

p.fr

Date de création du document : 01 mars 2003

Version rédigée par : Physicien; PCR ; Médecin-PCR	Le : Mars 2017
Version validée par :	Le :
Version approuvée par :	
Objet de la modification : 22/03/04, 18/04/05, 13/10/06, 01/06/08, 29/09/08, 09/04/09, 08/09/09, 01/02/11 02/09/13 : plus de déchets radioactifs dans les unités INSERM – Modification effectif Service Parasitologie et Unité de Radioprotection – Nouvelle fonte officielle 05/03/14 : Changement de trame et actualisation de l'organisation 01/05/15 : Mise à jour - Remplacement d'une fosse septique 10/08/15 : Mise à jour - Ajout d'un local à déchets 10/09/15 : Mise à jour – Ajout du Cu-64 en Médecine Nucléaire 03/03/2017 : Mise à jour – Activités autorisées de sources non scellées Portique de détection en sortie d'établissement 07/08/2018 : Mise à jour-actualisation de l'organisation	Page(s) : Tout le document Page 7 Page 13 Tout le document

SOMMAIRE

1. OBJET.....	2
2. DOCUMENTS DE REFERENCE	2
3. DEFINITIONS ET ABREVIATIONS.....	3
4. PRESENTATION DU SITE ET DISPOSITIONS DE PORTEE GENERALE.....	4
4.1 Description du site.....	4
4.2 L'organisation fonctionnelle.....	5
4.2.1 <i>Au sein du service de Médecine Nucléaire</i>	5
4.2.2 <i>Au sein du CNR Paludisme</i>	5
4.3 Les moyens Matériels	5
4.4 Les services autorisés à utiliser des sources non scellées et nature des radionucléides utilisés	6
4.5 Les modalités de réception des produits radioactifs	6
4.6 Estimation de la quantité de déchets et effluents produits annuellement.....	7
5. GESTION DES DECHETS SOLIDES RADIOACTIFS	7
5.1 Origines et natures des déchets solides	7
5.2 Tri des déchets solides radioactifs dans les services producteurs	8
5.2.1 Modalités de tri des déchets solides de période < 100 jours	8
5.2.2 Modalités de tri des déchets solides de période > 100 jours	9
5.3 Modalités de transfert et DE mise en décroissance.....	9
5.3.1 <i>Transfert et traitement dans le local tampon de déchets radioactifs</i>	9
5.3.2 <i>Transfert et traitement dans les locaux de stockage du secteur Claude Bernard</i>	10
5.4 Modalités d'élimination des déchets solides radioactifs	11
5.4.1 <i>Evacuation par l'ANDRA</i>	11
5.4.2 <i>En sortie d'établissement</i>	11
6. GESTION DES DECHETS LIQUIDES RADIOACTIFS.....	12
6.1 Origines et natures des effluents	12
6.2 Effluents liquides collectés en fûts (« bonbonne »).....	12
6.2.1 <i>Modalités de tri</i>	12
6.2.2 <i>Modalités de transfert et mise en décroissance</i>	13
6.2.3 <i>Modalités d'élimination</i>	13
6.3 Effluents liquides collectés dans les cuves	14
6.3.1 <i>Modalités de tri</i>	14
6.3.2 <i>Modalités de transfert et mise en décroissance</i>	15
6.3.3 <i>Modalités d'élimination</i>	15
6.4 Origines et natures des effluents	16
6.5 Extraction	16
7. DISPOSITIONS RETENUES PAR L'ETABLISSEMENT CONCERNANT LES RELATIONS AVEC LES PARTENAIRES EXTERIEURS.....	17
7.1 Transporteurs de déchets	17
7.2 Usine d'incinération	17
7.3 Société de contrôle des eaux aux émissaires.....	17
7.4 Agence de l'eau, régie municipale	18
7.5 IRSN, ASN	19
8. ESTIMATION DES REJETS ET ETUDE D'IMPACT.....	19
9. ANNEXES ET LISTE DES DOCUMENTS ASSOCIES.....	19

1. OBJET

L'hôpital Bichat-Claude Bernard utilise des sources radioactives (sources scellées et non scellées) à des fins diagnostique, thérapeutique et de recherche médicale. Des déchets et des effluents sont ainsi générés lors de la manipulation, de la préparation des radionucléides, mais aussi par le patient lui-même. Ils se présentent sous des formes très variées (déchets solides, effluents liquides et gazeux). Leur quantité est faible au regard de la production globale d'un établissement. Cependant, si le risque sanitaire est réduit, comparé notamment au risque infectieux, il ne peut être négligé.

En accord avec la réglementation, l'hôpital Bichat-Claude Bernard a élaboré le présent plan de gestion interne qui définit les modalités de tri, de conditionnement, d'entreposage, de contrôle et d'élimination des déchets et effluents produits par les unités présentes dans l'établissement. Les sources scellées, dont la gestion répond à d'autres textes, ne font pas l'objet de ce document.

2. DOCUMENTS DE REFERENCE

Textes français

- Arrêté du 16 janvier 2015 portant homologation de la décision n° 2014-DC-0463 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 23 octobre 2014 relative aux règles techniques minimales de conception, d'exploitation et de maintenance auxquelles doivent répondre les installations de médecine nucléaire *in vivo*
- Arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 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, prise en application des dispositions de l'article R. 1333-12 du code de la santé publique.
- Décret n° 2003-296 du 31 mars 2003 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants.
- Décret du 4 avril 2002 relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants.
- Code de la Santé Publique, Articles L.1333-1 à L.1333-17⁷, et R.5230 à R5238

Guide

- Guide N°18 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire : Élimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du Code de la santé publique

Textes européens

- Directive 97/43 Euratom du conseil du 30 juin 1997 relative à la protection sanitaire des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants lors d'exposition à des fins médicales, remplaçant la directive 84/466/Euratom.
- Directive européenne 96/29 Euratom du conseil du 13 mai 1996, fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants.

