

# «Plan de gestion des déchets et des effluents radioactifs»

*Modifications mineures notifiées par un trait orange dans la marge gauche*

## 1 OBJECTIF

Ce document présente le circuit des déchets et des effluents radioactifs dans le service de Médecine Nucléaire de leur production ou réception jusqu'à leur élimination de l'Institut Bergonié.

La gestion rigoureuse des déchets radioactifs et des effluents liquides et gazeux a pour objectif d'assurer la protection sanitaire du personnel de l'établissement, du public et des organismes de collecte et de traitement des déchets et des effluents.

On entend par déchet ou effluent contaminé, tout effluent ou déchet provenant d'une zone à risque radioactif, contaminé ou susceptible de l'être par des radionucléides.

## 2 PERSONNES CONCERNÉES

Ce plan de gestion concerne l'ensemble du personnel paramédical et médical du service de MN mais aussi du 1<sup>er</sup> étage en charge des chambres protégées d'Irathérapie mais également tout intervenant extérieur ainsi que le personnel chargé de la collecte des déchets.

Dans des cas plus rares et exceptionnels, il peut concerner du personnel d'autres services (recherche, imagerie, consultations, hospitalisation, radiologie interventionnelle, chirurgie bloc) pour des patients ayant bénéficié d'une injection de produit radioactif et devant subir d'autres examens en suivant.

## 3 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

-Code de la Santé Publique articles L .1333-1 à L.1333-17 et R.5230 à R.5238

-Décret n°97-1048 du 6 novembre 1997(Journal Officiel du 18-11-1997) sur l'élimination des déchets d'activité du service

-Circulaire DGS/SD7D/DHOS/E4/2001/323 du 09 juillet 2001 relative à la gestion des effluents et des déchets d'activité de soins contaminés par des radionucléides.

-Décret n °2003-296 du 31 mars 2003 relative aux nouvelles dispositions sur la protection des travailleurs complété par les Décrets n°2018-437 et 438 du 05 juin 2018.

-Arrêté du 23 juillet 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire.

-Article L1331-10 du Code de la SP

-Bulletin de l'Office de protection contre les rayonnements Ionisants n°15 juillet-août 2001

## 4 MODES DE PRODUCTION DES DÉCHETS ET EFFLUENTS

A l'IB, l'activité de production des déchets et effluents repose sur une activité médicale : déchets de préparation des médicaments, déchets de soins et effluents liquides issus de patients et du service de MN. En effet, des déchets et effluents radioactifs sont générés lors des manipulations et préparations des radionucléides ainsi que par le patient ayant reçu des radiopharmaceutiques (fluides corporels).

Les principaux radioéléments utilisés sont le Technétium  $Tc^{99m}$  avec une période  $T_{1/2} = 6$  h ainsi que le Fluor  $F^{18}$  avec  $T_{1/2} = 120$  min.

Les autres sont l'Iode  $I^{131}$   $T_{1/2} = 8$  j ;  $I^{123}$   $T_{1/2} = 13$  h ; l'Indium  $In^{111}$   $T_{1/2} = 3$  j ; l'Yttrium  $Y^{90}$   $T_{1/2} = 3$  j ; le Samarium  $Sm^{153}$   $T_{1/2} = 46.8$  h ; le Ra  $^{223}$   $T_{1/2} = 11.4$  j, le Ga  $^{68}$   $T_{1/2} = 67.71$  mn et le Lu  $^{177}$   $T_{1/2} = 6.65$  j.

Ces déchets se présentent principalement sous formes solide, mais aussi liquide ou gazeuse :

\*solide :

- Radiopharmacie avec déchets de préparation (médicaments radiopharmaceutiques en flacons, gants, champs, seringues, aiguilles,...).
- Salle d'injection avec déchets de soins (tubulures+ perfs, compresses, pansements, gants,...).
- Chambre de Radiothérapie Interne Vectorisée RIV (dont Irathérapie et Lutathérapie) avec déchets ménagers et de soins éventuels (nourriture, compresses, draps,...).
- Bloc opératoire (ganglions sentinelles, perfusion du membre isolé, curage cervical après traitement à l'Iode 131, Thérasphères/Sirsphères).

