

Plan de gestion des effluents et des déchets

1. Mode de production des effluents liquides et gazeux et des déchets contaminés

- Effluents liquides

Eaux provenant des éviers des salles d'injection, d'exploration fonctionnelle, du laboratoire chaud et **de la douche de décontamination** du labo chaud.

Eaux d'évacuation des toilettes de la zone contrôlée

- Effluents gazeux

Ils sont produits lors des examens de **ventilation pulmonaire** lorsque le patient respire le gaz radioactif technétié ou éventuellement lors de **manipulation d' ¹³¹Iode** sous forme liquide (ce qui est très rare dans notre service car ce sont des gélules d'iode à avaler qui sont administrées aux patients).

- Déchets solides contaminés

Ils sont produits lors des **préparations** (générateurs, seringues, flacons, aiguilles), lors des **injections** (cathéters, seringues, aiguilles, compresses, cotons), lors des **ventilations** pulmonaires (tubulures, pince nez, masques), et lors des **soins** (protections urinaires, draps).

2. Modalités de gestion à l'intérieur de l'établissement

- Généralités

Un contrôle systématique de l'absence de radioactivité de tous les déchets est effectué avant leur élimination vers la filière des déchets ménagers ordinaires. (DAOM).

Tous les déchets radioactifs produits dans le service sont collectés, triés, étiquetés et gérés par le service. Puis mis en décroissance au sous-sol, sur des étagères plastiques. Ceci est retransmis sur le logiciel Venus et sur le cahier des déchets.

Lors de toute manipulation de déchets radioactifs, il faut respecter les principes de radioprotection : distance, temps, port du tablier plombé et de gants et vérifier après manipulation l'absence de contamination.

L'absence de contamination du personnel est contrôlée après manipulation des déchets par une mesure avec l'appareil Mini 900X.

Après décroissance, les déchets sont mesurés en c/s avec le Mini 900X. Le BDF de l'appareil est contrôlé en zone froide, puis le déchet est mesuré. Les déchets peuvent quitter le service si la mesure est inférieure à deux fois le bruit de fond. Les valeurs sont répertoriées dans le cahier de gestion des déchets, ainsi que la date de mesure et le nom de la personne qui mesure, puis noté sur Venus.

Les déchets sont ensuite dirigés vers la filière appropriée ; les DAOM sont jetés dans les déchets ordinaires (passage des éboueurs les mardis) ; les DASRI (aiguilles...) sont collectées dans des fûts qui seront évacués par Sita Suez vers l'incinérateur.

Vérification systématique après manipulation de l'absence de contamination.

- Effluents liquides

Les trois éviers signalés par un marquage rouge sont reliés à deux cuves de 1000 litres ; installées dans le local de stockage au sous-sol en zone contrôlée.

Les toilettes de la zone contrôlée sont reliées à une fosse septique assurant un temps décroissance à son contenu. Cette fosse est ensuite reliée au réseau d'évacuation des eaux usées publiques.

La douche de décontamination, présente dans le laboratoire chaud est reliée aux cuves, l'eau utilisée étant évacuée par la bonde présente dans la pièce.

- Effluents gazeux

La zone réglementée du CMNP est ventilée par un système de ventilation indépendant du reste du bâtiment.

Dans le laboratoire chaud, la hotte blindée est ventilée en dépression.

Lors des examens produisant des effluents gazeux (ventilation pulmonaire), le dispositif de captation des aérosols est mis en marche forcée.

- Déchets solides

-  POUR LE TECHNETIUM

- ***Déchets d'activité de soins pour le Tc :***

Les déchets sont récupérés dans des sacs plastiques mis dans les poubelles plombées (pour le Tc). Lorsqu'un sac est plein (si possible le lundi matin).

Le sac est repéré par une étiquette mentionnant sa provenance (salle injection, ou salle d'effort), la nature des radioéléments, la date. Le sac est descendu dans le local de stockage des déchets au sous-sol et placé en décroissance sur une étagère.

Le sac sera éliminé dans les déchets ménagers ordinaires (DAOM), après un contrôle de non-contamination fait au moins 2,5 jours après le dépôt (= 10 périodes de ^{99m}Tc). Les mesures sont reportées sur Venus et sur le cahier de gestion et faites avec le Mini 900X. Un contrôle de non contamination du personnel est fait par le Mini 900X.