3. DEFINITIONS ET ABBREVIATIONS

Activité (radioactive) : quotient du nombre de transitions nucléaires spontanées qui se produisent dans une quantité d'un *radionucléide* pendant un certain temps, par ce temps. Dans le système international, l'unité d'activité d'une source radioactive est le becquerel, activité d'une quantité de nucléide pour laquelle le nombre moyen de transformations nucléaires spontanées par seconde est égal à 1 avec $1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$. On rappelle les valeurs de l'activité dans l'unité hors système, le curie : $1 \text{ Bq} = 2,7027 \cdot 10^{-11} \text{ Ci}$ avec $1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$.

ANDRA : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

APHP : Assistance publique des hôpitaux de Paris

ASN : Autorité de sûreté nucléaire

CIC : Centre d'investigations cliniques

Colis : emballage avec son contenu radioactif tel qu'il est présenté pour le transport.

Contamination radioactive : présence indésirable, à un niveau significatif pour l'Homme, de substances radioactives à la surface ou à l'intérieur d'un milieu quelconque.

CNRS : Centre national de la recherche scientifique

DASRI : Déchets d'activité de soins à risques infectieux

Déchets liquides : ils se présentent sous forme aqueuse, (ex : produits de scintillations), ou peuvent n'être constitués que des solvants organiques.

Déchets solides : matériels ou matériaux coupants ou piquants, articles de soins ou objets souillés par des produits biologiques ; les résidus de repas et le linge porté ou placé en contact des personnes traitées.

DESIGO : logiciel de gestion des cuves de Médecine Nucléaire

Effluents liquides : liquides rejoignant les effluents urbains (urines des patients, eau de rinçage...)

Emballage : assemblage des composants nécessaires pour enfermer complètement le contenu radioactif ; il peut comporter en particulier un ou plusieurs récipients, des matières absorbantes, des éléments de structure assurant l'espace, un écran de protection contre les rayonnements ionisants, etc.

Etablissement : organisme bénéficiant d'une entité administrative indépendante. Exemple : L'INSERM, le CNRS, l'Hôpital

Exposition : toute exposition de personnes à des rayonnements ionisants.

On distingue :

- L'exposition externe : exposition résultant de sources situées en dehors de l'organisme.
- L'exposition interne : exposition résultant de sources situées dans l'organisme.
- L'exposition totale : somme de l'exposition externe et de l'exposition interne
- L'exposition globale : exposition du corps entier considérée comme homogène.
- L'exposition partielle : exposition portant essentiellement sur une partie de l'organisme ou sur un ou plusieurs organes ou tissus.

Exposition d'urgence : exposition justifiée par des conditions anormales pour porter assistance à des personnes en danger ou prévenir l'exposition d'un grand nombre de personnes, qui peut entraîner le dépassement important de l'une des limites.

GERA : logiciel de gestion du service de médecine nucléaire

GRV : Grand récipient pour vrac

INSERM : Institut national de la santé et de la recherche médicale

IRSN : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

LA : solution aqueuse (solvants organiques interdits)

LS : solvant (phase aqueuse limitée à 50%)

Nucléide : espèce atomique définie par son nombre de masse, son numéro atomique et son état énergétique nucléaire.

PCR : Personne compétente en radioprotection

Période radioactive (période physique) : la période radioactive est la durée au bout de laquelle l'activité d'un *radionucléide* a diminué de moitié.

Radioactivité : phénomène de transformation spontanée du noyau d'un *nucléide* avec émission de *rayonnements ionisants*.

Radioélément : élément chimique dont tous les isotopes sont radioactifs (Exemple : tous les isotopes du technétium sont radioactifs).

Radioisotope : isotope radioactif d'un élément chimique ayant par ailleurs des isotopes stables. Les isotopes de cet élément chimique ont les mêmes propriétés chimiques, mais se différencient par leurs propriétés physiques. (Exemple, l'élément chimique « iode » est stable quand il s'agit de 127 et radioactif quand il s'agit de l'iode 125, de l'iode 131, etc.).

Radionucléide : terme générique pour tout noyau radioactif, radioisotope ou radioélément.

Rayonnements ionisants : rayonnements composés de photons ou de particules capables de déterminer la formation d'ions (par arrachement d'électrons) directement ou indirectement.

RIA : Radio-immuno-analyse

SI : solides incinérables

Site : lieu pouvant regrouper plusieurs établissements. Il est placé sous l'autorité du responsable de l'établissement qui « héberge » d'autres établissements. Exemple : le directeur de l'hôpital qui « héberge » des unités INSERM est responsable du site et doit coordonner chaque plan de gestion notamment si le site est desservi par des infrastructures communes.

SL : Flacon en polyéthylène

Source (de rayonnement) : appareil, partie d'appareil ou substance capable d'émettre des *rayonnements ionisants*.

Source scellée : source constituée par des substances radioactives solidement incorporées dans des matières solides et effectivement inactives, ou scellée dans une enveloppe inactive présentant une résistance suffisante pour éviter, dans les conditions normales d'emploi, toute dispersion de substances radioactives.

Source non scellée : source dont la présentation et les conditions normales d'emploi ne permettent pas de prévenir toute dispersion de substance radioactive.

4. PRESENTATION DU SITE ET DISPOSITIONS DE PORTEE GENERALE

4.1 DESCRIPTION DU SITE

Ce document concerne le personnel des services suivants :

- Le CNR Paludisme manipule des radioéléments dans son activité de recherche. Ces radioéléments ne sont utilisés qu'au sein du CNR.
- La Médecine Nucléaire (2^{ème} étage de la tour Bichat) incluant le laboratoire RIA et le local de recherche *in vitro* en radiopharmacie du bâtiment Orphée (bâtiment extérieur, RdC).

Ce service prépare des radiopharmaceutiques pour son utilisation propre, ou celle d'autres services.

- Les services où sont réalisées les injections des radionucléides sont les suivants :
 - la Médecine Nucléaire incluant le laboratoire RIA (2^{ème} étage de la tour Bichat)
 - les Explorations Fonctionnelles (2^{ème} étage de la tour Bichat)
 - le Centre d'Investigation Clinique (11^{ème} étage de la tour Bichat)
 - de manière exceptionnelle, le service de réanimation (1^{er} sous-sol, tour Bichat)

Le service de diabétologie (13^{ème} Est) accueille des patients déjà injectés avec des radiopharmaceutiques pour y faire des examens en rapport avec la Médecine Nucléaire (Laboratoire RIA).