\*liquide :

- Radiopharmacie avec liquide de rinçage de décontamination et désinfection, lavage des mains
- Service MN avec lavabos, WC, bondes au sol, douches de décontamination
- Chambres de RIV avec WC.

\*gazeuse :

- Ventilation du service de MN avec renouvellement d'air spécifique ainsi que les hottes de préparation des radiopharmaceutiques à flux laminaire et extraction séparée en toiture pour essentiellement les résidus d'Iode volatils.
- Ventilation des chambres radioprotégées

Des sources scellées de repérage ( $Co^{57}$ ) ou étalonnage pour instruments de mesures ( $Cs^{137}$ ,  $Ba^{133}$ ,  $Sr^{90}$ ,  $Ge^{68}$ ) ou encore de traitement pour la Curiethérapie ou pour des essais de recherche clinique en sénologie ( $I^{125}$ ) sont également présentes dans l'établissement. Elles sont renouvelées régulièrement. Les anciennes sources sont alors reprises par le fournisseur pour gestion de sources à vie longue.

## 5 MODALITÉS DE GESTION DES DÉCHETS

Tous les déchets produits par le service de MN sont collectés, triés, contrôlés et gérés par ce même service. Les déchets provenant d'activité thérapeutique ou d'autres services d'hospitalisation sont collectés, triés et gérés dans le service en question puis rapatriés si besoin dans le service de MN pour mise en décroissance.

L'ensemble de ces modalités sont décrites dans les procédures rappelées ci-dessous :

- Service de Médecine Nucléaire :
  - MNU-PROC-0006 Circuit et élimination des déchets en Médecine Nucléaire ;
  - MNU-FITC-0034 Elimination des déchets journaliers des hottes de radiopharmacie ;
  - RPRO-PROC-0001 Gestion des cuves en cas de déclenchement d'une alarme au poste de contrôle de sécurité de l'Institut ;
  - MNU-FITC-0070 Conduite à tenir en cas de déclenchement de l'alarme du portique de détection « Berthlod »-Local à déchets.

Pour la hotte Haute Energie:

Déchets	Où jeter	Quand jeter
• Flacons $F^{18}/Ga^{68}$ utilisés	Dans la poubelle $F^{18}/Ga^{68}$ de la radiopharmacie	Le lundi matin
• Flacons $F^{18}/Ga^{68}$ non utilisés	Dans la poubelle $F^{18}/Ga^{68}$ de la radiopharmacie	Le lendemain
• Seringues injectées, tubulures « patients »	Poubelle plombée dans le hall d'injection côté TEP	Le lendemain
• Aiguilles et tubulures de prélèvement Mediflash	Container à aiguilles à l'intérieur de la hotte	Le vendredi soir ou 1 fois supplémentaire si plein dans la poubelle $F^{18}/Ga^{68}$ de la radiopharmacie

Pour l'injecteur fractionneur Intego :

