

	Gestion du Système Documentaire Qualité	Page 1 / 32
A/SE/DH/RIO/02 Version 11 2026	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 du 16 janvier 2015 portant homologation de la décision n°214-DC-0463 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 23 octobre 2014 relative aux règles techniques minimales de conception, d'exploitation et de maintenance auxquelles doivent répondre les installations de médecine nucléaire in vivo

Arrêté 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.

Article R1333-12 du Code de la Santé Publique

Guide ASN n°18 du 26 janvier 2012 « Elimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du code de la santé publique.

Rapport du groupe de travail de mai 2019 Déversement dans les réseaux d'assainissement des effluents contenant des radionucléides provenant des services de médecine nucléaire et des laboratoires de recherche

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, radioprotection, gazeux, liquides, rejets.

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

Rédaction	Vérification	Validation

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	9
	Fonctionnement général des cuves de rétention en amont des émissaires	9
	Service de Médecine nucléaire : cuves de décroissance MN-EVIERS	10
	Service de Médecine nucléaire : cuves de décroissance MN-HDJ	11
	Service de Médecine nucléaire : fosses septiques.....	12
	Service d'hospitalisation radioprotégée (RIV) (B3) : cuves de décroissance B3-ZRP	12
	Exposition théorique des professionnels (services d'assainissement, exploitation des stations d'épuration)	13
	Récapitulatif et dispositions de vérification périodique du réseau	15
I.3	Effluents gazeux.....	17
	Service de médecine nucléaire – Bâtiment A	17
	Service de médecine nucléaire, chambres radioprotégées – Bâtiment B	19
	Au niveau du Site Ouest (autorisation Radiothérapie, se reporter au paragraphe III.2).....	20
II.	Autorisation de Médecine Nucléaire	20
II.1	Radionucléides utilisés.....	20
II-2	Déchets solides provenant de la zone contrôlée de médecine nucléaire	21
	Cas particulier (⁹⁰ Yttrium, ²²³ Radium, ¹⁷⁷ Lutétium)	22
II-3	Déchets solides provenant de la radiopharmacie	23
	Cas particulier des containers en plomb	23
	Cas particulier des filtres	24
II-4	Déchets solides provenant du service d'hospitalisation radio protégée, radiothérapie interne vectorisée B3....	24
II-5	Déchets liquides provenant de la médecine nucléaire, radiopharmacie et chambres d'hospitalisation	25
II-6	Déchets solides et liquides provenant du laboratoire d'oncopharmacologie (Bâtiment B, 1er étage B1)	25
II-7	Schémas récapitulatifs de la gestion des déchets solides et liquides.....	27
II-8	Effluents gazeux provenant du service de médecine nucléaire, des enceintes blindées et des chambres d'hospitalisation radio protégée.....	29
III.	Autorisation de Radiothérapie	29
III.1	Déchets solides	29
	Pièces/matériels activés	29
	Déchets susceptibles d'être radioactifs	29
	Cas particulier des filtres et pré-filtres du Protéus One	29
	Pièces/matériels activés : cas des centres ou laboratoires extérieurs au CAL	30
	Pièces/matériels activés : cas du CAL	30
III.2	Effluents gazeux.....	31
IV.	Autorisation de Radiologie	32

	Gestion du Système Documentaire Qualité	Page 3 / 32
A/SE/DH/RIO/02 Version 11 2026	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 de la nature des déchets émis, de leurs lieux de productions, de la traçabilité et des modalités de gestion, tri, entreposage et contrôle des déchets radioactifs (liquides, solides ou gazeux).

En fonction de leur période radioactive, deux filières sont distinctes :

- Période inférieure à 100jours : gestion par décroissance dans des locaux déchets
- Période supérieure à 100jours : évacuation via l'ANDRA

De manière générale, il est rappelé que les sources scellées de contrôlé qualité ou de vérification ne sont **pas** considérées comme des déchets.

Les déchets radioactifs, notamment les volumes, ainsi que la filière de gestion utilisée font l'objet d'une déclaration à l'ANDRA conformément à l'article R542-68 du Code de l'Environnement.

L'inventaire exhaustif des effluents rejetés et des déchets éliminés dans le cadre des activités nucléaires est à disposition de toute personne en faisant la demande à la Direction Générale.

