

NATURE DES DECHETS/EFFLUENTS :

- Générateurs Molybdène-Technétium 99m en attente de reprise par l'industriel producteur.
- Seringues, compresses, ampoules de NaCl, cotons, papier absorbant provenant des plateaux et de la boîte à gants, gants, cathéters, robinets, perfuseurs, kits de ventilation pulmonaire, couches souillées des patients injectés (poubelles plombées)
- Aiguilles (récoltées dans des containers spécifiques plombés).
- Flacons contenant des restes de Tc 99m, I123, Ga 67, Tl 201, In 111, Sm153 (poubelles plombées).

Les déchets solides peuvent être contaminés par un ou plusieurs des radioéléments suivants :

- le technétium 99m dont la période T est égale à 6 heures (T = temps au bout duquel l'activité est réduite de moitié)
- T iode 123 : 13 heures
- T Samarium : 1.95 jours
- T Indium 111 : 2.8 jours
- T Thallium : 3.04 jours
- **T Gallium 67_ 3.26 jours qui a la demi-vie la plus longue**

Très peu probable : contamination à l'iode 131 (T = 8.02 jours) les patients sont traités en ambulatoire sans déchets générés.

► Les poubelles « chaudes » (poubelles plombées, containers à aiguilles, Clinibox) sont marqués d'un trèfle radioactif.

► Nos déchets contaminés sont gérés par décroissance puisqu'ils concernent des radionucléides de période inférieure à 100 jours.

► La gestion et l'élimination des déchets est mise à jour dans le logiciel Venus, les déchets sont éliminés comme déchets infectieux (non radioactifs) → incinération

- Eaux servant provenant de l'évier du laboratoire chaud.
- Déchets provenant de certains patients hospitalisés ayant reçu une injection
- Urines et selles des patients

► la gestion des cuves est colligée dans un registre

PRODUCTION ET ENTREPOT DES DECHETS/EFFLUENTS

Les effluents et déchets contaminés ou susceptibles de l'être sont produits au sein de notre service (laboratoire chaud/salle d'injection/salles d'examen /salle d'effort/toilettes des patients).

Dans notre local de décroissance fermé à clef et situé au sous sol sont entreposés les poubelles chaudes (Clinibox), les générateurs en décroissance, les restes de flacons de Samarium 153 (ces derniers en attente de reprise par l'ANDRA).

Les effluents provenant du laboratoire sont drainés vers les cuves du local de décroissance.

Ces cuves sont placées dans un dispositif de rétention.

Deux boîtiers sont au secrétariat : -report visuel de remplissage des cuves

- alarme de fin de remplissage des cuves et détecteur de fuite des bacs de rétention (Cuves et Dispositif de rétention)

Les effluents provenant des toilettes patients (toilettes « chaudes ») ayant reçu une injection de radionucléides sont recueillis dispositif de rétention transitoire (fosse septique) situé dans le local de décroissance.

I/ MODALITES DE GESTION DES CONTAMINES OU SUSCEPTIBLES DE L'ETRE DANS NOTRE SERVICE

1. Générateurs Molybdène-Technétium 99m :

Les générateurs sont repris régulièrement par un transporteur pour un retour vers l'industriel producteur selon la procédure suivante :

Le jour du retour, il faut que :

-chaque générateur soit bien dans les limites d'activité et de rayonnement :

1. Faire une mesure au contact du colis à l'aide du dolphy micro. La valeur doit être reportée dans le logiciel Venus et dans le registre de mouvement des sources. Elle doit être inférieure à 5 µSv/h au contact (correspondant à 13 jours pour le UTK 17.20 / 12 jours de décroissance après la date de calibration pour un TEKCIS -10)

2. Vérifier l'absence de contamination de la surface du colis à l'aide du Berthold LB 123. La valeur doit être reportée dans le logiciel Venus et dans le registre de mouvement des sources. La contamination externe du colis doit être inférieure à 4 Bq/cm² ; Veiller à ce que :

- vérifier que le numéro de lot du générateur et celui indiqué sur les documents de retour soient identiques.

