

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DECHETS A RISQUE RADIOACTIF PEL
TABLEAU DES EVOLUTIONS

INDICE	DATE D'APPLICATION	MOTIF
01	10/07/2017	Création

Participants du groupe d'élaboration : Valérie POTTIER (radiopharmacien), Joachim MAZERE (radiopharmacien), Marie-Hélène CLUZEAU, Sébastien BUJ (radiophysicien), Philippe Fernandez (médecin nucléaire)

Date d'application : 04/09/2017

TABLEAU D'APPROBATION

	POUR LE GROUPE D'ELABORATION	VALIDATION (fonction qualité)	AVIS EXPERT (facultatif)	APPROBATION (responsable d'activité)	
Nom :	MORGAT CLEMENT	LAPEYRE VINCENT		FERNANDEZ PHILIPPE	PASTOR LAURENT
Fonction :	RADIOPHARMACIEN	ASSISTANT QUALITE		PU-PH	CADRE DE SANTE



Entité d'application : 3509 PEL MEDECINE NUCLEAIRE
Emetteur : Pôle d'Imagerie Médicale - 3509 PEL MEDECINE
NUCLEAIRE - Processus P11

PR_RIS_17_2058
Ind : 0.14

PROCEDURE

Page : 2/13

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DECHETS A RISQUE RADIOACTIF PEL

Signature :

DOCUMENT VALIDE NUMERIQUEMENT

SOMMAIRE

1	OBJET	3
2	DOMAINE D'APPLICATION	3
3	DEFINITION ET ABREVIATIONS	3
4	DOCUMENTS DE REFERENCE.....	3
5	DOCUMENTS ASSOCIES	4
5.1	Modes de production des effluents liquides et gazeux et des déchets contaminés	4

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DECHETS A RISQUE RADIOACTIF PEL

1 OBJET

Ce document définit les modalités de tri, de conditionnement, de stockage, de contrôle et d'élimination des effluents et déchets radioactifs produits par le service de Médecine Nucléaire du groupe hospitalier Pellegrin et ses activités déportées dans le cadre d'activités conjointes.

Ce document traite également de la gestion des déchets radioactifs solides produits par les patients ayant bénéficié d'un examen et/ou traitement en Médecine Nucléaire et pris en charge dans d'autres services du groupe Hospitalier Pellegrin (ex : service de dialyse).

2 DOMAINE D'APPLICATION

Cette procédure concerne l'ensemble du personnel producteur de déchets et les personnes responsables de l'entretien.

Le service de Médecine nucléaire assure, sous la responsabilité des radiopharmaciens et des radiophysiciens, la traçabilité, le contrôle et l'élimination des déchets et des effluents liquides produits sur l'ensemble du site.

3 DEFINITION ET ABREVIATIONS

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 dont la radioactivité résiduelle dépasse une limite égale à deux fois le bruit de fond dû à la radioactivité naturelle du lieu de l'entreposage.

En dessous de ces normes les déchets ne sont pas considérés comme radioactifs et peuvent être évacués avec les autres déchets hospitaliers.

4 DOCUMENTS DE REFERENCE

- 📁 Arrêté du 30 octobre 1981 relatif à l'emploi de radioéléments artificiels en sources non scellées à des fins médicales.
- 📁 Décret n° 66-450 du 20 juin 1966 modifié par les décrets n° 88-521 du 18 avril 1988 et n° 01-215 du 8 mars 2001, relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants.
- 📁 Décret n° 86-1103 du 2 octobre 1986 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants, modifié.
- 📁 Décision n° 2008-DC-0095 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire, prise en application des dispositions de l'article R.1333-12 du code de la santé publique.
- 📁 Arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire, prise en application des dispositions de l'article R. 1333-12 du Code de la santé publique
- 📁 Guide n°18 de L'Autorité de Sûreté Nucléaire (Version du 26/01/2012) : Elimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du Code de la santé publique.