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...)
- Chambres de radiothérapie interne vectorisée : déchets ménagers (nourriture, coton, ...)
- 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
- Chambres de radiothérapie interne vectorisée : WC (projet 2026 de dévoiement des canalisations des lavabos en plus)
- Unité de soins continus : urines des patients

3. Les effluents **gazeux** proviennent:

	Gestion du Système Documentaire Qualité	Page 4 / 32
A/SE/DH/RIO/02 Version 11 2026	PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS	

- 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 le plus en amont possible et conditionnés si nécessaire dans le service producteur par des personnels formés, ils font l'objet d'une traçabilité dédiée, les emballages sont **identifiés**. Les transferts vers les locaux de stockage sont pris en charge par le personnel de la société externe de bionettoyage. 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

Les déchets piquants, coupants, tranchants, perforants doivent être stockés dans des collecteurs spécifiques adaptés fermés qui seront éliminés par la filière DASRI.

Les déchets solides non contaminés (« poubelles froides ») de type papier, emballage de produits non radioactifs sont jetés dans des sacs poubelles noirs et évacués via les DAOM (Déchets Assimilables aux Ordures Ménagères). Ils ne sont pas traités dans ce document mais dans les procédures générales de l'Etablissement.

Les déchets radioactifs ou potentiellement radioactifs sont placés dans des poubelles plombées identifiées. Ils seront évacués après décroissance et vérification du niveau de radioactivité par la filière DASRI (Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux).

Les déchets solides potentiellement radioactifs ou activés sur le site Ouest sont identifiés et entreposés en zones dédiées.

Le local du bâtiment A a été réoptimisé afin de mieux délimiter les zones d'accueil en fonction du type de radioéléments. La signalétique a été revue afin de faciliter l'identification de tous les déchets.

Au niveau de la Radiopharmacie, la gestion des déchets est décrite par la procédure « Gestion des déchets radioactifs issus de la radiopharmacie ».

Au niveau du service de Médecine Nucléaire, la gestion des déchets est décrite par la procédure « Gestion et élimination des déchets radioactifs solides issus de la zone contrôlée de médecine nucléaire ».

Au niveau du service de Médecine Nucléaire, pour l'HDJ, la gestion des déchets est décrite par la procédure « Gestion des déchets provenant de la prise en charge de patients en hôpital de jour de médecine nucléaire (HDJ-MN) ».

Au niveau du service d'hospitalisation radioprotégée, la gestion des déchets est décrite par la procédure « Collecte et stockage du linge, des reliquats alimentaires et des déchets contaminés produits par les patients hospitalisés (Zone protégée Bat B 3^{ème} étage) »

Au niveau de tous les autres services d'hospitalisation, la gestion des déchets est décrite par la procédure « Collecte et stockage du linge et des déchets contaminés produits par les patients hospitalisés en service conventionnel ayant bénéficié d'une scintigraphie au technétium 99 ».