- Tout service de soins où les patients ont eu une scintigraphie.

En accord avec la réglementation, le service de Médecine Nucléaire et le CNR Paludisme sont responsables des déchets générés par eux et les autres services jusqu'à leur élimination.

- L'unité de radioprotection – radiophysique

L'unité de radioprotection – radiophysique est rattaché à la Direction des équipements. Les PCR agissent par délégation du chef d'établissement et restent, avec les radiophysiciens, sous la responsabilité de ce dernier. Ils sont consultés par le(s) service(s) qui produi(sen)t des déchets contaminés par la radioactivité pour l'organisation de la gestion des effluents et déchets radioactifs.

- L'unité « Central Course » de la direction logistique ainsi que la société TFN sont des relais privilégiés pour la gestion du portique de détection de la radioactivité.

4.2 L'ORGANISATION FONCTIONNELLE

4.2.1 Au sein du service de Médecine Nucléaire

Un des deux aides-soignants du service est désigné pour la gestion des déchets. Les différents personnels du service (manipulateurs en électroradiologie médicale, infirmiers et techniciens de laboratoires) sont formés à la gestion des déchets. Lors des périodes congés de l'aide-soignant, le service met en place une organisation assurant la continuité de la gestion des déchets.

4.2.2 Au sein du CNR Paludisme

La gestion des déchets est assurée par une PCR du centre ainsi que les formations de ses techniciens de laboratoire.

4.3 LES MOYENS MATERIELS

Dans chaque service, des instruments de mesure permettent de contrôler la contamination éventuelle et le taux de radioactivité des déchets. (Cf. ci-dessous la liste des instruments de mesure par service)

Service	Instrument de mesure	Marque/modèle	N° série
Médecine Nucléaire	Contaminamètre de surface	BERTHOLD LB 122	126926-5349
	Radiamètre	BABYLINE 81	3634
	Contaminamètre de surface	BERTHOLD LB 124	20-6284
	Détecteur Mains-Pieds	BERTHOLD LB147	45356-10
Unité de radioprotection-radiophysique	Spectromètre-débitmètre	FIELDSPEC – ARIES	1587
	Radiamètre	BABYLINE 31	2192
	Radiamètre	AT1123	50517
Sortie hôpital réservée aux déchets	Balise « déchets »	CRCVC SAPHYMO	20212832
CNR Paludisme	Compteur à scintillation	TopCount NXT Perkin-	

Les contrôles périodiques ou interventions sur ces appareils sont tracés dans l'enregistrement suivant « [Suivi des interventions d'un équipement](#) » (un pour le site de Bichat et un autre pour le CNR Paludisme).

4.4 LES SERVICES AUTORISÉS A UTILISER DES SOURCES NON SCÉLÉES ET NATURE DES RADIONUCLÉIDES UTILISÉS

Les dossiers d'autorisations sont disponibles et conservés dans chaque service concerné.

Service de Médecine Nucléaire:

- Titulaire des autorisations : Pr _____
- N° d'autorisation : M750090

Radionucléides	Activité maximale détenue (MBq)
⁵¹ Cr	500
¹⁸ F	10 000
⁶⁷ Ga	500
¹¹¹ In	500
¹²³ I	1 000
¹²⁵ I	5
¹³¹ I	740
^{81m} Kr	33 000
^{99m} Tc	50 000
²⁰¹ Tl	15 000
⁸² Rb	2 500
⁶⁸ Ge/ ⁶⁸ Ga	2 000
⁶⁴ Cu	1 000

CNR paludisme :

- Titulaire des autorisations : Pr _____ (également PCR sources non scellées)
- Classe d'installation (1 à 4 en diagnostique ; R en recherche) : R

Radionucléides	Activité maximale détenue (MBq)
³ H	3000

4.5 LES MODALITÉS DE RÉCEPTION DES PRODUITS RADIOACTIFS

Les produits radioactifs sont réceptionnés respectivement au sein des services de Médecine Nucléaire et du CNR Paludisme.

Pour le service de Médecine Nucléaire, les colis de produits radioactifs sont réceptionnés dans un local de livraison dédié. Après utilisation, les radiopharmaceutiques sont considérés comme des déchets. Les générateurs après utilisation (générateurs de ^{99m}Tc, ^{81m}Kr et ⁶⁸Ga), ainsi que les colis de ¹⁸F vides sont renvoyés aux fournisseurs. Les dispositions pour les réceptions et expéditions sont définies dans le mode opératoire « [Vérification de la conformité des colis contenant des sources radioactives non-scéllées à réception et avant expédition en Médecine Nucléaire](#) ».

4.6 ESTIMATION DE LA QUANTITE DE DECHETS ET EFFLUENTS PRODUITS ANNUELLEMENT

Les quantités de déchets générés sont envoyées tous les ans à l'ANDRA. Le conditionnement et la destination des déchets selon leur nature sont gérés de manière différente selon les services responsables :

Services	Conditionnement	Capacité du conditionnement	Quantité moyenne /an (sur les 5 dernières années)
CNR Paludisme	Fûts en polyéthylène	120 L	960L
	Bondes	30 L	345L
Médecine Nucléaire	Fûts Cr51	60L	290 sacs
	Sacs de déchets solides de période inférieure à 100 jours	100 L	160 sacs
	Fosse septique	6000L	Vidange selon remplissage
	Cuves de décroissance	4 cuves de 2400L chacune	7,4 cuves

Le bilan annuel des quantités de déchets solides et effluents radioactifs générés de chaque service est suivi et tracé dans l'enregistrement suivant « [Suivi des quantités annuelles des déchets solides et effluents radioactifs](#) ».

