

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

Objet : Focalisation sur les déchets et effluents radioactifs au sein de la prise en charge globale des déchets et effluents au Centre Antoine-Lacassagne.

Personnel concerné : Personne Compétente en Radioprotection de l'établissement, Personnes Compétentes en Radioprotection

Références :

Arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN.

Arrêté municipal portant autorisation de déversement, avec convention, d'eaux usées autres que domestiques dans le réseau public d'assainissement.

Avis IRSN 2019-00073 et 2019-00117.

15 recommandations ASN sur le déversement d'eaux usées faiblement contaminées

Outil IRSN CIDDRE

Définition :

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

Mot(s) clé(s) : Déchets, effluents, radioactivité.

Chemin dans Kaliweb : Services Supports, Logistiques et Administratifs / Services Economiques / Déchets / Radioactifs

Rédaction	Vérification	Validation

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

DESCRIPTION

Table des matières

I.	Synthèse de la prise en charge des déchets au CAL	4
I.1	Déchets solides	4
I.2	Effluents liquides	8
	Fonctionnement général des cuves de rétention en amont des émissaires	8
	Service de Médecine nucléaire : cuves de décroissance MN-EVIERS	9
	Service de Médecine nucléaire : cuves de décroissance MN-HDJ	9
	Service de Médecine nucléaire : fosses septiques.....	10
	Service d’hospitalisation radioprotégée (RIV) (B3) : cuves de décroissance ZRP	10
	Exposition théorique des professionnels (services d’assainissement, exploitation des stations d’épuration)	11
	Récapitulatif et dispositions de vérification périodique du réseau	13
I.3	Effluents gazeux.....	14
	Service de médecine nucléaire – Bâtiment A	14
	Service de médecine nucléaire, chambres radioprotégées – Bâtiment B	15
	Au niveau du Site Ouest.....	15
II.	Autorisation de Médecine Nucléaire	16
II.1	Radionucléides utilisés.....	16
II-2	Déchets solides provenant de la zone contrôlée de médecine nucléaire	16
	Cas particulier (⁹⁰ Yttrium, ²²³ Radium, ¹⁷⁷ Lutétium)	17
II-3	Déchets solides provenant de la radiopharmacie	17
	Cas particulier des containers en plomb	18
	Cas particulier des filtres	18
II-4	Déchets solides provenant du service d’hospitalisation radio protégée, radiothérapie interne vectorisée B3....	18
II-5	Déchets liquides provenant de la médecine nucléaire, radiopharmacie et chambres d’hospitalisation	19
II-6	Déchets solides et liquides provenant du laboratoire d’oncopharmacologie (Bâtiment B, 1er étage B1)	20
II-7	Schémas récapitulatifs de la gestion des déchets solides et liquides.....	21
II-8	Effluents gazeux provenant du service de médecine nucléaire, des enceintes blindées et des chambres d’hospitalisation radio protégée.....	23
III.	Autorisation de Radiothérapie	23
III.1	Déchets solides	23
	Pièces/matériels activés	23
	Déchets susceptibles d’être radioactifs	23
	Cas particulier des filtres et pré-filtres du Protéus One	23
	Pièces/matériels activés : cas des centres ou laboratoires extérieurs au CAL	24
	Pièces/matériels activés : cas du CAL	24
III.2	Effluents gazeux.....	25
IV.	Autorisation de Radiologie	26

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

INTRODUCTION

Ce plan de gestion interne pour les effluents et déchets radioactifs a pour objectif la description des modalités de gestion et de contrôle des déchets radioactifs (liquides, solides ou gazeux).

En accord avec l'arrêté du 23 juillet 2008 et l'article L 1331-10 du code de la santé publique, une convention concernant le déversement d'eaux usées, autres que domestiques, dans le réseau public d'assainissement d'eaux usées, a été signée entre la métropole Nice-Côte d'Azur, le Centre Antoine-LACASSAGNE. L'arrêté municipal prévoit un contrôle interne trimestriel de radioactivité au niveau de l'émissaire principal du CAL et un contrôle externe annuel.

A ce jour les concentrations maximales sont rappelées ci-dessous :

Radionucléide	Concentration moyenne sur une journée (Bq/L)
Iode 131, Lutétium 177	< 100
Technétium 99m	< 1000
Autre radionucléide	< 10

Concentration moyenne maximale autorisée dans le réseau public d'assainissement

Le niveau des seuils ne permet pas un respect strict de ces concentrations, cependant les niveaux ne seront pas modifiés par la Métropole Nice-Côte d'Azur car ils figurent dans la décision 2008-DC-0095 du 29 janvier 2008 de l'ASN mais aucune pénalité ne sera appliquée. A titre de comparaison, l'eau de mer présente une radioactivité naturelle moyenne de 10Bq/L.

L'activité quotidienne du Centre Antoine-LACASSAGNE produit un certain nombre de déchets hospitaliers et notamment des déchets radioactifs. Ceux-ci se présentent sous trois formes :

1. Les déchets **solides** proviennent de :

- radiopharmacie : déchets de préparation (médicaments radiopharmaceutiques, gants, alèse, seringue, aiguille...)
- salles d'injection du service de Médecine Nucléaire : déchets de soins (tubulures pansement, gants, compresses...)
- chambre de radiothérapie interne vectorisée : déchets ménagers (nourriture, coton, draps, ...)
- bloc opératoire : pièces opératoires, déchets de soins
- unité de soins continus : déchets de soins
- radiothérapie site ouest :
 - o déchets potentiellement activés : objets dissociés de l'accélérateur ayant été dans le faisceau direct de protonthérapie
 - o déchets potentiellement radioactifs : objets ayant été en contact direct avec les déchets considérés activés

2. Les effluents **liquides** proviennent de:

- radiopharmacie : vaisselle de décontamination, lavage des mains, bondes au sol
- service de médecine nucléaire : lavabos, WC et bondes au sol
- chambre de radiothérapie interne vectorisée : WC

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

- unité de soins continus : urines des patients

3. Les effluents **gazeux** proviennent:

- de la ventilation du service de médecine nucléaire avec son renouvellement d'air spécifique,
- des enceintes blindées de radiopharmacie ventilées en dépression,
- du système de captation des aérosols radioactifs,
- de la ventilation des chambres de radiothérapie interne vectorisée,
- de la ventilation du Proteus One et de l'installation de protonthérapie oculaire.

Les déchets sont triés dans le service producteur, les emballages sont identifiés. La gestion spécifique des déchets radioactifs est rappelée lors de la formation trisannuelle « radioprotection du personnel ».

I. Synthèse de la prise en charge des déchets au CAL

I.1 Déchets solides

Élimination des déchets hospitaliers au CAL et IUFC

DAOM	Déchets Assimilables aux Ordures Ménagères	sacs noirs à étiqueter au nom du service + date fermeture
	dechet d'emballage (si le service ne bénéficie pas de la filière de tri EMR détaillée en bas du document)	blisters, cartons, "chips", films plastiques, papiers bulle, bidons de désinfectant en plastique ...
	matériel de protection non contaminé	blouses à usage unique, bavoirs non contaminés, calots, coiffes, champs opératoires, gants, lunettes de protection, masques, surbottes, tabliers, vêtements de protection, papiers essuie-mains ...
	matériel de soin non contaminé	protections d'incontinence, étuis péniers, bandes, compresses, cotons, pansements, matériel de perfusion (poches de liquide de perfusion, tubulures de perfusion), <u>seringue</u>



collecte interne par GSF	local DAOM bâtiment IUFC
--------------------------	--------------------------



Lorsqu'il y a un doute, "c'est au professionnel de santé d'évaluer le potentiel infectieux du déchet d'activités de soins afin de l'orienter vers la bonne filière de traitement" Ademe - Tri des déchets d'activités de soins des professionnels de santé du secteur diffus - Juillet 2012

Pour les patients nécessitant des Précautions Complémentaires (Contact ou Respiratoire) : tout déchet assimilable aux DAOM produit dans la chambre est considéré comme DASRI. Pour les patients ayant eu un examen de médecine nucléaire : tous les déchets assimilés aux DAOM stockés dans la chambre au terme du temps de décroissance de radio-activité sont considérés comme DASRI.

