



**PLAN DE GESTION INTERNE DES
DÉCHETS RADIOACTIFS,
HÔPITAL SAINT-LOUIS**



**PLAN DE GESTION INTERNE DES
DECHETS RADIOACTIFS**

HÔPITAL SAINT-LOUIS

Version N° 1 – Le : 25/09/2015



Table des matières

A.	INTRODUCTION	6
B.	PRESENTATION DU SITE, NATURE ET TYPES DE DECHETS RADIOACTIFS PRODUITS	7
1)	LISTE DES SERVICES AUTORISES A UTILISER DES SOURCES NON SCHELLES	7
2)	MODALITES DE RECEPTION DES SOURCES ET SUBSTANCES RADIOACTIVES	7
3)	LES LOCAUX D'ENTREPOSAGE DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS	7
4)	NATURE DES RADIONUCLEIDES PRESENTS DANS LES DIFFERENTS TYPES DE DECHETS PRODUITS	8
5)	MATERIELS DE MESURE A DISPOSITION POUR LA GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS	8
6)	ESTIMATION DE LA QUANTITE DE DECHETS ET EFFLUENTS PRODUITS ANNUELLEMENT	9
C.	GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS	10
1)	DISPOSITIONS GENERALES	10
2)	LA GESTION EN DECROISSANCE DES DECHETS ET EFFLUENTS :	11
a)	<i>Gestion par décroissance des déchets solides :</i>	11
b)	<i>Gestion par décroissance des effluents :</i>	11
3)	LA GESTION DES EFFLUENTS COLLECTES DANS LES CUVES DE DECROISSANCE	12
a)	<i>Pour les effluents contaminés à l'iode 131 :</i>	13
b)	<i>Pour les effluents contaminés de Médecine Nucléaire :</i>	13
c)	<i>Pour les urines contaminées issues de Médecine Nucléaire :</i>	14
4)	LA GESTION DES DECHETS SOLIDES ET LIQUIDES RELEVANT DE LA FILIERE ANDRA	14
a)	<i>Tri et conditionnement des déchets :</i>	14
b)	<i>Demande d'enlèvement de déchets auprès de l'ANDRA :</i>	15
c)	<i>Enlèvement des déchets par l'ANDRA :</i>	15
5)	DISPOSITIONS PARTICULIERES POUR LA GESTION DES EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS	15
6)	CONTROLES EN SORTIE D'ETABLISSEMENT	16
a)	<i>Pour les déchets solides :</i>	16
b)	<i>Pour les effluents et déchets liquides conditionnés en bonbonnes et bidons:</i>	16
c)	<i>Pour les effluents des cuves de décroissance :</i>	16
D.	DISPOSITIONS CONCERNANT LES RELATIONS AVEC LES PARTENAIRES EXTERIEURS	16
1)	AU NIVEAU DE L'ETABLISSEMENT DE SOINS	16
2)	TRANSPORTEURS DE DECHETS	17
3)	USINE D'INCINERATION	17
4)	AGENCE DE L'EAU, REGIE MUNICIPALE	17
5)	DRIRE, ASN	18
GLOSSAIRE :		19
REFERENCES DOCUMENTAIRES :		21



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



Avant - propos

La décision n°2008-DC-0095 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire ^[1], prise en application des dispositions de l'article R. 1333-12 du code de la santé publique, remplace les prescriptions de la circulaire du 9 juillet 2001 du ministère en charge de la santé. Cette circulaire définissait les modalités techniques à prendre en compte pour assurer, dans les établissements de santé utilisant des sources radioactives non scellées, la gestion des déchets et effluents contaminés par des radionucléides. Ces modalités concernaient la gestion et l'élimination des déchets et des effluents produits par les activités des services de médecine nucléaire et/ou les laboratoires associés utilisant des sources non scellées.

L'arrêté du 23 juillet 2008 ^[2] porte homologation de la décision no 2008-DC-0095 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008 et fixe ainsi 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. Notamment, les articles ci-dessous précisent :

« ...

Article 4

Tout titulaire d'une autorisation ou déclarant qui produit ou détient des déchets contaminés en est responsable jusqu'à leur élimination définitive dans une installation dûment autorisée à cet effet. L'élimination des déchets contaminés est assurée conformément aux dispositions de la présente décision.

L'élimination des déchets comporte les opérations de collecte, transport, entreposage, tri et traitement nécessaires à la récupération des éléments et matériaux réutilisables ou de l'énergie, ainsi qu'au dépôt ou au rejet dans le milieu naturel de tout autre produit dans des conditions propres à éviter les nuisances liées au caractère contaminé du déchet.

Article 15

A l'issue du délai nécessaire à la décroissance radioactive des radionucléides, le titulaire d'une autorisation ou le déclarant visé à l'article 1^{er} réalise ou fait réaliser des mesures pour estimer la radioactivité résiduelle des déchets. Le résultat de ces mesures ne doit pas dépasser une limite égale à deux fois le bruit de fond dû à la radioactivité naturelle du lieu de l'entreposage. Les mesures sont effectuées dans une zone à bas bruit de fond radioactif avec un appareil adapté aux rayonnements émis par les radionucléides.

... »

En outre, le Guide n°18 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire ^[3] « Elimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du Code de la Santé Publique » précise :

« ...

L'élimination des déchets comporte des opérations de tri, de conditionnement (mise en emballage), de caractérisation, d'entreposage, de collecte, de transport, éventuellement de traitement, de stockage pour ce qui concerne les déchets ultimes. Les déchets radioactifs doivent être séparés des autres déchets dès leur production et placés dans des emballages spécifiques. Ainsi :

Le tri s'effectue au plus près de la production des déchets (tri à la source). Il consiste à séparer les déchets en prenant en compte :

- leur nature physico-chimique (liquide, solide ou gazeux),
- leurs caractéristiques radiologiques (radionucléides, activité, ...),
- les risques spécifiques des déchets produits tels que infectieux, ou cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR), ...