5. GESTION DES DECHETS SOLIDES RADIOACTIFS

5.1 ORIGINES ET NATURES DES DECHETS SOLIDES

Les modes de production des déchets radioactifs en fonction des différents services utilisateurs de radiopharmaceutiques, figurent dans le tableau ci-dessous :

Services producteurs	Mode de production	Radionucléides
Médecine Nucléaire	Déchets produits lors de la préparation et de l'injection de produits radioactifs au malade (compresses, aiguilles, gants, restes d'éluâts, etc...)	^{51}Cr , ^{18}F , ^{67}Ga , ^{111}In , ^{123}I , ^{125}I , ^{131}I , $^{81\text{m}}\text{Kr}$, $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{201}Tl , ^{68}Ga
	Recherche <i>in vitro</i>	^{64}Cu
Explorations fonctionnelles	- Déchets produits lors de l'injection de produits radioactifs au malade	$^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{201}Tl
	- Prélèvements (urine, sang)	^{51}Cr
Diabétologie	- Déchets produits lors de l'injection de produits radioactifs au malade	^{51}Cr
	- Prélèvements (urine, sang)	
CIC	Déchets produits lors de l'injection de produits radioactifs au malade	^{51}Cr ; ^{123}I
	- Prélèvements (urine, sang)	
CNR Paludisme	Microplaques unfilters et microplaques de culture (solutions marquées au tritium)	^3H ou tritium principalement sous forme d'hypoxanthine tritiée.
	Déchets à usage unique (gants, filtres, papiers absorbants)	^3H ou tritium principalement sous forme d'hypoxanthine tritiée.

5.2 TRI DES DECHETS SOLIDES RADIOACTIFS DANS LES SERVICES PRODUCTEURS

5.2.1 Modalités de tri des déchets solides de période < 100 jours

Les radioéléments de période radioactive inférieure à 100 jours sont utilisés dans le service de Médecine Nucléaire et les services associés. Le tri des déchets se fait en fonction de la période radioactive des éléments utilisés. De plus, selon l'énergie des rayonnements les poubelles n'auront pas le même blindage. Le tableau ci-dessous récapitule les modalités de tri en Médecine Nucléaire :

Radioéléments manipulés	Période radioactive T	Energie des rayonnements	Type de poubelle
^{99m}Tc ; ^{201}Tl ; ^{111}In ; ^{123}I ; ^{131}I ;	< 3 jours	Moyenne énergie	10 mm Pb, « T<3jours »
^{64}Cu	< 13 heures	Haute énergie	16 mm Pb « ^{64}Cu »
^{18}F ; ^{68}Ga	< 2 heures	Haute énergie	16 mm Pb « T<2h »
^{125}I ; ^{51}Cr	< 30 jours	Faible énergie	Sans blindage « T<30 jours »

Les poubelles plombées sont munies de sacs plastiques jaunes (DASRI) afin de les reconnaître une fois sortie de la poubelle blindée. En effet, d'autres poubelles non blindées ont un sac noir (DAOM) et réceptionnent des déchets non radioactifs.

Par ailleurs, des boîtes à aiguilles, placées dans des conteneurs plombés spécifiques, sont également présentes pour récolter les aiguilles ayant été en contact avec un produit radioactif. Les modalités de tri des aiguilles sont les mêmes que récapitulées dans le tableau ci-avant. Une fois remplies, ces boîtes sont hermétiquement fermées et placées dans les sacs poubelles jaunes correspondants.

Le service des explorations fonctionnelles possède également une poubelle blindée spécifique aux radioéléments de période radioactive inférieure à 3 jours pour leur activité d'épreuve d'effort.

Par contre, pour les autres services producteurs de déchets radioactifs, les modalités de tri et de gestion sont décrites dans le tableau suivant :

Service	Eléments radioactifs	Types de déchets triés pour la radioactivité	Transfert au service de médecine nucléaire ?
Explorations fonctionnelles (HDJ rénal)	^{51}Cr	Matériel de transport et d'injection, prélèvements (sang, urine)	Oui
CIC	^{123}I , ^{51}Cr	Matériel de transport et d'injection, prélèvements (sang, urine)	Oui
Diabétologie (injection en médecine nucléaire)	^{51}Cr	prélèvements (sang, urine)	Oui
Réanimation	^{18}F	Matériel de transport et d'injection, Poche urinaire	Oui Non

5.2.2 Modalités de tri des déchets solides de période > 100 jours

Seul le CNR Paludisme manipule des déchets dont la période est supérieure à 100 jours.

Les modalités de tri se font selon les conditions de l'ANDRA qui classe les déchets selon les catégories suivantes :

- SL : flacon de scintillation en polyéthylène
- SLV : flacon de scintillation en verre
- SI : déchets incinérables
- SNI : déchets non incinérables
- LA : solutions aqueuses
- LS et LH : solvants et huiles
- SO : solides putrescibles

Ainsi, le CRN Paludisme, tri ses déchets de la manière suivante :

Catégorie (SL/ SPA/etc.)	Activité/an (MBq)	Risques associés (biologique/chimique/toxique...)	Type de conditionnement
SL	50	Aucun	fûts spécifiques ANDRA SL 120L ne contenant que des flacons de scintillation (liquide scintillant = solvant organique)
SI	40	Aucun	fûts spécifiques ANDRA SI 120L ne contenant que des déchets solides incinérables

5.3 MODALITES DE TRANSFERT ET DE MISE EN DECROISSANCE

5.3.1 Transfert et traitement dans le local tampon de déchets radioactifs

- Le service des explorations fonctionnelles (HDJ rénale et efforts) envoie son personnel récupérer les seringues de radiopharmaceutiques. Ce personnel réalise également l'injection dans le respect des règles de radioprotection, tri les déchets radioactifs et ramène ces derniers à la fin de leur activité, soit au laboratoire RIA pour les prélèvements, soit directement au local tampon de médecine nucléaire pour les déchets. Les procédures suivantes détaillent ce processus :

« [Gestion des sources et déchets radioactifs en HDJ rénal](#) »

« [Gestion des sources et déchets radioactifs aux épreuves d'effort \(Explorations fonctionnelles\)](#) »

Pour le service de réanimation, un infirmé ou un manipulateur de médecine nucléaire vient injecter le radiopharmaceutique avec son propre matériel et repart avec les déchets de soin générés. La poche urinaire du patient est conservée 24h en bac à fermeture étanche, dans la chambre du patient, puis éliminée dans la filière des DAOM. La procédure « [Administration de radiopharmaceutique hors du service de Médecine nucléaire](#) » détaille ce processus.