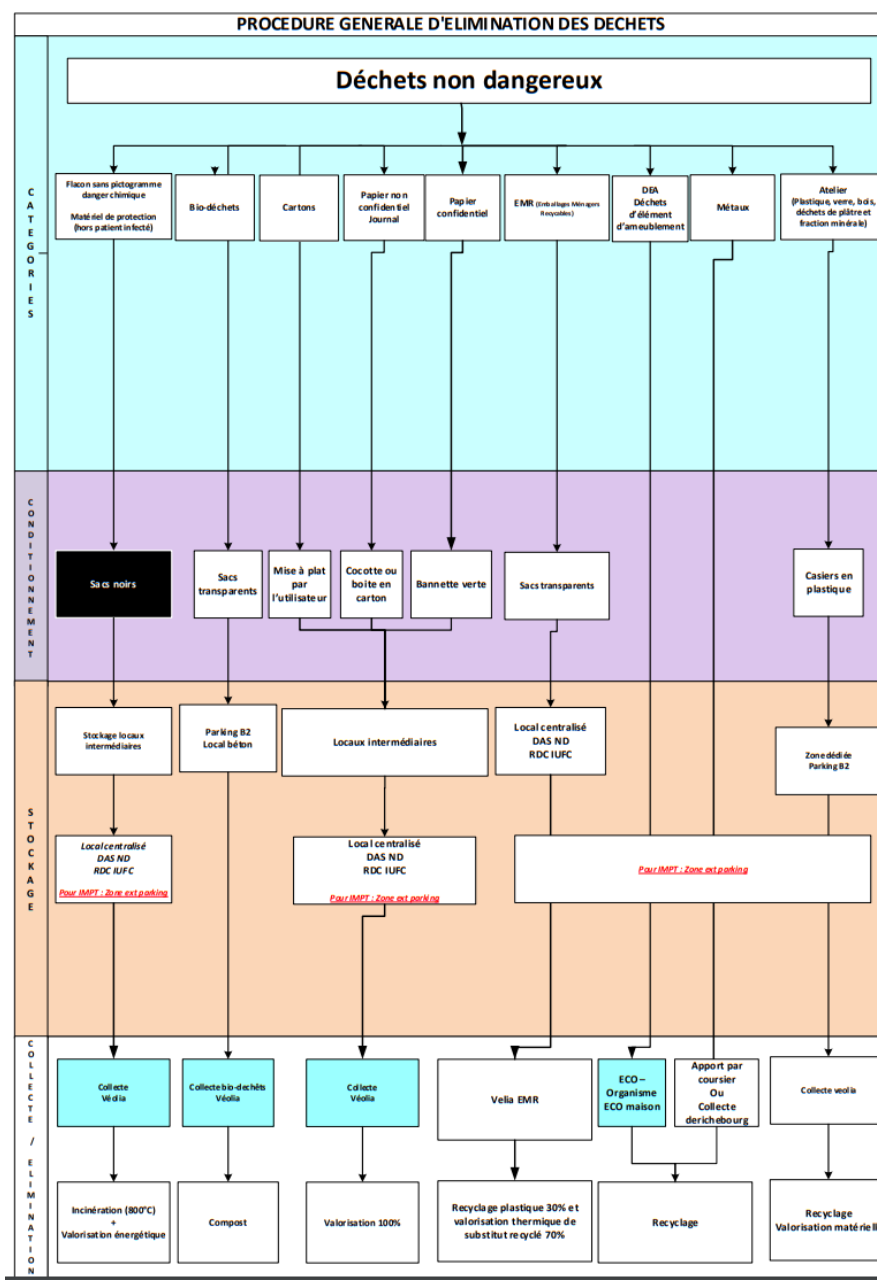
Les schémas suivants sont issus de la procédure générale de collecte et d'élimination des déchets au CAL.

	Déchets de Soins Médicaux Radioactifs	poubelles plombées, poubelles blanches à couvercle rouge					
	déchets produits dans le cas d'examen/traitement radioactifs	MN : poubelles identifiées du service et contrôle des déchets avant évacuation USC, tous services d'hospitalisation (sauf zone protégée B3) : poubelles blanches à couvercle rouge, transfert par GSF jusqu'au local à déchet de MN				gestion par les personnels du service et prestataire de nettoyage	
	déchets putrescibles (sac bleu)	restes alimentaires, épluchures, fruit, pain ...issus du séjour en zone protégée B3				collecte interne par prestataire de nettoyage	local décroissance parking B0
	déchets solides (sac jaune)	films et barquettes alimentaires, déchets plastiques, pot de yaourth, bouteille ...issus du séjour en zone protégée B3					
	in vitro	laboratoire d'oncopharmacologie (déchets liquides et solides), 14C				gestion par les personnels du service	local décroissance parking B0

