



**PLAN DE GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS DU
SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE D'HURIEZ**

Code du document :
[P_TYPE] / [P_UNIT] / [P_REF]
Date d'application :
[P_APPLICATION_DATE]
Version :
[P_REVISION]
Page 1 sur n

Rédaction	Validation
Nom / Prénom : Fonction : Radiopharmacien - PCR	Nom / Prénom : Fonction : Chef du service de MN Huriez
Nom / Prénom : Fonction : Ingénieur coordonnateur en radioprotection	
Nom / Prénom : Fonction : Ingénieur ICPE Déchets	

Périmètre d'application : Médecine Nucléaire Huriez

En préambule, suivant la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN, le secteur protégé (zones surveillées et contrôlées) du Service de Médecine Nucléaire situé au Rez de jardin – Aile Est de l'Hôpital Claude Huriez, le local « déchets radioactifs » ainsi que le local technique dépendant du Service situés au 2^{ème} sous-sol constituent la « zone à déchets contaminés » du Service

De ce fait, tout déchet, y compris ceux considérés a priori comme non contaminés doit être contrôlé à l'aide d'un contaminamètre pour déterminer sa filière d'élimination (déchets assimilables aux ordures ménagères, DASRI, déchets radioactifs contaminés avant de quitter le service.

Contenu

I.	DECHETS SOLIDES	2
a)	LABORATOIRE CHAUD ET CONSULTATION	2
1.	Procédures utilisées.....	2
2.	Matériel disponible	3
3.	Personnel	4
b)	LOCAL DE DECROISSANCE DES DECHETS SOLIDES	4
1.	Caractéristiques du local :	5
2.	Contenu stocké :	5
3.	Matériel disponible :	5
c)	GESTION DES DECHETS SOLIDES APRES DECROISSANCE.....	5
d)	DETECTION DE RADIOACTIVITE HORS MEDECINE NUCLEAIRE.....	6
II.	EFFLUENTS LIQUIDES	6
a)	INTERNE AU SERVICE	6
1.	Points d'évacuation reliés au système de 2 cuves de 3 m3 situé au 2ème sous-sol sous le service de médecine nucléaire.	6
2.	Toilettes patients injectés	7
3.	Autres évacuations liquides de la consultation et du laboratoire in vitro	7
b)	CONTROLE AUX EMISSAIRES.....	8
III.	EFFLUENTS GAZEUX	8
a)	UTILISATION DE GAZ RADIOACTIFS	8
IV.	REGISTRES	8
a)	REGISTRE DES ENTREES ET DES SORTIES	8
b)	Registre des contrôles hebdomadaires d'ambiance du service.....	9
c)	Registre de suivi des déchets solides.....	9
d)	Registre des cuves	9
e)	Registre des événements significatifs concernant la radioprotection	9
V.	MODALITES DE LIVRAISON ET D'ENTREPOSAGE DES SOURCES RADIOACTIVES	9