- le générateur soit placé dans l'emballage d'origine

- tout marquage concernant l'expédition initiale soit masqué ou enlevé

-le document retour soit daté et signé

-les étiquettes indiquées « retour UN 2910 » soient apposées sur l'emballage de manière à masquer les trèfles radioactifs.

-figure bien l' « étiquette retour » comportant nos coordonnées en tant qu'expéditeur et les coordonnées de _____ en tant que destinataire.

Lors de l'enlèvement des générateurs, le transporteur nous laisse un document daté, signé précisant le (les) générateur(s) repris. Ce document est consigné dans un classeur.

Dans le logiciel Venus figurent toutes les données concernant chaque générateur, de l'arrivée jusqu'au retour.

Lors de la reprise du générateur la manipulatrice effectue une mise à jour du registre de retour des générateurs dans le logiciel Venus.

SYMBOLE	PRELÈVEMENT	INSTRUMENT	DATE	PROVENANCE	LIBÉRATION	DÉCLASSEMENT	RADIATION	N° SÉRIEL
AUCOURPHES	14.10.13	MC99	UTK 17.2	27894/004/140294	03/12/2016	17/12/2016 07:04 16490 493 MBq - 2067.538 mCi	01/12/2016 07:39 0.000 µSv/h	05/02/2017 07:36 0.000 µSv/h
PRESCRIPTIONS	14.10.13	MC99	UTK 17.2	27896/007/026095	08/12/2016	24012/0016 07:45 78819 459 MBq - 2078.767 mCi	03/12/2016 17:45 0.000 µSv/h	11/02/2017 07:52 0.000 µSv/h
RADIOPHARMACE	14.10.13	MC99	UTK 17.2	27920/000/000142	16/12/2016	01/12/2016 07:38 76713 436 MBq - 2075.336 mCi	15/12/2016 09:02 0.000 µSv/h	09/01/2017 09:14 0.000 µSv/h
INJECTIONS	14.10.13	MC99	UTK 17.2	28001/001/070346	20/12/2016	08/12/2016 07:36 76749 396 MBq - 2074.962 mCi	22/12/2016 07:35 0.000 µSv/h	24/01/2017 07:50 0.000 µSv/h

N.B : Les générateurs fournis par _____ doivent être asséchés avant leur retour.

2. Les poubelles contenant des déchets contaminés ou susceptibles de l'être

1) Reprise des déchets

Dans la salle d'injection, dans le laboratoire dans les salles d'examen et dans la salle d'effort se trouvent des poubelles plombées qui reçoivent des déchets contaminés ou susceptibles de l'être.

Chaque semaine, les sacs de ces poubelles sont regroupés dans une Clinibox fournie par la société de traitement des déchets qui est mise en décroissance dans le local de décroissance.

Sur chaque carton sont notées la date de mise en décroissance la date approximative de reprise (1 mois) constituant un contrôle supplémentaire, le n° du carton, la date effective de reprises est précisée dans le logiciel Vénus.

La société de traitement des déchets se présente le 1^{er} mercredi de chaque mois pour collecter les déchets à éliminer (Clinibox) et dépose et reprend 5 Clinibox.

Le procédé est automatique, cependant en cas d'absence de passage une demande de collecte est à faxer à la société de traitement

Avant la collecte, la mesure du débit de dose au contact du carton doit être inférieure à 2 fois le bruit de fond (contaminomètre Dolphy bêta).

S'il l'activité est supérieure, le carton doit rester en décroissance jusqu'à ce qu'il devienne inférieur à 2 fois le bruit de fond.

