le technicien Radioprotection met à jour le registre numérique des déchets et fournit une nouvelle feuille dans le registre papier avec le jour d'évacuation calculé à partir de la date de dépose après avoir ajouté les dix périodes du radioélément composant le déchet.

### **Unité Imagerie**

Après chaque journée où un acte interventionnel (avec présence de produit radioactif) a eu lieu, en suivant la procédure PC-SPI-DE18 (Annexe 13), l'A.S.H récupère les DASRI supposés contaminés, les transfère dans le local de décroissance de MN et les dépose dans le carton approprié. Les sacs supposés non contaminés sont dirigés vers le local déchet centralisé : ils sont cependant contrôlés par le détecteur présent au niveau de l'entrée.

En cas de contamination, le sac est déposé dans le local « Tampon ». L'ASH étiquette le sac et y trace ainsi que sur le registre papier les informations suivantes :

- ✓ Le numéro du déchet
- ✓ La mesure réalisée
- ✓ La date de la mesure
- ✓ Le nom de l'intervenant (uniquement dans le registre)

Le technicien Radioprotection met à jour le registre papier tous les lundis matin en même temps que pour l'unité de Curiethérapie métabolique.

### **D. Elimination des déchets solides**

Période inférieure à 100j :

Une fois les 10 périodes de décroissance atteintes, les déchets peuvent être évacués. Une date prévisionnelle d'évacuation est notée sur chaque registre. Le jour de l'évacuation, une mesure est réalisée afin de valider que cette valeur est bien inférieure à 2 fois le bruit de fond. En cas de non-respect, le déchet est conservé. La date d'évacuation est reportée sur les registres en indiquant la personne qui a réalisé cette action.

Le tableau ci-dessous indique la quantité de sacs éliminés en fonction de son type et de sa localisation sur les années 2014-2019. Ces chiffres sont donnés en fonction des registres des services bons de reprise de la SITA (la différence de valeurs entre les années est due à un nombre différent d'évacuation par an).

Année	DAS secteur Curie	DASRI secteur Curie	Seaux secteur Curie	DAS Multi-service	Cartons MN <sup>18</sup> F	Cartons MN <sup>51</sup> Cr	Cartons MN <sup>99m</sup> Tc	Cartons MN <sup>131</sup> I
2014	56	31	86	108	128	61	79	182
2015	56	10	78	100	83	5	66	88
2016	55	5	96	141	164	36	74	148
2017	60	3	98	110	171	49	74	246
2018	54	6	82	97	201	44	65	169
2019	81	15	94	152	183	12	97	196
2020	90	32	108	138	147	so	65	194

Période supérieure à 100j :

Une reprise ANDRA sera programmée en fonction du remplissage. A ce jour, le volume de Ge68 étant extrêmement faible, aucune évacuation n'a été réalisée.

**E. Gestion des déchets contaminés des patients injectés dans le service de Médecine Nucléaire hors service de Médecine Nucléaire**

Plusieurs cas ont été considérés au centre.

**i. Patients pris en charge dans les chambres d'hospitalisation du Centre Eugène Marquis**

Lorsqu'un patient injecté est hospitalisé dans un service de soin du centre, des consignes ont été fournies au personnel pour sa prise en charge, ainsi que pour les déchets associés. Dès l'arrivée du patient dans la chambre, un « atome » est positionné sur la porte de sa chambre permettant d'alerter le personnel avant qu'il n'y pénètre. La procédure MO-VST-RP 15 (Annexe 17) décrit les actions demandées.

**ii. Patients retournant à leur domicile :**

Bien que les patients ayant bénéficié d'un acte de médecine nucléaire et qui retournent à leur domicile après les soins ne soient pas concernés par les prescriptions de l'article 12 de la décision 2008-DC-095, en application avec l'arrête du 21 Janvier 2004, un certain nombre d'informations sont fournies au patient.

	<b>Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis</b>	<b>Date d'application : 11/01/2021</b>  <b>Délai de Révision: 2 ans</b>
<b>Référence : DO-VST-RP-DE-01</b>  <b>Version : 3</b>		<b>Page 15 / 27</b>

Une plaquette décrivant le déroulement d'un examen diagnostique (Annexe 18) est fourni au patient dès son enregistrement à l'accueil. Il est vu systématiquement par un médecin avant injection, ce qui permet de préciser certaines notions en fonction du mode de vie.