- ***Aiguilles pour le Tc :***

Les aiguilles, et seringues sont récupérées dans les boîtes à aiguilles prévues à cet effet, stockées dans des containers blindés.

Lorsqu'une boîte est pleine (en pratique on le fait si possible le lundi matin), elle est fermée de façon définitive, étiquetée avec sa provenance (salle effort ou salle injection ou labo), ainsi que la date et le radioélément. Ces informations sont reportées sur Venus et sur le cahier de gestion. La boîte est alors stockée le temps de sa décroissance au sous-sol sur les étagères en plastiques. La boîte sera éliminée après un contrôle de non-contamination fait au moins 2,5 jours après le dépôt (= 10 périodes de Tc^{99m}). Les mesures sont reportées sur Venus et sur le cahier de gestion et faites avec le Mini 900X. Un contrôle de non contamination du personnel est fait par le Mini 900X.

Après le contrôle de non-contamination, les boîtes sont stockées dans un fût jaune au sous-sol, lequel est récupéré, une fois rempli, par un organisme qualifié : Sita Suez pour être ensuite incinéré. Le tout étant noté sur le cahier de gestion des déchets.

POUR LA GELULE D'IODE¹³¹

Flacons d'Iode¹³¹ :

Après administration de la gélule, le flacon ayant contenu l' Iode¹³¹ et l'embout utilisé (caps guide) sont placés dans la boîte en fer de livraison. Laquelle est identifiée par le nom du radioélément « Iode¹³¹ » et la date du jour, la provenance.

La boîte en fer est stockée au sous-sol, sur les étagères plastiques après étiquetage complet.

Ceci est reporté sur Venus et le cahier de gestion des déchets.

La boîte peut être éliminée dans les déchets ménagers ordinaires après contrôle de non-contamination au moins 80 jours (10 périodes de 8 jours pour l'Iode¹³¹) après la date de mise en décroissance. Pour cela une mesure est faite avec le Mini 900X et notée.

POUR L'INDIUM¹¹¹

Flacons et aiguilles d' In¹¹¹ :

Pour les examens à l'Octréoscan, deux flacons sont livrés :

- Un flacon de prélèvement de l' In¹¹¹
- Un flacon de préparation du produit.

Après injection du produit au patient, le flacon de prélèvement est replacé dans le protège-flacon plombé dans lequel il a été livré. Le flacon de préparation du produit est placé dans une boîte. Les aiguilles ayant servi pour la préparation du produit et pour l'injection du produit sont placées dans une boîte à aiguilles réservée à l' In¹¹¹.

Sur la boîte est notée la provenance, la date, et le radioélément. Ceci est reporté sur Venus et le cahier de gestion des déchets.

L'ensemble est stocké au sous-sol, sur les étagères, en décroissance et est éliminé dans la filière adaptée (DAOM), au bout d'un mois environ (10 périodes de 2,8 jours) et un contrôle de non contamination.

Les aiguilles et seringues utilisées sont recueillies dans une boîte à aiguilles dédiée à l' In¹¹¹. Elle est fermée de façon définitive, mise en décroissance pendant 10 périodes, la date, provenance et nature du radioélément sont notés sur la boîte. La boîte est éliminée avec les boîtes à aiguilles au sous-sol (fut DASRI), après un contrôle de non contamination.

3. Dispositions permettant d'assurer l'élimination des déchets, les conditions d'élimination des effluents liquides et gazeux, et les modalités des contrôles associés

• Effluents liquides :

Les eaux provenant des éviers chauds et de la douche de décontamination du labo-chaud sont dirigées vers un système de cuves d'entreposage.

Leur contenu est ensuite rejeté dans le réseau d'assainissement après décroissance.

En pratique, après vérification par calcul, (cf. au 7. de ce document) : un temps de 6 jours pleins de décroissance, assure toujours une activité volumique des cuves inférieure à 10 Bq/l.

Actuellement, la durée d'entreposage en décroissance est d'environ 2,5 mois donc > 6 jours ; ce qui assure un temps suffisant.

Dans le service, seulement le Tc est utilisé.

En cas d'utilisation d'un autre radioélément, ceci serait recalculé.