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DECHETS A RISQUE RADIOACTIF PEL

5 DOCUMENTS ASSOCIES

- IN_RIS_17_2337 : Gestion des cuves à effluents radioactifs
- IN_RIS_5600 : Fonctionnement borne GHP
- IN_RIS_17_2369 : Gestion des déchets radioactifs provenant du service de dialyse
- MO_PHA_16_4169 : Scintigraphie cérébrale de perfusion per-ictale au ^{99m}Tc-HMPAO stabilisé (CERESTAB®)
- MO_PHA_16_4172 : Radiothérapie interne ambulatoire au dichlorure de radium-223 (XOFIGO®)
- MO_PHA_17_2370 : Synoviorthèse isotopique à l'Yttrium 90 : Commande, préparation, transport, gestion des déchets
- MO_PHA_17_1129 : Injection de MIBG-123I en dehors du service de médecine nucléaire : commande, préparation, transport, injection, gestion des déchets, radioprotection.
- IN_RIS_17_1486 : Reprise générateur ⁹⁹Mo ^{99m}Tc après décroissance radioactive PELL
- EN_RIS_17_1487 : Vérification condition règlementaire reprise générateur
- IN_RIS_17_1520 : Reprise générateur ⁸¹Rb ^{81m}Kr après décroissance radioactive
- IN_RAD_16_1008 « Logiciel VENUS : Elimination des préparations et des seringues »
- IN_RAD_16_1010 « Logiciel VENUS : Fermeture et mise en décroissance des déchets radioactifs solides »
- IN_RAD_16_1011 « Logiciel VENUS : Elimination des déchets solides après décroissance radioactive »
- IN_RAD_16_1080 « Logiciel VENUS : Mise en décroissance des générateurs ⁹⁹Mo/^{99m}Tc et traçabilité dans le logiciel »
- IN_RAD_16_1082 « Logiciel VENUS : Traçabilité de la reprise d'un générateur ⁹⁹Mo/^{99m}Tc »
- EN_SEC_17_2370 « Traçabilité test détecteurs fuite cuves radioactives PELL »
- EN_RIS_17_2387 « Identification points évacuation effluents radioactifs liquides vers les systèmes de collecte - PELL »
- EN_RIS-17_2388 « Identification points manipulation effluents radioactifs gazeux - PELL »
- EN_RIS_17_2389 « Localisation des poubelles et des récupérateurs d'aiguilles plombés – déchets radioactifs solides PELL »
- EN_RIS_17_2390 « Emplacement cuves décroissance effluents radioactifs – PELL »
- EN_RIS_17_3389 « Registre de surveillance des cuves à effluents radioactifs PELL »
- EN_RIS_17_2992 « Registre des interventions dans le local des cuves de Médecine Nucléaire Pellegrin »

5.1 Modes de production des effluents liquides et gazeux et des déchets contaminés

L'origine de ces déchets peut être multiple :

- Déchets issus du service de Médecine Nucléaire du Groupe Hospitalier Pellegrin
- Déchets issus du service de vidéo-EEG dans le cadre de scintigraphie cérébrale per-ictale
- Déchets issus de la salle 3 du service de radiologie interventionnelle dans le cadre de synoviorthèses radio-isotopiques
- Déchets issus de la salle de réveil « 03PBTE00JL625 » lors d'injection pédiatrique de ¹²³I-MIBG
- Déchets issus du service de dialyse du Groupe Hospitalier Pellegrin
- Déchets issus d'autres origines (ex : patients externes, établissements de santé, maisons de retraites, ...)

Modes de production :

Déchets radioactifs solides produits :

- Préparation de médicaments radiopharmaceutiques et leur administration aux patients :
 - o Flacons et containers ayant contenu des solutions mères,
 - o Flacons d'éluion et de préparation des doses administrées aux patients,

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DECHETS A RISQUE RADIOACTIF PEL

- Gants, papiers, compresses utilisés lors de la préparation des doses ou lors de l'injection des doses au patient en salle d'injection ou en salle d'examen,
 - Aiguilles et seringues ayant contenu la dose administrée au patient,
 - En bloc interventionnel : matériel de soins et protections associées, utilisés dans le cadre de la procédure interventionnelle et susceptibles d'être contaminés
 - Masque respiratoire utilisé lors des examens de ventilation pulmonaire,
 - Nécessaire de nettoyage utilisé en cas de contamination radioactive répandue au sol ou sur les plans de travail (papiers, compresses...)
- Déchets produits par les patients bénéficiant d'une thérapie

Déchets radioactifs liquides produits :

- Urines des patients bénéficiant d'un examen de médecine nucléaire ou d'une thérapie
- Utilisation d'un évier de "type chaud"

Déchets radioactifs gazeux produits :

- Préparation de médicaments radiopharmaceutiques (enceintes blindées et hottes à flux laminaires)
- Administration par voie aérienne aux patients (système de ventilation pulmonaire)

La liste, la période, le type des radioéléments utilisés sur le site ainsi que le type et l'origine des déchets produits sont décrits ci-dessous :