Les déchets sont conditionnés dans des emballages qui doivent constituer une barrière physique (emballages résistants et imperméables) et être conformes à la réglementation applicable au transport de matières radioactives et aux prescriptions de l'éliminateur du déchet ultime, le cas échéant.



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



- Tous les emballages sont identifiés afin de connaître :
- la nature des radionucléides présents ou susceptibles de l'être,
 - la nature physico-chimique et biologique des déchets,
 - l'activité estimée (par mesure ou calcul) à la date de fermeture,
 - la masse ou le volume de déchet (pour les déchets solides contenant des radionucléides à période très courte, une estimation du volume des déchets sur la base du volume du contenant est suffisante),
 - la date de fermeture de l'emballage. ... »

Pour ce qui concerne les déchets contaminés avec des radionucléides de période de plus de 100 jours, donc relevant de la filière de l'ANDRA, la responsabilité du producteur de déchets est précisée dans la « fiche 11/4 » relative aux « **Conditions générales de prise en charge des colis de déchets radioactifs** ». Ci-dessous, pour information, un extrait du **guide de l'ANDRA** de juin 2014 ^[4] :

« ...

1 - Responsabilité du producteur :

Conformément à la réglementation relative aux transports de matières dangereuses, le producteur est l'expéditeur. A ce titre, il doit **s'assurer de la conformité des colis de déchets aux exigences fixées par cette réglementation** (limites de contamination surfacique, intensité de rayonnement, conformité de l'emballage, étiquetage Système Général Harmonisé, ...)

L'expéditeur de marchandises dangereuses a l'obligation de remettre au transport un envoi conforme aux prescriptions de l'ADR (Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route), en s'assurant que les marchandises dangereuses soient classées et autorisées au transport conformément à l'ADR, mais aussi en fournissant au transporteur **les renseignements et informations de manière traçable et, le cas échéant, les documents de transport et les documents d'accompagnement.**

Le producteur est responsable des dommages de toute nature susceptibles d'être causés à l'ANDRA, au transporteur ou à tout tiers, notamment du fait d'un manquement aux conditions d'enlèvement spécifiées dans le présent guide d'enlèvement, que celui-ci résulte d'une faute, d'une erreur ou d'une négligence de son personnel ou de celui de ses éventuels sous-traitants.

2 - Obligations du producteur de déchets radioactifs

Le producteur doit tendre à **générer des déchets correspondant aux spécifications des catégories du présent guide d'enlèvement (fiches 5 à 12). Un tri à la production doit être effectué en ce sens.**

Un colis ne doit contenir qu'une seule catégorie de déchets.

Les déchets ne doivent présenter aucun risque infectieux, cancérogène, mutagène ou reprotoxique.

Les déchets coupants, tranchants ou piquants non conditionnés en boîtes anti-pique ou équivalent sont interdits.

Les colis doivent être pesés et la masse doit figurer dans la demande d'enlèvement.

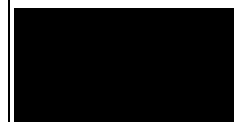
Le producteur doit fournir les caractéristiques radiologiques et physico-chimiques des déchets à collecter.

La méthode de caractérisation radiologique mise en œuvre par le producteur doit permettre de déterminer l'activité raisonnablement enveloppe (au plus juste en tenant compte des incertitudes) de chaque isotope présent dans un colis. C'est cette activité par isotope qui sera déclarée dans la demande. Sur demande de l'ANDRA, le producteur devra pouvoir justifier de sa méthode, y compris pour les radioéléments difficilement mesurables.

L'intensité de rayonnement de chaque colis doit être mesurée et déclarée dans la demande d'enlèvement.



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



Les colis doivent être : propres, en bon état, fermés correctement et non contaminés extérieurement (respect des critères ADR),

identifiés : origine, n° de colis avec étiquette codes- Barres.

Le producteur doit s'assurer que le lieu d'enlèvement garantisse l'accès au camion de collecte ainsi qu'un emplacement de stationnement pour le véhicule.

... »



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



A. Introduction

Ce plan de gestion interne des effluents et déchets se réfère à l'arrêté du 23 juillet 2008 ^[2] portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN ^[1].

L'activité quotidienne de l'hôpital SAINT-LOUIS produit des déchets hospitaliers et notamment des déchets radioactifs. Ceux-ci se présentent sous deux formes :

- Les effluents et déchets liquides radioactifs,
- Les déchets hospitaliers solides radioactifs.

Ces déchets proviennent de différents Services et Laboratoires de l'Hôpital SAINT-LOUIS (APHP) ainsi que de Laboratoires indépendants de l'APHP. La liste de ces Services et Laboratoires ^[5] est tenue par le service de radioprotection sur un document annexe.

La gestion des déchets radioactifs est assujettie à la signature d'une convention entre les services ou laboratoires producteurs présents sur le site Saint-Louis et le service de Médecine Nucléaire de l'hôpital, pour qui les locaux de stockage des déchets radioactifs sont mentionnés dans l'autorisation de détenir et d'utiliser des radionucléides.

L'ensemble des locaux d'entreposage et ceux des cuves de décroissance de l'hôpital Saint Louis sont inclus dans l'autorisation du titulaire pour la médecine nucléaire

Les différents plans du site de l'hôpital Saint-Louis (avec la localisation des différents locaux d'entreposage et des cuves de décroissance) figurent dans un document annexe ^[6].