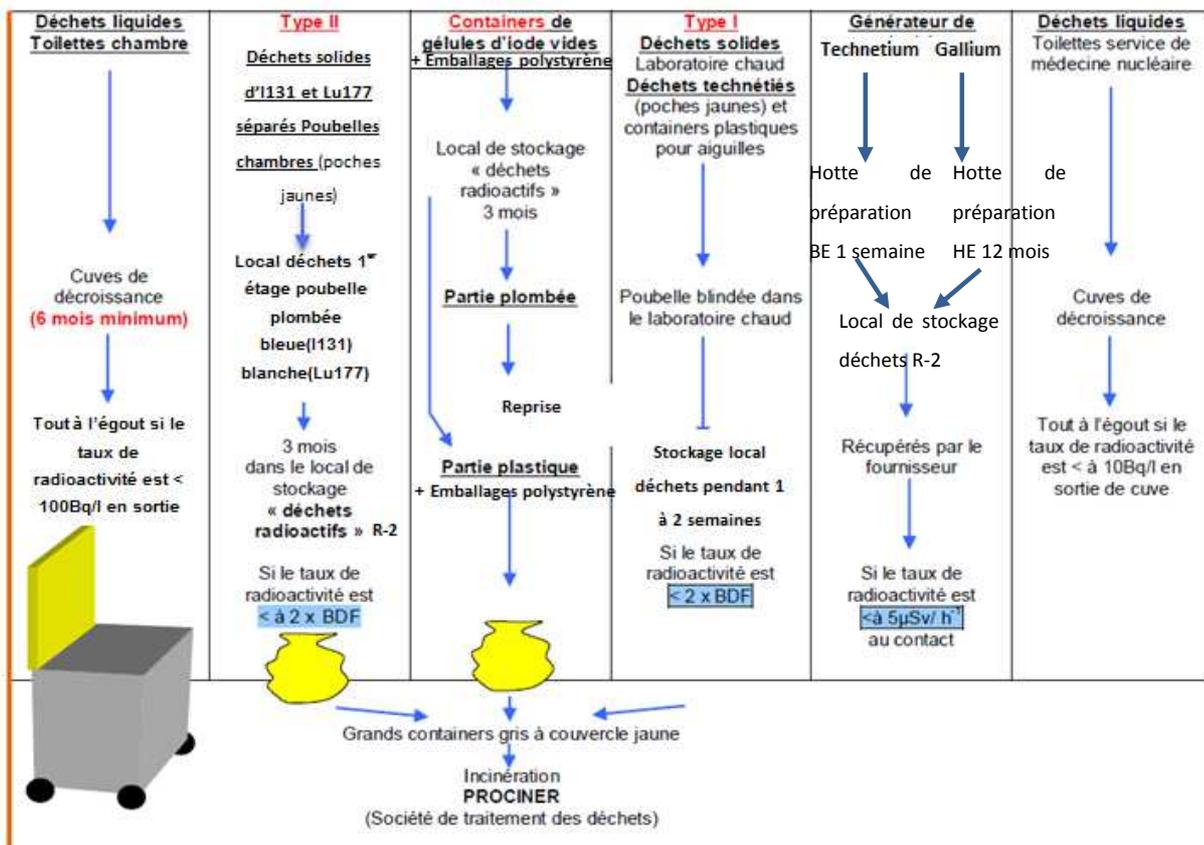
Déchets	Où jeter	Quand jeter
• Flacons $F^{18}$ utilisés	Dans la poubelle $F^{18}/Ga^{68}$ de la radiopharmacie	Le lundi matin
• Flacon $F^{18}$ non utilisé	Dans la poubelle $F^{18}/Ga^{68}$ de la radiopharmacie	Le lendemain puis le lundi matin
• Tubulures « patients »	Poubelle plombée dans le hall d'injection côté TEP	Le lendemain
• Kit PAS	Poubelle plombée avec boîte anti-pique dans le local monte-charge	Le lendemain

## Pour la hotte basse moyenne énergie:

Déchets	Où jeter	Quand jeter
<ul style="list-style-type: none"> <li>Flacons d'éluotion technétium</li> <li>Préparations technétium</li> <li>Seringues non injectées de technétium</li> </ul>	Poubelle dédiée Tc <sup>99m</sup> à côté de la hotte dans la radiopharmacie	Le soir avant de nettoyer la hotte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Flacons MRP (Octréoscan, MIBG etc)</li> <li>Seringues injectées autres que le technétium (Y<sup>90</sup>, Sm<sup>153</sup>, In<sup>111</sup>, I<sup>123</sup>, Lu<sup>177</sup>)</li> </ul>	Poubelle dédiée à l'extérieur de la hotte dans la radiopharmacie(un sac par radioéléments)	Le soir avant de nettoyer la hotte
<ul style="list-style-type: none"> <li>MRP prêts à l'emploi non utilisés</li> </ul>	Directement au R-2 derrière château de plomb dans emballage d'origine	Le soir avant de nettoyer la hotte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Seringues injectées de Technétium</li> </ul>	Poubelle plombée de la salle d'injection	Immédiatement après l'injection
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aiguilles de prélèvement de Technétium</li> </ul>	Container à aiguilles dans hotte	Le soir avant de nettoyer la hotte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aiguilles d'injection de Technétium</li> </ul>	Boîte à aiguilles de la salle d'injection	Immédiatement après injection
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aiguilles de prélèvement autre que Technétium</li> </ul>	Boite à aiguilles jaune située dans la hotte avec le nom du radioélément puis dans poubelle dédiée à l'extérieur de la hotte dans la radiopharmacie(un sac par radioélément)	Immédiatement après préparation
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aiguilles+ flacons Iode 131_liquide</li> </ul>	Boite à aiguilles jaune dans coffre plombé local CQ	1 fois tous les 2/3 mois