DASRI	Déchets D'Activités de Soins à Risques Infectieux	Emballages jaunes à étiqueter au nom du service + date fermeture
	matériel de protection contaminé	blouses à usage unique, bavoirs non contaminés, calots, coiffes, champs opératoires, gants, lunettes de protection, masques, surbottes, tabliers, vêtements de protection, papiers essuie-mains ...
	matériel de soin contaminé	protections d'incontinence, étuis péniers, bandes, compresses, cotons, pansements, drains, mèches, seringues non serties, matériel de perfusion (poches de liquide de perfusion, tubulures de perfusion sauf anti-cancéreux)
	matériel de soins spécifiques contaminé	bandelettes de mesure usagées, fils de suture usagés et scies fils, bolus, lacs de vélage, sondes urinaires et utérines, spirales et éponges vaginales, stérilet, déchets anatomiques non identifiables
	matériel de diagnostic contaminé	bouillons, boîtes de pétri, tubes à prise de sang
	déchets produits dans le cas de traitement en chimiothérapie	dispositifs de préparation et administration : poches, tubulures, compresses, gants, cathéters ..., matériel de nettoyage en contact avec des produits anticancéreux
	matériel piquant, coupant, tranchant	aiguilles (sutures, injections), bistouris, ciseau, lames de bistouri ou de rasoirs, lames et lamelles (analyses biologiques), pinces, seringues serties



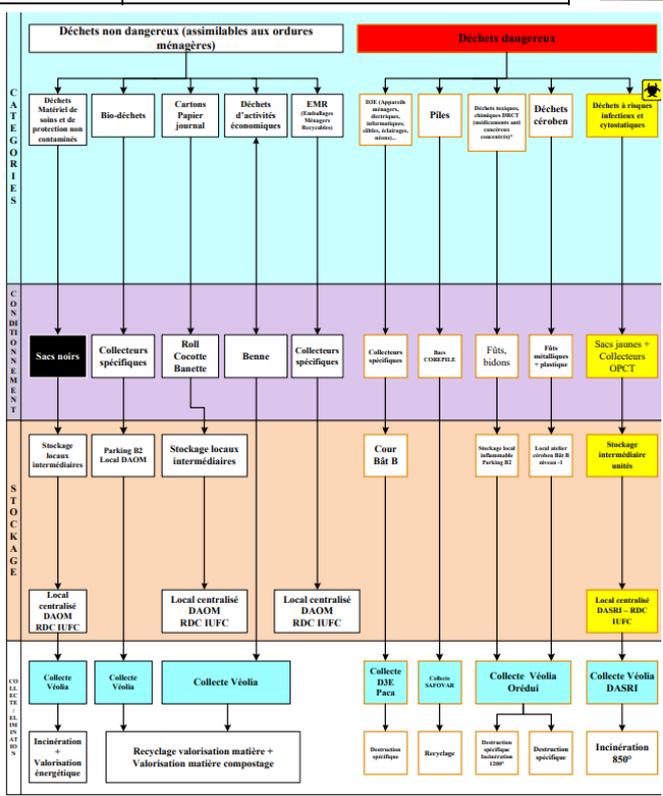
collecte interne par GSF	local DASRI bâtiment IUFC
--------------------------	---------------------------

A/SE/DH/RIO/02

Version 8
Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

<p>DRCT</p>	<p>Déchets à Risques Chimiques et Toxiques</p>	<p>divers emballages spécifiques conformes à la législation</p>	 <p>conteneurs divers conformes à la réglementation</p>	<p>collecte par les unités</p> <p>local stockage produits dangereux Batiment B parking B2</p>					
	<p>Déchets de Soins Médicaux Radioactifs</p>	<p>poubelles plombées, poubelles blanches à couvercle rouge</p>	 <p>(ou équivalente)</p>	<p>CONSIGNES PARTICULIERES Voir le PCR C.Dejean (2875)</p>					
<p>DEEE</p>	<p>Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques</p>	<p>dispositifs médicaux implantables, tensiomètre et thermomètre électronique, condensateurs, moniteurs, unités centrales, souris, cables, néons ...</p>		<p>collecte par les unités</p> <p>local grillagé Batiment B parking B2</p>					
	<p>Déchets recyclables et biodégradables</p>		  	<p>collecte par les prestataires GSF et ELIOR</p> <p>locaux centralisés déchets Bâtiment IUFC et B</p>					
<p>EMR (emballage ménager recyclable)</p>	<p>emballages métalliques (boites de conserve, canettes, petites barquettes alu), emballages plastiques (bouteilles et flacons), briques, petits cartonnages ...</p>	<p>cartons</p>	<p>cartons pliés</p>	<p>papier</p>	<p>journaux, magazines, enveloppes sans fenêtres, imprimés divers ...</p>	<p>papier confidentiel</p>	<p>documents confidentiels (toutes les données qui peuvent permettre de remonter aux patients : nom, adresse, n° IPP et données médico-économiques de l'établissement)</p>	<p>biodechet</p>	<p>restes alimentaires de la cuisine, du self, des plateaux patients</p>
<p>papier confidentiel</p>	<p>documents confidentiels (toutes les données qui peuvent permettre de remonter aux patients : nom, adresse, n° IPP et données médico-économiques de l'établissement)</p>	<p>biodechet</p>	<p>restes alimentaires de la cuisine, du self, des plateaux patients</p>						

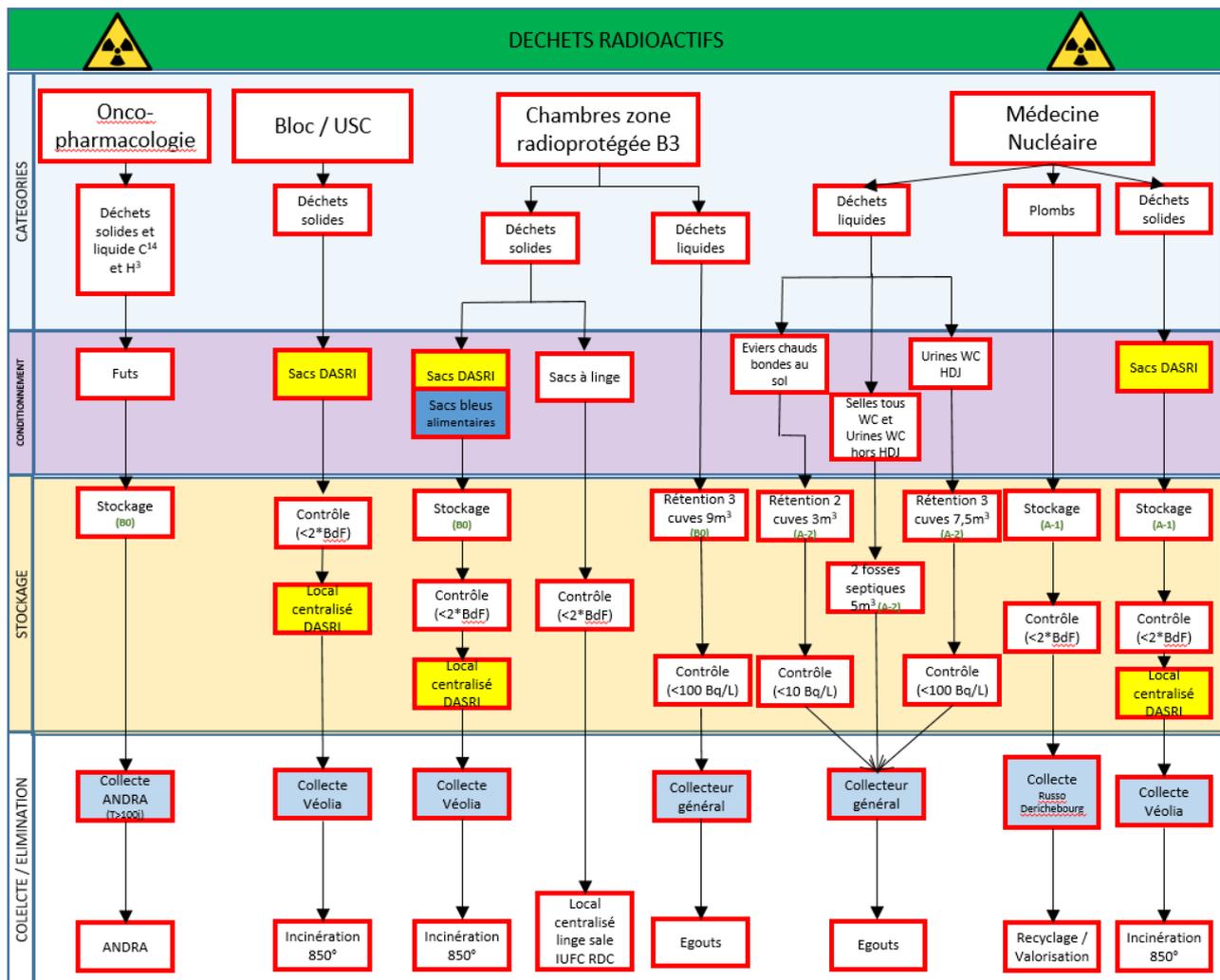


A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS



Procédure générale de collecte et élimination des déchets au centre Antoine Lacassagne et Annexe ; zoom sur la partie Déchets Radioactifs mise à jour.

Tout déchet DASRI est stocké dans le local DASRI. Ce local sécurisé dispose d'une balise de détection fixe de type radeye dont le niveau d'alarme est réglé à 40 coups. Ce système agit comme un contrôle final avant toute sortie et permet une surveillance d'absence de dispersion dans l'environnement de déchets radioactifs.

Cette balise est associée à une alarme sonore et visuelle :

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS



Un report d’alarme se fait au PC sécurité ainsi qu’une remontée par mail au niveau des services techniques et de la PCRE. Si un carton ou sac est contaminé, il est enregistré et déposé dans le local de stockage, dans le service de médecine nucléaire (Cf *Conduite à tenir en cas de déclenchement de l’alarme de détection radioactivité du local DASRI*). Cette alarme est vérifiée de manière annuelle et le détecteur fait l’objet d’une vérification annuelle interne et triennale externe.

Tout déchet radioactif ou susceptible de l’être est stocké dans un local dédié pendant au moins dix périodes du radioélément présentant la période la plus élevée.

La porte de chaque local est équipée d’un groom imposant la fermeture lorsque la porte est lâchée.

Chaque local de stockage dispose d’un kit de décontamination en cas d’incident de contamination du personnel. Ils sont sous détections incendie et un extincteur poudre polyvalente est à proximité.

Sur le site Est, deux locaux de stockage des déchets radioactifs à accès nominatifs existent :

Le zonage de ce local à déchets du Bâtiment A est une zone contrôlée jaune. La traçabilité est informatique via le logiciel Venus.