Les 2 cuves sont équipées de dispositif de mesure de niveau et de prélèvement dont l'état de fonctionnement est vérifié annuellement lors des contrôles semestriels de radioprotection. Elles fonctionnent alternativement en remplissage et en décroissance.

Un tableau de contrôle situé au secrétariat permet le suivi des cuves.

Les cuves sont dans un local indépendant fermé à clé et muni d'un détecteur de liquide en cas de fuite, vérifié chaque mois.

- Effluents gazeux

Ils sont recueillis par les bouches d'extraction de la zone contrôlée et par les systèmes de filtration de la cellule blindée.

Le système de ventilation du service est contrôlé tous les mois lors des contrôles internes de radioprotection.

Les filtres d'entrée et sortie de la cellule blindée sont changés par l'équipe technique lorsque le manomètre indique une dépression faible

(Changements consignés dans les tableaux de résultats de suivi des contrôles de radioprotection)

4. Identification des zones où sont produits, ou susceptibles de l'être, des effluents liquides et gazeux et des déchets contaminés ainsi que leur modalité de classement et de gestion

- Effluents liquides

Ils sont produits dans les éviers des **salles d'injection, d'explorations fonctionnelles, du laboratoire chaud** (Ils sont marqués en rouge : réseau actif), **douche de décontamination du labo chaud** et dans les WC réservés aux patients injectés, de la zone contrôlée.

- Effluents gazeux

Ils sont produits en **salle d'injection** ou en **salle caméra** lors des ventilations pulmonaires ou éventuellement dans la **cellule blindée** en cas d'utilisation d'¹³¹Iode.

- Déchets contaminés

Ils sont produits en **salle d'injection et en salle d'explorations fonctionnelles** pour les déchets d'activités de soins (seringues, cathéters, compresses, cotons, tubulures, pince nez, masques, protections) ainsi que pour les aiguilles utilisées suite aux injections.

Ils sont produits dans la **cellule blindée du laboratoire chaud** pour les aiguilles, flacons et seringues utilisés pour les préparations.

5. Identification des lieux destinés à entreposer les effluents et des déchets contaminés

- Effluents liquides

Ils sont entreposés dans des **cuves** de décroissance (pour les eaux provenant de 3 éviers chauds et de la douche de décontamination du labo chaud) et une **fosse septique** (pour les eaux provenant des toilettes de la zone contrôlée). Ces cuves et fosse sont situées au **sous/ sol** du bâtiment dans un local fermé à clé.

- Effluents gazeux

La zone contrôlée est constamment ventilée

En salle d'injection, **une hotte aspirante** est placée au dessus du patient qui subit l'examen.

La cellule blindée du laboratoire chaud est ventilée en dépression et est munie d'un **système de filtration**.

Les effluents gazeux sont rejetés directement à l'extérieur du bâtiment par une cheminée située sur le toit. Ils ne sont pas entreposés.

- Déchets contaminés

Les déchets solides et d'activité de soins contaminés par le ^{99m}Techneium sont mis au fur et à mesure dans les **poubelles plombées des salles d'injection et d'explorations fonctionnelles** dont les sacs une fois pleins sont mis en décroissance dans le **local déchets du sous/sol**.

Les déchets solides contaminés par d'autres radioéléments sont stockés dans des contenants dédiés et mis en décroissance dans le **local déchets du sous/sol**.

Les aiguilles contaminées par le technétium sont mises dans les **boîtes à aiguilles plombées** posées sur les paillasse des salles d'injection et d'explorations fonctionnelles puis lorsque les contenants de ces poubelles plombées sont pleins, ils sont mis en décroissance dans le **local déchet du sous/sol**.

Les aiguilles contaminées par l'¹¹¹Indium sont récupérées dans une même boîte à aiguilles en cours de remplissage stockée dans l'armoire plombée puis mise en décroissance lorsqu'elle est pleine dans le local déchets au sous/sol.

Les solides Technetiés (aiguilles, seringues) issus de la cellule blindée sont récupérés dans un **une boîte à aiguilles placée dans** la cellule, boîte changée quand pleine et mise en décroissance dans le local déchet **du sous/sol**. **Les flacons d'élutions et les pots de préparation, sont jetés dans la poubelle blindée de la salle d'exploration**.

Remarque : Les générateurs de Technétium qui ne sont plus utilisés, sont également placés en décroissance dans le local déchet.

