



CENTRE HOSPITALIER INTERCOMMUNAL
TOULON - LA SEYNE SUR MER

CENTRE HOSPITALIER INTERCOMMUNAL TOULON-LA SEYNE SUR MER
Hôpital Ste Musse

Service de Médecine Nucléaire
54, avenue Ste Claire Deville
83056 TOULON Cedex

PLAN DE GESTION DES DECHETS
ET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS

SOMMAIRE

1 - INTERETS DU PLAN DE GESTION	3
La protection du public	
La protection du personnel	
La protection de l'environnement	
2 - CADRE LEGISLATIF	3
Les directives européennes	
La législation française	
3 - PRINCIPES DE GESTION	
3.1 Le tri des déchets	3
3.2 Le stockage dans des locaux spécifiques	4
3.3 Le contrôle avant élimination	4
3.4 L'identification des filières d'élimination	4
4 - LES DECHETS RADIOACTIFS AU SEIN DE L'ETABLISSEMENT	
4.1 Description du site de production	4
4.2 Activité du service	5
4.3 Classification des déchets générés	5
4.4 Lieux de production	6
4.5 Nature	6
4.6 Volume	7
5 - MOYENS	
5.1 matériels	8
5.2 techniques	8
5.3 humains	9
6 - ORGANISATION	10
7 - VALEURS ET CONTRAINTES – TRAÇABILITE	11
8 - SITUATIONS D'URGENCE	12
LISTE DES PROCEDURES ET ANNEXES	12

1 – INTERET DU PLAN DE GESTION

Le plan de gestion des déchets d'activités de soins contaminés par des radionucléides répond à plusieurs préoccupations de même fondement : **la radioprotection**.

Il s'agit, en effet, de limiter les dangers des rayonnements ionisants selon des normes établies, dans un triple but :

- la protection du public
- la protection du personnel
- la protection de l'environnement

Le plan de gestion individualisé par établissement a pour objectif, de définir les procédures pour la collecte, le tri, le conditionnement, le stockage, le contrôle et l'élimination des déchets et effluents, d'en assurer la traçabilité.

Il a également pour visée d'informer les différents acteurs concernés par la gestion de ces déchets. La transparence dans la prise en charge de tels déchets est nécessaire afin d'établir des relations de confiance avec les différents organismes chargés de la collecte et du traitement de ces déchets. Les éventuelles inquiétudes du personnel travaillant pour ces organismes, du personnel hospitalier et du public pourront être ainsi dissipées.

2 – LE CADRE LEGISLATIF

La réglementation française concernant la protection contre les dangers des rayonnements ionisants a subi de nombreuses avancées suite à la création de l'Union Européenne, à travers les directives édictées par le Parlement européen.

Les décrets de transposition de ces textes européens ont modifié fondamentalement la pratique dans les services d'imagerie médicale.

De nombreux décrets de transposition ont été adoptés concernant la radioprotection.

Le texte réglementaire de référence sur lequel s'appuie le plan de gestion est 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 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.

Un inventaire annuel des déchets radioactifs produits est transmis par télédéclaration à l'ANDRA dans le cadre de l'inventaire national (cf. procédure PRO.RPRO.018).

3 – PRINCIPES DE GESTION

Chaque établissement est responsable de l'élimination des effluents et déchets qu'il génère, conformément à la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 modifiée, relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.

Les modalités de gestion des déchets doivent être définies en considérant les quatre principes suivants :

3.1 Le tri des déchets

Le tri et le conditionnement des déchets tiennent compte de la période radioactive des radionucléides présents : les déchets et effluents provenant de l'utilisation de radioéléments de période inférieure à 100 jours sont distingués des autres déchets (contenant des radioéléments de périodes supérieures) et de leurs natures respectives.

3.2 Le stockage dans des locaux spécifiques

Les effluents et déchets solides sont stockés de façon distincte afin de permettre :

- soit un **traitement local par décroissance radioactive** pour les effluents et déchets provenant de **radioéléments de période inférieure à 100 jours**,
- soit un **stockage en attente d'enlèvement** par l'agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) pour les autres **déchets de période supérieure à 100 jours**.