Le zonage de ce local à déchets du Bâtiment B est une zone contrôlée verte, l’affichage d’un trisecteur, d’un règlement, de consignes de sécurité et d’une fiche de traçabilité de contrôle est présent sur la porte. La traçabilité des déchets se fait sur registre papier. Un dosimètre d’ambiance trimestriel est positionné.

Sur le site Ouest, deux locaux de stockage des déchets radioactifs existent :

- Zone voie Recherche de Medicyc.

Le zonage de ce local à déchets est une zone contrôlée verte, l’affichage d’un trisecteur, d’un règlement, de consignes de sécurité est présent sur la porte. La traçabilité des déchets se fait sur registre papier. 5 balises gamma présentes dans le bunker.

- Zone FBTR Proteus One.

Le zonage de ce local à déchets est une zone contrôlée jaune, l’affichage d’un trisecteur, d’un règlement, de consignes de sécurité est présent sur la porte. Présence d’une balise gamma-neutron.

Tableau de synthèse :

	Bâtiment	Bâtiment	Site Ouest	Site Ouest
--	----------	----------	------------	------------

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

	A	B	Medicyc	FBTR
Provenance des déchets solides	Services de Médecine Nucléaire Retour suite alarme DASRI	Secteur radioprotégé (B3) Laboratoire d'oncopharmaco Hôpital de jour Médecine Nucléaire	Medicyc	Proteus

I.2 Effluents liquides

Il existe 2 points de rejets des effluents liquides :

- 1 émissaire au bâtiment A, cet émissaire collecte les eaux usées des bâtiments IUFC et A (service de médecine nucléaire).
- 1 émissaire au bâtiment B, collectant les eaux usées de ce bâtiment, notamment les vidanges de cuves du secteur, de radiothérapie interne vectorisée.

Fonctionnement général des cuves de rétention en amont des émissaires

Les cuves de rétention ont pour finalité de retenir les effluents liquides le temps de la décroissance radioactive du ou des radioéléments présents dans ces effluents.

- Les cuves se situent dans des locaux fermés à clé, ventilés naturellement.
- Chaque local bénéficie d'un dosimètre d'ambiance trimestriel ; le suivi des mesures d'ambiance est tracé dans un registre.
- Lorsqu'une cuve est en remplissage, la deuxième (ou troisième) est vide ou mise en décroissance.
- Deux fois par an, les canalisations sont vérifiées sur les deux bâtiments.
- Lorsque le temps de décroissance est atteint (au moins 10 fois la période radioactive du radioélément ayant la période la plus longue) une mesure de l'activité est effectuée. Pour ce faire, un prélèvement de 1 litre de liquide est effectué et analysé. Le prélèvement est effectué à l'aide d'une petite pompe manuelle, reliée à la cuve et qui est située sur la face avant du paravent plombé.
- Les cuves de décroissance ne sont vidangées qu'après une mesure de la radioactivité présente par la PCR du département Imagerie. Un premier prélèvement peut être réalisé et analysé au moment de la mise en décroissance d'une cuve, afin d'avoir une estimation de la date prévisionnelle d'élimination. Un second prélèvement est réalisé au moment de l'évacuation de la cuve afin de vérifier qu'aucun dysfonctionnement n'est survenu durant la période de décroissance et que l'on se trouve bien sous le seuil réglementaire de rejet ou inférieurs aux valeurs seuils définies dans la convention signée avec la Métropole, valeurs rappelées en introduction.
- Le fonctionnement des cuves est géré par une armoire électrique contenant les systèmes d'alarme et les indicateurs de niveau de remplissage des cuves. Les mouvements d'ouverture, fermeture, vidange sont consignés dans un registre informatisé. La procédure [Conduite à tenir en cas de déclenchement des alarmes sur les cuves de décroissance radioactive \(bâtiments A et B\)](#) définit la conduite à tenir.
- Les systèmes d'alarme sont reliés au PC Sécurité où la société prestataire externe en charge de la sécurité et le référent sécurité du Centre Antoine-Lacassagne appliquent les procédures.
- Un bac de rétention entoure les cuves en cas de débordement, il est équipé d'une alarme. Les bacs de rétention doivent rester exempts de tout objet.
- Les alarmes sont testées annuellement et tracé dans le registre de vérification des systèmes d'alarme des cuves.

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

**PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS
ET DECHETS RADIOACTIFS**

- Chaque local contenant des cuves de décroissance ou la fosse septique dispose d'un kit de décontamination en cas d'incident de contamination du personnel.

Service de Médecine nucléaire : cuves de décroissance MN-EVIERS

Le réseau actif du service de médecine nucléaire relie 6 éviers et 10 siphons de sol aux cuves de décroissance situées dans le bâtiment A. Ce réseau actif est relié à deux cuves de décroissance radioactives d'un volume de 3000 litres chacune. Ces cuves ont été installées en 1998. L'affichage de gestion de ces cuves se situe dans le couloir du service de médecine nucléaire, et est étiqueté « Cuves bâtiment A MN EVIERS ». Une fois la possibilité de vidange d'une cuve validée par la PCR, les services techniques procèdent à celle-ci. Il y a donc alors une cuve en remplissage et une cuve vide.

Les canalisations qui relient le point d'entrée aux cuves ne traversent pas de locaux autres que la médecine nucléaire, les coudes et les points bas sont évités dans la mesure du possible.



Les effluents recueillis sont produits lors du lavage des instruments non jetables, utilisés par les préparateurs et les manipulateurs du service de Médecine Nucléaire (protège-seringues, plateaux, etc....). Les lavabos identifiés « effluent radioactif » sont reliés à ces deux cuves de décroissance.

Le zonage de la pièce accueillant les cuves de décroissance du Bâtiment A est une zone surveillée bleue, l'affichage d'un trisecteur, d'un règlement et de consignes de sécurité est présent sur la porte.

Service de Médecine nucléaire : cuves de décroissance MN-HDJ

En 2022, un deuxième jeu de trois cuves de décroissance de 7500L chacune est installé, relié à deux toilettes à séparateurs (les deux toilettes situées à proximité de l'entrée du service). Le local accueillant ces cuves MN-HDJ est fermé à clé.

L'affichage de gestion de ces cuves se situe dans le service de médecine nucléaire et est étiqueté « Cuves bâtiment A MN HDJ ». . Une fois la possibilité de vidange d'une cuve validée par la PCR, les services techniques procèdent à celle-ci. Il y a donc alors une cuve en remplissage, une cuve en décroissance et une cuve vide (voire en décroissance, en fonction des activités).

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

Les canalisations qui relient le point d'entrée aux cuves ne traversent pas de locaux autres que la médecine nucléaire, les coudes et les points bas sont évités dans la mesure du possible ; elles passent dans la zone technique depuis la zone fosse septique vers les cuves MN-HDJ.

Les alarmes de fuite et débordement sont reportées sur un boîtier dans le service de médecine nucléaire et au PC sécurité. Les alarmes sont testées annuellement, les résultats sont tracés dans le registre à cet effet.

Le zonage de la pièce accueillant les cuves de décroissance HDJ-MN du Bâtiment A est une zone surveillée bleue, l'affichage d'un trisecteur, d'un règlement et de consignes de sécurité est présent sur la porte. Un dosimètre d'ambiance trimestriel est positionné. Le suivi des mesures d'ambiance est réalisé dans un registre informatique.

Service de Médecine nucléaire : fosses septiques

Les urines et les selles provenant du toilette face à la BOLD et du secteur TEP sont recueillies dans 2 toilettes reliées à deux fosses septiques (la première d'un volume de 2000 litres, la deuxième en série d'un volume de 3000L) spécialement installée en novembre 2011.

Les selles provenant des deux toilettes à séparateurs les plus proches de l'entrée sont orientées vers ces fosses septiques.

Des vidanges sont organisées chaque année, la date est planifiée en fonction de l'activité du service de Médecine Nucléaire et des jours fériés pour permettre trois jours sans activités avant la vidange.



Le zonage de la pièce accueillant les fosses septiques du Bâtiment A est une zone surveillée bleue, l'affichage d'un trisecteur, d'un règlement et de consignes de sécurité est présent sur la porte. Un dosimètre d'ambiance trimestriel est positionné. Le suivi des mesures d'ambiance est tracé dans un registre.

Service d'hospitalisation radioprotégée (RIV) (B3) : cuves de décroissance ZRP

Les toilettes (sanibroyeur) du service d'hospitalisation radioprotégée du B3 sont reliées aux cuves de décroissance car l'activité évacuée naturellement par les patients injectés se retrouve majoritairement dans les urines et la transpiration. Les selles (peu radioactives) sont broyées et collectées avec les urines dans trois cuves de décroissance situées au rez-de-chaussée du bâtiment B dans deux pièces adjacentes

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

fermées à clé. Les cuves sont entourées d'un paravent constitué de plomb protégeant les travailleurs intervenant sur le site.

Les canalisations en descente qui relient la sortie des toilettes aux cuves sont à l'extérieur dans le mur et longent le parking avant de descendre par l'extérieur du bâtiment aux cuves, les coudes et les points bas sont évités dans la mesure du possible.

Un boîtier de report est présent dans la salle administration iode du service de médecine nucléaire et est étiqueté « Cuves bâtiment B ZRP ».

Les alarmes sont reportées sur un boîtier au PC sécurité et visible à partir de tout PC du Centre Antoine-Lacassagne via Superviseur 963.



