

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINES PAR DES RADIONUCLEIDES OU SUSCEPTIBLES DE L'ETRE (Article 11 de la décision 2008-DC-0095 de l'ASN)

I) DECHETS SOLIDES

1) Nature des déchets solides:

- Générateurs Molybdène-Technétium 99m périmés
- Les déchets solides contaminés produits au sein de notre service (laboratoire chaud /salle d'injection/salles d'examen /salle d'effort/toilettes des patients) :
 - Seringues, compresses, ampoule de NaCl, cotons, papier absorbant provenant des plateaux et de la boîte à gants, cathéters, robinets, perfuseurs, kits de ventilation pulmonaire, couches souillées des patients injectés,
 - Aiguilles (récoltées dans des containers spécifiques),
 - Restes de flacons de produits radioactifs : radiopharmaceutiques marqués, flacon contenant des restes de Tc 99m, I 123, Ga 67, Tl 201, In 111, 18F-FDG.
 - Filtres de ventilation

Les déchets solides sont contaminés ou potentiellement contaminés par un ou plusieurs des radioéléments suivants :

Période du Tc 99m : 6 heures

Période de l'I 123: 13 heures → 10x13 Heures =130 Heures soit moins de 7 jours

Période de l'In 111: 2,80 jours

Période du Tl 201: 3,04 jours

Période du Ga 67 : 3,26 jours

Période du 18F-FDG : 110 min

Le Gallium a la demi-vie la plus longue (3.26j):
décroissance avant rejet -> $10 \times 3,26 \text{ jours} = 32,6 \text{ jours ou } 5 \text{ semaines}$.

2) Gestion des déchets solides

Ces déchets sont collectés puis entreposés dans un local de décroissance situé dans le service de médecine nucléaire. Ce local est fermé à clef.

A. Gestion Générateurs Molybdène-Technétium 99m

Les générateurs seront repris régulièrement à défaut d'une fois par semaine, après décroissance par un transporteur pour un retour vers l'industriel producteur.

B. Gestion des poubelles à déchets contaminés ou susceptibles de l'être avec des isotopes

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

Un système de détection à poste fixe (portique) est mis en place dans le sas de l'ascenseur situé au sous sol du site. Tous les déchets du site passent devant ce portique avant leur élimination. Une procédure en cas de déclenchement de l'alarme du portique se trouve en annexe 1.

3) Elimination des déchets solides

A. Gestion Générateurs Molybdène-Technétium 99m

Lorsqu'un générateur n'est plus utilisé, il est transporté par les manipulatrices dans un local de décroissance situé dans le service pour y être entreposé pendant au moins 30 jours.

Les générateurs seront repris régulièrement par un transporteur pour un retour vers l'industriel producteur. Pour renvoyer un générateur, les manipulatrices :

- Vérifie dans le logiciel Venus (« Radioprotection/Sources/Toutes les sources») quel générateur peut être repris (vert = décroissance de 10 périodes) en relevant le numéro de lot,
-
- Recherche le bon générateur en relevant sur le document du générateur son numéro de lot et sa date de calibration de manière à respecter une décroissance de 30 jours et donc s'assurer que le générateur peut être repris,
- Vérifie pour chaque générateur que celui-ci est bien dans les limites de débit de dose (intensité de rayonnement inférieure à 5 μ Sv/h au contact)

- Se référer à la procédure de retour de générateur du fournisseur (étiquettes, etc...)
- Remplissent, datent et signent le document retour.

Lors de la reprise d'un générateur par le transporteur, celui-ci appose sa signature sur le document retour du générateur. Ce document est consigné dans un classeur « Effluents et déchets éliminés » pour traçabilité. Sur informatique le générateur est également enlevé : « Radioprotection/Sources/Toutes les sources », cliquer sur le n° d'entrée du générateur et « Reprise » puis remplir les informations demandées.