■ Décision relative aux déchets solides radioactifs n°2008-DC-0095 de l'ASN :

Nos déchets sont gérés par décroissance puisqu'ils ne sont contaminés que par des radionucléides de période inférieure à 100 jours, des sacs jaunes (DASRI) eux-mêmes sont mis dans des poubelles plombées. Ces poubelles « chaudes » et containers à aiguilles sont marqués du trisecteur radioactif jaune.

2) Création d'une clinibox informatiquement

-Un sac déchet est créé sur le logiciel Venus chaque lundi :

« Radioprotection/Déchets/Nouveau Déchet ». Le sac « en cours d'utilisation » (Clinibox ou Sac réunissant l'ensemble des sacs de la semaine) est celui surligné en jaune dans le logiciel (voir copie d'écran ci-dessous).

SENARTE	N° Déchet	Isolote	Type de déchet	Forme	Origine	Commentaires	N° benne	Création	Statut	Fermeture	Date prévue d'élimination	Date 10 périodes	Mesures	Date activité nulle
AUCUN/PLUS	12_00005	1123	CARTON	SOLIDE	LABO CHAUD	carton 318		06/02/2017						
PRESORPTIONS	12_00004	1123	CARTON	SOLIDE	LABO CHAUD	CARTON 317		06/02/2017	EN DECROISSANCE	04/02/2017	11/02/2017	11/02/2017		
RADIOPROTECTION	12_00002	1123	CARTON	SOLIDE	LABO CHAUD	CARTON 316		28/01/2017	EN DECROISSANCE	20/01/2017	01/02/2017	01/02/2017		
INJECTIONS	12_00002	1123	CARTON	SOLIDE	LABO CHAUD	carton 315		16/01/2017	EN DECROISSANCE	20/01/2017	23/01/2017	23/01/2017		
CAMERA	12_00001	6A67	CARTON	SOLIDE	LABO CHAUD	Carton 414		03/01/2017	EN DECROISSANCE	16/01/2017	17/02/2017	17/02/2017		
INTERPRETATION	16_00050	6A67	CARTON	SOLIDE	LABO CHAUD	carton 313		26/12/2016	EN DECROISSANCE	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017		
RADIOPROTECTION	16_00049	6A67	CARTON	SOLIDE	LABO CHAUD	carton 312		10/12/2016	EN DECROISSANCE	26/12/2016	27/01/2017	27/01/2017		
COMMANDES	16_00048	6A67	CARTON	SOLIDE	LABO CHAUD	carton 311		12/12/2016	EN DECROISSANCE	10/12/2016	20/01/2017	20/01/2017		
CONTRÔLES	16_00047	6A67	CARTON	SOLIDE	LABO CHAUD	CARTON 309		09/12/2016	EN DECROISSANCE	04/12/2016	15/12/2016	15/12/2016		
	16_00046	6A67	CARTON	SOLIDE	LABO CHAUD	carton 308		20/12/2016	EN DECROISSANCE	05/12/2016	04/01/2017	04/01/2017		
	16_00045	6A67	CARTON	SOLIDE	LABO CHAUD	carton 307		21/12/2016	EN DECROISSANCE	09/12/2016	20/12/2016	20/12/2016		
	16_00044	6A67	CARTON	SOLIDE	LABO CHAUD	carton 307		14/12/2016	EN DECROISSANCE	21/12/2016	23/12/2016	23/12/2016		

-Manutention : afin de limiter au maximum l'exposition des opérateurs les manipulations des sacs de déchets du service ont lieu les lundi matins c'est-à-dire après la fermeture du service le week-end.

Sur chaque Clinibox seront notés le n°, la date de mise en décroissance, la date d'élimination théorique (10 périodes soit 33 jours pour le radioélément avec la demi-vie la plus longue Ga 67 = 3.26j).

-Logiciel Venus : le sac sera également mis en décroissance : onglets « Radioprotection/Déchets/Tous les Déchets », cliquer sur le numéro informatique du sac puis cliquer sur « Fermeture et Mise en Décroissance ».