Radionucléides utilisés en sources non scellées utilisées dans le service		Période	Nature des principales émissions	Type de déchets produits	Origine de production
Chrome 51	⁵¹ Cr	27,7 jours	Gamma et électron	Solides et liquides	Médecine nucléaire
Gallium 67	⁶⁷ Ga	3,26 jours	Gamma et électron	Solides et liquides	Médecine nucléaire/dialyse
Technétium 99 m	^{99m} Tc	6,02 heures	Gamma	Solides et liquides	Médecine Nucléaire/vidéo-EEG/dialyse
Indium 111	¹¹¹ In	2,8 jours	Gamma	Solides, liquides et gazeux	Médecine nucléaire/dialyse
Iode 123	¹²³ I	13,2 heures	Gamma	Solides, liquides et gazeux	Médecine nucléaire/salle de réveil/dialyse
Iode 131	¹³¹ I	8 jours	Bêta et Gamma	Solides, liquides et gazeux	Médecine nucléaire
Thallium 201	²⁰¹ Tl	3,04 jours	X, Gamma	Solides, liquides et gazeux	Médecine nucléaire
Yttrium 90	⁹⁰ Y	2,7 jours	Bêta	Solides, liquides et gazeux	Médecine nucléaire/radiologie interventionnelle
Radium-223	²²³ Ra	11,4 jours	Alpha	Solides et liquides	Médecine nucléaire
Krypton 81 m	^{81m} Kr	13 secondes	Gamma	Gazeux	Médecine Nucléaire
Samarium 153	¹⁵³ Sm	46.3 heures	Beta	Solides et liquides	Médecine Nucléaire



CHU
Hôpitaux de
Bordeaux

Entité d'application : 3509 PEL MEDECINE NUCLEAIRE

Emetteur : Pôle d'Imagerie Médicale - 3509 PEL MEDECINE
NUCLEAIRE - Processus P11

