

## **PLAN DE GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS CENTRE HOSPITALIER DE PAU (Année 2023)**

Le service de médecine nucléaire du centre hospitalier de Pau réalise une activité uniquement in vivo. Il n'effectue pas de traitement imposant l'hospitalisation de patient dans des chambres plombées. Il effectue une activité principalement diagnostique et, parfois, thérapeutique (I131, Y90).

### ▪ Gestion des générateurs de technétium

La réception des générateurs se fait le lundi et jeudi matin.

Ils sont réceptionnés physiquement et informatiquement sur un logiciel spécifique (logiciel « Vénus »).

De même, ils sont mesurés au contact et à 1 mètre (Spectromètre HDS100) et un frottis est réalisé.

Les mesures sont consignées sur le « registre de réception des sources » dans le sas de livraison.

L'ancien générateur est récupéré de la hotte, obturé, et stocké en salle de déchets. Il est repéré à l'aide d'une étiquette sur laquelle est indiquée le n° de lot et la date de renvoi. Au moment de son évacuation, le manipulateur vérifie une dernière fois que le n° de lot correspond bien au générateur.

Il sera remis au transporteur 1 mois après la date de calibration, après avoir été mesuré au contact (mesure inférieure à 5 µSv) et avoir réalisé un frottis. Ces mesures sont consignées sur le « registre d'expédition des sources » La procédure « Procédure globale lors de la livraison, réception et reprise des sources non scellées » MEDNU-P23 détaille toute la démarche.

### ▪ Gestion des générateurs de Germanium 68/Gallium 68

Des déchets radioactifs liquides et solides sont générés lors de l'élution du générateur  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ . Les déchets générés par la production de 600 MBq de  $^{68}\text{Ga}$  contiennent moins de 0.001% de  $^{68}\text{Ge}$ .

Compte tenu de la faible période du  $^{68}\text{Ga}$  ( $T_{1/2} = 1.13$  heures), tous les déchets contaminés issus d'une synthèse seront laissés en place sur l'automate pendant 12h ( $> 10 * T_{1/2}$ ). Après décroissance et vérification du débit de dose au contact à l'aide du spectromètre HDS100 ( $< 2 * \text{BDF}$ ), les déchets seront placés dans un carton DASRI pour rejoindre la filière conventionnelle d'évacuation des déchets.

Les déchets contenant du  $^{68}\text{Ge}$  ( $T_{1/2} = 288$  jours) seront entreposés dans le local de décroissance prévue à cet effet et feront l'objet d'une demande d'enlèvement à l'ANDRA.

### ▪ Gestion de déchets solides et liquides

Le tri est effectué le plus en amont possible dans le service.

Le processus de gestion des déchets suit 4 étapes : le tri, le conditionnement, le stockage et l'élimination. Tout est géré et tracé par un logiciel spécifique informatique (logiciel « Vénus »), de la réception du radionucléide à son élimination.

#### ✓ Journallement

Les éluions non terminées pendant la journée sont entreposées dans le coffre plombé dans le laboratoire chaud.

Sur informatique, toutes les éluions et préparations de la journée sont intégrées en catégorie déchets.

Les sacs jaunes et la poubelle plombée du TEP-Scan sont mis en décroissance tous les matins. La poubelle pour les radionucléides de haute énergie est mise en décroissance tous les vendredis.

✓ Hebdomadairement

⇒ Technétium

Le choix du service s'est porté sur le jeudi pour le traitement des déchets de la semaine.

#### Physiquement :

Les flacons, les boîtes de seringues et aiguilles (conditionnées dans un sac jaune fermé), les sacs (jaunes=DASRI) des poubelles plombées de la salle de caméra, d'injection, d'irathérapie, de la radiopharmacie et de la salle de marquage sont récupérés et fermés hermétiquement.

Ils sont **systématiquement** contrôlés et comptés avec une sonde de détection (il en est de même pour tous les sacs noirs des poubelles "froides" papiers et divers avant évacuation)

#### Informatiquement :

Le suivi informatique des « mouvements » des différentes sources et déchets est assuré par le logiciel « VENUS »

Le manipulateur crée un nouveau déchet.

Il renseigne le type de déchets (toxicité), la date du jour, la provenance du déchet (radiopharmacie, salle de marquage, salle caméra...), le nombre de coups trouvé au contaminamètre (la date d'élimination prévue est calculée automatiquement par le logiciel), et imprime une fiche qui est agrafée au sac de déchets. Celui-ci est ensuite entreposé en salle de décroissance sur l'étagère clairement identifiée "Tc 99 m".