Le zonage de la pièce accueillant les cuves de décroissance du Bâtiment B est une zone contrôlée jaune, l'affichage d'un trisecteur, d'un règlement et de consignes de sécurité est présent sur la porte

Exposition théorique des professionnels (services d'assainissement, exploitation des stations d'épuration)

Hypothèses :

- Calculs réalisés à partir
 - Des activités totales injectées en 2022 pour tous les radioéléments sauf Lutétium177.
 - Pour le Lutétium 177, la valeur théorique obtenue en multipliant le nombre maximal de patient pouvant être accueillis par le nombre de jours travaillés.
 - Pour les radioéléments utilisés en thérapeutique sur le Bâtiment B, une activité supplémentaire de 1% a été ajoutée pour prendre en compte une présence supplémentaire des patients pour la réalisation de leur examen diagnostique.
 - Le débit d'eau annuel rejeté est considéré égal au débit d'eau annuel consommé (17650m3 pour le Bâtiment A et 11 724 pour le Bâtiment B ; soit 29 374 m3/an pour le Centre Antoine-Lacassagne, avenue Valombrose.
 - Le débit moyen d'eau entrant dans la STEP Haliotis est de 103 741 m3/j (assainissement.developpement-durable.gouv.fr accédé le 02-01-2023).

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS



CIDRRE

Accueil

Comprendre l'impact

Calcul de l'impact



Calcul d'Impact des Déversements Radioactifs dans les REseaux

Radionucléides

<input type="checkbox"/> C-11	<input checked="" type="checkbox"/> F-18	<input type="checkbox"/> Cr-51	<input type="checkbox"/> Cu-64	<input type="checkbox"/> Cu-67	<input type="checkbox"/> Zn-65
<input type="checkbox"/> Ga-67	<input type="checkbox"/> Ga-68	<input type="checkbox"/> Rb-82	<input type="checkbox"/> Rb-86	<input type="checkbox"/> Sr-89	<input type="checkbox"/> Y-90
<input type="checkbox"/> Zr-89	<input checked="" type="checkbox"/> Tc-99m	<input type="checkbox"/> In-111	<input checked="" type="checkbox"/> I-123	<input type="checkbox"/> I-124	<input type="checkbox"/> I-125
<input type="checkbox"/> I-129	<input checked="" type="checkbox"/> I-131 ambu.	<input checked="" type="checkbox"/> I-131 hosp.	<input type="checkbox"/> Sm-153	<input type="checkbox"/> Tb-149	<input type="checkbox"/> Ho-166
<input type="checkbox"/> Er-169	<input type="checkbox"/> Lu-177m	<input type="checkbox"/> Lu-177 sans cuve	<input type="checkbox"/> Lu-177 cuve 6h	<input checked="" type="checkbox"/> Lu-177 cuve 24h	<input type="checkbox"/> Re-186
<input type="checkbox"/> Re-188	<input type="checkbox"/> Tl-201	<input type="checkbox"/> Pb-212+	<input type="checkbox"/> Bi-212+	<input type="checkbox"/> Bi-213+	<input type="checkbox"/> At-211
<input checked="" type="checkbox"/> Ra-223+	<input type="checkbox"/> Ac-225+				

+ de RN >>

Activité annuelle administrée par les services (en MBq/an)

F-18	Tc-99m	I-123	I-131 ambu.	I-131 hosp.	Lu-177 cuve 24h
1070000	1650000	6000	19000	400000	4154000
Ra-223+					
30					

Débit d'eau annuel usée rejeté** (en m³/an)

Débit d'eau entrant moyen dans la STEP (en m³/j)

-> disponible via le portail d'information sur l'assainissement communal

Calculer

Résultats :



CIDRRE

Accueil

Comprendre l'impact

Calcul de l'impact



Calcul d'Impact des Déversements Radioactifs dans les REseaux

Dose efficace annuelle (en µSv/an)

reçue par les travailleurs des réseaux de collecte et des stations d'épuration (STEP) pour un rejet de radionucléides dans 29374 m³/an d'eaux usées, en considérant un débit d'eau entrant moyen dans la STEP de 103741 m³/j

Tous les chiffres sont arrondis au µSv/an supérieur !

RN	EGOUTIER		STEP	STEP	EVACUATION	EPANDAGE
	EMERGE	IMMERGE	File eaux	File boues	boues	boues
	µSv/an	µSv/an	µSv/an	µSv/an	µSv/an	µSv/an
F-18 (rejet de 1070000 MBq/an - Med.nuc.)	135	164	1	1	0	0
Tc-99m (rejet de 1650000 MBq/an - Med.nuc.)	48	68	1	1	1	1
I-123 (rejet de 6000 MBq/an)	1	2	1	1	1	1
I-131 ambu. (rejet de 19000 MBq/an - Med.nuc.)	4	4	1	8	6	5
I-131 hosp. (rejet de 400000 MBq/an - Med.nuc.)	18	22	1	45	32	29
Lu-177 cuve 24h (rejet de 4154000 MBq/an - Med.nuc.)	22	75	1	121	79	71
Ra-223+ (rejet de 30 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
Σ ERn	225	334	1	174	117	104

Nouveau calcul

Export Excel

Tous les résultats sont satisfaisants (< 1000 µSv/an) !

Conclusion :

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

Les résultats sont inférieurs à la moitié de la dose limite pour un professionnel « public » (1000µSv pour 12 mois consécutifs) et ce malgré les hypothèses plutôt pénalisantes prises pour la simulation par le logiciel, notamment il n'est pas tenu compte de la dilution par les eaux non contaminées déjà présentes dans le réseau.

Ainsi, par exemple, pour le traitement en hospitalisation avec l'iode 131, nous n'avons pas de toilettes à séparateurs et donc nous rejetons moins de radioactivité puisque la totalité des urines est en cuve de décroissance.

Selon le rapport, si les résultats obtenus sont inférieurs à 1mSv/an, il n'y a pas lieu a priori d'utiliser une méthode plus précise.

La valeur la plus péjorative concerne un égoutier immergé qui serait susceptible de recevoir 334µSv sur 12 mois en lien avec les rejets du Centre Antoine-Lacassagne.

Récapitulatif et dispositions de vérification périodique du réseau

La contenance de chacune des cuves est la suivante :

N° des cuves	Contenance	Origine des effluents
Bat A, EVIERS-MN 1 et 2	2x2000 litres	1 ^{er} sous-sol
Bat A, HDJ-MN 1, 2 et 3	3x7500 litres	1 ^{er} sous-sol
Bat A, fosse septique	2000 litres et 3000 litres	1 ^{er} sous-sol
Bat B, 1, 2 et 3	3x3x3000 litres	3 ^{ème} étage

Le document Cf *Bonnes pratiques en cas de détection d'une fuite sur une canalisation d'effluents contaminés* est disponible dans le système de gestion documentaire institutionnel. De manière semestrielle, un contrôle des canalisations est réalisé conjointement entre le service compétent en radioprotection et les services techniques.

Un contrôle de l'activité des eaux usées est réalisé avant tout rejet en sortie de cuve de décroissance.

Un contrôle externe trimestriel est réalisé aux émissaires des deux bâtiments. Les résultats sont suivis, analysés et les écarts peuvent faire l'objet d'un CREX.

Tableau de synthèse :

	Bâtiment A Cuves MN Eviers	Bâtiment A Cuves MN HDJ	Bâtiment A Fosses septiques	Bâtiment B ZRP
Provenance des effluents	6 lavabos identifiés « lavabo chaud » et bondes au sol	Urines des 2 toilettes proches de l'entrée	Selles des 2 toilettes proches de l'entrée Urines et selles des 2 autres toilettes	Urines et selles des 3 toilettes du secteur radioprotégé (B3)

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

I.3 Effluents gazeux

Service de médecine nucléaire – Bâtiment A

Les installations sont conçues pour que l’air qui en est extrait ne puisse pas être recyclé. En effet, les points de sortie sont à distance des points d’arrivée d’air neuf.

- Les zones réglementées sont ventilées par deux systèmes de ventilation indépendants de celui du reste du bâtiment et indépendants entre eux. Des bouches d’extraction situées dans ces zones réglementées recueillent les effluents gazeux. Chaque système de ventilation traverse une cellule filtrante au charbon actif avant d’atteindre l’extracteur dédié. Sur le toit terrasse se trouvent donc deux cellules filtrantes au charbon actif (une pour la ventilation côté TEP, une pour la ventilation côté médecine nucléaire classique) et deux extracteurs (schéma 1).
- Les enceintes blindées possèdent un réseau de ventilation dédiée indépendant de la ventilation du service et notamment des radiopharmacies. Les filtres et les systèmes d’extraction sont au niveau des enceintes.
- Le système d’extraction dédié aux examens de ventilation pulmonaire (dispositif de captation des aérosols) est mis en marche forcé si utilisé. Le filtre à charbon se situe au niveau de la cloche de captation. Il est sur un système indépendant jusqu’à la sortie en toiture.