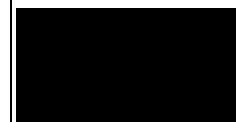
Globalement, la gestion des déchets radioactifs suit 2 types de filières :

- La gestion en décroissance des déchets solides et effluents de période < à 100 jours,
- La gestion des déchets solides et liquides de période > à 100 jours, relevant de l'ANDRA.

Qu'il s'agisse de déchets à gérer par décroissance radioactive ou de déchets relevant de la filière ANDRA, les modalités de gestion de ces déchets font l'objet de procédures référencées en annexe dans ce document ^{[7], [8]}.



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



B. Présentation du site, nature et types de déchets radioactifs produits

1) Liste des services autorisés à utiliser des sources non scellées

La liste des Services et Laboratoires sur le site Saint-Louis autorisés à détenir et utiliser des sources scellées, non scellées, et des générateurs de rayonnements ionisants est actualisée chaque année.

Cette liste permet de recenser pour chaque producteur de déchets l'ensemble des radionucléides présents, leur forme, les activités maximales détenues, les activités manipulées, et la nature des déchets contaminés produits avec la liste détaillée de leur constituants et les risques associés.

Un inventaire individuel est tenu pour chaque Service ou Laboratoire producteur ^[9].

Pour les Services et Laboratoires présents sur le site Saint-Louis mais qui ne dépendent pas de l'APHP, des conventions sont établies entre l'APHP et ces Laboratoires pour ce qui concerne la centralisation de l'entreposage des déchets contaminés, et leur évacuation.

2) Modalités de réception des sources et substances radioactives

Les procédures de réception des colis de sources radioactives sont détenues et régulièrement mises à jours par les Services et laboratoires concernés.

Des registres internes sont tenus, soit sous forme papier soit sous forme informatique.

3) Les locaux d'entreposage des déchets et effluents radioactifs

Le stockage (ou entreposage) temporaire des déchets et effluents radioactifs débute dans les Services et Laboratoires producteurs, dans une pièce spécifique ou à proximité des paillasses de travail.

Ce stockage temporaire des déchets produits dans les Services et Laboratoires est transféré dans un second temps vers des locaux d'entreposage communs du site de l'hôpital Saint-Louis, sauf pour les radionucléides de période très courte (quelques heures ou jours), ou les déchets très peu radioactifs, pour lesquels la durée d'entreposage est courte.

Ces locaux communs d'entreposage des déchets et effluents radioactifs sont constitués de 3 pièces ^[6] fermées déclarées zone contrôlée et surveillées, dont l'accès est réglementé. Y sont stockés de façon distincte:

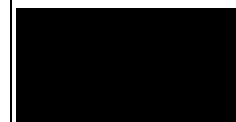
- Les déchets liquides de période supérieure à 100 jours à faire reprendre par l'ANDRA (bonbonnes de 30 l).
- Les effluents contaminés de période inférieure à 100 jours gérés en décroissance
- Les déchets solides de période inférieure à 100 jours gérés en décroissance
- Les déchets solides (fûts de 120 l) de période supérieure à 100 jours à faire reprendre par l'ANDRA.

En outre, les cuves de décroissance des effluents sont réparties selon 3 pièces, pour :

- Les urines contaminées à l'iode-131 provenant des patients traitées en oncologie - hospitalisation au secteur « Trèfle 6 » et stockées dans 3 cuves de 1m³ chacune,
- Les activités « laboratoire » de médecine nucléaire, avec 4 cuves (1m³),
- Les urines des patients injectés en médecine nucléaire, avec 2 cuves (1m³).



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



4) Nature des radionucléides présents dans les différents types de déchets produits

Les natures et types de déchets produits par chacun des Services et Laboratoires producteurs sont identifiés et tenus à jour avec le recensement des diverses sources ¹⁹.

- Pour ce qui relève des effluents et déchets liquides, le tableau ci-dessus résume les radionucléides présents et le conditionnement des liquides :

Services producteurs	Type d'activité ayant produit les liquides (marquage, rinçage, dilution, etc.)	Radionucléides présents	Type de conditionnement des liquides
Médecine nucléaire	traitement, diagnostic	^{99m}Tc ^{111}In ^{123}I - ^{131}I	Cuves
Médecine Cinétique	Marquage, dilution, rinçage	^{125}I ^{51}Cr ^{125}I	Bidons
Oncologie - Radiothérapie hospitalisation (T6)	traitement	^{131}I	Cuves
Biochimie hormonale	Marquage, dilution	^3H ^{125}I	Bidons, bonbonnes B30
Laboratoire d'immunologie et histocompatibilité	Marquage, dilution, rinçage	^3H	Bonbonnes B30
Unité 976 I.N.S.E.R.M.	Liquide de rinçage, membrane	^{32}P ^{33}P	Bidons
	Tampon d'électrophorèse	^3H ^{32}P ^{51}Cr	Bidons, bonbonnes B30
	Milieu culture, rinçage	^3H	Bonbonnes B30
Unité 1162 I.N.S.E.R.M.	Marquage, dilution, rinçage	^{35}S	Bidons
C.E.A. Immunologie	Rinçage	^3H	Bonbonnes B30
	Rinçage	^{51}Cr	Bonbonnes
	Marquage – Rinçage	^{32}P	Bonbonnes

- Pour ce qui relève des déchets solides, les mêmes radionucléides sont présents. Cependant, les objets contaminés sont très diversifiés ce qui complexifie le tri et le conditionnement de ces déchets.

5) Matériels de mesure à disposition pour la gestion des déchets radioactifs

Les détecteurs et dispositifs utilisés sont les suivants :

- Un radiamètre portatif CAB muni de sondes SX2, SG2 et SBM,
- Un spectromètre portatif IDENTIFINDER (utilisé par le Service de Médecine Nucléaire),
- Deux bornes de contrôle pour les containers en sortie d'hôpital.