- Pour le CIC, la procédure est sensiblement identique à celle de la réanimation, à ceci près que c'est le personnel du CIC qui descend à la fin de l'activité avec le matériel d'injection, les déchets de soin et les prélèvements, selon la procédure « [Gestion des sources et déchets radioactifs au CIC](#) ».

- Au sein de la Médecine Nucléaire, les déchets collectés en provenance des autres services sont mis dans le local tampon, de même que tous les déchets propres au service : soit le personnel aux différents postes évacue les sacs des poubelles vers ce local, soit cette tâche est réalisée par les aides-soignants.

Ce local tampon est conçu conformément aux règles d'aménagement décrites dans l'arrêté du 30 octobre 1981 et est conforme à la réglementation actuellement en vigueur rappelée au point 8. DOCUMENTS DE REFERENCE.

Une à deux fois par semaine, un aide-soignant réalise un premier contrôle de la radioactivité des sacs présents dans le local tampon. Ce contrôle permet en général d'évacuer les déchets de ^{18}F , dont la période est très courte, et ceux ayant du $^{99\text{m}}\text{Tc}$ et de ^{123}I . Les sacs ne passant pas le contrôle sont destinés à aller aux locaux de décroissances.

Ces contrôles sont tracés dans le registre de gestion des déchets solides et un suivi informatique est réalisé sur le logiciel GERA.

Les déchets sont identifiés : Numéro d'ordre, date de fermeture, date de banalisation prévue, catégorie de radioélément (étiquette logiciel GERA).

La procédure « [Gestion des déchets radioactifs en médecine nucléaire](#) » détaille les modalités de tri dans le service.

- Le bâtiment Orphée (rez-de-chaussée de l'hôpital) accueille un local de radiopharmacie pour des travaux de recherche *in vitro* sur le ^{64}Cu . Des déchets de type flacons, aiguilles, seringues sont générés et sont collectés dans une poubelle et une boîte à aiguilles plombées en faible quantité. Le remplissage lent des poubelles (environ une semaine), permet une décroissance de 10 périodes environ. Une fois pleines, les poubelles sont fermées et amenées dans le local tampon du service de Médecine Nucléaire et suivent la procédure de gestion des déchets radioactifs du service.

- Le CNR Paludisme possède sa propre organisation, décrite dans la procédure « [Gestion des déchets radioactifs au CNR Paludisme](#) ».

5.3.2 Transfert et traitement dans les locaux de stockage du secteur Claude Bernard

Les déchets n'ayant pas passés le premier contrôle sont transférés dans les locaux du secteur Claude Bernard. L'évacuation ainsi que le plan de cheminement des déchets solides radioactifs du service de Médecine Nucléaire et du CNR Paludisme sont expliqués respectivement dans les procédures suivantes « [Gestion des déchets radioactifs en médecine nucléaire](#) » et « [Gestion des déchets radioactifs au CNR Paludisme](#) ».

Ces locaux de décroissance se situent au rez-de-jardin, dans le secteur Claude Bernard – mitoyen rue Arthur Ranc :

- Local n°1 balisé de stockage des déchets de Médecine Nucléaire ($T < 100\text{j}$ hors ^{51}Cr)
- Local n°2 et 2 bis balisés de stockage des déchets de Médecine Nucléaire (^{51}Cr)
- Local n°3 balisé de stockage des déchets avant enlèvement ANDRA – CNR Paludisme

(Voir annexe 1 : Localisation des locaux de stockage des déchets solides radioactifs sur le site de Bichat-Claude Bernard)

(Voir annexe 2 : Plan des locaux de stockage des déchets solides radioactifs sur le site de Bichat-Claude Bernard)

Local	Surface	Segmentation (radioisotopes)	Ventilation	Sécurité incendie	Anti-malveillance	Équipements
1	16,43 m ²	Local divisé en deux parties : Déchets dont T < 3 jours (^{99m} Tc, ²⁰¹ Tl, ¹²³ I, ¹¹¹ In, ⁶⁷ Ga, ⁶⁴ Cu) Déchets dont T < 2 mois (¹²⁵ I)	Naturelle	-	Fermé à clef	Cuvelage de rétention Étagères
2 2 bis	9,06 m ² 16,75 m ²	⁵¹ Cr	Naturelle	Extincteur sur façade extérieure du bâtiment	Fermé à clef	Cuvelage de rétention pour local 2 bis
3	6,35 m ²	Fûts ANDRA classés par catégorie (³ H)	Naturelle	Extincteur sur façade extérieure du bâtiment	Fermé à clef	Bac de rétention

5.4 MODALITES D'ELIMINATION DES DECHETS SOLIDES RADIOACTIFS

5.4.1 Evacuation par l'ANDRA

Le CNR Paludisme organise l'enlèvement de ces déchets (période supérieure à 100 jours) avec l'ANDRA. Les modalités de gestion figurent dans le tableau suivant :

	SL	SI
Modalités de contrôle avant enlèvement ANDRA	Enregistrement date	Enregistrement date
Traçabilité	Registre	Registre

5.4.2 En sortie d'établissement

Un contrôle est réalisé plusieurs fois par an sur les déchets des locaux du secteur Claude Bernard, provenant de Médecine Nucléaire, selon les modalités suivantes :

- contrôle de l'activité résiduelle des sacs poubelles après un temps supérieur ou égale à 10 périodes ;
- banalisation des sacs si la radioactivité mesurée est inférieure à 2 fois le bruit de fond du détecteur.

En cas d'encombrement majeur du local de stockage du ⁵¹Cr, la banalisation peut être réalisée avant 10 périodes, après avis de la PCR. La mesure de la radioactivité résiduelle des déchets doit être strictement inférieure à 2 fois le bruit de fond du détecteur.