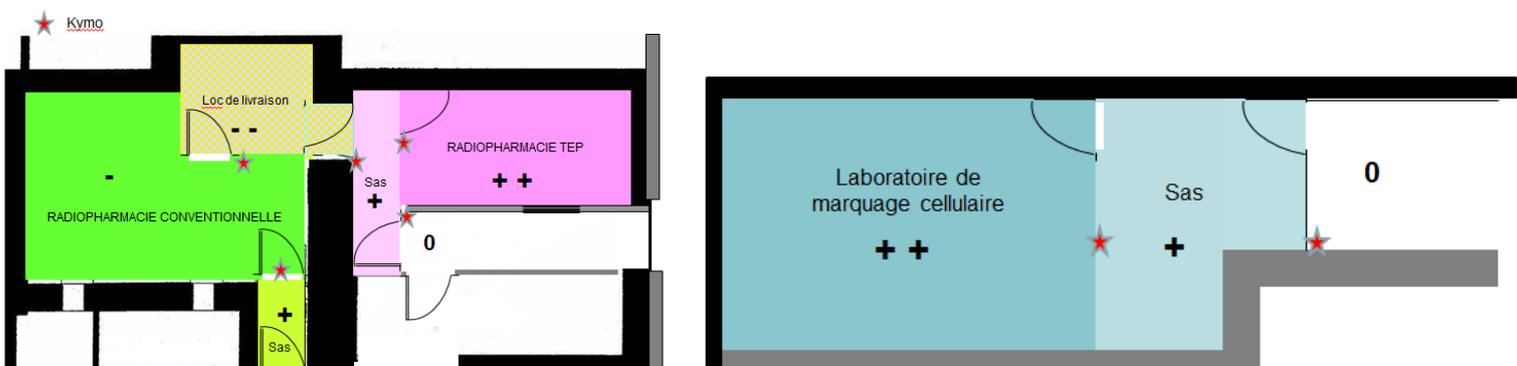
En 2020, une étude de la modification du système de ventilation des radiopharmacies a été menée afin de valider le maintien de la radioprotection des travailleurs, du public et de l’environnement tout en améliorant la qualité microbiologique de l’air. Le but est de sécuriser la préparation des médicaments radiopharmaceutiques stériles tout en respectant la réglementation de radioprotection en vigueur.

Ce but peut être atteint en mettant en place une cascade de surpression dans les locaux où ne sont pas manipulés des radioéléments volatils, une dépression avec une barrière aéraulique sinon.

Le système de ventilation a donc été modifié comme suit, suite aux travaux et réglages effectués en mai 2020 :

- Le sas de la radiopharmacie conventionnelle est mis en surpression par rapport au couloir et par rapport à la radiopharmacie. Ce sas permet de maintenir un confinement dynamique entre le couloir et le sas d’une part et entre le sas et la radiopharmacie. Ainsi, en cas de fuite d’un radioélément volatile (Iode 131 par exemple), la radioactivité restera en radiopharmacie et sera évacuée dans cette pièce.
- Le sas de la radiopharmacie TEP est mis en surpression par rapport au couloir. Compte tenu de l’absence de manipulation de radioéléments volatiles et de l’utilisation d’un automate pour les préparations, la radiopharmacie TEP est en surpression par rapport sas, l’hygiène est privilégiée. Cela correspond à une cascade de surpression.
- Les conditions présentées pour la radiopharmacie TEP sont appliquées au laboratoire de marquage cellulaire.

Ces conditions sont présentées sur les schémas suivants :

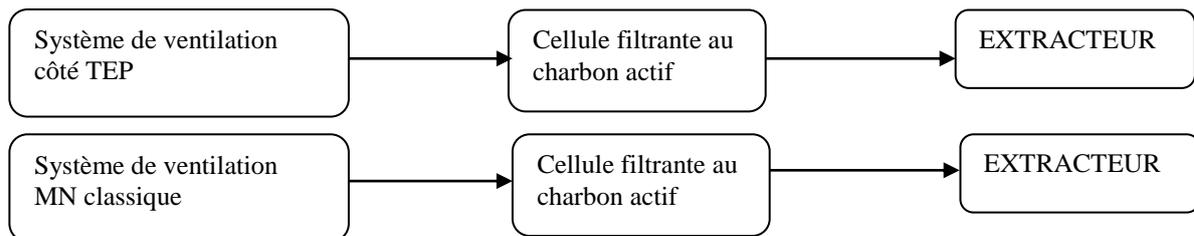


A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS



Service de médecine nucléaire, chambres radioprotégées – Bâtiment B

- Les trois chambres constituant la zone radioprotégée possèdent un système de ventilation dédiée qui les maintient en dépression.

Afin de s’assurer de piéger une radioactivité éventuelle au sortir des systèmes de ventilation dédiée (radiothérapie interne vectorisée, médecine nucléaire et radiopharmacie, protonthérapie), des filtres et des pré-filtres sont installés.

Les filtres des enceintes blindées et du système de captation des aérosols sont changés lors des maintenances préventives et repris par la société. Les filtres des extracteurs du bâtiment sont changés annuellement par les services techniques du Centre Antoine-Lacassagne. Il en est de même pour l’extracteur du bâtiment B dédié aux chambres radioprotégées. Les filtres des ventiloconvecteurs sont changés tous les neuf mois par les services techniques.

Au niveau du Site Ouest

- Des balises de détection monitorent les rejets en lien avec l’activité de protonthérapie haute énergie et de protonthérapie oculaire. Les résultats sont enregistrés dans le logiciel MEVIS.
- Il n’y a pas de zones en surpression ou en dépression mais la mesure en continu dans les zones de l’activité détermine les possibilités d’accès ou non, et le temps de latence.
- Les filtres au niveau de l’extraction de l’air de la protonthérapie oculaire sont métalliques et donc ne font pas l’objet d’un changement.
- Les pré-filtres et filtres au niveau de l’extraction de l’air de la protonthérapie haute énergie sont changés par les équipes techniques uniquement en cas de besoin.

La gestion de ces filtres en tant que déchets solides est précisée dans les paragraphes II.2 pour la médecine nucléaire (la traçabilité est assurée dans Venus) et III.1 pour le site Ouest.

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

II. Autorisation de Médecine Nucléaire

Le service de Médecine nucléaire associé à la radiopharmacie est le principal producteur de déchets radioactifs sous forme solide ou liquide.

II.1 Radionucléides utilisés

Le tableau ci-dessous recense leurs principales caractéristiques ainsi que les procédures en lien avec la gestion des déchets, ces procédures ne seront pas citées à nouveau dans la suite du document :

Radionucléide	Emission	Energie (keV)	Période	Constante de débit d'équivalent de dose ($\mu\text{Sv.m}^2.\text{GBq}^{-1}.\text{h}^{-1}$)	Utilisation D diagnostique T thérapeutique	Etat	Activité maximale pouvant être détenue (MBq)	Service Utilisateur	Elimination	Procédures
Tc ^{99m} et générateurs	γ	140 (79%)	6h	21,7	D : Scintigraphie	Liquide Solide	90000	MN, radiopharmacie radiopharmacie	CAL - DASRI	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
I ¹³¹	β γ	606 (90%) 365 (82%)	8j	65,7	T : hyperthyroïdie, K	Liquide Solide	27000	MN, radiopharmacie, B3	CAL - DASRI	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10
F ¹⁸	β γ	634 (97%) 511 (194%)	1,83h	165,5	D : PET-CT	Liquide Solide	25000	MN, radiopharmacie	CAL - DASRI	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10
Y ⁹⁰	β	546 (100%) 2284 (100%)	2,7j	--	T : lymphome	Liquide Solide	5000	MN, radiopharmacie	CAL-DASRI	1, 2, 3, 4, 10
I ¹²³	γ	27 (71%) 159 (83%)	13,2h	47,4	D : Scintigraphie	Liquide Solide	4000	MN, radiopharmacie	CAL-DASRI	1, 2, 3, 4, 10
Tl ²⁰¹	γ	71 (47%)	3,04j	17,6	D : Cœur	Liquide	4000	MN, radiopharmacie	CAL-DASRI	1, 2, 3, 4, 10
In ¹¹¹	γ	171 (90%) 245 (94%)	2,8j	90,5	D : Scintigraphie	Liquide	1000	MN, radiopharmacie	CAL-DASRI	1, 2, 3, 4, 10
Ra ²²³	α β	6623 (83%) 6819 (80%) 7386 (100%) 1373 (93%) 1422 (100%)	11,4j	--	T : métastases	Liquide	315	MN, radiopharmacie	CAL-DASRI	1, 2, 3, 4
Lu ¹⁷⁷	γ β	208 (11%) 497 (79%)	6,65j	--	T: K et métastases	Liquide	120000	MN, radiopharmacie	CAL-DASRI	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10
C ¹⁴	β	157 (100%)	5730ans	--	D: marquage	Liquide	50	oncopharmaco	ANDRA	11

- 1 CIRCUIT ET TRACABILITE DES DECHETS RADIOACTIFS DU SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE
- 2 GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS DE MEDECINE NUCLEAIRE SUR LE LOGICIEL VENUS
- 3 ELIMINATION DES DECHETS RADIOACTIFS ISSUS DE LA RADIOPHARMACIE
- 4 ELIMINATION DES DECHETS RADIOACTIFS ISSUS DE LA ZONE CONTROLEE DE MEDECINE NUCLEAIRE
- 5 RETOUR DES GENERATEURS DE 99mTc
- 6 COLLECTE ET STOCKAGE DU LINGE ET DES DECHETS CONTAMINES PRODUITS PAR LES PATIENTS HOSPITALISES INCONTINENTS URINAIRES AYANT BENEFICIE D'UNE
- 7 CIRCUIT DES DECHETS AU BLOC OPERATOIRE
- 8 COLLECTE ET STOCKAGE DU LINGE, DES RELIQUATS ALIMENTAIRES ET DES DECHETS CONTAMINES PRODUITS PAR LES PATIENTS HOSPITALISES (Zone Contrôlée Bat B 3ème
- 9 SURVEILLANCE DE L'ACTIVITE RADIOACTIVE REJETEE AU NIVEAU DES EMISSAIRES DU BÂT A et B
- 10 CONDUITE A TENIR EN CAS DE DECLenchement DE L'ALARME DE DETECTION RADIOACTIVITE DU LOCAL DASRI
- 11 GESTION DE LA RADIOACTIVITE EN ONCOPHARMACOLOGIE

L'élimination des déchets se fait selon la procédure : *Elimination des déchets radioactifs solides issus de la zone contrôlée de médecine nucléaire*

Les déchets froids et chauds sont collectés indépendamment chaque matin de la semaine dans la zone contrôlée du service par le prestataire externe chargé du ménage et entreposés dans le local à déchet du service Cf *Elimination des déchets radioactifs solides issus de la zone contrôlée de médecine nucléaire*. Tous les déchets sont tracés dans le logiciel Vénus Cf *Guide Vénus : gestion informatique des déchets radioactifs solides issus de la médecine nucléaire*.