- La catégorie demi-vie courte (<1 jour)(Tc99m, I123, F18) (1 poubelle au laboratoire chaud + 1 poubelle en salle d'injection + 2 poubelles γcaméra). Lorsque les poubelles sont pleines, celles-ci sont regroupées dans un conteneur jaune hermétique, une mesure en cps au contaminamètre ou du débit de dose en $\mu\text{Sv/h}$ avec le spectromètre est effectuée et rentrée dans le logiciel VENUS et une date théorique de sortie du déchet est calculée par le logiciel selon la période de l'élément le plus long (Iode 123), une étiquette déchets avec cette date théorique est sortie par le logiciel VENUS et apposée sur le conteneur. Ce conteneur est descendu dans le local « déchets radioactifs » du service et répertorié sur le cahier de gestion présent dans le local. A partir de cette date, une mesure du conteneur est réalisée avec un contaminamètre et si cette mesure est inférieure à une valeur équivalente au $Bf + \sqrt{Bf}$, celui-ci peut rejoindre le circuit des DASRI.
- Les poubelles de la TEP (1 poubelle par box + 1 poubelle en salle de préparation à l'injection) sont vidées systématiquement le lundi matin avant le démarrage de l'activité, la décroissance du weekend ayant permis la disparition de toute trace de radioactivité, elles peuvent rejoindre directement le circuit des DASRI. Elles ne sont pas comptabilisées dans le logiciel VENUS.
- Les déchets types sources scellées et générateurs de Technétium 99m sont gardés jusqu'à leur reprise par le fournisseur (au moins 4 semaines pour les générateurs et plusieurs années pour les sources scellées).
- Les filtres des enceintes blindés lors de leur changement seront traités comme des déchets solides contaminés par l'isotope manipulé ayant la demi-vie la plus longue pour chaque enceinte, Iode 125 pour l'enceinte LEMER PAX (donc 2 ans de stockage en décroissance) et Fluor 18 (donc 24 heures de stockage en décroissance) avant de partir dans un circuit de déchets classiques.
- Concernant les repas « isotopiques » donnés aux patients pour l'examen de la vidange gastrique, les résidus de repas ainsi que la vaisselle à usage unique utilisée (papier double face de protection, assiette, verre et couverts) sont jetés dans la poubelle plombée « période longue » du laboratoire de mesure puisque cet examen utilise deux isotopes (Tc99m et In111). Le matériel réutilisable (poêle, bol et plateau) est nettoyé et décontaminé en salle de décontamination dans un évier « chaud » selon une procédure définie.
- Lors de l'utilisation de sources radioactives hors du service de médecine nucléaire comme c'est le cas lors du traitement par microsphères marquées à l'Y90 pratiqué en salle de radiologie interventionnelle, les déchets susceptibles d'être contaminés sont collectés par du personnel de Médecine Nucléaire et ramenés dans le service pour rejoindre le circuit des déchets radioactifs solides de période courte ou longue selon leur demi-vie.

2. MATERIEL DISPONIBLE

a) Appareils de mesure :

- Un contaminamètre BERTHOLD LB 123 muni d'un détecteur LB 1357 de contamination à gaz.

1. CARACTERISTIQUES DU LOCAL :

- Surface : 25 m².
- Classé en zone contrôlée jaune.
- Murs renforcés en parpaings + placoplatre plombé.
- Murs et sol recouverts d'un revêtement étanche et décontaminable.
- Un point d'eau existe.
- Atmosphère en dépression sous filtre.

- Le local est équipé d'étagères métalliques classées en zone contrôlée « jaune ».
- Un extincteur est présent dans le couloir à proximité du local.

2. CONTENU STOCKE :

- Sacs kraft en décroissance, provenant du secteur protégé du service. Ils sont rangés par date.
- Conteneurs plastiques de 50L, fermés hermétiquement, provenant du secteur protégé, ils peuvent contenir les sacs pleins récupérés dans les poubelles plombés du service. Ils sont rangés par date et séparés en deux catégories, « période courte » et « période longue ».
- Conteneurs contenant les flacons de résidu en décroissance sur les étagères. Ils sont rangés par date.
- Générateurs de Mo99/Tc99m en décroissance.
- Sources scellées en attente de reprise.
- Filtres d'enceintes blindées en décroissance.

3. MATERIEL DISPONIBLE :

- Boîtes de gants.
- Sacs poubelles.
- Les contrôles d'activité avant évacuation et les contrôles de non contamination des personnes en sortie de zone sont réalisés à l'aide d'un détecteur RadEye.
- Pour toutes les sources radioactives identifiées, la gestion des déchets s'effectue avec le système informatique local. Un contrôle est effectué régulièrement et les déchets ne contenant plus de radioactivité sont alors envoyés dans le circuit des déchets à risques.

c) GESTION DES DECHETS SOLIDES APRES DECROISSANCE

Une fois leur décroissance effectuée et après contrôle d'absence de radioactivité résiduelle, ces déchets rejoignent la filière des DASRI (Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux). Pour le CHRU de Lille, ces déchets sont stockés dans des bennes plastiques jaunes de 770 L.