6. Identification et localisation des points de rejet des effluents liquides et gazeux contaminés

- Effluents liquides

Les effluents liquides sont rejetés dans le **réseau d'assainissement** du bâtiment.

Les eaux des cuves sont rejetées grâce à un système de pompe aspirante.

Un accès à l'émissaire est prévu, afin de permettre d'effectuer des prélèvements. Il se situe près de la grille, dans l'alignement des toilettes « chaudes »

- Effluents gazeux

Les effluents gazeux sont rejetés à **l'extérieur au niveau du toit du bâtiment** par une cheminée indépendante.

7. Dispositions de surveillance périodique du réseau récupérant les effluents liquides de l'établissement, notamment aux points de surveillance définis par l'autorisation et à minima au niveau de la jonction des collecteurs de l'établissement et du réseau d'assainissement

- Effluents liquides : éviers et cuves

Un voyant lumineux et sonore signale le remplissage des cuves à l'accueil.

Chaque mois un contrôle du fonctionnement de l'alarme : fuite de cuvelage est réalisé.

Estimation par calcul du temps de décroissance suffisant pour assurer une activité en sortie de cuve conforme à la réglementation :

La dose journalière maximale utilisée dans le service est le mardi matin (Tekcis 6 à J-7) on a alors au plus (données IBA CURIUM) 36.51GBq le matin. L'après midi on aurait 18.26GBq. On aurait au maximum sur la journée 54.77GBq soit 54 770MBq. (Seul le Tc est utilisé dans le service). (Pour le traitement de la thyroïde des gélules d'Iode131 peuvent être utilisées mais en aucun cas elles peuvent se retrouver dans la cuve des effluents).

Si toute l'activité du service part dans une cuve on a 54.77GBq de Tc₉₉ (période T = 6 heures) dans une cuve de 1000litres.

Cuves de 1000litres ; la concentration maximale est de 54.77×10^6 Bq/l. Si l'activité des effluents en sortie de cuve ne doit pas dépasser les 10 Bq/L, il faut attendre :

$t = (\ln(54.77 \times 10^6 / 10)) \times 6 / \ln(2) = 135$ heures. Soient 5.6 jours. 6 jours pleins sont nécessaires.

Un temps de décroissance de **6 jours** pleins est donc suffisant pour assurer une activité en sortie de cuve conforme à la réglementation.

En pratique, les cuves sont en décroissance pendant au moins 2.5 mois (ce qui correspond au temps de remplissage de l'autre cuve). Il paraît donc très improbable d'être en situation de dépassement des valeurs au moment de la vidange des cuves.

En cas de découverte d'une fuite autour d'une cuve : l'eau est récupérée dans le trop plein où est placé un flotteur. Ce flotteur est relié à un voyant lumineux au secrétariat et un voyant lumineux dans le local du sous-sol, signalant tout changement de niveau. Il faut alors prévenir la C.R.P. qui recherchera l'origine de la fuite et prendra les mesures nécessaires.

Un contrôle radiologique des eaux usées du Centre de Médecine Nucléaire du Parc est réalisé tous les 3 ans par la société « Algade » par **prélèvement à l'émissaire** sur une journée, afin de vérifier le niveau de radioactivité rejetée par l'établissement.

Les résultats des mesures périodiques des effluents à l'émissaire sont analysés par comparaison aux résultats des 3 derniers contrôles. Une action sera envisagée si les valeurs mesurées sont supérieures au double de la valeur maximale des 3 derniers contrôles.

