

# 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 évier 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 technétium ou éventuellement lors de **manipulation d'iode 131** 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 (cuve N°1 =1500 litres et cuve N°2 = 3000 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. Toutes les ventilations pulmonaires sont réalisées dans la salle d'injection, sous le dispositif de captation des aérosols 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  $Tc^{99m}$ ). 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.

- *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  $T_{c}^{99m}$ ). 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'I<sup>131</sup> :*

Après administration de la gélule, le flacon ayant contenu l'I<sup>131</sup> et l'embout utilisé (caps guide) sont placés dans la boîte en fer de livraison. Laquelle est identifiée par le nom du radioélément « I<sup>131</sup> » 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'I<sup>131</sup>) 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'In<sub>111</sub> :*

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

- Un flacon de prélèvement de l'In<sup>111</sup>
- 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'In<sup>111</sup>.

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'In<sup>111</sup>. 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 de plus de 6 jours, durée qui après vérification déterminée par calcul, (c.f.au 7. de ce document et dans le document principe de fonctionnement des cuves à Sens) assure une activité volumique inférieure à 10 Bq/l pour une éventuelle contamination par 54,77GBq de Tc 99m, activité et période impliquant la contamination maximale des cuves (La durée de décroissance est d'environ 2,5 mois en pratique donc > 6 jours). Par calcul, on vérifie que le temps de décroissance nécessaire de la cuve est atteint. Dans le service, seulement le Tc est utilisé, et un minimum de 6 jours est nécessaire. En pratique, le temps d'entreposage est de 2,5 mois, ce qui assure une décroissance suffisante. En cas d'utilisation d'un autre radioélément, ceci serait recalculé.

Les 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 dispositif permet la transmission de l'information du niveau de remplissage des cuves vers le service à l'accueil.

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

Une fosse en décroissance (type fosse septique) est interposée au sous-sol, à côté des cuves (réservée aux patients injectés) et le collecteur d'établissement.

En sortie de site, l'activité des effluents est surveillée par un bilan sur 8 heures réalisé par la société Algade, tous les 3 ans

Le bilan de Mars 2011 consignait des activités volumiques moyennes en  $^{99m}\text{Tc}$  de 5770 Bq/l avec un pic à 22740Bq/l.

Le bilan de Mars 2012 consignait des activités volumiques moyennes en  $^{99m}\text{Tc}$  de 3660 Bq/l avec un pic à 86210Bq/l.

Celui de Mai 2015 consigne des activités volumiques moyennes en Tc de 2570 Bq/l avec un pic de 35500 Bq/l.

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.

- 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'Iode 131.

- 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 Technetium<sup>99m</sup> 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 déchets du sous/sol**.

Les aiguilles contaminées par l'Indium 111 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 déchets 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 : évier 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.

N.B :

La dose journalière maximale utilisée dans le service est le mardi matin (Tekcis 6 à J-7) on a alors au plus (données IBA) 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 770MBq de Tc<sub>99</sub> (période T = 6 heures).

**Pour la cuve N°1** : 1500litres ; la concentration maximale est de  $36.52 \times 10^6$  Bq/l. Si l'activité des effluents en sortie de cuve ne doit pas dépasser les 10 Bq/L, il faut attendre :

$$t = (\ln (36.52 \times 10^6 / 10)) \times 6 / \ln (2) = 131 \text{ heures. } 6 \text{ jours pleins sont nécessaires.}$$

**Pour la cuve N°2** : 3000litres ; la concentration maximale est de 18.26MBq/l soit  $18.26 \times 10^6$  Bq/l. Si l'activité des effluents en sortie de cuve ne doit pas dépasser les 10 Bq/L, il faut attendre

$t = (\ln (18.26 \times 10^6 / 10)) \times 6 / \ln (2) = 125$  heures, soit 5 jours et 5 heures. 6 jours pleins sont nécessaires.

Un temps de décroissance de **6 jours** 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 laboratoire et un voyant lumineux dans le local du sous-sol, signalant tout changement de niveau. Il faut alors prévenir la P.C.R. 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 l'absence de radioactivité rejetée par l'établissement.

- 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.