La date de banalisation et les résultats du contrôle sont consignés dans le registre de gestion des déchets solides.

Les sacs sont ensuite placés dans des bennes gérées par le service logistique. Elles passent ensuite un portique de détection de la radioactivité (marque Saphymo, 2004), situé au 2^{ème} sous-sol, au niveau de la sortie rue Louis Pasteur Vallery Radot.

Les consignes d'exploitation de cet équipement sont données dans le mode opératoire suivant :
« Consignes d'exploitation du portique de détection radioactive et gestion des grands récipients à vrac contaminés »

6. GESTION DES DECHETS LIQUIDES RADIOACTIFS

6.1 ORIGINES ET NATURES DES EFFLUENTS

Les modes de production des déchets liquides radioactifs en fonction des différents services utilisateurs de radiopharmaceutiques, figurent dans le tableau ci-dessous :

Services producteurs	Type d'effluents (marquage, rinçage, etc.)	radionucléides	Mode d'entreposage
Médecine Nucléaire	Eaux-vannes	^{18}F , ^{67}Ga , ^{111}In , ^{123}I , ^{131}I , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{201}Tl , ^{68}Ga ,	Fosse septique
	Rinçage d'éléments contaminés Rinçage en cas de contamination surfacique/corporelle	^{18}F , ^{67}Ga , ^{111}In , ^{123}I , ^{125}I , ^{131}I , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{201}Tl , ^{68}Ga , ^{64}Cu	cuves
	Aspiration des tubes à essai de préparation de solutions marquées à l'iode-125	^{125}I	cuves
	Rinçage lors de la synthèse du ^{68}Ga	^{68}Ge	Bonbonnes ANDRA type LA
CNR Paludisme	Collecte des milieux de culture et rinçage des matériels contaminés au tritium.	^3H	Bonbonnes ANDRA type LA

6.2 EFFLUENTS LIQUIDES COLLECTES EN FUTS (« BONBONNE »)

6.2.1 Modalités de tri

Les produits collectés dans les bonbonnes sont de déchets avec une période supérieur à 100 jours. Leur tri dans les services producteurs, s'effectue selon les modalités suivantes :

Services	Catégorie (LA, LS)	Activité (MBq)	Risques associés (biologique /chimique/ toxique...)	Type de conditionnement
Médecine Nucléaire	LA	<0,1	Aucun	Conditionnement bonbonnes ANDRA type LA
CNR Paludisme	LA	600	Aucun	Conditionnement bonbonnes ANDRA type LA

Le personnel des services contrôle les fûts ou bonbonnes à leur fermeture avec un enregistrement (n° d'ordre, date, activité calculée, pH, poids). Les contrôles sont tracés dans le registre de gestion des déchets liquides.

6.2.2 Modalités de transfert et mise en décroissance

L'évacuation ainsi que le plan de cheminement des déchets liquides radioactifs du service de Médecine Nucléaire et du CNR Paludisme sont expliqués respectivement dans les procédures suivantes « [Gestion des déchets radioactifs en médecine nucléaire](#) » et « [Gestion des déchets radioactifs au CNR Paludisme](#) ». Les modalités de transfert sont récapitulées dans le tableau suivant :

Service	Nature des déchets	Qui	Quand	Les moyens de transfert	Où
Médecine Nucléaire	Solutions aqueuses	1 Aide-soignant (ou autre personne du service de médecine nucléaire)	Dès que les poubelles sont pleines	Transfert à l'aide d'un chariot (voir plan de cheminement)	Vers le local de stockage des déchets n°1 mitoyen rue Arthur Ranc (voir plan de situation)
CNR Paludisme	Solutions aqueuses	1 technicienne parmi les 3 formés	Dès que les poubelles sont pleines	Transfert à l'aide d'un chariot (voir plan de cheminement)	Vers le local de stockage des déchets de Parasitologie, mitoyen rue Arthur Ranc (voir plan de situation)

Ces locaux de stockage ceux situés au niveau du secteur Claude Bernard – mitoyen rue Arthur Ranc

- Local n°1 balisé de stockage des déchets de Médecine Nucléaire (T<100j hors ⁵¹Cr)
- Local n°3 balisé de stockage des déchets avant enlèvement ANDRA – Parasitologie

(Voir annexe 1 : Localisation des locaux de stockage des déchets solides radioactifs sur le site de Bichat-Claude Bernard)

(Voir annexe 2 : Plan des locaux de stockage des déchets solides radioactifs sur le site de Bichat-Claude Bernard)

6.2.3 Modalités d'élimination

Les effluents liquides sont enlevés et traités par l'ANDRA.

Services	Médecine Nucléaire	CNR Paludisme Parasitologie
		LA4
Modalités de contrôle avant enlèvement ANDRA	Enregistrement date d'enlèvement	Enregistrement date d'enlèvement
Traçabilité	Registre	Registre

6.3 EFFLUENTS LIQUIDES COLLECTES DANS LES CUVES

Les modalités de tri, de cheminement et d'évacuation des déchets liquides radioactifs du service de Médecine Nucléaire sont expliqués dans la procédure « [Gestion des déchets radioactifs en médecine nucléaire](#) ».

6.3.1 Modalités de tri

Les effluents liquides contaminés par des radioéléments de demi-vie inférieure à 100 jours, provenant du service de Médecine Nucléaire, sont collectés dans les cuves de rétention au 4^{ème} sous-sol, parking I (Pièces 01.163.71 & 01.164.70). Ces cuves ne concernent que ce service, le laboratoire RIA qui s'y trouve et bâtiment ORPHEE.