3.3 Le contrôle avant élimination

Toute évacuation de déchet doit être précédée d'un contrôle de la radioactivité à l'aide de détecteurs adaptés au type de rayonnements émis.

3.4 L'identification des filières d'élimination

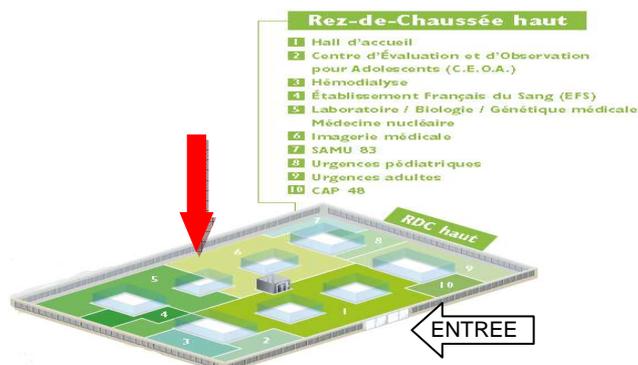
- Filière des déchets ménagers DAOM : en l'absence de risques infectieux et chimiques
- Filière des déchets d'activités de soins à risque infectieux DASRI
- Filière des déchets d'activités de soins à risque chimique
- Réseau public de collecte des eaux usées urbaines
- Reprise par l'ANDRA pour les déchets solides et liquides de période supérieure à 100 jours

4 – LES DECHETS RADIOACTIFS PRODUITS PAR L'ETABLISSEMENT

4.1 Description du site de production

Le centre hospitalier intercommunal de Toulon/La Seyne sur mer (CHITS) est multi site. Il se compose de l'hôpital support Hôpital Ste Musse sur Toulon où est implanté le service de médecine nucléaire et d'hôpitaux périphériques (l'Hôpital G.Sand sur la commune de La Seyne sur mer et l'Hôpital G.Clemenceau sur la commune de La Garde).

Le service de médecine nucléaire est situé dans le bâtiment MCO au rez de chaussée haut de l'hôpital Ste Musse.



4.2 Activité du service

Le service a pour missions de réaliser des examens à visée diagnostique (scintigraphies et Tomographies à Emissions de Positons) et des actes thérapeutiques (synoviorthèse, irathérapie à faible dose et radiothérapie interne vectorisée).

L'autorisation de détenir des sources de rayonnements à des fins médicales N°830032 est délivrée par l'Autorité de Sûreté Nucléaire selon la réglementation en vigueur.

Le service de médecine nucléaire de l'hôpital Ste Musse ne dispose pas d'autorisation au-delà de 740 MBq d'iode 131.

L'activité du service est essentiellement diagnostique et le pourcentage de patients hospitalisés bénéficiant d'un examen de scintigraphie sur le site est faible (10 à 15 % des actes effectués).

4.3 Classification des déchets générés

Les déchets et effluents sont générés lors des manipulations et préparations des médicaments radiopharmaceutiques, mais aussi par le patient lui-même.

Ils se présentent sous des formes très variées et en quantité relativement faible.

Le tableau ci-dessous recense les radioéléments utilisés dans le service de médecine nucléaire de l'hôpital Ste Musse.

Les radioéléments utilisés en sources non scellées sont catégorisés Très Faible Activité ou Faible Activité selon la classification ANDRA.