A/SE/DH/RIO/02

Version 11
2026

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS



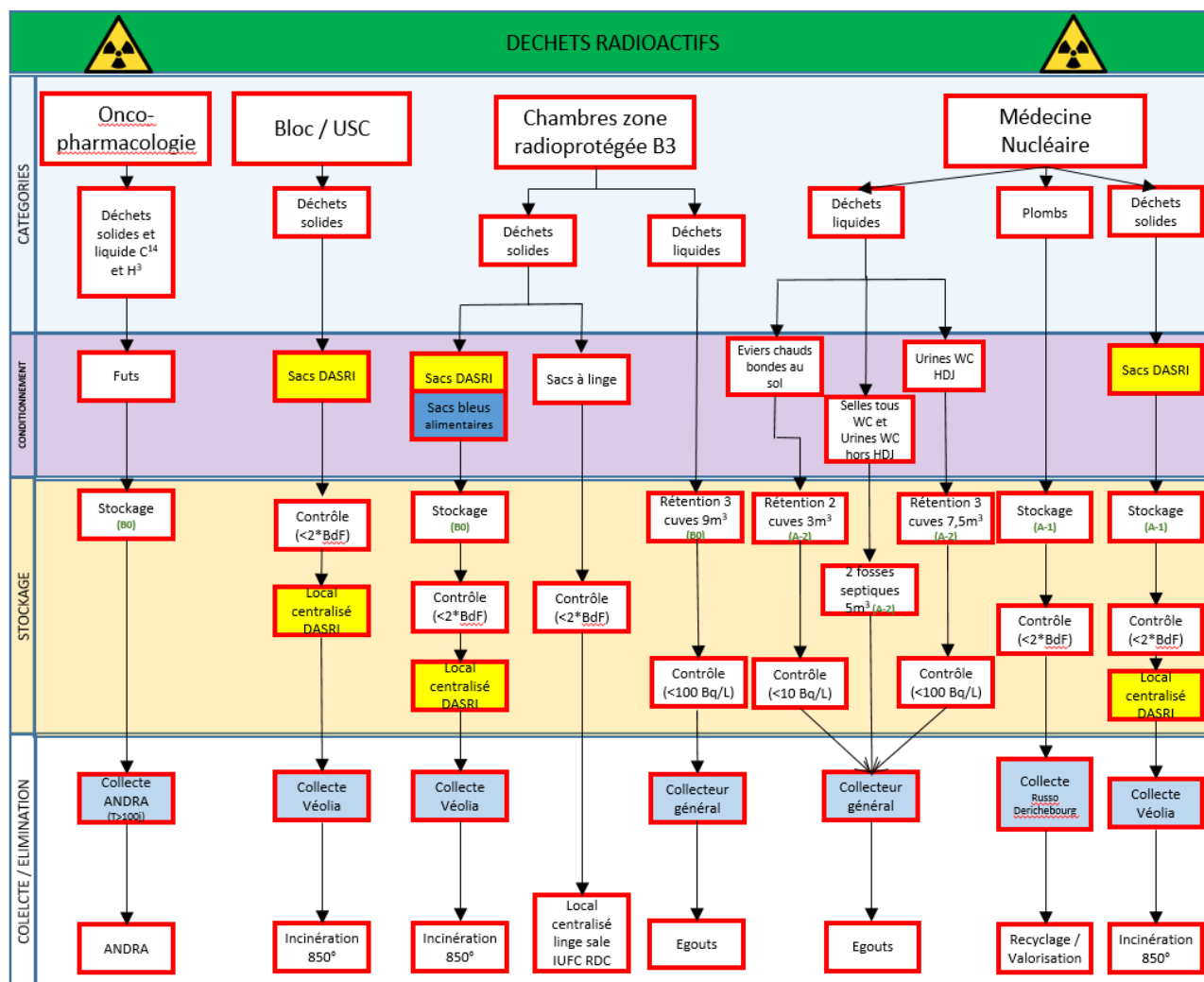
Annexe 2 Procédure générale de collecte et d'élimination des déchets au CAL - Elimination des déchets hospitaliers au CAL et IUFC

A/SE/DH/RIO/02

Version 11

2026

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 du bâtiment IUFC niveau 0. Ce local sécurisé (accès par badge nominatif) 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 11
2026

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 à accès nominatif 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 :

- Bâtiment A, dans le service de médecine nucléaire au sous-sol, local à déchets du service de médecine nucléaire.

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

- Bâtiment B, dans le parking des cadres, local à déchets de période longue accueillant les déchets des chambres de radiothérapie interne vectorisée et de l'hôpital de jour de médecine nucléaire (^{131}I et ^{177}Lu).

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, accessible par badge nominatif ou par clé.

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 informatique. 5 balises gamma présentes dans le bunker.

- Zone FBTR Proteus One, zone grillagée accessible par badge nominatif ou par clé.

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 A	Bâtiment B	Site Ouest Medicyc	Site Ouest FBTR
Provenance des déchets	Services de Médecine Nucléaire Retour suite alarme DASRI	Secteur radioprotégé (B3) Hôpital de jour Médecine Nucléaire	Medicyc	Proteus

I.2 Effluents liquides

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
Autres radionucléides	< 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.

Il existe 2 points de rejets des effluents liquides :

- 1 émissaire placé au 1er sous-sol du bâtiment A, cet émissaire collecte les eaux usées des bâtiments IUFC et A (service de médecine nucléaire).
- 1 émissaire placé au 1er sous-sol du 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.

	Gestion du Système Documentaire Qualité	Page 10 / 32
A/SE/DH/RIO/02 Version 11 2026	PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS	

- Deux fois par an, les canalisations sont vérifiées visuellement 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.
- 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 11 éviers (radiopharmacie, radiopharmacie TEP, salle d'effort, salle iode, salle injection, local à déchet, lavabos des toilettes) et 12 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 (local fermé à clé). Ces cuves ont été installées en 1998. L'affichage de gestion de ces cuves se situe dans le couloir du service de médecine nucléaire, face au local à déchets, à gauche de la porte d'accès à la radiopharmacie 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.