⇒ Autres isotopes

La même procédure est appliquée aux autres radionucléides. Les sacs sont créés par type, avec une étiquette sur chaque sac. Il n'y a pas d'étiquette pour le F18. Ils sont entreposés sur un rayonnage plus éloigné (afin de limiter l'irradiation par rapport au poste de travail dans cette pièce), dans des caisses sur lesquelles est écrite la date du prochain contrôle avant évacuation éventuelle.

Toutes les semaines, la base de données est consultée afin de vérifier si des sacs en décroissance, sont susceptibles d'être éliminés du local à déchets (**un délai minimum de décroissance de 10 périodes est prévu pour chaque sac de déchets**). Les poubelles dédiées au TEP-Scan ne sont pas enregistrées informatiquement.

Lors de l'évacuation des déchets, ceux-ci sont automatiquement comptés avec un contaminamètre.

1) Si l'activité est inférieure à 2 fois le bruit de fond ⇒ Circuit normal DASRI. La fiche avec le nom du déchet et les différentes mesures effectuées est retirée, et le sac est éliminé dans le logiciel.

2) Si l'activité est supérieure à 2 fois le bruit de fond ⇒ Remise en décroissance. La mesure et la date du contrôle sont notées sur l'étiquette déchet.

3) Si la période de stockage est inférieure à la durée des 10 périodes prévue initialement, mais que l'activité est inférieure à 2 fois le bruit de fond, la mesure 1) est appliquée.

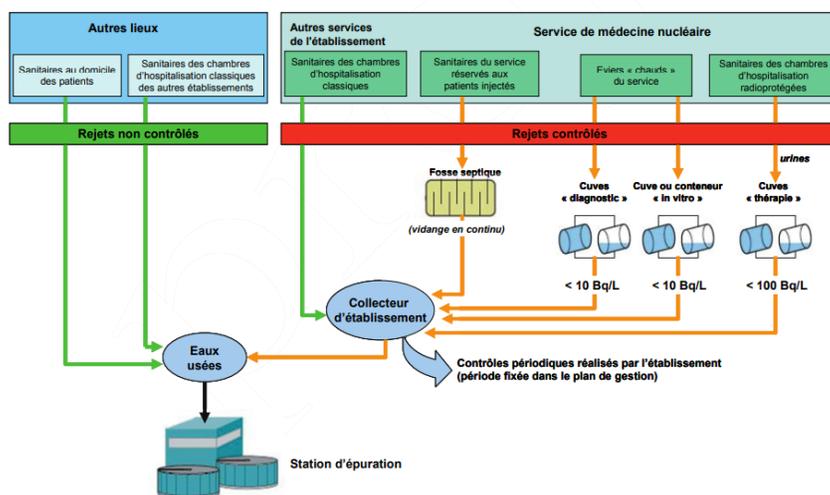
Les lundi-mercredi-vendredi les sacs déchets ménagers de couleur noire, sont systématiquement contrôlés avant la sortie du service.

**Aucun sac ne sort du service de médecine nucléaire et du TEP-Scan si son activité mesurée est supérieure à 2 fois le bruit de fond.**

Tous les sacs sont ensuite pris en charge par le service intérieur de l'établissement qui les entrepose au niveau des installations Déchets du centre hospitalier. Ils suivront le cheminement classique du plan général de gestion de déchets de l'établissement et passeront devant un portique de détection avant de partir vers la filière externe de traitement. Une procédure a été rédigée en cas de déclenchement du portique (cf. MEDNU-P04-Po02).

- Gestion des effluents

- ✓ Patients injectés : cas général



*Gestion des effluents liquides contaminés par les radionucléides de période inférieure à 100 jours – Schéma du Guide n°18 de l’ASN*

Les évacuations des sanitaires du service de médecine nucléaire et du TEP-Scan sont reliées, actuellement, à deux fosses septiques tampons parallèles (capacité d’une cuve : 3 000 L), avant de confluer dans l’émissaire général. Les deux fosses septiques sont utilisées en même temps, l’une d’entre elles peut être fermée et mise en décroissance s’il faut intervenir dessus.

Le service Métrologie de l’Eau des Laboratoires des Pyrénées est sollicité, deux fois par an (conformément à la convention signée entre l’organisme de gestion de l’eau de la commune et le CH Pau), pour réaliser une campagne de mesures et de prélèvements visant à quantifier, durant une journée, la radioactivité rejetée par l’établissement au niveau du rejet des eaux usées.