Le local à déchet du service est accessible par badge nominatif (personnels du service de médecine nucléaire, prestataire externe chargé de l'entretien, PCR, services techniques, sécurité).

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

**PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS
ET DECHETS RADIOACTIFS**


Les patients reçoivent des recommandations à leur sortie comprenant la gestion de leur déchet.

Cas particulier (⁹⁰Yttrium, ²²³Radium, ¹⁷⁷Lutétium)

Les déchets issus de ces examens font l'objet d'un tri particulier. En effet, par radioélément, un contenant est utilisé pour la préparation et un autre pour l'injection. Le radioélément contaminant est clairement identifié sur chaque contenant, la date de mise en décroissance y est inscrite et le trèfle radioactif est apposé sur une de ses faces. La poubelle est mise en décroissance comme n'importe quelle autre poubelle contaminée. Pour le ⁹⁰Y, les déchets sont stockés dans la boîte en plexiglas d'injection, afin d'en diminuer au maximum la manipulation pendant la période de forte exposition.

Cas particulier du Radium 223 : les déchets de préparation et d'administration du ²²³RaCl₂ sont l'objet d'une gestion spécifique et ne sont pas mélangés avec les autres circuits des déchets. Une boîte antipique spécifique reçoit les aiguilles et seringues utilisées par la radiopharmacie et pour l'injection du patient, ainsi que le relief du flacon. Cette boîte est fermée et enregistrée dans le RIS Venus à remplissage.

Cas particulier des boîtes antipiques ¹⁷⁷Lu : elles sont stockées dans le local déchets du Bâtiment B.

Les autres déchets produits en radiopharmacie et ceux liés au box où se réalise l'injection seront mis en décroissance dans un sac poubelle jaune spécifique, identifié dans le RIS Venus avec le nom du service, l'isotope, la date de fermeture, le taux de comptage maximal au contact et la date prévue d'élimination (10 périodes), et transféré au local à déchet pour le stockage en décroissance dans un fût identifié Radium avant élimination. Compte tenu de la période du dichlorure de radium 223, un minimum de 4 mois de stockage-décroissance, dans le local de décroissance, est préconisé avant l'élimination selon la filière DASRI appropriée.

II-3 Déchets solides provenant de la radiopharmacie

La radiopharmacie produit des déchets liquides et de petits déchets solides (flacons, tubulures, cotons..).

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

Les **solutions mères**, après comptage de l'activité résiduelle sont entreposées dans les conteneurs blindés situés dans le local des déchets radioactifs, selon le type de radioélément (Type I ou II). Ces conteneurs identifiés fonctionnent alternativement, en remplissage et stockage décroissance.

Au terme d'un stockage (2 mois pour le type I, 2 ans pour le type II) et après vérification de leur activité, ils sont évacués par la filière DASRI.

Type	Période	Stockage
I	≤6 jours	10 périodes
II	≤100 jours	10 périodes
III	>100 jours	Reprise ANDRA

Les petits déchets après comptage de l'activité résiduelle, sont stockés dans les poubelles blindées de la radiopharmacie selon le type de déchets. Les poubelles blindées de type II seront identifiées et mises en décroissance dans le local à déchets Cf [Gestion des déchets radioactifs issus de la radiopharmacie](#) .

Les générateurs sont stockés en décroissance dans le local à déchets avant réexpédition chez le fournisseur au bout d'un mois et si le débit au contact est inférieur à 5µSv/h

Cf [Retour des générateurs de ^{99m}Tc tekcis au fournisseur curium](#) ou [Procédure de retour des générateurs de ^{99m}Tc ultratechnekow au fournisseur curium](#).

Cas particulier des containers en plomb

Les containers plombés sont stockés en local de décroissance du bâtiment A, après vérification de l'absence de radioactivité, ils sont démarqués par la PCR de médecine nucléaire Cf [Elimination des emballages et containers en plomb de la radiopharmacie](#). Ils sont évacués vers une entreprise de recyclage et valorisation. Les bordereaux de suivi des déchets pour recyclage du plomb sont archivés au Pôle Hôtelier.

Cas particulier des filtres

Lors des changements des filtres au niveau des enceintes de la radiopharmacie, les filtres sont mesurés puis enregistrés dans Vénus pour la traçabilité. Ils sont conservés en fonction de la période la plus longue (¹³¹I) donc 12 semaines. Après ce délai et si la mesure est inférieure à deux fois le bruit de fond, les filtres peuvent être évacués selon la filière appropriée et Vénus mis à jour.

Lors des changements des filtres au niveau des centrales de traitements d'air, les filtres sont mesurés puis enregistrés dans Vénus pour la traçabilité. Ils sont conservés en fonction de la zone. Ainsi les filtres de la zone conventionnelle sont conservés 12 semaines. Après ce délai et si la mesure est inférieure à deux fois le bruit de fond, les filtres peuvent être évacués et Vénus mis à jour. Les filtres de la zone TEP sont conservés 24heures. Après ce délai et si la mesure est inférieure à deux fois le bruit de fond, les filtres peuvent être évacués selon la filière appropriée et Vénus mis à jour

II-4 Déchets solides provenant du service d'hospitalisation radio protégée, radiothérapie interne vectorisée B3

Ce service accueille les patients provenant du service de Médecine Nucléaire bénéficiant d'un traitement radio-métabolique. L'administration d'Iode 131 à ces patients nécessite leur hospitalisation dans une unité de soins spécialisée afin de protéger l'entourage du patient et de recueillir les déchets qu'il génère du fait de sa contamination. Ces personnes sont installées dans trois chambres radio-protégées. L'administration thérapeutique de Lutétium 177 peut se faire aussi dans ces chambres d'hospitalisation. L'administration peut se faire soit en ambulatoire (séjour de 6h post injection), soit en hospitalisation (séjour de 24h post injection).

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS



Les personnes bénéficiant de ce type de traitement sont productrices de déchets radioactifs. Une partie de l'activité injectée, est éliminée par voie naturelle dès les premières heures suivant l'injection. Les urines et les selles de ces patients sont stockées dans des cuves de décroissance. Les déchets de soins sont également recueillis, stockés et contrôlés.

A chaque sortie de patient, les sacs de linge (sacs orange) sont collectés, les déchets solides sont conditionnés dans des sacs jaunes, les déchets putrescibles sont conditionnés dans des sacs bleus. Les sacs sont étiquetés, leur placement dans le local à déchet (rez-de-chaussée, bâtiment B, parking des cadres) est tracé sur le registre dudit local.

Les sacs bleus de déchets putrescibles sont mis en congélation, ils sont tracés dans le registre.

Au bout de 10 périodes (12 semaines, période de l'iode 131, la plus péjorative multipliée par 10), les sacs sont contrôlés et, si la mesure est inférieure à deux fois le bruit de fond, évacués par la filière DASRI classique.



Détecteur Radeye ou PDS-GO utilisé :



II-5 Déchets liquides provenant de la médecine nucléaire, radiopharmacie et chambres d'hospitalisation

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

**PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS
ET DECHETS RADIOACTIFS**

Avant tout rejet dans les émissaires depuis les cuves de rétention, un prélèvement est effectué pour s'assurer qu'à la date de vidange les activités par radioéléments sont inférieures aux normes définies dans la convention signée avec la Métropole.

Chaque trimestre, un prélèvement est effectué dans chaque émissaire (Bâtiment A et Bâtiment B) par une société externe. Les résultats des mesures sont consignés dans un registre. Les résultats trimestriels sont transmis au département compétent de la Métropole. En cas de dépassement des valeurs maximales, une étude d'incidence est réalisée lors d'un CREX radioprotection et les autorités compétentes sont averties (ASN, Métropole, ARS) si nécessaire.

II-6 Déchets solides et liquides provenant du laboratoire d'oncopharmacologie (Bâtiment B, 1er étage B1)

Actuellement, il n'existe au CAL, qu'un seul laboratoire de recherche in vitro manipulant des radionucléides. Il s'agit du laboratoire d'oncopharmacologie.

Ce laboratoire utilise du Carbone 14, exclusivement en source non-scellée (activité moyenne commandée 9MBq tous les 3 ans).

Les déchets liquides radioactifs sont stockés temporairement au niveau du labo dans une bonbonne. Une fois celle-ci remplie, son départ pour stockage dans le local à déchet période longue (bâtiment B) est tracé dans le registre du labo. Au niveau du local, les bonbonnes sont placées dans un bac de rétention. L'évacuation de ce type de déchet dépend de l'ANDRA.



Les déchets solides sont séparés en deux catégories : dans un réceptacle, les contenants plastiques et dans un autre les contenants verre.