Pour les patients traités pour hyperthyroïdie, une information écrite (Annexe 19) est fournie directement au patient lors de la consultation à J-1 avant administration de la dose thérapeutique. Ce document précise les numéros de téléphone du médecin et de la PCR en cas de demandes complémentaires.

Pour les patients traités pour cancer thyroïdien, un livret (Annexe 20) est remis lors d'une consultation à J-15 avant administration de la gélule. Le médecin aborde les consignes de vie à sa sortie, ainsi que la gestion des déchets. Une adaptation est faite le jour de la sortie en fonction de la mesure du débit d'équivalent de dose ambiant à 1m du patient lors de sa sortie.

Un livret décrivant le déroulement de la prise en charge d'un patient Lutathéra a aussi été mis en place (Annexe 21).

### iii. Patients pris en charge hors établissement

Des consignes écrites sont fournies pour les patients traités pour hyperthyroïdies qui sont hospitalisés ou en structure d'accueil. Les consignes sont faxées par les secrétaires 15 jours avant (Annexe 21). Le centre demande une validation de la possibilité d'application de ces consignes. En cas de non-possibilité, le médecin peut ne pas prendre en charge le patient.

	<b>Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis</b>	<b>Date d'application : 11/01/2021</b>  <b>Délai de Révision: 2 ans</b>  <b>Page 16 / 27</b>
<b>Référence : DO-VST-RP-DE-01</b>  <b>Version : 3</b>		

### III. Dispositions retenues pour la gestion des effluents liquides radioactifs

Le tableau ci-dessous, issu du guide ASN n°18, présente les seuils réglementaires lors des rejets des cuves de décroissance au niveau de l'établissement.

Origine des effluents	Service de Médecine Nucléaire	Service de Curiethérapie (Iode 131)
Activité maximale rejetée	<b>10 Bq/L</b>	<b>100 Bq/L</b>

#### A. Mode de production, origine(s) et nature(s) des effluents

Les effluents radioactifs du centre proviennent du service de Médecine Nucléaire (TEMP et TEP), ainsi que du secteur de Curiethérapie. Ces services utilisent la radioactivité à des fins de diagnostic, de thérapie ou de recherche in vivo.

Le tableau suivant identifie le type d'effluent et les radionucléides qui leur sont associés :

Services producteurs	Type d'effluents (marquage, rinçage, urines, etc.)	Radionucléides
Médecine Nucléaire (TEMP)	Rinçage/Urines	Tc99m+In111+ Sm 153 + I131+I123+Y90+Re188+Lu177+ Ga68
Médecine Nucléaire (TEP)	Rinçage/Urines	F18+ Ga68
Curiethérapie	Rinçage & Urines	Iode 131 – Y90-Lu177-Sm153

Un plan de chaque service indiquant l'emplacement des lieux de production est mis en annexe (Annexe 9 : Secteur Curiethérapie, Annexe 10 : Unité Médecine Nucléaire, Annexe 11 : Unités TEPs).

A noter : au travers d'un courrier CODEP-DIS-2013-n°050729, l'ASN valide la récupération des urines des patients Lu177 vers les cuves de décroissances dédiées au secteur de Curiethérapie (I131). Le GT de réévaluation a énoncé que la présence de Lu177 pourrait conduire les établissements traitant un nombre important de patients à ne pas pouvoir respecter la valeur des 100 Bq/L (sauf à stocker les urines pendant des années). Il semble donc raisonnable de considérer le Lu-177 en équilibre avec le Lu-177m comme une impureté et de ne pas le prendre en compte lors de la vérification de la limite de 100 Bq/L.

#### B. Dispositifs de stockage effluents

Pour assurer la décroissance radioactive, les effluents sont dirigés soit vers des cuves de stockage, soit vers un dispositif évitant un rejet direct au réseau d'assainissement.

	<b>Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis</b>	<b>Date d'application : 11/01/2021</b>  <b>Délai de Révision: 2 ans</b>  <b>Page 17 / 27</b>
<b>Référence : DO-VST-RP-DE-01</b> <b>Version : 3</b>		

Cuves de stockages :

Le dimensionnement des cuves a été réalisé pour assurer la décroissance en fonction de l'activité du service, tout en prenant une marge en cas d'incident.