- **Chambres d'Irathérapie :**
  - MNU-PROC-0006 ; 1ET-PROT-0004 Gestion des chambres en Irathérapie ;
  - MNU-PROC-0005 Déchets liquides et fonctionnement des cuves d'I<sup>131</sup> ;
  - MNU-PROC-0002 Déchets radioactifs-Chambres d'Irathérapie-1<sup>er</sup> étage ;
  - MNU-FITC-0008 Portique de détection de la radioactivité du 1<sup>er</sup> étage ;
  - MNU-PROC-0034 Transport des déchets de traitements d'Irathérapie.

**Déchets radioactifs – IN VIVO (Thérapeutique, diagnostic) – Référent : Dr GODBERT**



- **Blocs opératoires :**
  - RPRO-FICO-0001 Consignes pour l'élimination des déchets radioactifs au bloc opératoire après intervention type ganglion sentinelle ou curage cervical à l'Iode ;
  - RPM-FITC-0010 Consignes pour l'élimination des déchets radioactifs lors d'une intervention au bloc opératoire et contrôle de la salle.

- **Laboratoire de biologie :**

Déchets principalement d'essais thérapeutiques à base d'I<sup>131</sup>, et de Lu<sup>177</sup> (Tubes de prélèvements sanguins et aiguilles et matériel de prélèvement) stockés dans poubelle et container à aiguilles spécifique puis mise en décroissance.

- Laboratoire d'anatomopathologie :

Les grains d'I125 extraits des pièces anatomiques au bloc opératoire sont récupérés, stockés transitoirement dans leur protection d'origine dans la boîte aux lettres prévues à cet effet puis renvoyés dans le service de Médecine nucléaire pour stockage dans un coffre plombé en attente de reprise par le fournisseur. Une feuille de traçabilité est mise en place pour le suivi du grain de sa réception jusqu'à sa reprise après utilisation.

## 6 ELIMINATION DES DÉCHETS : MODALITÉS ET CONTRÔLES

Les déchets ne sont éliminés qu'après une période de stockage d'au moins 10 périodes du radioélément présentant la période la plus longue contenu dans le déchet.

Un bunker de gestion des déchets en décroissance radioactive se situe au R-2 du service de MN. On y stocke tous les déchets de période < 100 jours de décroissance. Les déchets > 100 jours seront eux repris par le fournisseur (principalement sources scellées de contrôle qualité).

Tous les déchets solides, ainsi que liquides sont tracés sur le logiciel de radiopharmacie Vénus. Pour les déchets solides une date prévisionnelle d'élimination est mentionnée. Lorsque les déchets sont éliminés la date d'élimination est enregistrée. Parallèlement un registre papier renferme les mêmes informations concernant la gestion des cuves de décroissance dans lequel sont consignées les dates de fermeture et de vidange des cuves.

- Pour les déchets solides avant toute élimination, le sac est mesuré à l'aide d'un détecteur qu'il soit passé par le bunker de décroissance ou pas :

-Si la valeur est supérieure à 2 fois celle du bruit de fond ambiant alors le déchet n'est pas éliminé et retourne en stockage pour décroissance

-Si la valeur est inférieure à 2 fois le BDF ambiant, le déchet est mis avec les déchets de soins et d'activités classiques (DASRI). Cependant une dernière vérification de non contamination avant toute élimination est réalisée par l'ASH du service.

Un dernier contrôle final est réalisé de manière passive par le portique de détection placé en sortie d'établissement au niveau du local déchet.

Un autre portique situé au 1<sup>er</sup> étage d'hospitalisation en sortie de zone réglementée des chambres d'hospitalisation du secteur protégé permet d'éviter toute sortie intempestive de déchets radioactifs de cette zone.