LES RADIOELEMENTS AUTORISES DANS LE SERVICE

Radioéléments	Période	Utilisation	Type d'émission principale	Usage
Technétium 99m	6 h	In vivo	gamma	diagnostique
Fluor 18	110 mm	In vivo	béta+ gamma	diagnostique
Iode 123	13,3 h	In vivo	gamma	diagnostique
Yttrium 90	2,67 j	In vivo	béta -	thérapeutique
Erbium 169	9.4 j	In vivo	béta -	thérapeutique
Rhénium 186	3.7 j	In vivo	béta - gamma	thérapeutique
Indium 111	2,81 j	In vivo	gamma	diagnostique
Iode 131	8 j	In vivo	gamma béta -	Thérapeutique et diagnostique
Radium 223	11.4 j	In vivo	alpha	Thérapeutique
Thallium 201	72 h	In vivo	gamma	diagnostique
Krypton 81m	13s	In vivo	gamma	diagnostique Gaz
Cobalt 57*	270 j		gamma	Source scellée
Césium 137*	30 a		gamma	Source scellée
Germanium 68*	271 j		beta+	Source scellée
Baryum 133*	10.5 a		gamma	Source scellée

* les sources scellées en fin d'utilisation sont reprises par le fournisseur suivant la réglementation.

4.4 Lieux de production

Les déchets radioactifs gérés par le service de médecine nucléaire sont issus :

- du service de médecine nucléaire : secteurs conventionnel et TEP-TDM
- des services d'hospitalisation et blocs opératoires
- du service d'imagerie (déchets générés par la réalisation de synoviorthèses sous scopie)

Ils proviennent de l'utilisation de **sources non scellées**.

4.4.1 Médecine nucléaire : conventionnel et TEP-TDM

Le principal radioélément employé est le technétium 99m. Il représente plus de 85 % de l'activité totale en secteur conventionnel. Sa période est de 6h.

Pour le secteur TEP, la période du fluor 18, seul radioélément utilisé, est de 2 heures.

4.4.2 Services d'hospitalisation et blocs opératoires

Les patients hospitalisés qui ont bénéficié d'un acte de médecine nucléaire et porteurs de changes ou poches à urines génèrent des déchets contaminés au sein des services de soins. Des procédures transversales définissent les modalités de gestion de ces déchets en collaboration avec le service de médecine nucléaire (Cf. procédure INS.CLINT.076).

La prise en charge chirurgicale en urgence d'un patient ayant bénéficié d'un acte scintigraphique produit également des déchets. Leur gestion est décrite dans une procédure PRO.RPROT.012.

4.4.3 Service d'imagerie médicale

Les synoviorthèses réalisées sous scopie en imagerie médicale sont source de déchets de radioéléments de période allant de 2 à 9 jours et gérés selon la procédure PRO.RPROT.016.

4.5 Nature

4.5.1 Les déchets solides

Ils sont composés de matériaux coupants ou piquants (aiguilles, pointes de pipettes, seringues), d'articles de soins ou objets souillés par des produits biologiques (flacons, tubes, cotons, papiers, gants, sondes, gobelets, poches à urines...), de résidus de repas, du linge souillé, des emballages divers, des filtres de hottes à charbon actif... .

Les déchets radioactifs sont d'abord discriminés en fonction de leurs spécificités (DASRI, DAOM, chimique, et/ou contendants...) puis de leurs propriétés physiques (période radioactive).

4.5.2 Les déchets liquides

Sources liquides, urines, eaux de rinçage, eaux de collecte (évier chauds, douches), vidange de cuve...constituent les déchets liquides appelés effluents lorsqu'ils sont rejetés à l'émissaire en sortie d'établissement.

Une première installation (deux cuves de 7 000 l chacune au rez de chaussée bas du bâtiment principal de l'hôpital) collecte les solutions radioactives en provenance des éviers « chauds » appelées « eaux usées ».

Un deuxième système de cuves dédiées aux WC « chauds » du service de médecine nucléaire collecte les urines et fèces des patients injectés appelées « eaux vannes ». Il sert de système de décroissance retardant l'élimination dans le réseau des eaux usées de l'établissement.

Dans les services d'hospitalisation, les urines des patients ayant bénéficié d'une scintigraphie sont rejetés directement à l'émissaire, diluées dans l'ensemble des rejets.

Une convention de rejet avec le gestionnaire des eaux usées TPM est en cours de signature.