SEMAINE	N°	Isotope	Type de déchet	Forme	Origine	Commentaire	Bonne	Création	Fermeture	Elimination	Memo(s)
AUCUNE/NEUS	16_00924	1123			LABO CHAUD carton 299			15/09/2016 07:48 LP	26/09/2016 09:12 DKA	05/01/2017 13:48 LP	enlèvement
PRESCRIPTIONS	16_00935	1123	CARTON		LABO CHAUD CARTON 300			26/09/2016 09:12 DKA	30/09/2016 17:09 DKA	05/01/2017 13:48 LP	enlèvement
RADIOPHARMACE	16_00936	1123	CARTON		LABO CHAUD CARTON 301			03/10/2016 09:52 LP	10/10/2016 07:53 TH	05/01/2017 13:49 LP	enlèvement
INJECTIONS	16_00937	1123	CARTON		LABO CHAUD CARTON 302			10/10/2016 07:54 TH	17/10/2016 07:39 DKA	05/01/2017 13:49 LP	enlèvement
CAMERA	16_00938	GA67	CARTON		LABO CHAUD carton 303			17/10/2016 07:39 DKA	24/10/2016 07:57 TH	05/01/2017 13:49 LP	enlèvement
INTERPRETATION											

Selon les radioéléments utilisés lors de la semaine de collecte le logiciel Vénus calcule la date d'élimination à programmer (10 périodes du radioélément possédant la demi-vie la plus longue).

En pratique nous garderons ces déchets au minimum 5 semaines au minimum avant que le sac poubelle soit déposé dans le local DASRI de la clinique après vérification d'absence de radioactivité.

On peut consulter les sacs repris dans le logiciel Vénus : « Radioprotection/Déchets/Déchets éliminés ».

NB : Si des déchets contaminés à l'iode 131 devaient éventuellement être traités (par exemple couche souillée) ils seraient consignés et notés spécifiquement dans Vénus et en tant que déchet I 131 dans le local de déchets mis en décroissance 3 mois (10 périodes = 80.2 jours au minimum). Nous rappelons que cette situation serait exceptionnelle vu le traitement ambulatoire des patients.

-Manutention/Vérification : Ces déchets sont alors éliminés comme déchets infectieux (non radioactifs) après un dernier contrôle : vérification de l'absence de radioactivité résiduelle (inférieure à 2 fois le bruit de fond contaminomètre Dolphy bêta) → reprise pour incinération.

3. Restes de flacon de Samarium 153

Après utilisation, nos flacons de Samarium sont stockés dans notre local de décroissance en attendant la reprise par l'ANDRA. La gestion est différente de celle des autres radioéléments du fait de la présence d'Europium Eu 154

Ci-dessous le protocole proposé par le fournisseur (IBA - Quadramet – Sm 153) :

- compléter une demande d'enlèvement .Le calcul de l'activité à déclarer sera effectué à partir d'une activité massive de 827 Bq.g^{-1}
- envoyer la demande d'enlèvement à l'ANDRA en y joignant une copie de la commande établie par nos soins à l'adresse ci-dessous :

ANDRA

Direction Industrielle Service Support et Administration

Ou à <https://www.andra.fr/producteurs>

-après traitement de notre demande, ANDRA prendra directement contact avec notre service pour convenir d'une date d'enlèvement

II / EFFLUENTS LIQUIDES

1. Effluents liquides laboratoire chaud /éviers des toilettes « chaudes »

L'ensemble des effluents provenant des lavabos et des bondes de sol situés dans le laboratoire chaud ainsi que des éviers des toilettes en zone chaude sont collectés par une tuyauterie spécifique qui dirige les effluents liquides vers les deux cuves de rétention de chacune 3000 litres utilisées alternativement et situées dans notre local de décroissance ; contrôle visuel du remplissage lors de la mise en décroissance des Clinibox (chaque semaine).