On peut consulter les générateurs repris dans le logiciel Venus : « Radioprotection/Sources/Générateurs repris » (voir copie d'écran ci-dessous).

| PRECEDENT - EN COURS - SUIVANT | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------|----------|------------------|-----------------|---|------------------------------|------------------------------|------------|--|
| N° | Isotope | Nom | Lot | Date Péremption | Livraison | Décroissance | Reprise | N° Reprise | |
| 21_00041 | MO99 | UTK 17,2 | 55291/094/170387 | 02/04/2021 | 18/03/2021 07:49 76565.873 MBq - 2069.348 mCi | 01/04/2021 08:06 0.000 µSv/h | 05/05/2021 13:51 0.000 µSv/h | | |
| 21_00044 | MO99 | UTK 17,2 | 55392/080/240336 | 09/04/2021 | 25/03/2021 08:01 75606.993 MBq - 2043.432 mCi | 08/04/2021 08:21 0.000 µSv/h | 06/05/2021 07:50 0.000 µSv/h | | |
| 21_00047 | MO99 | UTK 17,2 | 55572/105/310336 | 16/04/2021 | 01/04/2021 08:06 76338.38 MBq - 2063.199 mCi | 15/04/2021 07:51 0.000 µSv/h | 12/05/2021 08:18 0.000 µSv/h | | |
| 21_00050 | MO99 | UTK 17,2 | 55688/092/070406 | 23/04/2021 | 08/04/2021 08:21 76138.212 MBq - 2057.79 mCi | 21/04/2021 17:57 0.000 µSv/h | 20/05/2021 08:06 0.100 µSv/h | | |
| 21_00054 | MO99 | UTK 17,2 | 55811/114-140403 | 30/04/2021 | 15/04/2021 07:51 76539.074 MBq - 2068.624 mCi | 29/04/2021 08:03 0.000 µSv/h | 27/05/2021 08:25 0.000 µSv/h | | |

B. Gestion des poubelles de déchets contaminés ou susceptibles de l'être avec des isotopes

Nos déchets contaminés sont gérés par décroissance puisqu'ils ne sont contaminés que par des radionucléides de période inférieure à 100 jours. Ils sont jetés dans des sacs jaunes (DASRI) eux-mêmes mis dans des poubelles plombées marquées du trèfle radioactif. Les sacs provenant des poubelles « chaudes » d'une semaine donnée seront regroupés dans un carton à déchets en début de semaine suivante.

Procédure :

Un carton est créé chaque semaine sur le logiciel Venus : « Radioprotection/Déchets/Nouveau Déchet ». Le carton « en cours d'utilisation » est celui qui réunira l'ensemble des sacs de la semaine (surligné en jaune dans le logiciel : voir copie d'écran ci-dessous).

| N° Dechet | Isotope | Type de déchet | Forme | Origine | Commentaire | N° benne | Création | Statut | Fermeture | Date prévue d'élimination | Date 10 périodes | Mesures | Date activité nulle |
|--------------------------|---------|----------------|------------|------------|----------------------|----------|------------|-----------------|------------|---------------------------|------------------|---------|---------------------|
| 21_00026 | I123 | SOLIDE | LABO CHAUD | CARTON | 537 | | 07/06/2021 | | | EN COURS D'UTILISATION | | | |
| 21_00025 | IN111 | SOLIDE | LABO CHAUD | CARTON | 536 + 536 bis | | 31/05/2021 | EN DECROISSANCE | 07/06/2021 | 02/07/2021 | 05/07/2021 | | |
| 21_00024 | I123 | SOLIDE | LABO CHAUD | CARTON | 535 | | 25/05/2021 | EN DECROISSANCE | 31/05/2021 | 05/06/2021 | 05/06/2021 | | |
| 21_00023 | IN111 | SOLIDE | LABO CHAUD | CARTON | 534+bis | | 17/05/2021 | EN DECROISSANCE | 25/05/2021 | 22/06/2021 | 22/06/2021 | | |
| 21_00022 | IN111 | CARTON | SOLIDE | LABO CHAUD | carton 533 + 533 BIS | | 10/05/2021 | EN DECROISSANCE | 14/05/2021 | 11/06/2021 | 11/06/2021 | | |
| 21_00021 | I123 | CARTON | SOLIDE | LABO CHAUD | carton 532+ 532 bis | | 07/05/2021 | EN DECROISSANCE | 10/05/2021 | 15/05/2021 | 15/05/2021 | | |
| 21_00020 | I123 | CARTON | SOLIDE | LABO CHAUD | carton 532 | | 03/05/2021 | EN DECROISSANCE | 07/05/2021 | 13/05/2021 | 13/05/2021 | | |
| 21_00019 | I123 | SOLIDE | LABO CHAUD | carton | 531 | | 26/04/2021 | EN DECROISSANCE | 30/04/2021 | 06/05/2021 | 06/05/2021 | | |
| 21_00018 | IN111 | CARTON | SOLIDE | LABO CHAUD | carton 230 | | 19/04/2021 | EN DECROISSANCE | 26/04/2021 | 24/05/2021 | 24/05/2021 | | |
| 21_00017 | I123 | SOLIDE | LABO CHAUD | CARTON | 529+529bis | | 12/04/2021 | EN DECROISSANCE | 16/04/2021 | 22/04/2021 | 22/04/2021 | | |
| 21_00016 | I123 | CARTON | SOLIDE | LABO CHAUD | 528 | | 06/04/2021 | EN DECROISSANCE | 09/04/2021 | 15/04/2021 | 15/04/2021 | | |