Cuves à évacuation retardée :

Le volume des cuves a été calculé afin d'obtenir en sortie une activité < 10 Bq/L. Il n'y a pas de prélèvement effectué pour comptage en sortie.

Services producteurs	Type de cuves	Nombre de Cuves et volume	Temps entre fin de remplissage et vidange
Médecine Nucléaire (TEMP/TEP CEM)	Stockage (tt venant)	3 x 1800 L + 2 x 1000L	8-9 mois
	Evacuation Retardée(Urines)	3 x 2000 L	10 mois avant rejet
Curiethérapie	Stockage	4 x 2200 L	Env. 9 mois
Médecine Nucléaire (TEP GIE)	Stockage (tt venant et urines sont mélangés)	2 x 800 L	Env 4 mois

**C. Dispositifs de collecte des effluents**

Deux types de dispositifs de collecte sont présents dans les services : éviers et WC.

Évier « chaud » :

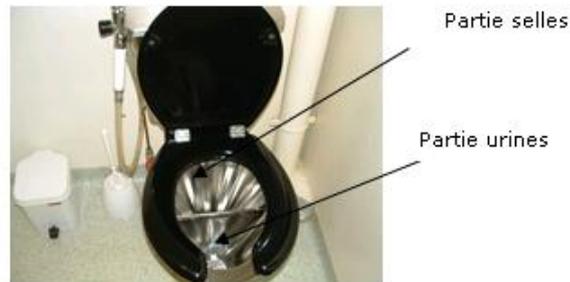
Tous les secteurs concernés disposent d'au moins un évier « chaud ». Ils sont utilisés pour récupérer tout effluent contaminé (eau de lavage lors des décontaminations essentiellement). Ils sont à commande non manuelle et identifiés par un pictogramme radioactif. Les effluents sont dirigés vers des cuves de stockage.



WC « chaud » :

Les toilettes sont équipées d'un double compartiment séparant les selles des urines. Les effluents de la partie urines sont dirigés soit vers des cuves de stockage pour le secteur Curiethérapie, soit vers des cuves à évacuation retardée pour le secteur de médecine Nucléaire.

Document qualité unique : ne pas imprimer ou reproduire



Les consignes d'utilisation sont décrites dans un fascicule fourni au patient et disponible en salle d'attente froide et chaude (Annexe 22).

### D. Locaux de stockage des effluents

Deux locaux de stockage sont clairement identifiés au Centre :

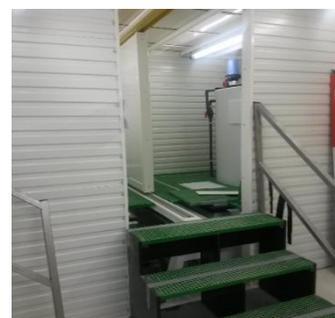
#### Un dans le bâtiment d'Hospitalisation :

Les toilettes et l'évier chauds sont reliés à des cuves de stockage situés sous le service de Curiethérapie : l'Annexe 23 précise le positionnement du local cuve et de son système de pilotage.

Ce local d'une surface de 43 m<sup>2</sup> est composé de 2 parties : une partie contenant les 4 cuves de décroissance (en haut des escaliers) et d'une partie « entrée » avec douche de sécurité, pilotage de la paroi plombée...

Il est mis en dépression avec une filtration à charbon actif au niveau de l'extraction. L'air du local est renouvelé à 6 vol/h en mode normal, cela passe à 12 vol/h en mode dégradé, correspondant à un brassage d'air neuf de 100%.

Les murs ont les coins arrondis, ils sont lisses avec une peinture brillante et facilement décontaminables.



Toutes les canalisations recevant les effluents radioactifs du service de Curiethérapie et dirigées vers ce local sont signalées par des étiquettes et un trèfle à différents endroits de leur trajet.

Une cartographie détaillée existe et est mise à disposition des services d'intervention en cas de besoin (Annexe 24).