Un registre de mouvement des déchets est tenu dans le service producteur.

A/SE/DH/RIO/02

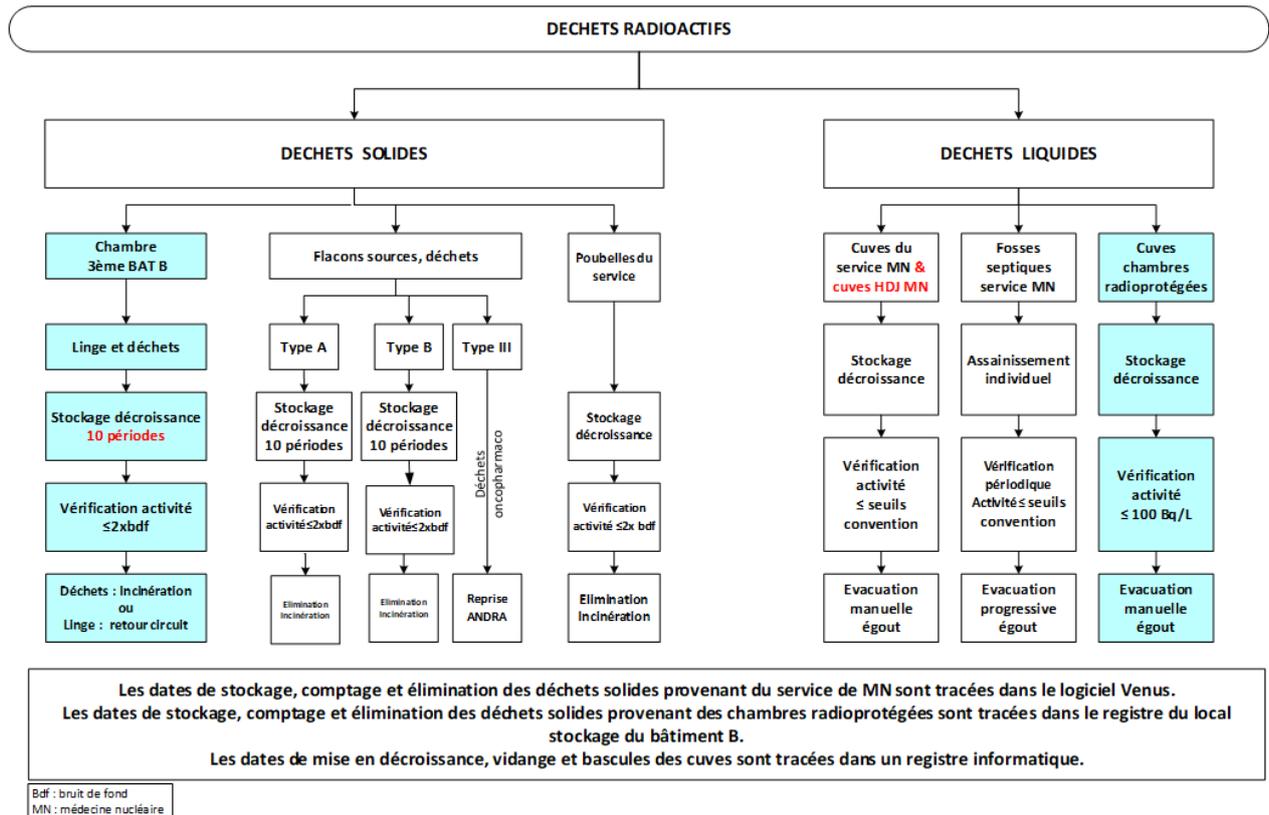
Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

II-7 Schémas récapitulatifs de la gestion des déchets solides et liquides

CIRCUIT ET TRACABILITE DES DECHETS RADIOACTIFS DU SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE



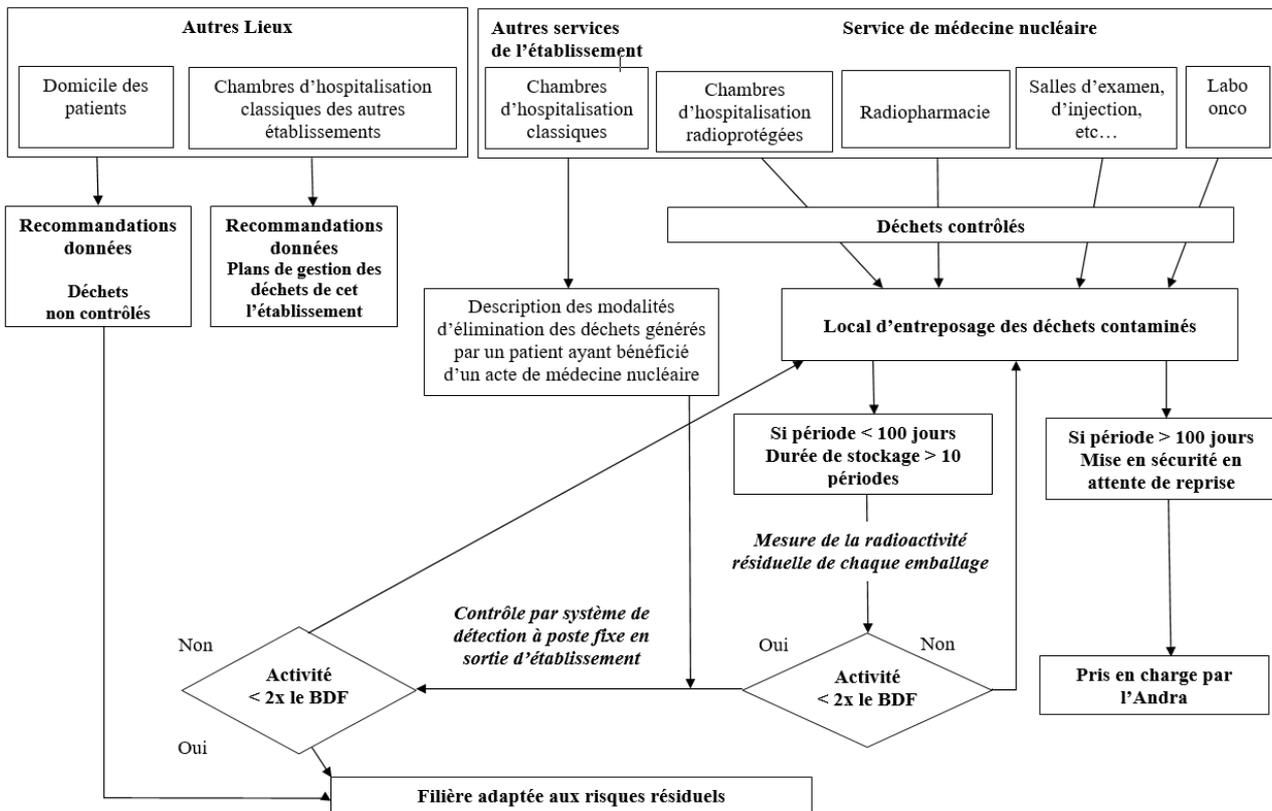
Circuit et traçabilité des déchets radioactifs du service de Médecine Nucléaire

A/SE/DH/RIO/02

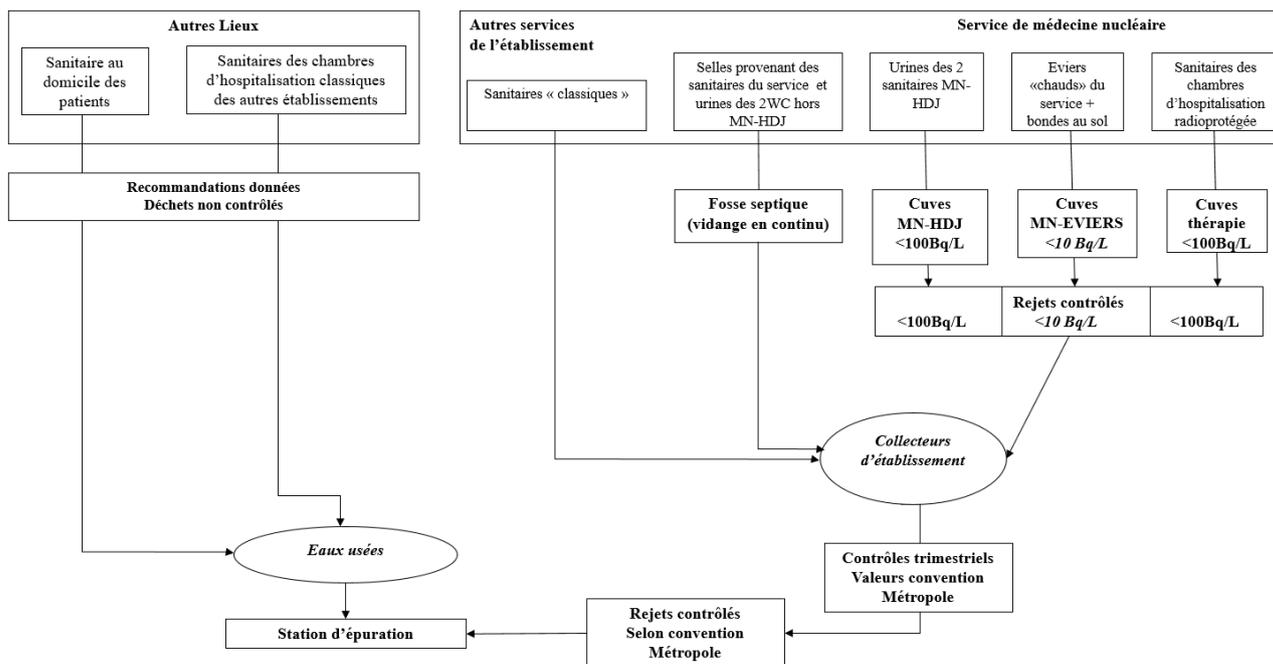
Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS



Gestion des déchets solides susceptibles d'être contaminés au Centre Antoine-LACASSAGNE



Gestion des effluents liquides radioactifs au Centre Antoine-LACASSAGNE

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

II-8 Effluents gazeux provenant du service de médecine nucléaire, des enceintes blindées et des chambres d'hospitalisation radio protégée

Il existe trois points de rejet des effluents gazeux : sorties des enceintes blindées de radiopharmacie, sur le toit du bâtiment A, sortie du service « chaud » de médecine nucléaire (Bâtiment IUFC) et sortie des chambres d'irathérapie sur le toit du bâtiment B, Les extractions étant séparées, il n'est pas besoin de clapet anti-retour.