(Voir annexe 3 : Localisation du local des cuves et de la fosse septique (4^{ème} sous-sol))

(Voir annexe 4 : Plan du local des cuves et de la fosse septique)

Les caractéristiques des différentes cuves sont récapitulées dans le tableau suivant :

Type de stockage	Dimensions	Cuvelage de rétention	Ventilation	Alarmes	Anti malveillance
2 cuves LC1 et LC2	2x 2400L	Oui : sol et murs du local des cuves avec peinture étanche	Ventilation naturelle en partie basse	- alarme de niveau + débordement sur chaque cuve - alarme d'inondation (sonde au sol)	Local fermé par clef SALTO Accès autorisé pour personnel de médecine nucléaire, service technique, PCR et radiophysiciens
2 cuves RIA1 et RIA2	2x 2400L				
1 fosse septique	6000L	Oui : plaque thermocollées sur sol et mur dans local de la fosse	Ventilation naturelle en partie haute et partie basse	- alarme d'inondation (sonde au sol)	

Les éléments raccordés aux cuves ou à la fosse septique sont indiqués dans le service et dits « chauds ». A contrario, tous les éléments raccordés aux évacuations « classiques » de l'hôpital sont dits « froids ». Le tableau ci-après indique les éléments raccordés à ces cuves :

Type de stockage	Nature des effluents	Radionucléides	Risques associés	Mode d'évacuation (évier, vidoirs, etc.)
Fosse septique	Eaux vannes (Urines, fèces)	^{18}F , ^{67}Ga , ^{111}In , ^{123}I , ^{131}I , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{201}Tl , ^{68}Ga	Infectieux, biologique	WC patients injectés (Médecine nucléaire et bâtiment ORPHEE)
Cuves « RIA »	Liquides de rinçage, reste de radiopharmaceutiques	^{125}I	Infectieux	Eviers + bonde au sol du laboratoire RIA
Cuves « LC » (labo Chaud)	Liquides de rinçage, reste de radiopharmaceutiques	^{18}F , ^{67}Ga , ^{111}In , ^{123}I , ^{131}I , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{201}Tl , ^{68}Ga ,	infectieux	Éviers de : - radiopharmacie - salle d'injection (hors salle d'effort) - vestiaires et douche chaud(e)s - bondes au sol du service (hors RIA) - radiopharmacie du bâtiment ORPHEE

6.3.2 Modalités de transfert et mise en décroissance

- la fosse septique :

Son temps de remplissage est considéré comme suffisant pour qu'il y ait une décroissance des radionucléides présents.

- Les cuves RIA et LC :

Elles se remplissent alternativement : l'une est en décroissance pendant que l'autre est en remplissage. Le logiciel Desigo permet de visualiser en temps réel l'état des cuves.

Un report des alarmes est fait au niveau de l'accueil de la Médecine Nucléaire (boitier d'alarme), du service technique et de l'unité de radioprotection-radiophysique (alerte mail et bip). Un test annuel de bon fonctionnement est réalisé pour les sondes d'inondation et tracé dans le rapport du contrôle technique des sources non scellées.

La gestion des cuves est expliquée dans le mode opératoire « [Exploitation des cuves de décroissance des effluents radioactifs du service de Médecine Nucléaire](#) ».

6.3.3 Modalités d'élimination

- la fosse septique :

L'élimination des effluents de la fosse se fait en continue. Aucun contrôle de contamination n'est réalisé compte tenu des conditions difficiles de prélèvement et des risques infectieux et biologiques inhérents à cette pratique. Seul, des mesures d'ambiance de la fosse et de son local sont effectuées avant vidange par une société spécialisée. Un bon d'intervention de l'entreprise de vidange est conservé par le service technique avec copie au service de Médecine Nucléaire et à l'unité de radioprotection-radiophysique. La vidange ne se fait que ponctuellement et il peut s'écouler plusieurs années entre chacune d'elles.

- Les cuves RIA et LC :

Des contrôles avant éliminations sont réalisés pour les cuves LC et RIA selon le mode opératoire « [Mesure de l'activité volumique des cuves](#) » :

- Prélèvement de la cuve pleine ;
- Mesure de la radioactivité à la fermeture de la cuve + nouvelle mesure avant vidange;
- Autorisation de vidange, si absence de radioactivité, donnée au service technique par le personnel habilité (de médecine nucléaire par exemple) sous contrôle de l'unité de radioprotection-radiophysique ;
- Vidange réalisée par le service technique. Les effluents des cuves sont récupérés dans un bac de relevage hermétique puis évacués par des pompes dans le réseau d'égout situé au -3.

La traçabilité des vidanges et des contrôles est assurée à différents niveaux :

- l'unité de radioprotection-radiophysique : tient un registre informatique des résultats des contrôles et des dates de vidanges ;
- le service technique : tient un registre informatique des vidanges et reçoit l'accord de vidange (mail) de l'Unité de radioprotection-radiophysique avec résultats des contrôles ;
- le service de médecine nucléaire : reçoit une copie des mails de vidange avec résultats des contrôles.

- En sortie d'hôpital

Un contrôle des effluents est effectué en sortie d'établissement. Ce contrôle concerne les émissaires 1 et 2 (respectivement situés au 15 et 11 rue Louis Pasteur Valléry Radot), c'est-à-dire les deux émissaires du secteur Bichat (CHU) concernés par le rejet d'effluents radioactifs sur l'établissement. Un organisme agréé est chargé d'effectuer trimestriellement les prélèvements et les analyses. Les résultats de mesure sont envoyés par la société sous forme de rapport et sont comparés aux valeurs maximales admissibles :

- 100 Bq/L pour l'iode 131 ,
- 10 Bq/L pour les autres radionucléides.

(Voir annexe 5 : Localisation des émissaires sur le site de Bichat-Claude Bernard)

6.4 ORIGINES ET NATURES DES EFFLUENTS

Le service de Médecine Nucléaire est en permanence ventilé en dépression avec un minimum de 5 renouvellements horaires de l'air (laboratoire chaud : 10 vol/h). Le système de ventilation est indépendant du réseau général et les bouches de soufflage et d'extraction d'air sont implantées en terrasse à hauteur suffisante. La vérification des débits horaires est réalisée annuellement.