Le carton d'une semaine donnée est transporté par les manipulatrices le début de la semaine suivante dans un local de décroissance situé dans le service de médecine nucléaire pour y être entreposé. Ce local est fermé à clef et il est classé comme « zone contrôlée » (trèfle vert sur la porte).

Afin de limiter au maximum l'exposition des opérateurs ces manipulations ont lieu les lundi matins c'est-à-dire après décroissance du week-end.

Il sera noté sur chaque carton : le lieu de provenance, le n° du sac, la date de mise en décroissance du sac, la date d'élimination théorique (10 périodes soit 32.6 jours pour le radioélément avec la demi-vie la plus longue).

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

Il doit s'écouler 33 jours (5 semaines) avant que le carton puisse être éliminé. Ces déchets sont alors éliminés comme déchets infectieux (non radioactifs) après avoir vérifié l'absence de radioactivité résiduelle. Ils partent ensuite en incinération.

Après vérification des dates d'élimination et de l'absence de radioactivité résiduelle : chaque premier mercredi de chaque mois quatre cartons seront déplacés du local de décroissance vers le local DASRI où ils seront repris par une société externe. La société doit nous transmettre un bordereau de suivi attestant de la reprise des cartons. Ce bordereau est à classer par les manipulatrices dans le classeur « effluents et déchets éliminés ». En cas de problème, les cartons peuvent être repris la semaine suivante en appelant cette société.

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

| N° | Isotope | Type de déchet | Forme | Origine | Commentaire | Benne | Création | Fermeture | Elimination | Mesure(s) |
|--------------------------|---------|----------------|-------|------------|---------------------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| 21 00008 | I123 | CARTON | | LABO CHAUD | carton 521 | | 15/02/2021 08:06 EB | 19/02/2021 17:49 EB | 10/05/2021 14:41 CP | 10/05/2021 0cp/s |
| 21 00009 | GA67 | | | LABO CHAUD | carton 522+ 522 bis | | 22/02/2021 08:17 TH | 01/03/2021 08:05 CP | 10/05/2021 14:42 CP | 10/05/2021 0cp/s |
| 21 00010 | I123 | | | LABO CHAUD | carton 523+523BIS | | 01/03/2021 08:05 CP | 05/03/2021 17:17 EB | 10/05/2021 14:42 CP | 10/05/2021 0cp/s |
| 21 00011 | I123 | | | LABO CHAUD | CARTON 524 | | 08/03/2021 07:44 AG | 15/03/2021 08:05 TH | 10/05/2021 14:42 CP | 10/05/2021 0cp/s |

C. Gestion des déchets générés par un patient hospitalisé ayant bénéficié d'une scintigraphie.

Le patient hospitalisé retourne dans sa chambre avec un document intitulé « Prise en charge des patients hospitalisés ayant bénéficié d'une scintigraphie dans notre service de médecine nucléaire ». Cf Annexe 2.

II) DECHETS LIQUIDES

1) Nature des déchets liquides:

Les déchets liquides proviennent des bondes de sol situés dans le laboratoire chaud et des éviers du personnel ainsi que des toilettes patients. Les techniciens de surfaces rejettent leurs eaux usées dans les toilettes chaudes des patients.