Une fois fermées, ces bennes sont gérées par une société extérieure. Le centre de traitement est équipé d'un portique de détection de radioactivité.

Lorsqu'il y a un volume suffisant de déchets dont la radioactivité a suffisamment décru, le pharmacien va au local, vérifie que ces déchets ne présentent pas de mesure significativement supérieure à la racine carrée du bruit

- Une évacuation pour la douche de décontamination.

b) Evacuation :

- Ces points d'évacuation sont signalés par un panneau «réseau actif» en noir sur fond jaune.
- Les cuves sont munies actuellement d'un système de mesure du remplissage relié au bureau du radiopharmacien avec indication en temps réel du niveau de chaque cuve avec des niveaux d'alarme dont le dernier (95% de remplissage) est reporté au niveau de la centrale de sécurité du CHU. Chaque cuve est munie d'un système de prélèvement permettant un contrôle de présence de radioactivité au niveau des effluents.
- Au moment de la fermeture d'une cuve, un prélèvement sera effectué et analysé à l'aide du compteur γ et du spectromètre du service afin de déterminer l'activité initiale et ainsi que les isotopes présent afin d'estimer une date de vidange de cette cuve. Avant toute vidange, un nouveau prélèvement sera effectué afin de vérifier l'absence significative de radioactivité. Par calcul, il a été estimé qu'une période d'au moins 2 mois est nécessaire pour descendre au-dessous du seuil règlementaire de 10 Bq/L.
- Lors de la vidange des cuves, les effluents liquides après leur décroissance sont rejetés dans le circuit des eaux usées de l'Hôpital Huriez
- La gestion des cuves est répertoriée dans le logiciel VENUS (date d'ouverture, de fermeture, de vidange et mesures des échantillons).
- Le local dans lequel sont implantées les cuves ainsi que les fosses septiques est équipé de deux détecteurs posés au sol permettant de détecter des fuites au niveau de ces équipements, l'alarme se répertoriant au niveau des boîtiers de report présent dans ce local et dans le bureau du Radiopharmacien, ainsi qu'au niveau de la centrale d'alarmes du CHRU. Ces détecteurs et le déclenchement des alarmes sont vérifiés deux fois par an par immersion volontaire, une fois lors de la maintenance annuelle des cuves et une fois en interne par les PCR du service.

2. TOILETTES PATIENTS INJECTES

a) Relevé :

- Quatre sanitaires (2 en secteur « médecine nucléaire classique et 2 en secteur TEP).

b) Evacuation :

- Ces toilettes sont reliées à un système tampon (2 fosses septiques) placé dans le même local que les 2 cuves de décroissance.
- Ces 2 fosses septiques peuvent fonctionner soit en continu soit en parallèle. Le fonctionnement en continu permet d'allonger le temps de transit dans le système. Le fonctionnement en parallèle permet d'isoler une des fosses septiques pour permettre une décroissance fixée à 2 mois de celle-ci avant sa vidange et son nettoyage. Ceci est réalisé une fois par an, l'une en début d'année, l'autre en fin d'année.

3. AUTRES EVACUATIONS LIQUIDES DE LA CONSULTATION ET DU LABORATOIRE IN VITRO

a) Relevé :

- Un évier par box d'injection « TEP » (4).
- Un évier dans le sas d'entrée de la salle blanche.
- Un évier en salle de blanche.