PR_RIS_17_2058

Ind : 0.14

PROCEDURE

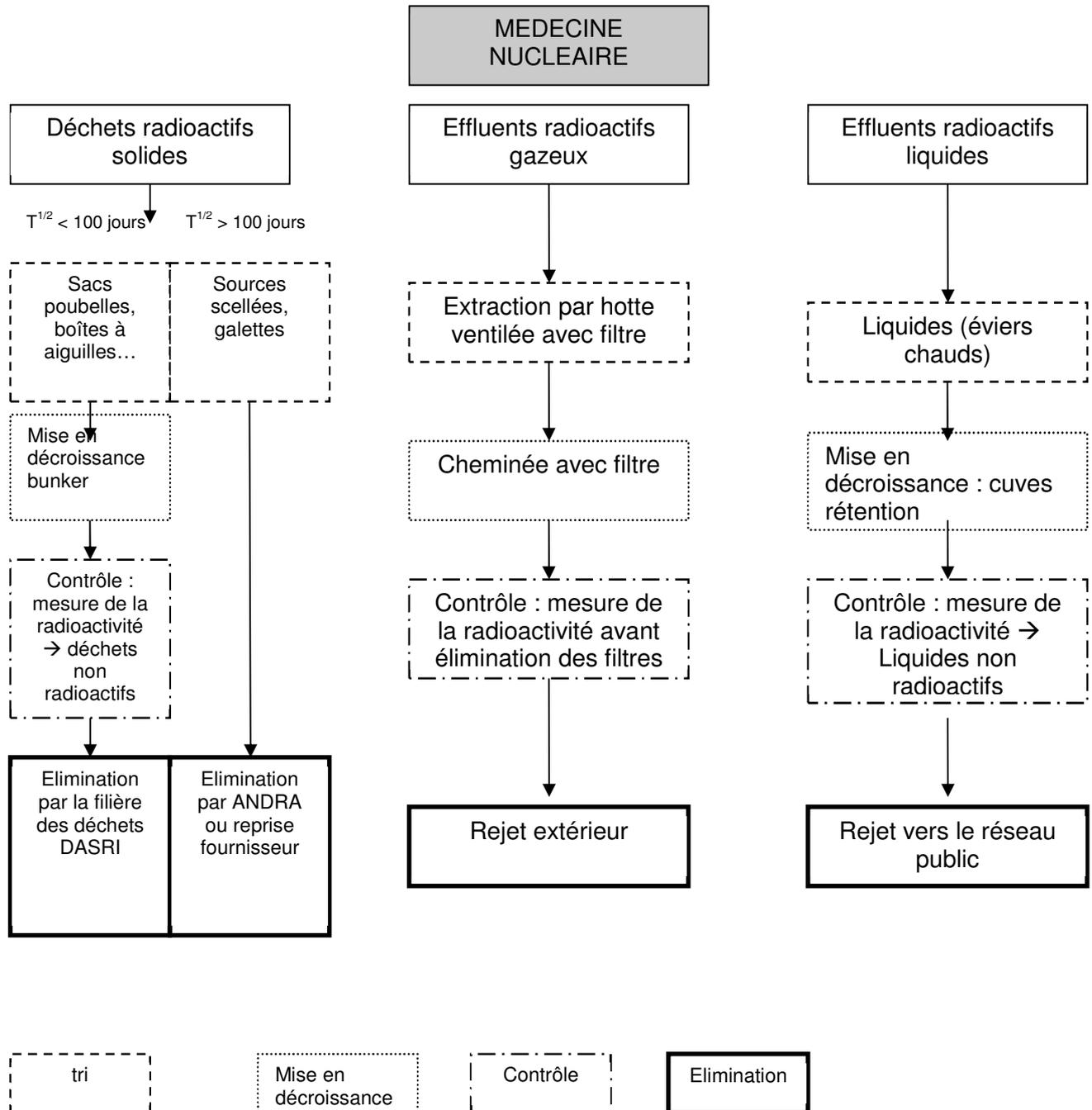
Page : 6/13

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DECHETS A RISQUE RADIOACTIF PEL

- 6 Modalités de gestion des déchets radioactifs et dispositions permettant d'assurer l'élimination des déchets, les conditions d'élimination des effluents liquides et gazeux, les modalités de contrôles associés et de surveillance périodique**

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DECHETS A RISQUE RADIOACTIF PEL

6.1 Présentation schématique des modalités de gestion des déchets radioactifs



6.2 Gestion des déchets radioactifs solides



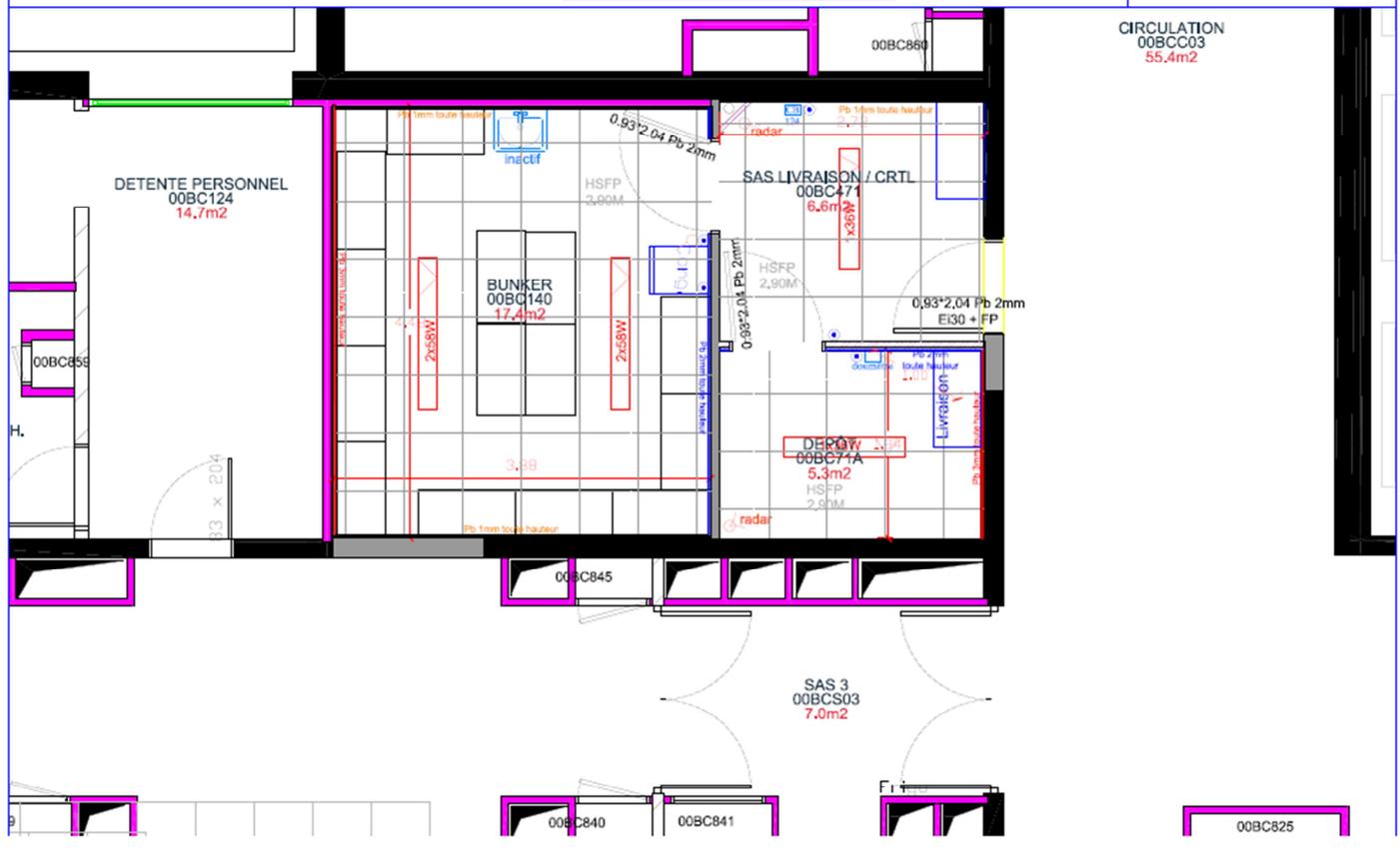
PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DECHETS A RISQUE RADIOACTIF PEL