Les déchets solides sont contaminés ou potentiellement contaminés par un ou plusieurs des radioéléments suivants :

Période du Tc 99m : 6 heures

Période de l'I 123: 13 heures —> 10x13 Heures =130 Heures soit moins de 7 jours

Période de l'In 111: 2,80 jours

Période du Tl 201: 3,04 jours

Période du Ga 67 : 3,26 jours

Période du 18F-FDG : 110 min

2) Gestion des déchets liquides

A. Effluents liquides laboratoire chaud /salle d'injection

L'ensemble des effluents provenant des lavabos situés dans le laboratoire chaud et en salle d'injection, des bondes de sol du laboratoire chaud ainsi que des toilettes patients est collecté par une tuyauterie spécifique qui dirige les effluents liquides vers les deux cuves de rétention de chacune 3000 litres situées dans notre local de décroissance au sous-sol. Ces cuves sont alternativement remplies puis vidées une fois par an de manière alternative après contrôle de l'absence de radioactivité résiduelle. Le contrôle des effluents à l'émissaire sera réalisé de manière triennale par une société extérieure.

On peut surveiller le niveau de remplissage d'une cuve grâce à un indicateur de niveau de remplissage situé au laboratoire chaud de médecine nucléaire. Une alarme lumineuse et sonore avertit de la fin du remplissage de la cuve.

La procédure « Contrôle avant vidange de cuve » décrit le contrôle avant rejet des déchets liquides. Cf Annexe 3

B. Effluents provenant des toilettes des patients injectés

En ce qui concerne les toilettes des patients, il existe deux fosses septiques tampon de 3000 litres située en sous-sol dans le local cuve qui nous permet d'avoir une élimination différée de ces effluents spécifiques, l'entretien sera réalisé de façon triennale par une société extérieure.

La procédure « Protocole de vidange de fosse septique » décrit le modus operandi pour la maintenance de la fosse septique. Cf annexe 5

III / DECHETS GAZEUX

-Laboratoire chaud :

- La boîte à gants destinée à la scintigraphie (cellule d'élution blindée) est mise sous dépression modérée lors de la préparation des produits radioactifs, absence de 2 ronds de gants (préparation plus rapide du PRA). Le vendredi lors de la réception des pots d'1131 les ronds de gants sont laissés en place jusqu'au lundi (mise en dépression), il s'agit du risque le plus important de contamination aérienne (lors du dégazage). Elle est équipée de filtres changés selon les recommandations du fabricant (tous les deux ans).

- L'enceinte blindée haute-énergie destinée à la TEP est mise sous dépression modérée lors de la préparation des doses à injecter.

Le laboratoire chaud dispose de plusieurs CTA (Central de traitement de l'Air):

Laboratoire chaud (ISO 7) et sas associé (ISO 8)

- Mise en place de deux CTA simple flux (l'une en secours de l'autre), batterie chaude, batterie froide, filtration M5/F8/E10, ventilateur roue libre, type hygiène de 1560 m³/h, variateur de vitesse.
- Mise en place de 3 hottes de 500 m³/h avec 2 extracteurs spécifiques (l'un en secours de l'autre) pour chacune d'elle (débit fixe et permanent, filtre nucléaire avant rejet) dans le laboratoire chaud. Rejet à 1.5m au-dessus du toit.
- Mise en place d'un extracteur (débit fixe et permanent, filtre nucléaire avant rejet) pour le sas.
- Diffusion par caisson porte filtre avec filtre H14 en laboratoire chaud et H13 dans le sas.
- Le maintien en dépression des locaux sera réalisé par des boîtes à débit variable au soufflage.
- La régulation de température du laboratoire chaud sera assurée par la CTA. Une batterie chaude terminale assurera la régulation de température dans le sas.

-Salle d'injection : Les aérosols générés lors d'une scintigraphie pulmonaire de ventilation sont traités par un système d'aspiration de gaz qui est relié également à une CTA.

-Un contrôle du système de ventilation du service (dépression) sera réalisé tous les 3 ans par une société disposant des agréments. La procédure « de changement des filtres pour la ventilation » doit permettre le contrôle de la non-contamination des filtres de la ventilation avant une maintenance préventive ou curative.