### Deux dans le bâtiment Médico-Technique :

#### Un pour le service TEMP et TEP CEM :

Ce local situé en sous-sol récupère les effluents du service de Médecine Nucléaire (TEMP et TEP). Ce local est aussi utilisé pour la gestion des déchets solides.

Ce local possède 8 cuves : 5 cuves de décroissance (2x1000 L) +(3x1800 L) pour le tout venant de MN et 3 cuves. Les murs sont lisses avec des coins arrondis, les peintures sont lisses et facilement décontaminables. Le sol est en résine époxy. Un extincteur de classe A, B, C est disponible à l'entrée du local et trois détecteurs à incendie fixés au plafond.



Cuves du tout-venant Médecine Nucléaire



Cuves d'urine de Médecine Nucléaire

En 2019, de nouvelles cuves à évacuation retardée ont été mises en service. Une procédure de fonctionnement en mode routine et dégradé a été rédigée (Annexe 35).

A ce jour, les canalisations recevant les effluents radioactifs sont signalées par des étiquettes et un trèfle. Une cartographie (Annexe 25 et Annexe 26) détaillée des canalisations est réalisée et mise à disposition des services d'intervention.

#### Cas particulier de l'unité TEP CEM :

Depuis 2016, la nouvelle unité TEP se trouve au -1 comme les cuves de stockage. Les effluents sont donc amenés à l'aide d'une pompe de relevage vers les cuves. Le principe est fourni en Annexe 27.

#### Un pour le service TEP GIE :

Ce local situé au niveau technique en étage récupère les effluents du service de Médecine Nucléaire TEP GIE à l'aide d'une pompe de relevage. Ce local possède 2 cuves de décroissance de 800 L regroupant le tout-venant et les urines du service. Il s'étend sur une surface de 7 m<sup>2</sup>. Les murs sont peints avec une peinture lessivable et décontaminable. Le sol est en résine époxy. Un extincteur de classe A, B, C est disponible à l'entrée du local.

### **E. Dispositifs pour le suivi de l'intégrité des installations**

Des sécurités sont mises en place au niveau des cuves décroissance :

- ✓ un détecteur de niveau haut prévient lorsque les cuves sont pleines, avec un report d'alarme dans le local de la Radiopharmacie pour les cuves de Médecine Nucléaire

	<b>Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis</b>	<b>Date d'application : 11/01/2021</b>  <b>Délai de Révision: 2 ans</b>
<b>Référence : DO-VST-RP-DE-01</b>  <b>Version : 3</b>		<b>Page 20 / 27</b>

et avec un report d'alarme au niveau de la centrale GTC pour les cuves de Curiethérapie, ainsi qu'un mail au niveau PCR

- ✓ Les cuves de décroissance et à évacuation retardée possèdent des bacs de rétention.

Pour les cuves à évacuation retardée, chaque cuve a un bac de rétention adapté à la capacité de la cuve. De plus, un bac de rétention global entoure ces bacs de rétention.

Pour les cuves de décroissance de Curiethérapie, chaque cuve a son propre bac de rétention de capacité adapté.

Pour les cuves de décroissance de Médecine Nucléaire, un seul bac de rétention pour les 3 cuves ne contenant pas une cuve complète. Afin de gérer ce problème, actuellement les cuves ne sont remplies que de la capacité du bac de rétention (750 L) et le raccordement aux 2 anciennes cuves de Biologie rajoutent du volume de stockage.

Pour les cuves de décroissance de l'unité TEP GIE, un bac de rétention global de 920 L est en place permettant de récupérer le volume d'une cuve.

- ✓ Des détecteurs d'humidité sont présents dans chaque bac de rétention avec un report d'alarme au niveau d'une centrale de gestion. Pour les cuves à évacuation retardée des urines de Médecine Nucléaire, des détecteurs sont aussi présents dans la double enveloppe des cuves.

Des contrôles internes sont réalisés :

- ✓ Les canalisations sont entretenues et font l'objet de contrôles internes mensuel selon la procédure MO-VST-RP-86 (Annexe 28). Une vérification de l'état général est faite de manière visuelle, le contrôle de l'absence de dissémination de la radioactivité est réalisé par frottis. Une mesure du débit d'exposition est faite à différents points de la tuyauterie, pour vérifier l'absence de stagnation de « boues » radioactives.
- ✓ Un test semestriel de bon fonctionnement des détecteurs d'humidité est réalisé en même temps que les tests électriques selon la procédure PC-VST- RP-90 (Annexe 29).