Les systèmes de rejet sont équipés de filtres, changés sur une base annuelle. Une procédure décrit la conduite à tenir dans le cadre de ce changement pour respecter les contraintes d'hygiène et de radioprotection (Cf *Remplacement des filtres du système de ventilation dans les chambres de patients et les locaux en unités de soins*).

Une mesure est effectuée par la PCR de Médecine Nucléaire et les filtres sont contrôlés, inscrits dans le logiciel Venus et stockés en décroissance selon le paragraphe II.3

L'autorisation ne fixe pas de valeurs limites compte tenu de la faiblesse des rejets.

III. Autorisation de Radiothérapie

III.1 Déchets solides

Pièces/matériels activés

Des pièces activées provenant du Sagittaire et du Primus sont stockées dans le local à déchets de période longue. Les contacts pris avec l'ANDRA n'ont pas permis à ce jour de définir une filière de déchet.

Seront considérées comme potentiellement activées les matériels ayant été directement dans le faisceau de proton (pièces de l'appareil, collimateur, carte électronique, flasque...).

Dans le cadre de la maintenance de l'appareil de protonthérapie haute énergie, des pièces activées peuvent être changées et sont tracées dans le stock des pièces activées du CAL dans la zone grillagée FBTR du Protéus.

Les collimateurs en laiton utilisés pour les traitements de protonthérapie basse énergie sont des pièces activées à la fin du traitement du patient. Ils sont alors stockés dans la zone voie de recherche de Medicyc après avoir été notés dans le registre. Si la caractérisation le permet, une filière d'évacuation sera envisagée.

Déchets susceptibles d'être radioactifs

Seront considérés non activés les déchets n'ayant pas été dans le faisceau direct mais ayant été en contact avec des pièces activées ou pouvant l'être (gants, surchaussures, boîtes...). Ils sont mesurés et gérés par décroissance radioactive.

Cas particulier des filtres et pré-filtres du Protéus One

Concernant les filtres et les pré-filtres du Proteus One, la périodicité de changement est déterminée en fonction de la vie utile du filtre, c'est-à-dire de son encrassement. Le suivi des mesures en continu du débit d'air et son évolution dans le temps sont utilisés comme indicateurs pour le remplacement des filtres par les services techniques. L'ordre de grandeur est de quatre années. Lors du changement de ces filtres, ils seront envoyés pour analyse par spectrométrie bêta en laboratoire externe afin de déterminer la présence ou non d'isotopes de période supérieure à 100 jours. Les déchets seront alors conservés dix périodes du

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

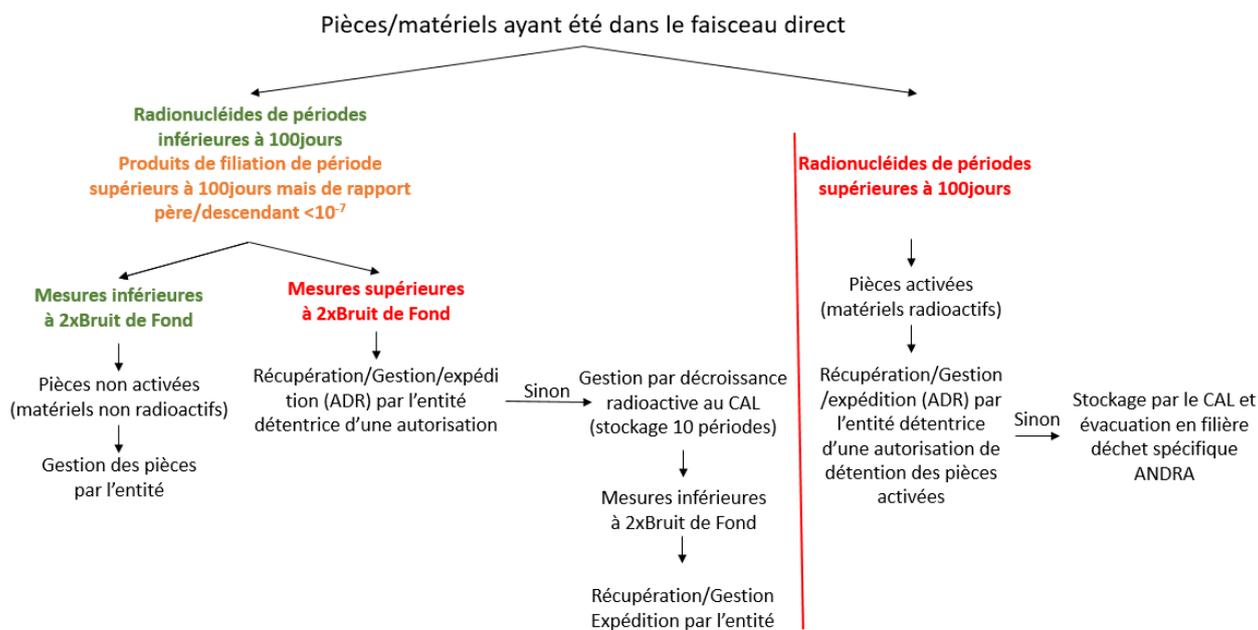
PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

radioélément le plus péjoratif. Si la période est supérieure à 100 jours, l'ANDRA sera contactée pour une évacuation. Les résultats de l'analyse lors du changement de 2016 ont montré la présence de tritium (environ 200 Bq/g sur les préfiltres et 30 Bq/g sur les filtres absolus) mais avec une suspicion de contamination croisée.

Concernant les filtres et les pré-filtres de la protonthérapie basse énergie : il s'agit de filtres métallisés situés près des moteurs de ventilation. Ils ne sont pas changés.

Pièces/matériels activés : cas des centres ou laboratoires extérieurs au CAL

Dans le cadre des matériels irradiés par les centres de recherche ou laboratoires extérieurs lors des campagnes de recherche, la responsabilité de la récupération et de l'évacuation de ces matériels incombe aux entités extérieures. Le diagramme suivant le synthétise :



Gestion des pièces/matériels activés issus des campagnes d'irradiation des centres ou laboratoires extérieurs au CAL (entité)

Pièces/matériels activés : cas du CAL

Cela peut concerner notamment les matériels issus des maintenances.

A/SE/DH/RIO/02

Version 8

Mise en application le

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS



Gestion des pièces/matériels activés issus du CAL

III.2 Effluents gazeux

Il existe deux points de rejet des effluents gazeux : cheminées du bâtiment de la Lanterne au niveau de la protonthérapie oculaire (Medicyc), au niveau de la protonthérapie haute énergie Proteus One. Des détecteurs sont installés à demeure pour suivre les rejets et une étude environnementale préalable à l’installation du Proteus One a été réalisée.

Ces deux cheminées sont équipées de filtre. Au niveau de Medicyc, les filtres étant métalliques, il n’y a pas de changement de ces filtres. Afin de mieux appréhender les rejets atmosphériques du Proteus One, ces filtres feront l’objet d’une analyse spectrométrique. Leur évacuation est décrite dans le paragraphe III.1.

A ce jour, l’autorisation ne fixe pas de valeurs limites et les radioéléments concernés ont une période inférieure à 100j. Si un seuil était fixé, tout dépassement serait analysé en CREX radioprotection et l’ASN en serait informée.

A/SE/DH/RIO/02
Version 8

Mise en application le

**PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS
ET DECHETS RADIOACTIFS**
IV. Autorisation de Radiologie

Aucun déchet n'est produit sur cette autorisation.

Suivi des modifications

06/04/2023	MAJ partie radioactivité déchets (procédure générale) et schéma effluents	C. DEJEAN
31/01/2023	Insertion des remarques ASN (MN et pièces activées) MAJ simulation CIDDRE	C. DEJEAN J. PROVOST
12/09/2022	Ajout des cuves HDJ-MN	C. DEJEAN
05/07/2022	Fin essai breast iodine Ajout déchet activité recherche	C. DEJEAN J. PROVOST
15/06/2020	Ajout simulation CIDDRE Mise à jour réglage ventilation	C. DEJEAN E. DUMETS N. SAPIN
20/08/2019	Ajout descriptif systèmes de ventilation Mise à jour gestion informatique des déchets	C. DEJEAN E. DUMETS N. SAPIN
25/03/2019	Ajout filtres, pré-filtres, pièces activées Mise à jour radioéléments médecine nucléaire	C. DEJEAN J. PROVOST
30/01/2018	Ajout nouvel radioélément Lu177	C. DEJEAN
	Mise à jour sources historiques	