-Les salles des machines de gamma caméras et de la TEP :

Gamma caméra 1

- Mise en place d'une CTA simple flux, batterie de récupération, batterie chaude, batterie froide, batterie chaude, filtration M5/F7/F9, ventilateur roue libre, caisson d'humidification, type hygiène de 4000 m3/h.
- Mise en place d'un extracteur, filtre nucléaire, batterie de récupération de 4100 m3/h. Rejet à 1.5m au-dessus du toit.
- La régulation de température et de l'hygrométrie dans le local sera assurée par la CTA.
- Mise à disposition d'une attente eau glacée de 15 kW de puis le réseau EG process

Gamma caméra 2

- Mise en place d'une CTA simple flux, batterie de récupération, batterie chaude, batterie froide, batterie chaude, filtration M5/F7/F9, ventilateur roue libre, caisson d'humidification, type hygiène de 4000 m3/h.
- Mise en place d'un extracteur, filtre nucléaire, batterie de récupération de 4100 m3/h. Rejet à 1.5m au-dessus du toit.
- La régulation de température et de l'hygrométrie dans le local sera assurée par la CTA.

TEP

- Mise en place d'une CTA simple flux, batterie de récupération, batterie chaude, batterie froide, batterie chaude, filtration M5/F7/F9, ventilateur roue libre, caisson d'humidification, type hygiène de 3000 m3/h.
- Mise en place d'un extracteur, filtre nucléaire, batterie de récupération de 3115 m3/h. Rejet à 1.5m au-dessus du toit.
- La régulation de température et de l'hygrométrie dans le local sera assurée par la CTA.

PROCEDURE EN CAS DE DECLENCHEMENT DE L'ALARME DU PORTIQUE

Un système de détection à poste fixe (portique) est mis en place dans le SAS de l'ascenseur niveau -1 du site.

L'objectif d'un portique est de détecter la présence de sources radioactives afin d'assurer en premier lieu, la protection des travailleurs ainsi que celle des populations avoisinantes et de l'environnement.

En cas de déclenchement de celui-ci, les mesures à prendre sont les suivantes :

S'assurer qu'il n'existe pas de déchets contaminés en repassant le chariot (déchet/linge) à proximité du portique.

En l'absence de déclenchement de l'alarme, les déchets peuvent suivre la filière habituelle de traitement des déchets.

- En cas de d'alarme persistante

1) Faites repasser le chariot devant le portique par une autre personne.

Si l'alarme se déclenche à nouveau c'est que le chariot est contaminé dans ce cas :

- Isoler le chariot (salle adjacente).
- Contacter la CRP (Conseillère en RadioProtection) du service de médecine nucléaire au n° **X X X X X**
- La CRP viendra avec un matériel de détection pour trouver la source de contamination.

2) Le personnel passe devant le portique sans le chariot.

Si l'alarme se déclenche à nouveau c'est que la personne est contaminée dans ce cas :

- Rester sur place
- Contacter la CRP (Conseillère en RadioProtection) du service de médecine nucléaire au n° **X X X X X**
- La CRP viendra avec un matériel de détection pour trouver la source de contamination.

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 aides-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

| |
|--|
| PROCEDURE DE CONTROLE AVANT VIDANGE DE CUVE |
|--|

Descendre du service avec un Dolphy Bêta et une bouteille plastique marquée (marqueur indélébile) à 1 litre.

Au préalable s'assurer que le matériel (gants, lunettes de protection, TF9, Essuie Tout, Sac poubelle, bouteille plastique) est sur l'étagère :

-S'équiper de gants et lunettes de protection.

-La bouteille de TF9 et les essuie tout et le sac poubelle sont à portée de main.

Le système de prélèvement et de vidange nécessite l'utilisation d'une pompe de relevage, les vannes sont ouvertes lorsqu'elles sont dans le sens du tuyau (parallèles)

1-fermer l'arrivée à la cuve

2-positionner la bouteille en dessous du tuyau pour prélèvement.

3-ouvrir la vanne de prélèvement

4-remplir la bouteille plastique jusqu'au trait rouge (1 litre)

5-fermer la vanne de prélèvement avec l'autre main.

6- changer de gants en cas d'éclaboussures

7-Allumer le Contaminomètre

8-Noter la valeur sur le registre.

L'activité de 10Bq est très faible et non appréciable par notre matériel de détection,

Cette mesure est effectuée pour s'assurer de l'absence de radioactivité significative.