TRIPODE Rez de chaussée Aile 1 - Service Médecine nucléaire PROJET BUNKER

Date: 03/04/2018

Ech: 1/50 ème



Le bunker du service de médecine nucléaire est attenant au service. Un plan est présenté ci-dessus. L'accès à la partie bunker est sécurisé et n'est autorisé qu'au personnel du service de médecine nucléaire grâce à un badge. La partie livraison n'est également autorisée qu'aux personnes amenée à livrer ou expédier des colis de matières radioactives.

6.2.1 Tri, identification et conditionnement

Tout déchet solide contenant ou soupçonné contenir un isotope radioactif doit être mis dans une poubelle ou dans des conteneurs à aiguilles plombés. Ces déchets sont triés à la source en prenant en compte leurs caractéristiques radiologiques et leur risque spécifique. Ainsi les objets tranchants, coupants, piquants sont insérés dans des boîtes à aiguilles DASRI radio protégées. Les autres déchets sont éliminés dans des cartons DASRI contenus dans des poubelles plombées spécifiques à un type de radioélément.

On retrouve ainsi les poubelles plombées ou des boîtes à aiguilles réservées à un tri affiné

- des **déchets de type I** portant la mention "**Type I**"
- des déchets contenant du Chrome 51 et/ou de l'iode 131, portant la mention "**type II**"
- des déchets contenant du radium 223, portant la mention « **radium 223** »
- des déchets contenant de l'yttrium-90, portant la mention « **yttrium-90** »

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DECHETS A RISQUE RADIOACTIF PEL

La gestion des déchets de ^{223}Ra est décrite dans le document : MO_PHA_16_4172 : Radiothérapie interne ambulatoire au dichlorure de radium 223 (XOFIGO)

La gestion des déchets d' ^{90}Y est décrite dans le document : MO_PHA_17_2370 : Synoviorthèse isotopique à l'Yttrium 90 : Commande, préparation, transport, gestion des déchets

6.2.2 Conditionnement des déchets en vue de leur mise en décroissance

Une fois les déchets conditionnés et étiquetés, les cartons ou les boîtes à aiguilles sont évacués vers un local dédié à l'entreposage des déchets radioactifs durant la durée nécessaire à la décroissance permettant leur élimination ultérieure. Les déchets putrescibles font l'objet d'un stockage en congélateur. Tous les emballages sont identifiés et tracés dans le logiciel informatique VENUS.

6.2.3 Contrôles avant évacuation et traçabilité

Les déchets contaminés par des radionucléides de période radioactive inférieure à 100 jours sont gérés par décroissance radioactive. Après un délai de 10 fois la période du radionucléide et un contrôle de radioactivité résiduelle (activité résiduelle inférieure à deux fois le bruit de fond), les déchets sont éliminés vers la filière classique.

6.2.4 Élimination des déchets spécifiques

Les générateurs $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ sont placés dans le bunker après utilisation. Leur durée minimale de stockage est de 15 jours après la date de calibration. Les générateurs $^{81}\text{Rb}/^{81\text{m}}\text{Kr}$ sont conservés dans le local de décartonnage (fermé à clé la nuit) jusqu'au lendemain de leur utilisation. Passé ce délai, les deux types de générateurs peuvent être retournés au fournisseur via un transporteur agréé. Un bordereau d'expédition est rempli en 2 exemplaires et la traçabilité de la reprise est enregistrée sur le logiciel "VENUS".