#### **F. Modalités permettant d'assurer l'élimination des effluents**

Chaque vidange de cuve de décroissance n'est réalisée que si la valeur de l'activité volumique est inférieure aux seuils fixés.

##### **Secteur Curiethérapie**

Le système de cuve est piloté par un automate (Société ASEPTIC). Deux conditions sont nécessaires pour activer la vidange :



Centre  
Eugène Marquis  
RENNES

Référence : DO-VST-RP-DE-01

Version : 3

## Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis

Date d'application :  
11/01/2021

Délai de Révision: 2  
ans

Page 21 / 27

1 : l'activité volumique doit être inférieure à 100Bq/l (cette valeur est mesurée en continu par une sonde Berthold LB112 présente dans chaque cuve)

2 : le nombre de jours de fermeture de la cuve doit être supérieur à 145 jours

### Intégration contraintes Lu177 :

Au CEM, il a été décidé de réaliser une spectrométrie sur un échantillon avant évacuation de la cuve, afin de visualiser la présence de Lu177, et de réaliser un comptage sur le passeur d'échantillon entre 310-420 keV pour cibler la fenêtre de l'Iode131.

Une fois les conditions réunies, l'opérateur peut alors réaliser la vidange selon la procédure PC-SPI-DE09 (Annexe 30). Seules les personnes habilitées peuvent intervenir.

A noter : afin d'éviter des dépôts en fond de cuve, un brassage soutenu (3 x 10 min espacé de 2 min) est réalisé avant la vidange. Un rinçage de la cuve avec du Dialox (désinfectant-détartrant) est effectué pendant 5 min après vidange.

### Traçabilité :

Un rapport de décroissance est édité et archivé pour chaque vidange. Il est disponible sous Espace Collaboratif/Radioprotection/Départements Utilisateurs de RI/Médecine Nucléaire/Gestion des déchets/ Liquides/Gestion des Cuves.

Date du rapport:	18/10/2017 09:11:37
Nom de la cuve:	R2
Numéro de lot:	0010
Utilisateur:	slaffont
Date de début vidange:	18/10/2017 08:45:08
Date fin de vidange:	18/10/2017 09:11:37
Volume de la cuve au début de la vidange:	2161 Litres
Durée de la vidange:	0027 Minutes
Volume de la cuve à la fin de la vidange:	0008 Litres
Volume vidangé à la fin de la vidange:	2153 Litres
Niveau radioactivité au début de la vidange:	1.004 bq/l
Autorisation ligne Berthold:	oui

Exemple Rapport de vidange

### **Secteur Médecine Nucléaire(TEMP + TEP CEM)**

Lorsqu'une cuve de décroissance est pleine, des prises d'échantillons sont effectuées pour comptage avant évacuation selon la procédure PC-SPI-DE-10 (Annexe 31). Si l'analyse indique une concentration d'activité inférieure au seuil toléré, la vidange est autorisée. Elle est réalisée selon la procédure PC-SPI-DE-08 (Annexe 32).



Un réglage des niveaux d'alarme permet d'avoir 48h de délai avant intervention de basculement sur une autre cuve.

L'état des différentes cuves sur site est réactualisé en fonction de l'état réel de la cuve (en remplissage, en décroissance, vide)

Un registre des dates de vidange est tenu à jour dans le dossier Espace Collaboratif/Radioprotection/Départements Utilisateurs de RI/Médecine Nucléaire/Gestion des déchets/ Liquides/Gestion des Cuves.

Le tableau ci-dessous indique la quantité d'effluents éliminés en fonction de son type et de sa localisation sur les années 2017-2019.

Date	Cuve MN	Cuve biologie <sup>125</sup> I	Cuve curie <sup>131</sup> I
2017	5400 L	0 L	6600 L
2018	4 500 L	0 L	6600 L
2019	5400 L		4400 L
2020			

### **Secteur Médecine Nucléaire(TEMP + TEP CEM)**

Lorsqu'une cuve de décroissance est pleine, des prises d'échantillons sont effectuées pour comptage avant évacuation selon la procédure PC-SPI-DE-10 (Annexe 31). Si l'analyse indique une concentration d'activité inférieure au seuil toléré, la vidange est autorisée. Elle est réalisée selon la procédure PC-SPI-DE-08 (Annexe 32).