Instrument de mesure		Constructeur	Type de détecteur	Caractéristiques
Polyradiamètre CAB + sondes	SX2	Canberra	Scintillateur NaI pour X - $E_x > 5$ keV	Gamme de mesure 0 à 10000 impulsions/s
	SG2		Scintillateur NaI pour γ - $E_\gamma > 30$ keV	
	SBM		Geiger-Müller pour β - $E_\beta > 30$ keV	
Spectromètre IDENTIFINDER (pour usage interne au Service de médecine nucléaire)		ARIES	Détecteur NaI	1024 canaux. Gamme d'énergie=de 15 keV à 3 MeV



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



Le radiamètre portatif CAB est utilisé pour évaluer l'activité des déchets contaminés. Il fonctionne en « taux de comptage », la mesure étant exprimée en coups par seconde (cps). Sa plage de mesure est comprise entre 0 et 10000 cps.

Le spectromètre IDENTIFINDER ne permet de faire des mesures uniquement pour les radionucléides émetteurs gammas. Il permet d'identifier des radionucléides présents dans des colis.

6) Estimation de la quantité de déchets et effluents produits annuellement

De façon annuelle, un récapitulatif global des déchets (solides et liquides) entreposés dans les locaux communs du site Saint-Louis, puis évacués, ainsi que les effluents rejetés, est édité à partir des registres tenus.



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



C. Gestion des déchets et effluents radioactifs

1) Dispositions générales

Les procédures de gestion des déchets ^[7], ^[8] prennent en compte l'ensemble des types de déchets produits, leur nature, leurs constituants et l'ensemble des risques associés. Elles décrivent ainsi :

- Le tri,
- Le conditionnement,
- La caractérisation des déchets et leur étiquetage,
- La mise en entreposage dans les locaux de l'hôpital Saint-Louis,
- L'évacuation et ou rejet,
- Les moyens mis en œuvre pour assurer la traçabilité de gestion, de rejet, ou d'évacuation par l'ANDRA.

Les déchets doivent être conditionnés selon les normes liées à leurs risques potentiels, par les services producteurs, puis acheminés jusqu'à l'un des 3 locaux d'entreposage du site Saint-Louis.

Le tri et le conditionnement sont 2 points fondamentaux de la gestion des déchets radioactifs, dont les éléments ci-dessous doivent être impérativement respectés :

- Ne pas mélanger des radioéléments de période très différente,
- **Gérer les risques spécifiques (biologiques, infectieux chimiques...) de façon adaptée**, en utilisant des emballages adéquats, en ne mélangeant pas ces types de déchets avec d'autres déchets, et en signalant ces risques particuliers sur les étiquetages des colis,
- Ne pas mélanger des déchets de nature différente (solides, scintillants liquides, liquides, solvants...),
- Utiliser des emballages adaptés à la nature et aux types des déchets ainsi qu'aux risques qu'ils représentent,
- Utiliser les étiquetages adéquats spécifiés dans les procédures de gestion des déchets et effluents contaminés, **non pas les inscriptions directes sur les fûts ou les bonbonnes**,
- Signaler tous les types de risques sur les étiquetages,
- Signaler tout mélange inhabituel,
- Signaler toute activité inhabituelle utilisée.

Pour tout déchet radioactif, la collecte (acheminement des déchets avec l'aide éventuelle des personnels habilités) et la mise en entreposage des déchets sont réalisées **en présence du « référent déchet » du service ou laboratoire producteur**, avec le contrôle du Service de radioprotection.

Les déchets collectés sont des déchets radioactifs produits par utilisation de sources non scellées. Il est donc essentiel de prévenir en priorité le risque de contamination. Les matériels nécessaires (chariots avec et sans bac de rétention), tenues et précautions nécessaires doivent être respectées. Il ne faut pas emprunter les ascenseurs avec du public (personnes non habilitées qu'elles soient ou non employées dans l'hôpital). **L'acheminement des déchets radioactifs se fait donc par un monte – charges commandé par une clé permettant d'aller directement aux étages concernés, de façon à ce que nulle autre personne que les référents déchets et personnes habilitées ne soient en présence de ces déchets.**

Pour prévenir les risques de contamination et prendre en charge une contamination accidentelle de locaux ou de personnes, se référer aux procédures relatives ^[10].

Pour les radionucléides de période supérieure à 100 jours, l'identification, l'étiquetage et les modalités de traçabilité des informations requises par l'ANDRA (cf. guide d'enlèvement sur le site de l'ANDRA ^[4]) sont décrits dans la procédure de gestion des déchets relevant de la filière ANDRA ^[8].

2) La gestion en décroissance des déchets et effluents :

La gestion en décroissance concerne les déchets et effluents contaminés par des radionucléides de période inférieure à 100 jours. Le stockage de ces déchets et effluents, avant évacuation, se décompose en 2 temps :

- Premier temps : le stockage temporaire dans le Service ou laboratoire producteur dans une pièce spécifique dédiée à cet effet, ou à proximité des paillasses de travail. Le stockage doit pouvoir être géré pendant une semaine au minimum,
- Second temps : la mise en entreposage dans les locaux dédiés de l'établissement.

a) Gestion par décroissance des déchets solides :

Pour les déchets solides gérés en décroissance, l'activité de chaque colis (en Bq ou cps) doit être renseignée sur les étiquetages. Une mesure de radioactivité en début de période de décroissance est refaite en balayant la sonde du radiamètre CAB sur toute la surface du contenant. La valeur retenue est la valeur maximale lue pendant le balayage, arrondie à l'unité supérieure en fonction de l'échelle de mesure. Cette mesure permet de déterminer une date prévisionnelle d'élimination du colis.