Les modalités d'élimination de ces déchets sont précisées dans les documents suivants :

- IN-RIS-17-1486 : Reprise générateur $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ après décroissance radioactive PELL
- EN-RIS-17-1487 : Vérification condition réglementaire reprise générateur
- IN-RIS-17-1520 : Reprise générateur $^{81}\text{Rb}/^{81\text{m}}\text{Kr}$ après décroissance radioactive
- IN_RAD_16_1008 «Logiciel VENUS : Élimination des préparations et des seringues »
- IN_RAD_16_1010 «Logiciel VENUS : Fermeture et mise en décroissance des déchets radioactifs solides »
- IN_RAD_16_1011 «Logiciel VENUS : Élimination des déchets solides après décroissance radioactive »
- IN_RAD_16_1080 «Logiciel VENUS : Mise en décroissance des générateurs $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ et traçabilité dans le logiciel »
- IN_RAD_16_1082 «Logiciel VENUS : Traçabilité de la reprise d'un générateur $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ »

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DECHETS A RISQUE RADIOACTIF PEL

6.2.5 Prise en charge des déchets radioactifs produits à l'extérieur du service

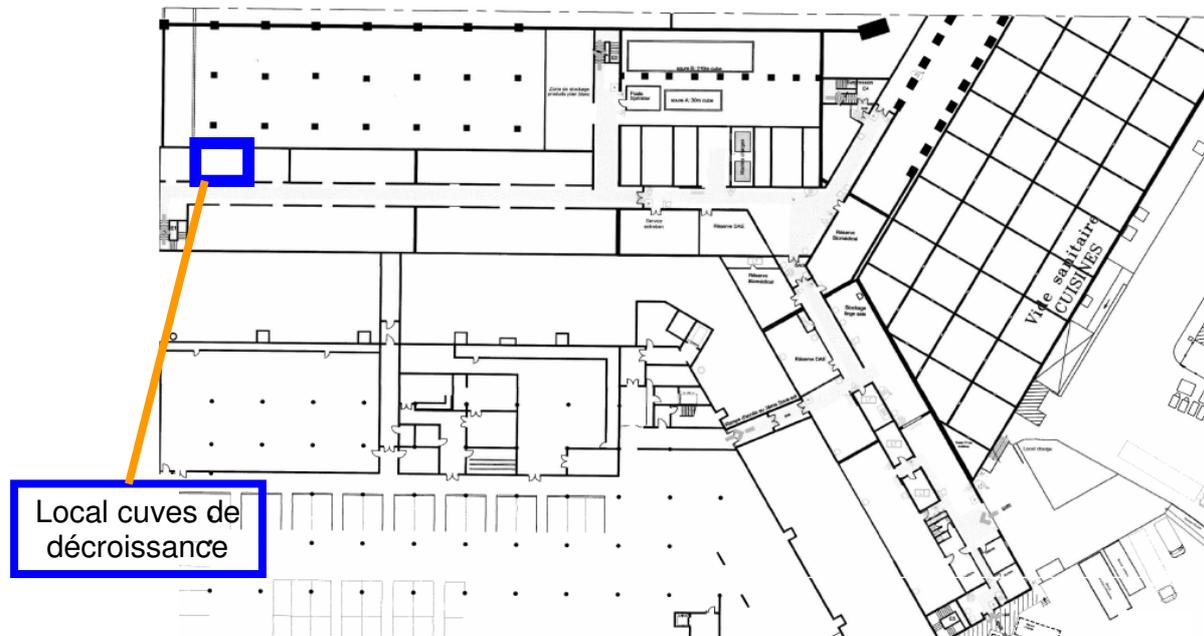
Les modalités de gestions des déchets radioactifs produits hors du service de médecine nucléaire sont décrites dans les documents suivants :

- IN_RIS_17_2369 : Gestion des déchets radioactifs provenant du service de dialyse
- MO_PHA_16_4169 : Scintigraphie cérébrale de perfusion per-ictale au ^{99m}Tc-HMPAO stabilisé (CERESTAB)
- MO_PHA_17_1129 : Injection de MIBG-123I en dehors du service de médecine nucléaire : commande, préparation, transport, injection, gestion des déchets, radioprotection
- MO_PHA_17_2370 : Synoviorthèse isotopique à l'Yttrium 90 : Commande, préparation, transport, gestion des déchets

6.3 **Gestion des effluents liquides**

Le service de médecine nucléaire de l'hôpital de Pellegrin dispose de trois cuves réservées à la collecte des effluents liquides radioactifs, et d'une cuve de décantation des WC avant départ au tout à l'égout en circuit ouvert.