4.5.3 Les effluents gazeux

Ils sont générés par les scintigraphies pulmonaires de ventilation et l'utilisation des radioéléments dans les enceintes blindées de la radiopharmacie.

Tout air extrait est filtré avant rejet par des filtres à charbon actif contrôlés annuellement. Ces filtres sont changés régulièrement. Les filtres usagés sont stockés en décroissance avant leur élimination. Il n'existe pas de recyclage d'air dans le service, le renouvellement d'air est dit « tout air neuf » (Cf annexe 1 plan du système de ventilation).

4.6 Volume

4.6.1 déchets solides

NATURE	RADIO ISOTOPES UTILISES	CONDITIONNEMENT	VOLUME MOYEN		STOCKAGE
			HEBDO.	ANNUEL	
Déchets solides infectieux	^{99m}Tc , ^{18}F , ^{169}Er , ^{186}Re ^{123}I , ^{90}Y , ^{111}In , ^{201}Tl	Sac jaune 110 l	2	104	Local à déchets
Déchets solides infectieux	^{131}I	Sac jaune 20 l	-	30	Local à déchets
Déchets solides infectieux	^{223}Ra	Sac jaune 20 l	1	50	Local à déchets
Générateurs de technétium	^{99m}Tc	Seau métallique 30 l	2	104	Local à déchets Reprise par le fournisseur
Générateurs de krypton	^{81}Kr	Seau métallique 30 l		ponctuel	Local à déchets Reprise par le fournisseur
Aiguilles		Containers plastiques dédiés 500 ml	6	312	Local à déchets
Filtres THE des hottes				5	Local à déchets
Sources scellées	Stylo de repérage Source plane d'étalonnage au ^{57}Co Sources de constance activimètres ^{137}Cs et ^{133}Ba Sources contrôle Tep ^{68}Ge	Emballage d'origine		4	Renvoi au fournisseur tous les 2 ans en moyenne

4.6.2 Effluents (eaux vannes et eaux usées)

Eaux vannes : 27 000L annuels (1500 L tous les 2 jours)

Eaux usées : 28 000L annuels (3 ou 4 vidanges annuelles)

5 – MOYENS

5.1 matériels

5.1.1 Le matériel pour le tri et la collecte

Le tri, étape essentielle d'une gestion efficace des déchets, est facilité par l'utilisation de plusieurs containers ou poubelles adaptés aux radioéléments contaminants.

Ainsi, au sein du service de médecine nucléaire, les poubelles sont plombées pour limiter l'exposition aux rayonnements gamma. Différentes contenances sont prévues 20l et 55l.

Les containers à aiguilles sont également contenus dans des poubelles plombées dédiées.

Les poubelles sont réparties aux différents postes de travail. Il est clairement inscrit le type de radioéléments que doit contenir chaque poubelle (cf annexe 2 plan de situation des poubelles).

5.1.2 les locaux pour le stockage (cf annexe 3 plans de zonage)

Dans le service : un local tampon situé en zone réglementée permet de faire transiter les déchets du service vers le local de stockage pour la décroissance.

Au rez de chaussée bas du bâtiment principal

- Un local pour toutes les cuves
- Un local de stockage des déchets solides de 20 m²

Les locaux sont sécurisés et sont l'objet d'un zonage radiologique selon la réglementation en vigueur.

5.2 TECHNIQUES

5.2.1 détecteurs

Pour le contrôle de la présence, de la détermination du ou des radioéléments ou la quantification de la radioactivité résiduelle, plusieurs détecteurs sont mis à disposition en fonction de la nature du rayonnement et du besoin.