A/SE/DH/RIO/02

Version 11
2026

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS



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 « réseau actif » 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 la salle d'administration iode 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).

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 contrôlée verte, 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.

	Gestion du Système Documentaire Qualité	Page 12 / 32
A/SE/DH/RIO/02 Version 11 2026	PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS	

Service de Médecine nucléaire : fosses septiques

Les urines et les fèces 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.

Le vidoir situé dans l'hôpital de jour est relié aux fosses septiques.

Des vidanges sont organisées chaque année conformément à la demande de la Métropole, 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 B3-ZRP

Les toilettes (sanibroyeurs) 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 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.

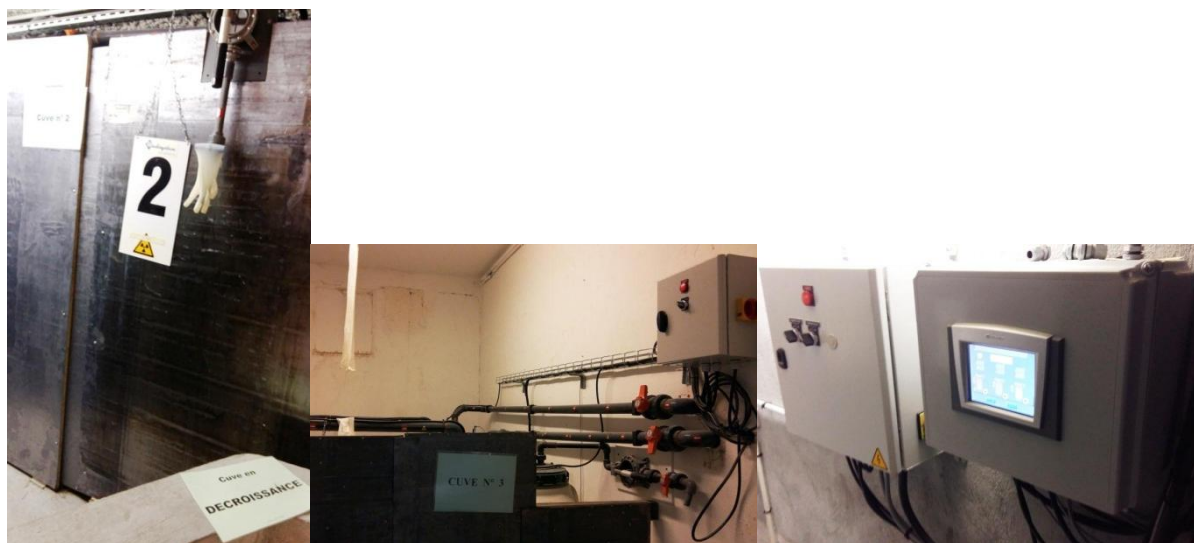
Un boîtier de report est présent dans la salle administration iode du service de médecine nucléaire et est étiqueté « Cuves bâtiment B ZRP ».

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

A/SE/DH/RIO/02

Version 11
2026

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS



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.

Les points de prélèvement des émissaires sont présentés ci-dessous :

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

Hypothèses :

- Calculs réalisés à partir
 - Des activités totales injectées en 2025 pour tous les radioéléments sauf le Gallium 68 et l’Actinium 225.

A/SE/DH/RIO/02

Version 11
2026

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

- Pour le Gallium 68, la valeur théorique obtenue en multipliant le nombre maximal de patient pouvant être accueillis par l'activité moyenne pour un patient.
- Pour l'Actinium 225, la valeur théorique obtenue en multipliant le nombre de cures par l'activité à injecter.
- 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 après leur sortie de cure.
- Le volume d'eau annuel rejeté est considéré égal au débit d'eau annuel consommé (13 380 m3 pour le Bâtiment A et 7 731 pour le Bâtiment B ; soit 21 111 m3/an pour le Centre Antoine-Lacassagne, avenue Valombrose.
- Le débit moyen d'eau entrant dans la STEP Haliotis est de 108 107 m3/j (assainissement.developpement-durable.gouv.fr accédé le 23-02-2026).