	PLAN DE GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS DU SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE D'HURIEZ	Code du document : [6-Document] / [Qualité] / [QUA- DOC-001399]
		Date d'application : [15/11/2019]
		Version : [001]
		Page 1 sur n

Toute réception de sources de radioactivité est enregistrée dans le logiciel VENUS avec la date de commande, le numéro IRSN, le numéro de commande, l'activité, le lot correspondant, la date de calibration et la date de peremption.

b) Sorties :

Le logiciel Venus permet d'accéder à différents fichiers :

- Un registre d'administration au patient (date, identité du patient, traceur administré, heure d'administration).
- Un registre de suivi des résidus contenus dans les flacons d'isotopes (sauf le technétium99m) avant leur introduction dans les coffres blindés de décroissance. Après décroissance l'activité résiduelle éliminée est calculée par le système informatique.

b) **Registre des contrôles hebdomadaires d'ambiance du service**

Le logiciel regroupe l'ensemble des contrôles d'ambiance réalisés dans le service de médecine nucléaire. L'ensemble des résultats est également disponible dans le classeur « contrôles d'ambiance » dans le bureau de la PCR.

c) **Registre de suivi des déchets solides**

Le registre de suivi des déchets solides (cahier) se trouve dans le local « déchets ». La nature du déchet, date d'entrée du déchet, date de sortie, mesure du bruit de fond, mesure du déchet et personne ayant effectué la mesure sont les principales informations qui constitue ce registre.

d) **Registre des cuves**

Le registre de suivi des effluents se trouve dans le logiciel « VENUS », onglet RADIOPROTECTION, CUVES. Il permet d'avoir des informations sur l'état des cuves (en décroissance, en cours d'utilisation et les différentes dates de vidange). Un dispositif de contrôle du niveau des cuves est installé dans le bureau de la PCR.

e) **Registre des événements significatifs concernant la radioprotection**

Le registre des événements significatifs concernant la radioprotection se situe au niveau du bureau de la PCR (cahier). 2 types d'événements sont identifiés : E.S.R et les petits incidents de radioprotection qui ne nécessitent pas une déclaration officielle.

V. MODALITES DE LIVRAISON ET D'ENTREPOSAGE DES SOURCES RADIOACTIVES

ANNEXE 1

CALCUL DU TEMPS NECESSAIRE DE DECROISSANCE DES CUVES DU SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE DU Pr HUGLO

I. Localisation, connexions et capacité des ralentisseurs

Les 2 cuves en parallèle de 3000 L chacune constituant le système de d'évacuation des effluents contaminés provenant du Service de Médecine Nucléaire (Rez de Jardin Aile Est de l'Hôpital Huriez) sont situées dans un local situé au sous-sol. Elles sont reliées aux éviers « chauds » du service, à la douche de décontamination située au niveau des vestiaires et à la bonde d'évacuation du « laboratoire chaud ».

II. Isotopes en cause et activités correspondantes

Ces cuves sont susceptibles de recevoir des produits contaminés par tous les isotopes utilisés dans le service, mais du fait de leur longue demi-vie, un seul est à prendre en compte pour le calcul suite à l'arrêt de la commercialisation du Fer59 et du Chrome 51 qui étaient inclus dans notre précédente estimation :

- Iode 125 (59.9 jours).

Cet isotope est utilisé lors d'explorations hématologiques (Volémie, test de Landis). Les rejets de cet isotope dans le système des effluents contaminés correspondent à des dilutions réalisées à partir des flacons de solution mère qui étaient dans des fioles en verre de 100 mL. Après utilisation, ces fioles sont vidées dans le système afin de nettoyer le contenant.

Volémie et Landis

L'activité de la solution mère d'Iode¹²⁵ est de 0.19 MBq. Une dilution au 1/4000eme est réalisée.

L'activité de la solution fille d'Iode¹²⁵ qui sera rejetée est de $0.19 * (1/4000) = 0.0475$ KBq.

L'activité totale correspondante de chaque dilution est de **0.0475 kBq d'I¹²⁵**.

III. Estimation de l'activité résiduelle du système de ralentisseurs au moment de la fermeture du service

Sachant qu'il est réalisé en moyenne chaque mois une dilution d'I¹²⁵ (une dilution réalisée par lot), en considérant que le volume d'une cuve correspond à environ 3 mois (compte tenu du temps de remplissage moyen depuis la mise en service) d'activité du service, on peut estimer que les activités pour cet isotope au moment de la fermeture d'une cuve en se plaçant dans les conditions les plus défavorables sont respectivement de :