La durée d'entreposage est calculée selon la période radioactive la plus longue en cas de mélange de radioéléments. Un registre informatique consigne la date, le Service producteur, la nature des radioéléments contenus dans les déchets, la mesure, le N° affecté à chaque sac, poubelle ou fût, ainsi que la durée de stockage et la date « théorique » d'évacuation (au minimum 10 périodes, ou le temps nécessaire pour une obtenir une mesure de radioactivité de l'ordre du bruit de fond naturel).

A l'échéance de cette « date », chaque sac poubelle ou fût est de nouveau contrôlé « radiologiquement ».

Si la mesure ne dépasse pas 1,5 à 2 fois le bruit de fond, il transite par le système de contrôle de sortie d'établissement (décrit dans le paragraphe 3.5). **Le bruit de fond doit être mesuré à l'extérieur des locaux d'entreposage afin de déterminer un endroit où ce dernier est comparable avec le bruit de fond naturel**, soit entre 10 et 15 cps pour le radiamètre CAB. **C'est à cet endroit que les mesures de radioactivité des colis doivent être effectuées.**

Si le contrôle est satisfaisant, alors le colis est évacué dans un container de type GRV et rejoint le cycle normal d'élimination selon sa nature. L'évacuation est consignée sur le registre avec la date effective.

Les grains souillés provenant du service de curiethérapie (sources scellées d'¹²⁵I), sont stockés dans des pots en plomb puis éliminés après décroissance suffisante (10 périodes). Un contrôle radiologique est effectué avant élimination définitive. **Ils rejoignent alors la filière des déchets à risque infectieux.**

Les registres sont être tenus, avec notamment :

- Consignation de la date d'évacuation,
- Consignation de l'activité ou de la mesure résiduelle.

b) Gestion par décroissance des effluents :

Hormis le Tritium (³H), il s'agit des effluents contaminés par les radionucléides présentés au « paragraphe B-4 ».

La constitution exhaustive de ces liquides, avec les proportions / concentrations de chaque constituant est indispensable à une gestion adéquate de ces effluents, qu'il s'agisse du conditionnement, des modalités de mise en entreposage, et d'évacuation à l'issue de la période d'entreposage.

Hôpital Saint-Louis  Service Compétent en Radioprotection	PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS	Rédacteurs 
--	---	--

Les modalités de conditionnement de ces effluents, et les risques associés, sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Services	Radionucléide présent dans les liquides	Activité (Bq/l)	Risques associés (biologique/chimique/toxique...)	Type de Conditionnement
Biochimie hormonale	^{125}I	A déterminer et à renseigner par le Service / Laboratoire producteur	biologique	Bidons de 5 à 10 Litres
Médecine Cinétique	^{125}I ^{51}Cr		biologique	Bidons de 5 à 10 Litres
Unité 976 I.N.S.E.R.M.	^{32}P ^{51}Cr		biologique	Bonbonnes 30 Litres
Unité 1162 I.N.S.E.R.M.	^{35}S		biologique	Bidons de 10 Litres
C.E.A. Immunologie	Rinçage ^{32}P Rinçage ^{51}Cr		Toxique / Biologique Toxique / Biologique	bonbonnes

L'activité volumique (en Bq/l ou cps/l) doit être renseignée sur les étiquetages en début de période de décroissance. Cette activité permet de déterminer une date prévisionnelle d'élimination du colis.

Pour les activités spécifiées en Bq/l, les seuils d'activités volumiques acceptables pour un rejet sont décrits par la réglementation. Ces seuils permettent de calculer une date de rejet.

Pour les activités spécifiées en cps/l, un laps de temps d'au moins 10 périodes est utilisé avant le rejet, à l'issue duquel le taux de comptage ne doit pas excéder 10 cps/l.

Les activités volumiques ou taux de comptage volumique résiduels doivent être consignés dans les registres, avec la date d'élimination.

Les liquides aqueux sont vidangés dans la fosse de relevage de l'hôpital.

Les solvants doivent être évacués par le circuit des solvants organiques de l'hôpital.

3) La gestion des effluents collectés dans les cuves de décroissance

La gestion des cuves de décroissance des effluents radioactifs est réalisée conjointement par les plombiers de l'hôpital et le service de radioprotection de l'hôpital Saint-Louis. La collecte des effluents radioactifs se fait de façon continue et automatique.

<p>Hôpital Saint-Louis</p>  <p>Service Compétent en Radioprotection</p>	<p>PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS</p>	<p><u>Rédacteurs</u></p> 
--	--	--

				Locaux		
				Pièce n°	Pièce	Pièce n° (¹³¹ I)
Modalités de contrôle avant élimination (type de contrôle, personne responsable, etc.)	Prélèvements effectués par les PCR pour mesure de l'activité volumique en Bq/l					
Traçabilité (registre, etc.)	Registre de maintenance Isolation, décroissance, vidange	Isolation, décroissance, vidange Registre et informatique	Isolation, décroissance, vidange Registre et informatique			
Mode d'identification des conduites (Repérage – marquage)	Identification, fléchage et marquage couleurs des flux :					
	bleu : eau Rouge : effluent entrant Jaune : effluent évacué					
Gestion des alarmes	Tableau électrique Voyants et alarmes	Tableau électrique Voyants et alarmes Report d'alarme vers le service de médecine nucléaire et service de sécurité de l'hôpital	Tableau électrique Voyants et alarmes			

a) Pour les effluents contaminés à l'iode 131 :

Les cuves de décroissance sont reliées aux 2 chambres d'hospitalisation protégées situées dans le secteur « Trèfle 6 », pour une collecte systématique et en continu des urines des patients.

Le niveau de remplissage des cuves est surveillé de façon bi-hebdomadaire. Lorsqu'une cuve est pleine, elle est mise en isolation. Un prélèvement est réalisé afin de faire déterminer par un laboratoire d'analyse l'activité volume d'iode 131 en Bq/l.