Les modes de productions des effluents gazeux radioactifs dans le service de Médecine Nucléaire sont les suivants :

Mode de production	Radionucléides
Inhalation de gaz par les patients sous aspiration	^{99m}Tc et ^{81m}Kr
Manipulation dans les hottes ventilées du laboratoire chaud	^{123}I essentiellement
Effluents gazeux des cuves tampons de décroissance	^{123}I essentiellement

6.5 EXTRACTION

Les dispositifs ci-dessous concernent le service de Médecine Nucléaire :

Dispositifs	Description et nature des filtres	Contrôle et traçabilité
Système d'aspiration pour ventilation pulmonaire en salle d'injection du service de Médecine Nucléaire	1 filtre à charbon actif C3 – diamètre 201 mm H300	<ul style="list-style-type: none"> - Bons de commande (atelier biomédical) - Rapport d'intervention (service de Médecine Nucléaire)
Boite à gants	Ensemble filtration pour enceinte LemerPax CEB4R: 2 filtres THE (papier fibre de verre avec plis charbons actifs) et 1 filtre charbon actif (11 dm ³).	
Hotte à flux laminaire	Ensemble filtration pour hotte à flux laminaire blindée : 8 filtres cylindriques à charbon actif.	
Local cuves	Cellule en acier galvanisé contenant une couche de charbon actif insérée dans des matelas en fibres polyesters non tissées.	

Les maintenances des dispositifs d'extraction sont tracées dans l'enregistrement « [Suivi des interventions d'un équipement](#) ».

7. DISPOSITIONS RETENUES PAR L'ETABLISSEMENT CONCERNANT LES RELATIONS AVEC LES PARTENAIRES EXTERIEURS

7.1 TRANSPORTEURS DE DECHETS

- La société TFN assure la gestion des bennes « radioactives » en sortie de l'établissement selon les modalités expliquées dans la procédure « [Consignes d'exploitation du portique de détection radioactive et gestion des grands récipients à vrac contaminés](#) ».

- L'ANDRA assure le transport et l'élimination des déchets dont la période est supérieure à 100 jours. Leurs coordonnées sont les suivantes :

ANDRA

Parc de la croix blanche

1/7 rue Jean Monnet

92298 CHATENAY-MALABRY CEDEX

7.2 USINE D'INCINERATION

Les bennes identifiées « radioactives » au centre d'incinération sont stockés en décroissance locale dans l'usine. En cas de retour imposé, la gestion des GRV revenus radioactifs suit les modalités décrites dans le mode opératoire suivant « [Consignes d'exploitation du portique de détection radioactive et gestion des grands récipients à vrac contaminés](#) ».

Leurs coordonnées sont les suivantes :

Centre d'Incinération de Créteil (CIE) (GDF-Suez)

10, rue Malfourches

94 000 CRETEIL

Tel : 01.48.98.55.11

Fax : 01.48.95.48.83

Compagnie Générale d'Environnement de Cergy-Pontoise (CGECP)

Avenue du fief – Parc d'activités de Bethunes II

Saint-Ouen L'aumône

95073 CERGY-PONTOISE CEDEX

7.3 SOCIETE DE CONTROLE DES EAUX AUX EMISSAIRES

L'auto-surveillance assurée par l'établissement, se fait par un organisme agréé qui est chargé d'effectuer trimestriellement les prélèvements et les analyses.

Actuellement, cette société est l'APAVE Parisienne dont les coordonnées sont les suivantes :

Apave Parisienne SAS

Agence de Saint-Ouen

101 boulevard Victor Hugo

93400 SAINT-OUEN

Tél. : 01.82.30.11.11 - Fax : 01.49.51.51.36

7.4 AGENCE DE L'EAU, REGIE MUNICIPALE

Le Service de l'Assainissement de la Ville de Paris procédera lui-même à des contrôles inopinés afin de vérifier la qualité des eaux rejetées. Les prélèvements seront effectués depuis les points de rejet en égout. La périodicité de ces contrôles sera déterminée en fonction du volume d'activité de l'établissement et des résultats des contrôles précédents. Les résultats des analyses seront communiqués à l'établissement.

En cas de rejet accidentel, il y a obligation d'alerter immédiatement la Section de l'Assainissement de PARIS.

Le poste téléphonique de supervision du réseau d'assainissement de Paris est disponible 24H/24H, 7jours/7jours : **01 44 75 21 76**

Leurs coordonnées sont les suivantes :

MAIRIE DE PARIS - Direction de la protection de l'environnement :

Autorisation de déversement en égout d'eaux usées non domestiques n°EI.2002.012

Contrôle Art. 7 de la convention

7.5 IRSN, ASN

Les activités demandant la détention et l'utilisation des sources radioactives sont soumises à autorisation, délivrée par l'Autorité de Sureté Nucléaire et sont renouvelables à minima tous les 5 ans, pour les activités diagnostiques. Les activités de recherche font l'objet d'autorisations spécifiques.

Une déclaration annuelle des stocks et des mouvements de matières nucléaires (tritium) est adressée à :

L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)

Département des matières radioactives, Service d'appui technique et d'études,

GCIT, B.P. 17

92262 FONTENAY-AUX-ROSES

Cedex France

La liste des sources scellées, ainsi que les activités des sources non scellées, détenues sur l'établissement est également adressée une fois par an à l'IRSN.

8. ESTIMATION DES REJETS ET ETUDE D'IMPACT

Conformément à l'Arrêté du 23 juillet 2008 (portant homologation de la décision n°2008-DC-0095 de l'autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008), et au titre de l'auto-surveillance, un bilan de l'activité de l'ensemble des effluents radioactifs diffus est effectué 4 fois par an aux deux émissaires principaux de l'établissement. Ces contrôles donnent des résultats conformes à la réglementation en vigueur.

Grace aux différentes procédures et moyens des contrôles mise en place, les déchets solides radioactifs ne sortent pas de l'établissement.

9. ANNEXES ET LISTE DES DOCUMENTS ASSOCIES

- Annexe 1 : Localisation des locaux de stockage des déchets solides radioactifs sur le site de Bichat-Claude Bernard
- Annexe 2 : Plan des locaux de stockage des déchets solides radioactifs sur le site de Bichat-Claude Bernard
- Annexe 3 : Localisation du local des cuves et de la fosse septique (4^{ème} sous-sol)
- Annexe 4 : Plan du local des cuves et de la fosse septique
- Annexe 5 : Localisation des émissaires sur le site Bichat-Claude Bernard