- ✓ Effluents laboratoire chaud, salle d’injection et salle de marquage :

Les bondes de sol et les lavabos des services de Médecine nucléaire et du TEP-Scan sont reliés à un ensemble de deux cuves tampons (capacité d’une cuve : 3 000 L), fonctionnant alternativement en remplissage et en stockage de décroissance. Quand la seconde cuve est pleine, on contrôle, par prélèvement, l’activité de la première, en s’assurant qu’elle est inférieure à 10 Bq/l. On procède alors à sa vidange vers le réseau d’assainissement. Chaque cuve reste, en moyenne, 3 mois en décroissance (décroissance supérieure à la période la plus importante des radioéléments manipulés dans le service :  $I^{131}$ ).

- ✓ Effluents radioactifs gazeux :

Une vérification régulière est effectuée par le service du génie climatique de l’hôpital afin de s’assurer que la ventilation en dépression de la zone contrôlée et le système séparé de l’enceinte blindée sont conformes. La CRP est systématiquement sollicitée, semestriellement, lors du contrôle des filtres de l’unité de climatisation afin de s’assurer de l’absence de contamination.

- Sources scellées de plaques au cobalt, crayons de repérage, sources étalons

Elles sont reprises en fin d’utilisation par le fabricant, suivant la procédure « reprise des sources scellées ». La procédure « Procédure globale lors de la livraison, réception et reprise des sources scellées » MEDNU-P22 détaille toute la démarche.

- Pratique de la technique du ganglion sentinelle

La patiente reçoit une dose par injection de radionucléide dans la zone péri aréolaire du sein à traiter, de 60 à 80 MBq. Cet acte est réalisé au sein du service de médecine nucléaire, soit la veille de l'intervention (cette dernière étant programmée le lendemain matin, soit plus de 3 périodes du Technétium), soit le matin pour une intervention l'après-midi.

Après intervention, les poubelles sont contrôlées à l'aide de la sonde de détection et sont évacuées par la filière normale DASRI. Les pièces opératoires (ganglion, tumeur) sont récupérées par le laboratoire d'anatomopathologie, et conservées pendant 10 jours avant d'être éliminées par la même filière.

- Contrôles de non contamination et de sécurité

Quotidiennement, un manipulateur réalise un contrôle de contamination en fin de vacation. Il relève les mesures sur une vingtaine de points stratégiquement identifiés. Une procédure et un cahier spécifique d'enregistrement ont été mis en place (cf. annexe). Il assure et trace sur un registre, par la même occasion, un contrôle des points à risque du service (fermeture des portes, des robinets de la zone chaudes...etc.).

Au minimum, 1 fois tous les mois, la CRP réalise un contrôle beaucoup plus complet.

Le détecteur de liquide placé dans la cuvette de rétention des cuves d'entreposage d'effluents est testé annuellement.

La surveillance des canalisations « chaudes » sont complétées par des mesures de débits de dose semestriellement.

Les témoins lumineux des alarmes local n°26 (capteur de sol extérieur aux cuves et dysfonctionnement de la pompe de transfert) et cuve n°27 (niveau haut et niveaux de débordement des cuves) sont testés trimestriellement.

Tous ces points sont notés dans les contrôles de contamination mensuels, réalisés par la CRP.

- Gestion des déchets dans les services de soins

Une fiche avec un protocole à suivre et une fiche technique spécifique au radionucléide utilisé sont jointes au patient, remises en mains propres à l'accompagnant (l'ambulancier le plus souvent).

La fiche technique explique en détail les précautions à suivre par rapport au patient, au personnel et à l'environnement. (Réf : document associé).

Suivant le radionucléide, un contrôle systématique de non contamination sera assuré par la CRP, avant évacuation des sacs dans le circuit normal des déchets.

- ✓ Cas particulier des thérasphères

Un contrôle de non-contamination (surfaces et peau du personnel intervenant) est effectué par la CRP à la fin de l'examen des théraphères en salle d'imagerie interventionnelle. Si une éventuellement contamination est relevée, la procédure « conduite à tenir si contamination des mains » ou « conduite à tenir si contamination des surfaces » sera appliquée.

Elle récupèrera également tous les déchets radioactifs (produit dans la boîte spécifique, déchets radioactifs dans sac DASRI, matériel contaminé dans sac DASRI) afin de mettre ces derniers en décontamination dans la salle de déchets dans le service de médecine nucléaire.