DESIGNATION	DECHETS CONCERNES	TYPE DE RAYONNEMENTS DETECTES
Contaminamètre APVL Radeye B20	Surface	γ , β , α
Contaminamètre Berthold LB 124	Surface	γ , β , α
Spectromètre Berthold LB 125	Tous déchets	γ , β
2 Radiamètres MGP PDS 100	Tous déchets solides	γ , β
Activimètres Scintidose	Résiduels flacons	X, γ , β de forte énergie
2 Portiques de détection	Déchets solides	γ

Les portiques de détection en sortie de l'hôpital Ste Musse et George Sand permettent de vérifier l'absence de radioactivité de tous déchets solides quittant ces établissements.

5.2.2 Les cuves de décroissance « eaux usées » (Cf annexes 4 et 4 bis plans du système)

Situées en sous-sol à l'ouest du bâtiment principal, les cuves C1 et C2, d'une capacité de 7000 l chacune, drainent les liquides radioactifs en provenance des « éviers chauds », et douches de décontamination.

Elles fonctionnent en alternance. L'une est en remplissage pendant que l'autre est en stockage de décroissance.

Elles sont installées au dessus d'un cuvelage de sécurité en matériau facilement décontaminable. Elles sont équipées d'un indicateur de niveau, d'un dispositif de prélèvement en position haute et d'un trou d'homme. Le cuvelage comprend un point bas équipé d'un détecteur de fuite de liquides. L'indicateur de niveau et le détecteur de fuite ont un renvoi dans le service de médecine nucléaire et au P.C sécurité de l'établissement.

Le délai moyen de remplissage est de 3 mois.

Ces cuves contiennent des radioéléments de période inférieure à 100 jours.

Une mesure à la fermeture est effectuée afin de calculer la date à partir de laquelle le rejet à l'émissaire est autorisé (Cf.PRO.RPROT.021).

5.2.3 Le système retardateur « eaux vannes »

Il collecte les urines et fèces des patients injectés.

Un dispositif retardateur d'un volume total de 4750 litres est installé dans le local des cuves de décroissance (bâtiment MCO, rez bas).

Ce dispositif est composé d'une cuve de 3000 l avec en série une cuve de décroissance de 1750l.

Le volume de la 1ere cuve représente 2 jours d'activité et celui de la 2eme 1 jour. Cette cuve est vidangée automatiquement. Ce système permet d'assurer une décroissance suffisante (activité en ^{99m}Tc rejetée divisée par un facteur 8).

L'entretien des cuves est assuré par des sociétés agréées selon des procédures établies.

5.3 MOYENS HUMAINS

La gestion des déchets ne peut s'effectuer efficacement sans un travail d'équipe.

Tout le personnel soignant et d'entretien du service de médecine nucléaire est concerné, dès lors qu'il intervient en zone réglementée, le personnel est formé et informé des procédures par le cadre de santé PCR qui coordonne les différentes étapes.

La surveillance du réseau des effluents radioactifs est assurée par le personnel des services techniques (procédures INS.RPRO.002 et + INS.MCOR.006).