- Pour les déchets liquides :

-Provenant du service de MN et de la radiopharmacie : 3 cuves de 3000 litres assurent le stockage des effluents liquides avant rejet. Elles sont situées à côté du bunker de stockage des déchets solides au R- 2 du service de MN. Elles récupèrent les effluents des éviers chauds, douches, bondes au sol et WC patients du service. Un organisme extérieur (société Algade) réalise une analyse de l'activité volumique avant la vidange de la cuve. La cuve ne pourra

être vidangée dans le réseau public que si la valeur du prélèvement est conforme aux normes prédéfinies : activités des différents radioéléments inférieures à 10 Bq par litre.

-Provenant des chambres radioprotégées : 2 cuves de 5000 litres chacune assurent le stockage des effluents liquides contaminés par l'Iode 131 et le Lutétium 177. Elles sont situées dans le service de Radiothérapie au R-1 près de la Tomothérapie. Un organisme extérieur (société Algade) réalise une analyse de l'activité volumique avant la vidange de la cuve (environ 1 fois par an). La cuve ne pourra être vidangée dans le réseau public que si la valeur du prélèvement est conforme aux normes prédéfinies : activité en Iode 131 et Lutétium 177 inférieure à 100Bq/l et potentiellement Sm 153 ou Y 90 < 10Bq/l.

Les cuves fonctionnent alternativement en remplissage et en stockage/décroissance avec une durée approximative de 9 mois de décroissance.

- Pour les déchets gazeux :

Le service de MN est ventilé en dépression par rapport au reste de l'établissement. Pour ce qui concerne la zone réglementée des chambres d'hospitalisation du 1<sup>er</sup> étage, le couloir est en surpression par rapport aux chambres.

Les enceintes de préparation des radiopharmaceutiques possèdent un système de ventilation séparé, relié à une gaine d'extraction indépendante qui sort en toiture. Les deux enceintes sont équipées de filtres à charbon actif changés annuellement et mis ensuite en décroissance au bunker.

## 7 IDENTIFICATION DES ZONES PRODUCTRICES DE DÉCHETS ; MODALITÉ DE CLASSEMENT DE CES ZONES ET GESTIONS DE CES ZONES

Les zones productrices de déchets regroupent l'ensemble du service :

-Radiopharmacie : Zone contrôlée verte +enceintes blindées en zones contrôlées jaunes

-Box Tc99m : Zone contrôlée jaune

-Salle Spect-CT : Zone contrôlée jaune et orange autour du patient

-Salle d'injection TEP, Box d'injection F<sup>18</sup>/Ga<sup>68</sup> : Zone contrôlée verte et jaune autour du patient

-salle TEP : Zone contrôlée jaune et orange autour du lit du patient

-Chambres d'hospitalisation du 1<sup>er</sup> étage secteur protégé : Zone contrôlée jaune et orange autour du lit du patient lorsque celui-ci est présent

-Bloc opératoire : Zone surveillée à zone contrôlée jaune en fonction de l'activité opératoire.

Les modalités de classement de ces zones sont consignées dans le document prévu à cet effet :

-document global relatif à l'unité de MN « Proposition de classement des locaux de l'Unité de Médecine Nucléaire » ainsi que dans les études de poste de la Spect-CT du 26/11/18 et de la TEP du 05/12/17.

## 8 IDENTIFICATION DES LIEUX DESTINÉS À L'ENTREPOSAGE DES DÉCHETS

L'ensemble du trajet des tuyaux des effluents liquides est identifié par des trèfles radioactifs et des flèches rouges d'écoulement pour les effluents radioactifs dans leurs parties visibles. L'évacuation vers le réseau public est identifiée par des flèches vertes quant à elle pour les effluents non radioactifs.

## 9 IDENTIFICATION ET LOCALISATION DES POINTS DE REJET DES EFFLUENTS LIQUIDES ET GAZEUX

Il existe 2 points de rejets des effluents liquides :

- 1 émissaire placé sur la voirie, à l'entrée de l'Institut, Cours de l'ARGONNE, près de l'entrée public. Cet émissaire collecte les eaux usées des bâtiments d'hospitalisation dont le secteur d'Irathérapie ainsi que celles du nouveau bâtiment de chirurgie PJR,
- 1 émissaire placé dans le local des générateurs de secours, proche de la rue Duluc, derrière le bâtiment de MN, et collectant les eaux usées de l'unité de médecine nucléaire (fosse de relevage du service au R-3 de ce même bâtiment).