### **G. Surveillance du réseau récupérant les effluents liquides de l'établissement**

Depuis 2001, le Centre E. Marquis réalise 4 fois par an une mesure à l'émissaire au travers d'un organisme agréé comme le demandait la Circulaire DGS/DHOS n°2001/323 du 9 juillet 2001. L'organisme retenu est la société AquaVirgo.

Deux points de mesures nécessaires ont été identifiés au Centre : un en sortie du bâtiment d'hospitalisation et un en sortie du bâtiment médico-technique. Ils sont identifiés sur le plan suivant, ainsi que le point d'entrée dans le réseau du CHU. En effet, le CEM rejette ces effluents au CHU dans le cadre d'une convention. Cette dernière est en cours de révision (Annexe 33).



Centre  
Eugène Marquis  
RENNES

Référence : DO-VST-RP-DE-01

Version : 3

## Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis

Date d'application :  
11/01/2021

Délai de Révision: 2  
ans

Page 23 / 27

Les points de rejet sont identifiés ....

Deux préleveurs programmés en mode séquentiel temps (à raison d'un prélèvement toutes les 10 min) permettent de recueillir un échantillon moyen sur 8 heures, ciblées sur les heures d'ouverture du service de Médecine Nucléaire.

L'analyse porte sur les radioéléments couramment utilisés : Cr51, Ga67, Tc99m, In111, I123, I131 et Tl201.

Les rapports sont transmis dans un délai de 15 jours. Un exemple de rapport est fourni en Annexe 34.

Dans un 1<sup>er</sup> temps, les résultats obtenus ont été comparés aux valeurs fournies dans la circulaire du 9 juillet 2001

- ✓ 1000Bq/L pour le Tc99m
- ✓ 100 Bq/L pour les autres radioéléments

Depuis cette circulaire, les nouveaux textes réglementaires ne font plus apparaître de valeurs seuil à l'émissaire. L'ASN demande aux établissements de faire des propositions, validées en fonction de l'établissement.

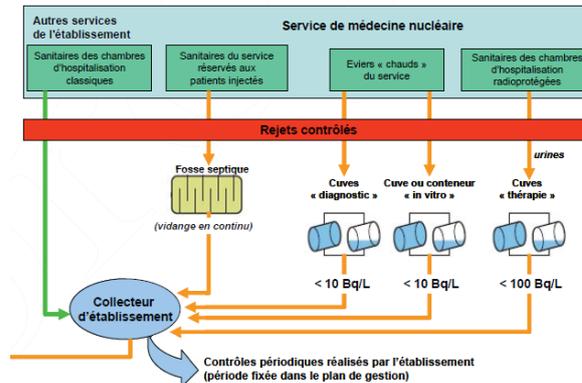
### Analyse de mesures depuis 2018 :

Le tableau ci-dessous regroupe les résultats de la société AQUAVIRGO en charge des mesures à l'émissaire.

	Batiment Hébergement		Batiment Médico-Tchnique	
	Tc99m	Iode 131	Tc99m	Iode131
03/04/2018	2 600	1	789	2
05/07/2018	7 930	8160	37100	2
21/09/2018	32	176	8180	<5
27/12/2018	7 640	5,4	1480	<2
23/07/2019	6 830	16200	79200	<1
02/10/2019	1 820	4870	9700	3,4
19/12/2019	2 720	13	1950	<2
23/02/2020	312	56,2	749000	<2
17/06/2020	1 405	2830	12855	<3
19/10/2020	75	4151	17944	328

On constate que les résultats dépassent les valeurs guide de 2001. Ces dépassements sont dus aux « patients » et non à une mauvaise gestion des cuves pour lesquelles le rejet n'est fait que si la valeur est en dessous des normes.

La présence de Tc99m issu du bâtiment d'hospitalisation est due, après analyse, à des patients injectés mais hospitalisés dans les services de soins. Ces chambres ne possèdent pas de dispositifs de recueils d'urine. La figure suivante, issue du guide ASN n°18, précise qu'il n'y a pas d'obligation pour les établissements à raccorder ces chambres à des dispositifs de stockage.