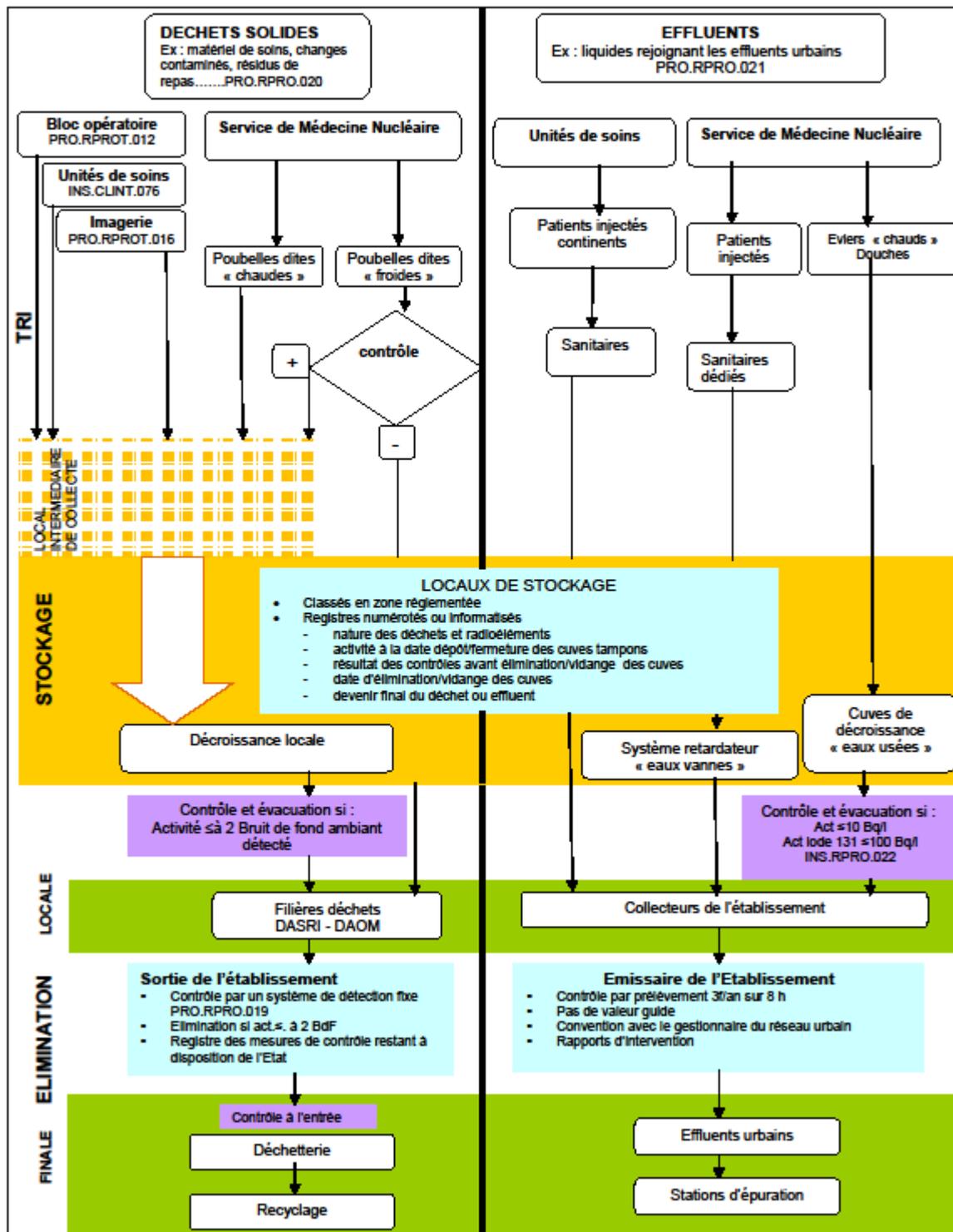
La réalisation de la mesure au niveau des cuves et le contrôle au niveau de l'émissaire sont externalisés (Cf.PRO.RPROT.021).

6 - ORGANISATION

La démarche de gestion des déchets radioactifs est intégrée dans l'assurance qualité du service. Tous les processus sont décrits dans des procédures et instructions référencées. (cf. logigramme processus PRO.RPRO.029 Ann 1)

GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS D'ACTIVITE DE SOINS CONTAMINES PAR DES RADIOELEMENTS DE PERIODE INF. A 100 JOURS

(Application de l'arrêté n°2008-DC-0095 du 23 juillet 2008) PRO.RPRO.029 Ann 1
C.DESGRANGES CS PCR Médecine nucléaire 06/04/18



7 – VALEURS ET CONTRAINTES - TRAÇABILITE

L'unité utilisée pour les mesures de radioactivité est le **becquerel**, il correspond à une désintégration par seconde.

Il peut être utilisé par unité de surface, de volume ou de poids.