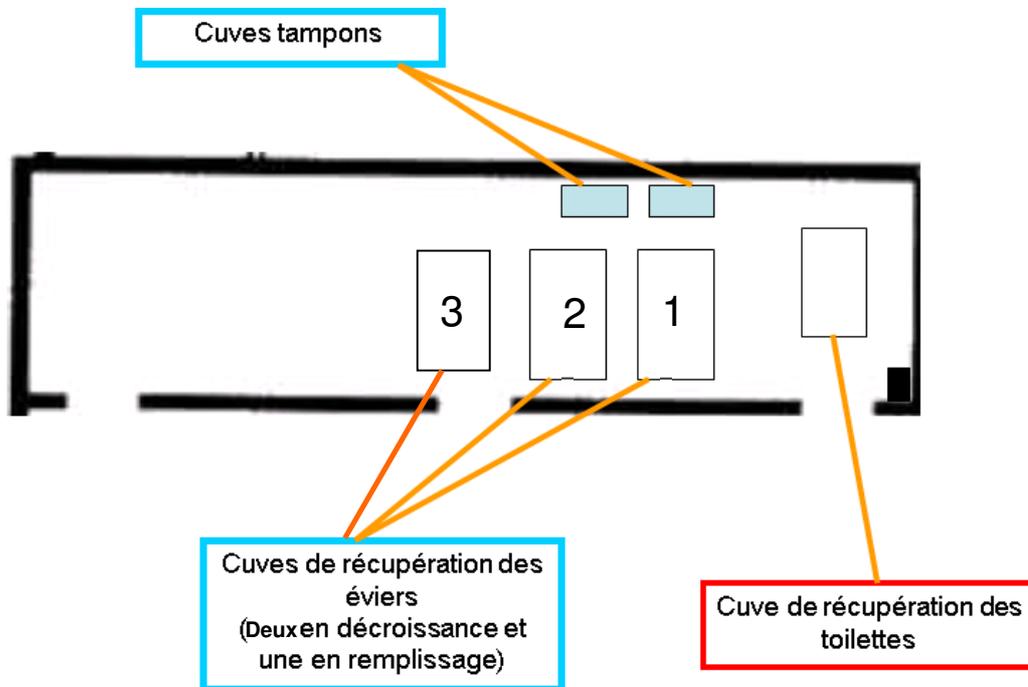
Les cuves sont situées dans le deuxième sous-sol du tripode, dans un local signalé de façon réglementaire et fermé à clé. (EN_RIS_17_2390)



**2ème SOUS-SOL - GROUPE HOSPITALIER
PELLEGRIN - TRIPODE**

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DECHETS A RISQUE RADIOACTIF PEL

Figure : Niveau R-2 du site de Pellegrin - cuves de rétention



Zémé SOUS-SOL - GROUPE HOSPITALIER PELLEGRIN - TRIPODE

Figure : Niveau R-2 - détail du local cuves

Caractéristiques techniques :

Les cuves d'entreposage sont installées dans des locaux dédiés, ventilés et fermés à clé.

Elles sont situées au-dessus d'un cuvelage permettant la rétention de liquide en cas de fuite et sont munies d'un détecteur de liquide avec report de « l'alarme fuite » sur le tableau de surveillance des cuves et au niveau du service sécurité.

Elles sont équipées de capteurs de mesure de niveau (hauteur de remplissage en cm) et d'un dispositif de prélèvement. Un report des informations délivrées par les capteurs est affiché dans le bureau des radiopharmaciens (écran muni de synoptiques avec alarme sonore, rendant compte du niveau de chaque cuve (hauteur en cm) et de l'état de chaque vanne (Ouvverte, Fermée). L'ensemble de ces alarmes est reporté au niveau du service sécurité du site. La traçabilité des alarmes et l'historique est conservé et visible sur les écrans de contrôle.

Les canalisations sont étanches et en inox afin de résister à l'action physique et chimique des effluents qu'elles contiennent. Elles sont identifiées in-situ comme susceptibles de contenir des radionucléides (trisecteur radioactif).

La surveillance des cuves à effluents radioactifs est décrite dans le document EN_RIS_17_2337

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DECHETS A RISQUE RADIOACTIF PEL

6.3.1 Durée de mise en décroissance, fermeture et évacuation des cuves et traçabilité

La durée de mise en décroissance est calculée de manière théorique en tenant compte de l'activité initiale mesurée lors de la fermeture de la cuve et de la nature des radioéléments présents. La radioactivité des effluents contenus dans les cuves est reconstrôlée avant évacuation. Toutes ces valeurs sont consignées sur un registre papier et informatique.