Le calcul, prenant en compte le cas le plus pénalisant, serait un temps de remplissage court d'une cuve tous les 6 mois.

Contrôle visuel au niveau du Secrétariat :

- Un Boitier avec report visuel du niveau de remplissage des cuves.
- Un second boitier avec des alarmes lumineuses avertissant de la fin du remplissage des cuves et des détecteurs de fuite situés dans les bacs de rétention (Cuves et dispositif de rétention-fosse septique).

Calculs justifiants que l'on ne rejette pas plus de 10Bq/L lors de la vidange de cuve :

Les cuves ont une capacité de 3000 litres

Dans les cuves sont rejetés les liquides provenant des différents éviers (labo chaud, toilettes chauds)

Activité résiduelle de l'isotope le plus utilisé avec la plus grande activité (99mTc)

La contamination est exceptionnelle, le cas le plus pénalisant serait une activité maximale manipulée de $70 \cdot 10^9$ Bq de Tc (l'ensemble de l'éluat à réception d'un générateur 17.2 GBq) jeté dans l'évier du laboratoire chaud le dernier jour de mise en service de la cuve avant mise en décroissance. Pour une décroissance de 6 mois (730 périodes) l'activité rejetée serait de $70 \cdot 10^{10} \text{ Bq} / 2^{730} = 0$.

Activité résiduelle de l'isotope avec la demi-vie la plus longue (Ga67) : Activité de 20 MBq injectable et 5 contaminations le dernier jour de mise en service de la cuve. Après une décroissance de 6 mois (24 périodes) l'activité rejetée serait de $5 \cdot 20 \cdot 10^7 \text{ Bq} / 2^{24} = 0$.

L'activité rejetée au bout de 6 mois est inférieure à 10Bq/l.

2. Effluents provenant des toilettes des patients injectés

En ce qui concerne les toilettes des patients ils sont connectés au dispositif de rétention (type fosse septique) de 3000l situé en sous-sol qui nous permet d'avoir une élimination différée de ces effluents spécifiques, l'entretien est réalisé régulièrement (triennal).

L'Europium 154 (période>100j) provenant des urines des patients traités au 131-I n'est présent qu'à l'état de traces et ne nécessite pas de mesures particulières, à noter que les toilettes ne sont pas accessibles aux patients après un traitement par iode 131.

Le point de rejet des effluents liquides est situé au niveau d'un regard situé à l'arrière droit du bâtiment (angle opposé à l'entrée du service de médecine nucléaire)

Le « Protocole de vidange de fosse septique » décrit le modus operandi pour la maintenance de la fosse septique, cette opération est réalisée tous les 3 ans

Procédure de prélèvement des effluents

Ce prélèvement est à effectuer de façon triennale, au niveau de la plaque d'égouts située derrière le bâtiment. Le service technique de la clinique soulève la plaque d'égout (pied de biche).

Matériel: gants jetables, une petite bouteille d'eau, du papier absorbant, un sac poubelle, une lampe torche, une seringue de 20 ml, une tubulure

Prélèvement en sortie de la fosse septique :

- Mettre des gants jetables, soulever la plaque d'égout,
- Remplir la bouteille d'effluent.
- Placer la bouteille dans un sac poubelle afin d'éviter toute contamination lors du transport
- Refermer la plaque d'égouts

Cliché de contrôle sur la Gamma-Camera:

- Acquisition statique de la bouteille d'effluents :
 - créer un dossier Nom « PRELEVEMENT » Prénom « FOSSE SEPTIQUE »
 - placer la bouteille sur la table d'examen, sur un papier absorbant
 - rapprocher les détecteurs de la Camera le plus proche possible
 - durée de l'acquisition : 30 min
- Réaliser le même cliché mais sans la bouteille (cliché du bruit de fond)
- Imprimer ceux-ci en réalisant une région d'intérêt (au niveau de la bouteille de prélèvement) afin de quantifier le nombre de coups.
- Ranger le cliché dans le classeur « déchets »

Mesure du prélèvement à l'aide de l'activimètre :

- Placer un papier absorbant sous la bouteille
- mettre des gants jetables
- A l'aide de la tubulure et de la seringue, récupérer environ 20 ml du prélèvement

- Mettre une aiguille à la seringue avant mesurer celle-ci dans l'activimètre (au préalable, relever la valeur du bruit de fond)

- Relever la valeur et la noter dans le registre prévu à cet effet

Elimination : le prélèvement directement dans les toilettes « patients ».