7.1 Déchets liquides

	Activité volumique	Observations
Cuves de décroissance « eaux usées »	10 Bq/l	Cuves pour les effluents des locaux de préparation et d'administration de doses diagnostiques ou thérapeutiques (< 740 MBq).
Système retardateur « eaux vannes »	-	Cuves raccordées sur les sanitaires de l'unité de médecine nucléaire utilisés par les patients ayant reçu des doses diagnostiques ou thérapeutiques (< 740 MBq) Dispositif fonctionnant en continu, pas de valeurs d'activités volumiques retenues en sortie.
Emissaire de l'établissement	Technétium 99m : 4000 Bq/l Iode 131 : 100 Bq/l (base de la circulaire 2001)	Plus de valeurs guides Arrêté d'autorisation de rejet Contrôles effectués au niveau de l'émissaire par une société externe agréée (au moins 3 fois par an sur une période minimale de 8 h par jour).

Un arrêté d'autorisation de rejet au réseau d'assainissement de la métropole Toulon Provence Méditerranée sur la commune de Toulon pour le Centre Hospitalier Intercommunal de Toulon La Seyne Sur Mer – Hôpital Sainte Musse est en cours de signature.

Annuellement, une étude d'impact des déversements radioactifs dans les réseaux est réalisée grâce à l'outil CIDRRE (IRSN) selon la méthode semi-générique et en tenant compte de l'activité injectée aux patients durant l'année (ENR.RPRO.026).

7. 2 Déchets solides

Peuvent rejoindre les filières d'élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI) ou des déchets assimilables aux ordures ménagères (DAOM), les déchets solides dont la valeur de l'activité résiduelle n'excède pas le seuil **de 2 fois le bruit de fond ambiant**.

Traçabilité

La traçabilité est effectuée :

- pour les eaux usées sur le registre dédié
- pour les effluents à l'émissaire en archivage des rapports d'intervention
- pour les solides à l'aide d'un logiciel informatique (Venus Medical)

8 - SITUATIONS D'URGENCE

Fuite sur le réseau des effluents radiocontaminés : le risque est maîtrisé par la mise en œuvre d'un processus formalisé et diffusé dans l'établissement (Cf. procédure INS.MCOR.005).

Fuite sur le système des cuves : le risque est maîtrisé par la mise en œuvre d'un processus formalisé et diffusé dans l'établissement (Cf procédure PRO.RPROT.015 et annexe 1 logigramme).

Déclenchement de l'alarme du portique de détection : une procédure décrit la conduite à tenir (Cf. PRO.RPRO.019 conduite à tenir lors d'un déclenchement d'alarme du portique de détection).

LISTE DES PROCEDURES ET ANNEXES

- Procédure PRO.RPRO.018 : télédéclaration des déchets à l'ANDRA
- Procédure INS.CLINT.076 : gestion des déchets radiocontaminés dans les unités de soins
- Procédure PRO.RPROT.012 : prise en charge chirurgicale en urgence d'un patient ayant bénéficié d'un acte scintigraphique
- Procédure PRO.RPROT.016 : synoviorthèses réalisées sous scopie en imagerie médicale
- Annexe 1 : plan du système de ventilation
- Annexe 2 : plan de situation des poubelles
- Annexe 3 : plans de zonage des locaux de stockage des déchets
- Annexe 4 et 4 bis : plans du réseau des effluents (canalisations et cuves)
- INS.RPRO.002 : intervention technique en médecine nucléaire
- INS.MCOR.006 : surveillance du réseau des effluents radiocontaminés
- PRO.RPRO.029 Ann 1 : logigramme du processus de gestion des déchets radiocontaminés
- Procédure PRO.RPRO.020 : gestion des déchets solides radiocontaminés de période < à 100jours
- Procédure PRO.RPRO.021 : gestion des déchets liquides radiocontaminés de période < à 100jours
- Procédure INS.MCOR.005 : conduite à tenir en cas de fuite sur le réseau des effluents radiocontaminés
- Procédure PRO.RPROT.015 et annexe 1 logigramme : conduite à tenir en cas de fuite sur les systèmes de cuves
- Procédure PRO.RPRO.019 : conduite à tenir lors d'un déclenchement d'alarme du portique de détection