Une justification du faible rejet à été donnée dans le document Calcul rejet effluents Cf annexe 4.

| |
|---|
| Si activité >10 cps : prévenir le PCR |
|---|

| |
|---|
| Si activité < 10 cps : VIDANGE DE LA CUVE |
|---|

1-fermer la vanne d'arrivée à la cuve (normalement fermée pour le contrôle précédent)

2-indiquer la vidange de la cuve sur le tableau et reporter la date dans le tableau récapitulatif des vidanges

3-en fin de vidange repositionner l'interrupteur en position remplissage

ANNEXE 4

EFFLUENTS LIQUIDES DES CUVE DE DECROISSANCE

CALCUL DE L'ACTIVITE REJETEE

Les effluents liquides proviennent des bondes de sol situés dans le laboratoire chaud et des éviers du personnel ainsi que des toilettes patients. L'ensemble des effluents est collecté par une tuyauterie spécifique qui dirige les effluents liquides vers les deux cuves de rétention de chacune 3000 litres situées dans notre local de décroissance au sous-sol. Ces cuves sont alternativement remplies puis vidées une fois par an de manière alternative après contrôle de l'absence de radioactivité résiduelle.

La contamination de ces effluents reste exceptionnelle et on conviendra que cela représente une contamination par mois. (Risque faible, contamination aérienne)

Une décontamination tous les mois serai un maximum $1 \times 3.7 \cdot 10^7 = 3.7 \cdot 10^7 \text{Bq}$.

Sachant que l'on ferme la cuve 1 au bout de 6 mois,

Sur une journée : $5 \text{ L labo chaud} + 2\text{L} \times 25 \text{ patients} + 2\text{L} \times 4 \text{ (personnel zone réglementée)} = 63 \text{ L/jour}$. Nous ne tenons pas compte de l'activité TEP car la demi-vie du $^{18}\text{F-FDG}$ est courte.

Sur 3 mois : $63 \text{ l} \times 5\text{j} \times 4\text{sem} \times 3,5 \text{ mois} = 4410 \text{ L/ 3 mois}$

Nos cuves ont une capacité volumique égale à 3000 litres.

Elle reste en décroissance pendant 3.5 mois puisque l'on met en service l'autre cuve :

S'il l'on prend en compte le radioélément dont la période est la plus longue, à savoir l'Iode 131 (période=8.02 jours),

On a 28 périodes en 7 mois.

L'activité rejetée au bout de 7 mois est égale $3.7 \cdot 10^7 \text{Bq} / 10^{28} = 3.7 \cdot 10^{-21} \text{ Bq}$.

Ainsi, on peut conclure que l'activité rejetée lors de la vidange de la cuve est inférieure à 10 Bq/L.

Un calcul théorique a été effectué avec les données du service actuel et avec une approximation de ce qu'il serait utilisé en $^{18}\text{F-FDG}$ avec le CIDRRE.



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 77380 m³/an d'eaux usées, en considérant un débit d'eau entrant moyen dans la STEP de 18938 m³/j

| RN | EGOUTIER | | STEP | STEP | EVACUATION | EPANDAGE |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | EMERGE | IMMERGE | File eaux | File boues | boues | boues |
| | $\mu\text{Sv}/\text{an}$ | $\mu\text{Sv}/\text{an}$ | $\mu\text{Sv}/\text{an}$ | $\mu\text{Sv}/\text{an}$ | $\mu\text{Sv}/\text{an}$ | $\mu\text{Sv}/\text{an}$ |
| F-18 (rejet de 208000 MBq/an - Med.nuc.) | 10 | 13 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Ga-67 (rejet de 5130 MBq/an) | 1 | 1 | 1 | 18 | 8 | 7 |
| Tc-99m (rejet de 2600620 MBq/an - Med.nuc.) | 29 | 41 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| In-111 (rejet de 882 MBq/an) | 1 | 1 | 1 | 8 | 3 | 3 |
| I-123 (rejet de 1163 MBq/an) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ΣE_{Rn} | 39 ✓ | 54 ✓ | 2 ✓ | 27 ✓ | 11 ✓ | 9 ✓ |

Nouveau calcul

Export Excel

ANNEXE 5

PROTOCOLE DE VIDANGE DE FOSSE SEPTIQUE

► **Type de matériel**

Deux Fosses Septiques de 3000 L drainant les excréments des patients injectés avec des produits radiopharmaceutiques.

► **Lieu** : local technique situé au sous-sol du service de médecine nucléaire. Le local technique de la médecine nucléaire est en Zone Contrôlée (trèfle vert).