III / DECHETS GAZEUX

1. Cellule d'éluion blindée :

-Au *Laboratoire chaud* la cellule d'éluion blindée (boite à gants) est mise sous dépression modérée lors de la préparation des produits radioactifs, absence de 2 ronds de gants (préparation plus rapide du PRA).

Lors de la réception des pots d'I131 les ronds de gants sont laissés en place jusqu'au lendemain (mise en dépression), risque le plus important de contamination aérienne lors du dégazage.

La cellule d'éluion blindée est équipée de filtres changés selon les recommandations du fabricant (actuellement tous les 2 ans) et mis en décroissance dans notre local de décroissance puis repris lors de la prochaine maintenance programmée (tous les 2 ans actuellement).

2. Cloche d'aspiration :

-En *salle d'injection* : Les aérosols générés lors d'une scintigraphie pulmonaire de ventilation sont traités par un système d'aspiration de gaz avec filtration par charbon actifs.

Le point de rejet des effluents gazeux est situé au niveau du toit (plan en annexe).

3. Filtres de la centrale de ventilation du service :

Les filtres de la ventilation sont changés régulièrement lors d'opérations de maintenance préventive ou curative.

Les filtres sont mis dans le local de décroissance 7 jours (contamination TC99m 10 périodes = 60 heures , 7 jours par simplicité), une mesure de non contamination est réalisée avant de mettre les filtres dans le circuit des déchets .

ANNEXE



PRISE EN CHARGE DES PATIENTS HOSPITALISES AYANT BENEFICIE D'UNE SCINTIGRAPHIE DANS NOTRE SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE

Prise en charge des patients :

- Le personnel soignant doit porter des gants de façon systématique lors des bilans sanguins, les changes, vidange ou changement de sondes urinaires...
- Les infirmières et aide-soignantes enceintes doivent limiter au maximum le contact avec ces patients (pendant 24h pour une scintigraphie au technétium ou l'iode 123, pendant 8 jours pour les scintigraphies au gallium, à l'indium 111 octreoscan et au thallium). Cependant il n'y a pas de danger à s'occuper de ces patients.

Prise en charge des déchets :

-les **couches souillées** par l'urine et les selles **ainsi que le matériel jetable** (sondes, circuits de dialyse, etc...) doivent être collectés dans un sac à déchet de soin (habituel du service) mais spécialement affecté à la décroissance radioactive.

Selon le type de scintigraphie que le patient a effectué :

A ►Pour les scintigraphies au technétium ou l'iode 123 : scintigraphie osseuse, myocardique, rénale, pulmonaire et des parathyroïdes

-Port des gants pendant 24 h

-Durée de la collecte : 1 jour

-Durée de l'entreposage : 2 jours

-Lieu de l'entreposage : toilettes du patient ou un local prévu à cet effet

Au bout des 2 jours de décroissance (entreposage), le sac peut rejoindre le circuit habituel des déchets à activités de soins

B ►Pour les scintigraphies au gallium, à l'indium 111 (octreoscan) et au thallium

- Port des gants pendant 8 jours

- Durée de la collecte : 8 jours

- Durée de l'entreposage : 9 jours

- Lieu de l'entreposage : toilettes du patient ou un local prévu à cet effet

Au bout des 9 jours de décroissance (entreposage), le sac peut rejoindre le circuit des déchets à activités de soins.