Un test a été fait le 27/12/2018, où aucun patient n'était présent. On valide ainsi que toutes les valeurs à l'Iode 131 du rapport d'Aquavirgo soient inférieures au seuil de détection.

Propositions des valeurs à l'émissaire :

Le centre a fait le choix de se fixer les valeurs suivantes

**40 000 Bq/l** pour le **Tc 99m**

**6 000 Bq/l** pour l'**Iode 131**

Ces valeurs sont supérieures à celles obtenues en 2018, mais la Direction, ne sachant l'impact dans les futures conventions, préfère majorer les valeurs.

Ces valeurs seront proposées pour la future convention avec le CHU.

### **Etude d'impact : CIDRRE :**

Suite à la parution du rapport du groupe de travail : « Déversement dans le réseau d'assainissement des effluents contenant des radionucléides provenant des services de médecine nucléaire et des laboratoires de recherche » et le développement du logiciel CIDRRE par l'IRSN, un calcul d'impact sur les personnels prenant en charge la gestion des effluents a été effectué, à partir de l'activité globale détenue au centre du 1<sup>er</sup> Janvier 2020 au 11 Décembre 2020 et l'activité de FDG détenue sur le site du GIE, le débit d'eau annuel usé rejeté et le débit d'eau entrant moyen dans la STEP de Rennes.

Le résultat est donné ci-dessous :

**Dose efficace annuelle (en  $\mu\text{Sv}/\text{an}$ )**

→ reçue par les travailleurs des réseaux de collecte et des stations d'épuration (STEP) pour un rejet de radionucléides dans 10950 m<sup>3</sup>/an d'eaux usées, en considérant un débit d'eau entrant moyen dans la STEP de 41537 m<sup>3</sup>/j

	EGOUTIER		STEP	STEP	EVACUATION	EPANDAGE
	EMERGE	IMMERGE	File eaux	File boues	boues	boues
RN	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$
<b>F-18</b> (rejet de 1255866 MBq/an - Med.nuc.)	425	517	1	1	0	0
<b>Ga-68</b> (rejet de 17483 MBq/an)	28	85	1	0	0	0
<b>Y-90</b> (rejet de 75812 MBq/an)	1	2	1	5	2	2
<b>Tc-99m</b> (rejet de 3390596 MBq/an - Med.nuc.)	264	372	1	1	1	1
<b>In-111</b> (rejet de 336 MBq/an)	1	1	1	2	1	1
<b>I-123</b> (rejet de 340914 MBq/an)	69	250	1	23	1	1
<b>I-131 ambu.</b> (rejet de 46047 MBq/an - Med.nuc.)	20	24	1	46	31	58
<b>I-131 hosp.</b> (rejet de 367374 MBq/an - Med.nuc.)	44	54	1	102	73	131
<b>Lu-177</b> (rejet de 200039 MBq/an)	9	33	1	97	64	57
<b>Re-186</b> (rejet de 74 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
<b><math>\Sigma E_{\text{Ra}}</math></b>	<b>857 ✓</b>	<b>1334</b>	<b>2 ✓</b>	<b>273 ✓</b>	<b>169 ✓</b>	<b>247 ✓</b>

### H. Gestion des effluents contaminés des patients pris en charge dans un autre établissement

Sauf cas exceptionnel, il n'est pas donné de consignes particulières pour la gestion des effluents pour un patient injecté pris en charge dans un autre établissement.

A noter qu'il est toujours demandé au patient d'uriner dans les toilettes dédiées avant de quitter le service de médecine Nucléaire.