Date	Activité réalisée		Avolumique moyenne	Pic d'activité à	Analyse de la journée
22/03/2011	4 Myocardes eff et repos 1 Thyroïde 6 scintigraphies osseuses	Patients ambulatoires Patients ambulatoires	5770Bq/l	22 740 Bq/l	11h45 5790 et 14h15 21 550 Bq/l Myo Repos passant aux toilettes + retour Osseuses 22 740 et 21 550 Bq/l fin de planning plusieurs patients scinti osseuses dans le service.
27/03/2012	5 Myo R + 2 Myo E 8 Thyroïdes 2 Venti/Perf	ambulatoires et Hospitalisés 1 seule hospi 1 ext + 1 hospi	3660Bq/l	86 210 Bq/l	3 340Bq/l à 8h45 & 2 270Bq/l à 10h25 (les myocards efforts). 86 210Bq/l à 12h15 (présence des Myocardes Repos) 10 460 Bq/l à 16h45 présence des V/P et thyroïdes
07/05/2015	13 scintigraphies osseuses 1 Perf + 5 Venti/Perf	1 seul hospitalisé 1 hospitalisé	2570Bq/l	35 500 Bq/l	420 Bq/l à 16h20 présence des osseuses de fin de planning et des pulmonaires 35 500Bq/l à 16h55 présence de plusieurs osseuses et pulmonaires
11/10/2018	9 Myo ER + 2 Myo E 1 v/p + 1 sentinelle + 5 thyroïdes	Patients ambulatoires hospitalisés Patients ambulatoires	7480Bq/l	164 230 Bq/l plus ou moins 32 840	12h47 et 12h50 2 pics aux alentours de 110 000 et 102 000 Horaires avec présence des myocards repos. aux alentours de 10 000Bq/l à 13h42 des reprises de cœur 2 310 à 15h05 v/p et le dernier cœur
10/11/2021	14 scintigraphies osseuses 1 v/p	Patients ambulatoires v/p pateint hospitalisé	18010Bq/l	101 000 Bq/l plus ou moins 15 200	16h58 et 17h10 2 pics (cumul des osseuses en attente de reprises v/p sur table Périodes covid : les patients os (reviennent en 2ème partie d'exams, sans être rentrés chez entre deux. Donc souvent ils vont aux toilettes ici, mais n'y sont pas allés depuis +/- leur injection du matin...) Donc contexte différent aux autres passages Algade

Bilan 2018 : Les activités relevées en 2018 sont plus élevées que celles des années précédentes. A cela il faut objecter une augmentation du nombre d'exams. Pour comparer, il faut regarder deux passages Algade de même catégorie d'exams ; 2012 versus 2018 (on passe alors de 5 Myo R + 2 Myo E à 9 Myo ER + 2 Myo E).

Les patients myocards boivent tous après injection (effort comme repos), et vont donc tous aux toilettes. Le moment le plus significatif est le myocarde repos (l'activité injectée est 3 fois l'activité de l'effort).

Une augmentation de 1,8 fois celle de 2012 (5 cœur repos contre 9) ; se traduit par un pic d'activité 1,9 plus élevé.

L'augmentation d'activité, justifie donc les valeurs rencontrées en 2018.

Après analyse des résultats, il n'a donc pas été procédé à une modification de l'installation.

Bilan 2021 : Les activités relevées en 2021 sont à rapprocher de celles de 2015 pour ce qui est des variétés d'examens. Cependant, le contexte de réalisation est très différents, car avec la période Covid toujours en cours, les patients majoritairement entre les deux parties d'examens ne sont pas dans le service et ne rentrent pas chez eux. Pour beaucoup, le passage aux toilettes du service, pour la deuxième partie d'examen est seulement leur deuxième passage avant examen. La concentration d'activité est donc plus importante qu'avant la période Covid. Car les activités injectées sont respectueuses des NRD. Après analyse des résultats, il n'a donc pas été procédé à une modification de l'installation

- Déchets solides

Les sacs de déchets non radioactifs (draps d'examen en papier) des salles d'examen sont récupérés dans les sacs poubelles tous les soirs. Le matin, l'absence de radioactivité des sacs est vérifiée par mesure du débit de dose au contact. Les sacs sont alors mis à l'entrée du service, et la femme de ménage les met ensuite dans le conteneur à déchets (DAOM).

Tous les déchets, avant leur élimination dans la filière des déchets ménagers, font l'objet d'un contrôle de non-contamination.

Les boîtes à aiguilles sont stockées au sous-sol dans un grand container (fut jaune DASRI) de recueil des boîtes une fois que leur décroissance est assurée et que le contrôle de non-contamination au contact est correct. Ces fûts sont ensuite repris par Sita Suez pour incinération.

8. Protocoles aux services de soins.

Le service de médecine nucléaire n'est pas tenu d'assurer le suivi des déchets produits en dehors de l'établissement pour les patients ayant subi une scintigraphie.

Toutefois, les patients hospitalisés repartent du service avec une fiche d'information adressée au personnel soignant du service de soins, les informant de la procédure à suivre pour l'élimination des urines et des protections souillées.