Il existe 2 points de rejet des effluents gazeux (sorties des enceintes blindées de radiopharmacie), sur le toit du Bâtiment de MN.

## 10 DISPOSITIONS DE SURVEILLANCE PÉRIODE DU RÉSEAU RÉCUPÉRANT LES EFFLUENTS LIQUIDES

- RPRO-FICO-0013 : Modalités de contrôle et de surveillance du réseau des canalisations radioactives
- RPRO-FQ-0018 : Contrôle hebdomadaire des canalisations radioactives
- RPRO-FITC-0002 : Test de contrôle des alarmes des cuves du service de médecine nucléaire et d'irathérapie

Un contrôle de l'ensemble du réseau radioactif est effectué à minima une fois par semaine par un PCR. Celui-ci comprend une relève du niveau de remplissage de la cuve en fonctionnement, une vérification visuelle de l'ensemble des canalisations visibles et identifiées par un trèfle radioactif pour s'assurer de l'absence de fuites ainsi que des mesures ponctuelles en certains points chauds de référence pour ce qui concerne les canalisations reliées au secteur protégé du 1<sup>er</sup> étage d'hospitalisation.

Un test de l'ensemble des alarmes est réalisé au minimum tous les 3 mois par les PCR. Ce contrôle permet de vérifier le bon fonctionnement des capteurs d'humidité situés dans le cuvelage des cuves, des détecteurs de cuves pleines avant débordement ainsi que du bon fonctionnement des systèmes d'indication des volumes de remplissage ainsi que leurs reports au niveau de l'entrée du service de médecine nucléaire, dans le laboratoire de préparation des radiopharmaceutiques ainsi qu'au niveau de l'entresol au standard de l'Institut. Les résultats sont consignés dans un registre.

Une société extérieure agréée(Algade) procède 4 fois par an à des contrôles de radioactivité des effluents liquides sortant de l'Institut Bergonié et ce aux 2 émissaires centraux de l'établissement précités.

Conformément à l'article L1331-10 du Code de la santé publique, une demande d'autorisation de déversement des effluents liquides potentiellement contaminés dans le réseau des eaux usées de la commune a été formulée auprès du distributeur d'eau « BORDEAUX METROPOLE » autorisant un déversement des eaux usées autres que domestiques vers la station d'épuration LOUIS LAFARGUE. Cette convention a été modifiée et signée en Novembre 2015.

## 11 DISPOSITIONS DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

- RPRO-FICO-0002 : Conduite à tenir en cas de déclenchement de la balise de détection chez « PROCINER »
- MNU-FITC-0008 : Portique de détection de la radioactivité du 1er étage
- RPRO-FQ-0005 : Contrôle trimestriel des alarmes des portiques déchets

Relativement aux déchets solides, ménagers standards ou d'activités de soins, une balise de détection de la radioactivité est installée au niveau de la porte d'entrée du local de stockage des déchets côté Rue Saint-Genès de l'Institut.

Une autre balise va être installée au RDC dans le nouveau bâtiment PJR. Elle permettra de contrôler que tous les déchets sortant de ce bâtiment ne soient pas radioactifs.

Les services techniques sont informés de la conduite à tenir en cas de déclenchement conformément à la procédure MNU-FITC-0070 (appels des personnes compétentes, mise en quarantaine des déchets).

Tout déclenchement est consigné sur un registre des évènements au niveau du poste de sécurité de l'établissement.

Un 3<sup>nd</sup> portique de surveillance de la radioactivité est installé à la sortie de la zone réglementée d'Irathérapie et de Curiethérapie. Placé de la sorte, il permet de prévenir et d'empêcher les sorties de ce secteur de patients radioactifs ayant ingéré leur gélule d'Iode 131 ou ayant bénéficié d'un traitement au Lutétium 177 et de prévenir également la sortie de patients bénéficiant de traitement par Curiethérapie et porteurs de sources.

Un contrôle à minima une fois tous les 3 mois est réalisé sur l'ensemble de ces portiques de détection de radioactivité pour vérifier leur bon fonctionnement et est consigné dans un registre.