Contrôle des effluents rejetés dans le réseau d'assainissement

Les services techniques ont signés un contrat avec un prestataire spécialisé (Société IRH) dans le cadre d'une convention avec la Lyonnaise des Eaux. Des mesures sont réalisées sur site, 4 fois par an, aux différents points de raccordement de l'établissement aux collecteurs d'assainissement publics. Les activités volumiques maximales sont 100 Bq/L pour le ¹³¹I et 10 Bq/L pour les autres nucléides.

6.4 **Gestion des effluents gazeux**

Les manipulations susceptibles de générer des effluents gazeux radioactifs sont réalisées sous hotte ventilée équipée de filtre à charbon ou sous-cloche à aspiration. Les filtres usagés sont gérés comme les déchets radioactifs solides et gérés en décroissance dans le local de décroissance des déchets radioactifs.

📁 EN_RIS_17_2388 «Identification des points de manipulation d'effluents radioactifs gazeux - PELL »

7 **Identification des zones de production des déchets solides contaminés et des effluents liquides et gazeux**

📁 EN_RIS_17_2389 « Localisation des poubelles et des récupérateurs d'aiguilles plombés - Déchets radioactifs solides PELL »

📁 EN_RIS_17_2387 « Identification des points d'évacuation des effluents radioactifs liquides vers les systèmes de collecte - PELL »

📁 EN_RIS_17_2388 «Identification des points de manipulation d'effluents radioactifs gazeux - PELL »

8 **Identification des lieux destinés à entreposer des effluents et déchets contaminés, points de rejet des effluents liquides et gazeux contaminés**

📁 EN_RIS_16_917 «Emplacement des zones de décroissance des déchets radioactifs solides»

📁 EN_RIS_17_2390 «Emplacement cuves décroissance effluents radioactifs - PELL »

9 **Inventaire et traçabilité des sources et des déchets radioactifs**

Sources non scellées :

Le logiciel VENUS permet aux radiopharmaciens de justifier en permanence de l'origine et de la destination des radionucléides et de connaître à tout moment l'inventaire des produits détenus et la liste des déchets mis en décroissance ou éliminés.

Sources scellées :

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DECHETS A RISQUE RADIOACTIF PEL

Un classeur "Sources scellées" situé dans le bureau de la Personne Compétente en Radioprotection (PCR) du service permet de justifier en permanence de l'origine et de l'utilisation des sources (en cours d'utilisation ou reprises).

10 Gestion des incidents

10.1 *Déclenchement des bornes de détection (ordures ménagères ou DASRI)*

10.1.1 Incident interne au Groupe Hospitalier Pellegrin

Un document décrivant la conduite à tenir en cas de déclenchement d'un des systèmes de détection à poste fixe de radioactivité dans l'établissement a été élaboré par la cellule de radioprotection de l'établissement (IN_RIS_5600 Fonctionnement borne GHP)

10.1.2 A l'usine d'incinération – Usine VEOLIA de BASSENS

L'usine d'incinération VEOLIA de Bassens dispose d'un portique de contrôle radioactif des bacs avant incinération de leur contenu. Le seuil de ce détecteur est réglé à 50 coups/seconde (1,5 fois le bruit de fond).

Quand un bac présente une activité supérieure au seuil préréglé, celui-ci est placé dans la zone d'isolement située à l'extérieur du bâtiment de cette usine. Dans le même temps, un fax commun est adressé à la DRIRE et à la direction du site.

Le bac est laissé en zone d'isolement pendant 48 à 72 heures, puis passé ce délai, il est représenté au niveau du portique. Si l'activité a suffisamment décru, le bac intègre le circuit classique d'élimination. Un fax commun est adressé aux personnes citées ci-dessus pour signaler la fin de l'incident.

Si après ce délai, l'activité du bac ne permet pas son élimination, un fax commun est adressé aux personnes citées ci-dessus pour signaler la persistance de l'incident. La personne compétente en radioprotection du site se déplacent alors à l'usine VEOLIA pour la prise en charge de l'incident, et reconduisent sur le site d'origine les sacs concernés, pour mise en décroissance dans le local de stockage du service de Médecine Nucléaire, suivant les procédures habituelles. Un fax commun est adressé par la société VEOLIA à la DRIRE, à la direction des travaux du CHU de BORDEAUX, et à la direction du site pour signaler la fin de l'incident.