Les résultats de ces analyses permettent de calculer la date à partir de laquelle l'activité résiduelle est inférieure à 100 Bq/l : c'est le critère d'activité volumique permettant la vidange.

Par roulement, les cuves sont mises en remplissage, puis en isolement pour décroissance radioactive, et vidangées lorsque l'activité volumique est inférieure à 100 Bq/l.

Les résultats des prélèvements, les dates de mise en service, de mise en isolation et de vidange sont consignées dans un registre et affichées au niveau de chaque cuve.

b) Pour les effluents contaminés de Médecine Nucléaire :

4 cuves de décroissance de 1m³ chacune recueillent automatiquement, et en continu, les liquides aqueux évacués dans les éviers du laboratoire chaud de médecine nucléaire. On y trouve des traces des radionucléides utilisés en diagnostic.

Le niveau de remplissage des cuves est surveillé plusieurs fois par semaine. Lorsqu'une cuve est pleine, elle est mise en isolation. Un prélèvement est réalisé afin de faire déterminer par un laboratoire d'analyse le recensement des radionucléides présents et leur activité volumique en Bq/l.

Les résultats de ces analyses permettent de calculer la date à partir de laquelle l'activité résiduelle du radionucléide le plus pénalisant est inférieure au critère réglementaire d'acceptabilité pour la vidange.

Par roulement, les cuves sont mises en remplissage, puis en isolement pour décroissance radioactive, et vidangées lorsque le seuil d'activité volumique du radionucléide le plus pénalisant le permet.



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



Les résultats des prélèvements, avec les radionucléides présents, les dates de mise en service, de mise en isolation et de vidange sont consignées dans un registre.

c) Pour les urines contaminées issues de Médecine Nucléaire :

2 cuves dites « TEP » tampon de 1m³ chacune recueillent automatiquement en continu les urines provenant des toilettes réservées aux patients injectés dans le service de médecine nucléaire.

Le niveau de remplissage des cuves est surveillé de façon hebdomadaire. Lorsqu'une cuve est pleine, elle est mise en isolation. Un prélèvement est réalisé afin de faire déterminer par un laboratoire d'analyse le recensement des radionucléides présents et leur activité volumique en Bq/l.

Les résultats de ces analyses permettent de calculer la date à partir de laquelle l'activité résiduelle du radionucléide le plus pénalisant est inférieure au critère réglementaire d'acceptabilité pour la vidange.

Par roulement, les cuves sont mises en remplissage, puis en isolement pour décroissance radioactive, et vidangées lorsque le seuil d'activité volumique le plus pénalisant le permet.

Les résultats des prélèvements, avec les radionucléides présents, les dates de mise en service, de mise en isolation et de vidange sont consignées dans un registre.

4) La gestion des déchets solides et liquides relevant de la filière ANDRA

Cette gestion concerne les déchets et effluents contaminés par des radionucléides de période supérieure à 100 jours.

a) Tri et conditionnement des déchets :

Les règles de tri des déchets sont fixées par l'ANDRA ^[4]. Elles doivent impérativement être respectées, sous peine de litige avec l'ANDRA qui peut alors suspendre ses services.

Les conditionnements à utiliser sont fixés par l'ANDRA. Ils sont les suivants :

- déchets solides : fûts F120 de 120 litres,
- déchets liquides : bonbonnes B30 de 30l.

Les dates de fabrication sont « gravées » sur les emballages ANDRA. Les emballages sont valables pendant 4 ans. Passé cette date, le colis ne peut plus être repris par l'ANDRA. En conséquence, avant tout remplissage d'emballage, il faut vérifier la date de validation de ce dernier (*cf. guide d'enlèvement de l'ANDRA en vigueur ^[4]*).

La consignation du contenu des emballages dans le registre des déchets est obligatoire.

Pour les déchets solides à conditionner en fûts F120, les objets contaminés sont très diversifiés ce qui rend très complexe le tri de ces déchets conformément aux différentes catégories établies par l'ANDRA ^[4] : SL, SLV, SI, SNI et SO.

Pour les déchets liquides, le tableau ci-dessous résume les catégories ANDRA dont relèvent les déchets liquides produits, avec les risques associés et le conditionnement requis :

<p>Hôpital Saint-Louis</p>  <p>Service Compétent en Radioprotection</p>	<p>PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS</p>	<p><u>Rédacteurs</u></p> 
--	--	--

Services	Catégorie (LA, LS)	Activité (Bq/l)	Risques associés (biologique / chimique / toxique...)	Type de Conditionnement
Laboratoire d'immunologie et histocompatibilité	LA (³ H)	A déterminer et à renseigner par le Service / Laboratoire producteur	Biologique, chimique	Bonbonnes B30
Biochimie hormonale	LA (³ H)		chimique	
Unité 976 I.N.S.E.R.M.	LA, LS (³ H)		Chimique / biologique	
C.E.A. Immunologie	LA (³ H)		Biologique Chimique toxique	

Pour le détail des exigences à respecter, se référer à la procédure de **gestion de des déchets solides et liquides relevant de la filière ANDRA** ^[8].

b) Demande d'enlèvement de déchets auprès de l'ANDRA :

Pour les colis conformes aux exigences de l'ANDRA, une demande d'enlèvement doit être établie et transmise auprès du service de collecte de l'ANDRA (cf. *guide d'enlèvement de l'ANDRA en vigueur* ^[4]).