► **Quand** : Rythme de vidange triennal.

Le lundi matin (pour laisser le maximum de temps avec les derniers patients injectés étant allés aux toilettes).

Cette intervention sera au mieux programmée entre le 15 juillet et le 15 août et au mieux la première quinzaine d'août en raison du nombre d'exams scintigraphiques classiquement moins importants à cette période.

► **Comment** :

Evaluation de l'activité résiduelle maximale dans la cuve le lundi matin:

1/Examens au technétium 99m.

- Activité de la journée du vendredi : au maximum 8 scintigraphies osseuses (technétium 99m (Tc99m)-HMDP), 8 scintigraphies cardiaques (Tc99m-Sestamibi) ; les activités maximales (os : 1000 MBqx8, cardiaque : 1200 MBqx8):

*pour les scintigraphies osseuses 60% de l'activité au maximum peut se retrouver dans les excréments (60% dans les 6 heures après injection selon les données Résumé Caractéristiques du produit – RCP)

*pour les scintigraphies cardiaques 60% de l'activité au maximum peut se retrouver dans les excréments des patients (27% dans les urines en 24h et 33% dans les selles en 48h selon les données RCP).

La demi-vie du 99mTc est de 6 h (la demi-vie est le temps nécessaire pour que l'activité soit divisée par 2 : après 12 h donc 2 périodes il faut diviser l'activité par 2x2 et après X périodes par 2^X)

Soit une activité maximale à 18h le vendredi dans la cuve de 17.6 GBqx0,6=10.6 GBq.

Le lundi matin à 6 h (après 10 périodes) il reste donc dans la cuve

$$10.6 / 2^{10} = 0.01035 \text{ GBq} = 10 \text{ MBq}$$

Les activités des jours précédents, jeudi :

$$10.6/2^{14}=0.65\text{MBq}$$

Et du mercredi, négligeable:

$$10.6/2^{18}=0.04\text{MBq}$$

Soit une activité maximale de 10.64 MBq.

2/Examens au ¹⁸F-FDG

-L'activité résiduelle est négligeable à 48h puisqu'il correspond à 24 demi-vie de celui-ci.

N.B : Les examens utilisant des radioéléments à durée de vie plus longue (Gallium, Indium, Datscan) ne seront pas programmés dans la semaine précédent l'intervention de vidange.

Si la source est réduite à un point de 10.64 MBq l'activité à 30 cm de la source est de $5.96 \mu\text{Sv.h}^{-1}$

(Source Guide Pratique Radionucléide et Radioprotection- SFRadioprotection et CEA)

Donc l'irradiation induite en 1 h d'exposition pour intervention à 30cm serait de 5.96 μSv . Sachant que la dose reçue diminue avec la distance, cette dose est surestimée.

A titre indicatif l'exposition naturelle (radioactivité naturelle terre et air) est de 2.4 mSv/an soit 6.8 μSv / jour

► **Préparation :**

- Demande de maintenance à l'employeur
- Remise à l'employeur d'une notice de radioprotection, d'une procédure des intervenants extérieurs en zone réglementée et d'une étude de Poste a priori.
- Demande à l'employeur de l'identité et du numéro de sécurité sociale de l'intervenant afin de lui attribuer un dosimètre opérationnel.
- Prévoir 3 heures de travail au niveau de la fosse septique :
- Le vendredi soir précédent l'intervention maintenir la chasse des toilettes pendant 20 secondes afin de diminuer au maximum la radioactivité résiduelle dans la tuyauterie.

► **Réalisation de l'intervention :**

- Nécessité de la présence d'une Conseillère en RadioProtection (CRP) du service de médecine nucléaire pour attribution d'un dosimètre opérationnel (permettant une mesure instantanée de la dose de radiations reçue le jour de l'intervention), à rendre en fin d'intervention.
- Les intervenants se présentent dans le service de médecine nucléaire selon la « procédure des intervenants extérieurs en zone réglementée » et donnent leurs noms et numéros de sécurité sociale des intervenants (pour attribution des dosimètres opérationnels).
- Intervention (Utilisation d'une colonne sèche pour nettoyage sous pression)
- Remise du dosimètre opérationnel
- Rapport d'intervention a posteriori
- Bordereau de suivi des déchets à classer dans le classeur adéquat