Centre  
Eugène Marquis  
RENNES

## Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis

Date d'application :  
11/01/2021

Délai de Révision: 2  
ans

Page 26 / 27

Référence : DO-VST-RP-DE-  
01

Version : 3

### V. Annexes

**Annexe 1 :** Autorisation de détention et d'utilisation de sources scellées et non scellées pour une activité de Médecine Nucléaire

**Annexe 2 :** Liste des délégataires de signatures de l'autorisation

**Annexe 3 :** PC-RPH-ACH-01 : commande des trousse, générateurs, précurseurs et médicaments radiopharmaceutiques (Hors TEP)

**Annexe 4 :** PC-RPH-ACH-02 : procédure de réception pour la Radiopharmacie

**Annexe 5 :** MO-OPC-MN-TEP-04 : commande et réception informatique des radiopharmaceutiques TEP

**Annexe 6 :** Plan d'Organisation Interne des Secours

**Annexe 7 :** PC-VST-RP-60 : procédure de contrôle de contamination corporelle

**Annexe 8 :** MO-VST-RP-28 : conduite à tenir en cas de contamination des locaux d'imagerie et de Médecine Nucléaire

**Annexe 9 :** Lieux de production des déchets et effluents du secteur de Curiethérapie

**Annexe 10 :** Lieux de production des déchets et effluents du secteur de Médecine Nucléaire

**Annexe 11 :** Lieux de production des déchets et effluents de l'unité TEP

**Annexe 13 :** PC-SPI-DE-18 : circuit d'élimination des déchets d'activités de soins de la salle de radiologie Interventionnelle

**Annexe 14 :** PC-SPI-DE-03 : circuit d'élimination des déchets d'activités de soins du service de Médecine Nucléaire et de la Radiopharmacie.

**Annexe 15 :** PC-SPI-DE-13 : évacuation des déchets de l'Hôpital de semaine (secteur Curiethérapie)

**Annexe 17 :** MO-VST-RP-15 : signalement d'un patient injecté dans un service de soin et évacuation des déchets associés

**Annexe 18 :** Plaquette informative sur la réalisation d'une scintigraphie

**Annexe 19 :** Consignes aux patients externes traités pour une hyperthyroïdie

**Annexe 20 :** Livret d'accueil pour les patients traités pour cancers thyroïdiens

**Annexe 21 :** Consignes pour les services ayant des patients traités pour une hyperthyroïdie

**Annexe 22 :** Consignes d'utilisation des toilettes situées en zone réglementée

**Annexe 23 :** Plan de localisation des locaux effluents du secteur de Curiethérapie

**Annexe 24 :** Cartographie des canalisations pour les effluents du secteur de Curiethérapie

**Annexe 25 :** Cartographie des canalisations du service de Médecine Nucléaire

**Annexe 26 :** Cartographie des canalisations pour les effluents radioactifs de l'unité TEP

**Annexe 27 :** Principe de fonctionnement de l'évacuation des effluents chauds de l'unité TEP

**Annexe 28 :** MO-VST-RP-86: contrôle interne des canalisations transportant des effluents radioactifs

**Annexe 29 :** PC-VST- RP-90 : contrôle du bon fonctionnement des détecteurs d'humidité présents dans les bacs de rétention des cuves de stockage des effluents radioactifs

**Annexe 30 :** PC-SPI-DE-09 : procédure de vidange des cuves de décroissance

**Annexe 31 :** PC-SPI-DE-10 : Prélèvement et analyse d'échantillon dans les cuves de décroissance de Médecine Nucléaire et Radio-Immunologie

**Annexe 32 :** PC-SPI-DE-08 : vidange des cuves du local de décroissance du service de Médecine Nucléaire

**Annexe 33 :** Convention de déversement des effluents CEM-CHU

**Annexe 34 :** Rapport société AQUAVIRGO

	<b>Plan de Gestion Interne des Déchets Radioactifs au centre E. Marquis</b>	<b>Date d'application :</b> 11/01/2021  <b>Délai de Révision: 2 ans</b>
<b>Référence : DO-VST-RP-DE-01</b> <b>Version : 3</b>		<b>Page 27 / 27</b>

**Annexe 35 :** Fonctionnement en mode Routine et Dégradé des cuves à évacuation retardée de Médecine Nucléaire

<b>Rédaction :</b> <b>Fonctions : Technicien Radioprotection &amp; PCR</b>  <b>Noms : LE CAM M &amp; LAFFONT S.</b>	<b>Validation :</b> <b>Fonction : Coordinateur SCR</b>  <b>Nom : LAFFONT S.</b>	<b>Approbation :</b> <b>Fonction : Directeur qualité, Gestion des Risques et Evaluation</b>  <b>Nom : Dr BOHEC Catherine</b>
--	--	---