Le bon de commande associé à la demande d'enlèvement est établi par les Services économiques de l'hôpital Saint-Louis en répartissant les coûts sur les comptes des Services et Laboratoires ayant produits les déchets.

c) Enlèvement des déchets par l'ANDRA :

Les emballages doivent être mis à disposition du transporteur à l'arrière du camion. Ils sont étiquetés réglementairement, codifiés et consignés sur un registre. La manutention associée à cette opération doit être prévue en amont du jour de l'enlèvement, avec les équipes logistiques. La société d'enlèvement contrôle l'activité des fûts et leur poids.

La place de stationnement, à proximité du local en face des gaz sous pression, doit être réservée depuis la veille par l'intermédiaire du Service de sécurité de l'hôpital.

Des registres sont tenus, à des fins de traçabilité mais également pour établir les bilans annuels.

5) Dispositions particulières pour la gestion des effluents gazeux radioactifs

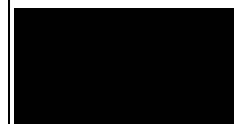
Les effluents gazeux sont en grande majorité issus des hottes ventilées du laboratoire chaud de Médecine Nucléaire.

Le service de Médecine Nucléaire est en permanence ventilé en dépression avec un minimum de 5 renouvellements horaires de l'air (pour le 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. Les filtres sont remplacés lors des maintenances annuelles.

Les **filtres** servant pour les effluents gazeux ou situés sur les gaines d'extraction des hottes de manipulation sont considérés comme des **déchets solides**, traités localement s'ils sont contaminés avec des radioéléments de période < 100 jours ; dans ce cas, après décroissance, ils sont éliminés dans la filière des déchets ménagers.



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



S'ils sont contaminés avec des radioéléments de période > 100 jours, ils sont pris en charge par la filière d'évacuation relevant de l'ANDRA.

6) Contrôles en sortie d'établissement

Qu'il s'agisse des déchets solides ou des effluents, le rejet ou l'évacuation doit intervenir uniquement lorsque les critères de radioactivité résiduelle précisés plus haut sont atteints.

a) Pour les déchets solides :

L'hôpital Saint Louis est équipé d'un système de contrôle constitué de 2 bornes de détection BERTHOLD LB 112 avec une unité de gestion intégrée connectée au logiciel MEVIS sous WINDOWS. Ces bornes sont fixées au sol à l'entrée de l'aire de regroupement des poubelles de l'hôpital. Toutes les poubelles et containers transitent systématiquement par ces bornes avant d'être évacuées de l'établissement.

En cas de détection d'anomalie radiologique, les bornes BERTHOLD LB 112 déclenchent une alarme sonore et visuelle (lumière rouge) dès que le seuil de 1,5 fois le bruit de fond est dépassé (bruit de fond naturel situé aux alentours de 800 à 900 coups par seconde). Dès lors, la poubelle est isolée dans un enclos prévu à cet effet fermant à clé. Elle sera repassée devant la borne les jours suivants. Les valeurs des taux de comptage sont disponibles dans le logiciel MEVIS. La valeur de l'alarme des bornes BERTHOLD a ainsi été réglée à $[15 \cdot \sqrt{(Bdf)}]$.

Les événements des trois derniers mois peuvent être consultés (mémoire interne de la borne) via le logiciel MEVIS. Des alarmes peuvent également être envoyées par courriel selon les souhaits. Ce logiciel permet ainsi de retracer les passages de containers en fournissant les valeurs de comptage en cas d'alarme.

b) Pour les effluents et déchets liquides conditionnés en bonbonnes et bidons:

Le contenu des bidons et bonbonnes est éliminé par l'égout ou par le circuit des solvants de l'hôpital Saint Louis.

c) Pour les effluents des cuves de décroissance :

L'évacuation est réalisée par les systèmes de vidange associés aux cuves de décroissance.

La gestion de ces cuves est consignée dans des registres papiers et informatique en précisant la date de mise en service, la date de mise en décroissance, l'activité volumique mesurée par la Société ALGADE pour chaque radionucléide, la date théorique de vidange pour un seuil de 10 Bq/l ou 100 Bq/l pour l'iode 131, puis la date effective de vidange et du rinçage de la cuve.

Un bilan annuel des volumes rejetés issus des cuves de décroissance est tenu. En outre, des prélèvements sont régulièrement effectués par ce même laboratoire aux émissaires en sortie d'établissement (cf. « paragraphe D-4 »).

D. Dispositions concernant les relations avec les partenaires extérieurs

1) Au niveau de l'établissement de soins

➤ **Consignes aux patients :**



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



Une fiche information établie par le service de médecine nucléaire est remise aux patients bénéficiant d'un examen ou d'un traitement nécessitant l'utilisation de produits radioactifs ^[11]. Ces consignes précisent les modalités de conservation des déchets et de leur rapport au service lors des consultations consécutives au traitement.

➤ **Consignes Incendie :**

La procédure incendie de l'hôpital prend en compte le risque des radioéléments, en concertation avec les Sapeurs-Pompiers de Paris venus repérer les lieux. Cette procédure doit être révisée tous les 3 ans. Le service incendie de l'hôpital possède une liste exhaustive avec les plans des locaux renfermant des produits radioactifs. La conduite à tenir face à un feu dans des locaux renfermant des produits radioactifs est inscrite dans le plan d'urgence interne de l'établissement ^[12].

➤ **Système documentaire et management de la Qualité :**

Une copie du présent Plan de gestion des déchets, ainsi que toute mise à jour, est transmise à la Cellule « Gestion des Risques » de l'hôpital Saint LOUIS.

2) Transporteurs de déchets

➤ **Manipulation des déchets DAOM et DASRI : VEOLIA**

VEOLIA - TAÏS DAS
51-57 av de la Division LECLERC
93430 VILLETANEUSE

Les bennes sont présentées systématiquement devant la borne de détection avant leur chargement dans le camion. En cas de déclenchement de la borne, la benne est isolée dans le local prévu à cet effet et fermant à clé.