## Annexe n°1 : Liste des radionucléides utilisés ainsi que leurs activités au cours de l'année 2021

Bilan sources non scellées - IRSN 2021			
LUNDI 24/10/2022 12:06			
SEMAINE	2017 - 2018 - 2019 - 2020 - 2021 -		
RAJOUR/HPH	Radionucléide	Utilisation	Lieu
PRESRIPTIONS			
RADIOPHARMACIE	F18	Diagnostic	GCS F
INJECTIONS			
		Activité détenue à l'instant t	Activité mise en déchets
		0 MBq	0 MBq
		Activité commandée	
		CYCLOPHARMA	1567.647 GBq
		IBA CISBIO	4.914 GBq
		<b>TOTAL</b>	<b>1572.561 GBq</b>

NICESOFT											
Bilan sources non scellées - IRSN 2021											
Lundi 24/10/2022 12:03											
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Radionucléide	Utilisation	Lieu d'utilisation		Activité détenue à l'instant t	Activité mise en déchets	Activité commandée					
Ga67	Diagnostic	Centre Hospitalier de Pau Service de Médecine nucléaire		0 MBq - 0 mCi	80.619 MBq - 2.179 mCi	CURIRUM 148 MBq - 4 mCi					
						<b>TOTAL 148 MBq - 4 mCi</b>					
Tc99M	Diagnostic	Centre Hospitalier de Pau Service de Médecine nucléaire		0 MBq - 0 mCi	3876.545 GBq - 104771.494 mCi	GE HEALTHCARE 406.77 GBq - 10993.784 mCi					
						CURIRUM 603.12 GBq - 16300.541 mCi					
						<b>TOTAL 1009.89 GBq - 27294.324 mCi</b>					
In111	Diagnostic	Centre Hospitalier de Pau Service de Médecine nucléaire		0 MBq - 0 mCi	18.868 MBq - 0.51 mCi	CURIRUM 37 MBq - 1 mCi					
						<b>TOTAL 37 MBq - 1 mCi</b>					
I131	Diagnostic	Centre Hospitalier de Pau Service de Médecine nucléaire		2.064 MBq - 0.056 mCi	2.272 GBq - 61.418 mCi	CURIRUM 29.6 GBq - 800 mCi					
						GE HEALTHCARE 5.735 GBq - 155 mCi					
						<b>TOTAL 35.335 GBq - 955 mCi</b>					
Tl201	Diagnostic	Centre Hospitalier de Pau Service de Médecine nucléaire		0.001 MBq - 0 mCi	1.933 GBq - 52.254 mCi	CURIRUM 1.443 GBq - 39 mCi					
						<b>TOTAL 1.443 GBq - 39 mCi</b>					
I123	Diagnostic	Centre Hospitalier de Pau Service de Médecine nucléaire		0.064 MBq - 0.002 mCi	9.049 GBq - 244.58 mCi	GE HEALTHCARE 42.18 GBq - 1140 mCi					
						CURIRUM 6.216 GBq - 168 mCi					
						<b>TOTAL 48.396 GBq - 1308 mCi</b>					
Sm 153	Diagnostic	Centre Hospitalier de Pau Service de Médecine nucléaire		0 MBq - 0 mCi	0 MBq - 0 mCi	<b>TOTAL 0 MBq - 0 mCi</b>					
Y90	Diagnostic	Centre Hospitalier de Pau Service de Médecine nucléaire		0 MBq - 0 mCi	0 MBq - 0 mCi	<b>TOTAL 0 MBq - 0 mCi</b>					

## Annexe n°2 : calcul CIDRRE : Calcul d'Impact des Déversements Radioactifs dans les REseaux

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 9 464 m<sup>3</sup>/an d'eaux usées, en considérant un débit d'eau entrant moyen dans la STEP de 190 000 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 731000 MBq/an - Med.nuc.)	286	348	1	1	0	0
<b>Ga-67</b> (rejet de 159 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
<b>Tc-99m</b> (rejet de 3206264 MBq/an - Med.nuc.)	288	407	1	1	1	1
<b>In-111</b> (rejet de 221 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
<b>I-123</b> (rejet de 47609 MBq/an)	12	41	1	1	1	1
<b>I-131 ambu.</b> (rejet de 35597 MBq/an - Med.nuc.)	18	21	1	8	6	10
<b>TI-201</b> (rejet de 1022 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
<b>∑ E<sub>Rn</sub></b>	<b>603</b>	<b>817</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>10</b>

**Annexe n°3 :** plan effluents MN + TEP