➤ **Manipulation des déchets radioactifs :**

Transports EM2S / CEN / SACLAY /ANDRA /BAT 204 /191 GIF SUR YVETTE

Seuls les emballages ANDRA conformes sont manipulés. Chaque fût est contrôlé et mesuré, puis étiqueté.

3) Usine d'incinération

GENERIS AURORE
Avenue du FIEF
95310 ST OUEN L'AUMONE

Si une alarme se déclenche au niveau du portique de l'usine, la benne est isolée et l'hôpital est prévenu par téléphone et par courrier :

- Soit la benne reste sur place en observation et décroissance
- Soit elle est retournée

4) Agence de l'eau, régie municipale

Les contrôles externes des émissaires de l'hôpital sont effectués par la société ALGADE (arrêté du 20 Mars 2006) au rythme d'un contrôle par trimestre, effectué en continu sur 3 jours.



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



Le rythme d'un contrôle par trimestre reste maintenu malgré la note de la Préfecture de police de Paris officialisant la radiation de l'hôpital Saint LOUIS de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

5) DRIRE, ASN

Dans une note adressée par la Préfecture de Police de Paris (référence : DTPP/SDPSE/BPSE/ICPE n° dossier : i5813 82 A), il est indiqué que :

« Suite au Décret n°2006-1454 du 24 Novembre 2006, l'hôpital Saint LOUIS ne relève plus du contrôle de l'inspection des installations classées. Cette compétence a été transmise à l'Autorité de Sécurité Nucléaire- 10 rue Crillon 75194 Paris Cedex 04 ».

Pour tous les services de l'AP-HP, le renouvellement des autorisations (incluant l'autorisation pour les locaux d'entreposage des déchets et des cuves de décroissance) se fait 6 mois avant l'expiration de l'autorisation en cours.

<p>Hôpital Saint-Louis</p>  <p>Service Compétent en Radioprotection</p>	<p>PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS</p>	<p><u>Rédacteurs</u></p> 
--	--	--

Glossaire :

Activité (radioactive) : Elle correspond au nombre de désintégration spontanées des noyaux des atomes radioactifs par unité de temps.

Dans le système SI, l'unité d'activité d'une source radioactive est le becquerel (Bq), correspondant à 1 désintégration par seconde $1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$.

On rappelle les valeurs de l'activité dans l'unité hors système, le curie : $1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$.

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

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

Emballage : Matériel ou dispositif permettant d'enfermer complètement des objets ou des matières

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

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.

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

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 l'iode 127 et radioactif quand il s'agit de l'iode 125, de l'iode 127, de l'iode 131, etc.).

Radionucléide : terme générique pour tout atome dont le noyau est instable, donc radioactif.

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

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 Saint-Louis qui "héberge" des unités INSERM et CEA est responsable du site et doit coordonner chaque plan de gestion notamment si le site est desservi par des infrastructures communes.

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



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



Source scellée : source constituée de substances radioactives intégralement confinées dans un emballage inactif interdisant tout contact avec les substances, 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.

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

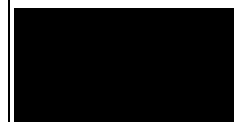
Déchets liquides : se présentent sous forme aqueuse, de produits de scintillations, ou peuvent n'être constitués que de solvants organiques. Ne sont pas destinés à être évacués dans le réseau d'assainissement urbain.

Effluents : liquides contaminé et/ou souillé destinés à être évacués dans le réseau d'assainissement urbain (urines des patients, eau de rinçage...)

Déchets fermentescibles / putrescibles : déchets anatomiques humains, certains déchets de laboratoire, restes de nourriture de patients hospitalisés en chambres protégées nécessitant **une conservation en chambre froide ou au congélateur en raison des risques biologiques et infectieux qu'ils représentent.**



PLAN DE GESTION INTERNE DES DÉCHETS RADIOACTIFS, HÔPITAL SAINT-LOUIS



Références documentaires :

[1] Décision n°2008-DC-0095 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire 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.

[2] Arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision no 2008-DC-0095 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

[3] Guide n°18 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire « Elimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du Code de la Santé Publique »

[4] Guide d'enlèvement des déchets radioactifs, de la collecte au stockage. ANDRA, juin 2014.

[5] Liste des Services et Laboratoires producteurs de déchets radioactifs sur l'hôpital Saint-Louis.

[6] Plans de l'Hôpital Saint-Louis, situation des locaux d'entreposage des déchets et effluents radioactifs.

[7] Procédure d'entreposage et d'évacuation des déchets radioactifs de période inférieure à 100 jours.

[8] Procédure d'entreposage des déchets radioactifs de période supérieure à 100 jours en vue de leur évacuation par l'ANDRA.

[9] Inventaire des Sources radioactives détenues et des déchets produits par les différents services sur l'Hôpital Saint-Louis.

[10] Bonnes pratiques de radioprotection / procédure en cas de contamination.

[11] RECOMMANDATIONS aux SERVICES HOSPITALIERS pour la prise en charge des patients venant de bénéficier d'un examen de médecine nucléaire (scintigraphie, TEP...)

[12] Plan d'Urgence Interne de l'hôpital Saint-Louis relatifs aux situations non usuelles mettant en cause des Sources ou générateurs de rayonnements ionisants.

Autres références réglementaires :

- Code de la Santé Publique, Articles L.1333-1 à L.1333-20, et R.5230 à R5238

- Décret du 4 avril 2002 relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants.

- Décret 2003-296 du 31 mars 2003 modifié par le décret 2007-1570 du 5 novembre 2007 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants.

Texte européens de référence :

- Directive Euratom 2013/59 du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants et abrogeant les directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom et 2003/122/Euratom.