CIDRRE

Accueil

Comprendre l'impact

Calcul de l'impact



Calcul d'Impact des Déversements Radioactifs dans les REseaux

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

+ de RN >>

Activité annuelle administrée par les services (en MBq/an)	F-18	Ga-68	Tc-99m	I-123	I-131 hosp.	Lu-177 cuve 24h
	3447855	8000	2649887	5539	391081	830075
	Ra-223+	Ac-225+				
	69	480				

Débit d'eau annuel usée rejeté** (en m³/an) : 21111

Débit d'eau entrant moyen dans la STEP (en m³/j) : 108107 -> disponible via le portail d'information sur l'assainissement communal

Calculer

** Il s'agit du débit d'eau usée rejeté par l'établissement.

Résultats :

A/SE/DH/RIO/02

Version 11
2026

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

Dose efficace annuelle (en $\mu\text{Sv}/\text{an}$)

☛ reçue par les travailleurs des réseaux de collecte et des stations d'épuration (STEP) pour un rejet de radionucléides dans 21111 m^3/an d'eaux usées, en considérant un débit d'eau entrant moyen dans la STEP de 108107 m^3/j

⚠ Tous les chiffres sont arrondis au $\mu\text{Sv}/\text{an}$ supérieur !

	EGOUTIER		STEP	STEP	EVACUATION	EPANDAGE
	EMERGE	IMMERGE	File eaux	File boues	boues	boues
RN	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$
F-18 (rejet de 3447855 MBq/an - Med.nuc.)	605	735	1	1	0	0
Ga-68 (rejet de 8000 MBq/an)	7	21	1	0	0	0
Tc-99m (rejet de 2649887 MBq/an - Med.nuc.)	107	151	1	1	1	1
I-123 (rejet de 5539 MBq/an)	1	3	1	1	1	1
I-131 hosp. (rejet de 391081 MBq/an - Med.nuc.)	25	30	1	42	30	27
Lu-177 cuve 24h (rejet de 830075 MBq/an - Med.nuc.)	6	21	1	24	16	14
Ra-223+ (rejet de 69 MBq/an)	1	1	1	2	2	1
Ac-225+ (rejet de 480 MBq/an)	1	1	1	2	2	1
ΣE_{Rn}	749	959	1	69	48	42

Nouveau calcul

Export Excel

☑ Tous les résultats sont satisfaisants (< 1000 $\mu\text{Sv}/\text{an}$) !

✕

Conclusion :

Les résultats sont inférieurs à la dose limite pour un professionnel « public » (1000 μSv 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.

Les toilettes de l'hôpital de jour sont reliées à des fosses septiques qui ne sont vidangées que lorsque l'activité est inférieure à 100Bq/L, ce qui est donc plus protecteur que 24heures de présence en cuve.

De même, les toilettes du service de Médecine Nucléaire sont reliées à des fosses septiques, permettant une décroissance du F18 avant l'arrivée dans les émissaires.

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 959 μSv 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 :

A/SE/DH/RIO/02

Version 11
2026

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

N° des cuves	Contenance	Origine des effluents
Bat A, EVIERS-MN 1 et 2	2x3000 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	11 lavabos identifiés « réseau actif » et 12 bondes au sol	Urines des 2 toilettes proches de l'entrée	Fèces des 2 toilettes proches de l'entrée Urines et selles des 2 autres toilettes	Urines et selles des 3 toilettes du secteur radioprotégé (B3)

	Gestion du Système Documentaire Qualité	Page 17 / 32
A/SE/DH/RIO/02 Version 11 2026	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 11
2026

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

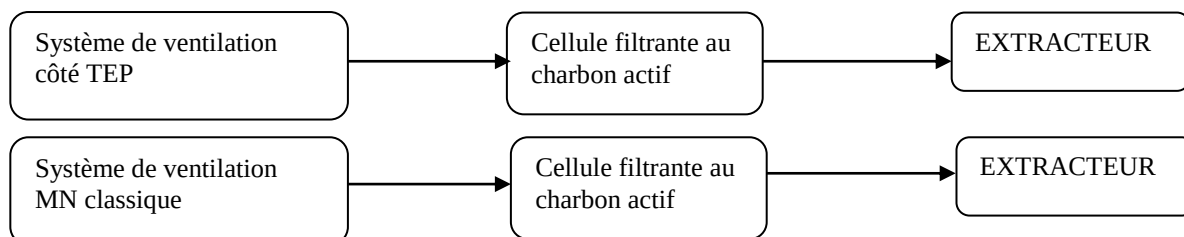


Schéma aéraulique (coupé en deux parties, original dans le dossier installation TEP)

	Gestion du Système Documentaire Qualité	Page 19 / 32
A/SE/DH/RIO/02	PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS	
Version 11 2026		

En marron, désenfumage, en rouge extraction, en vert air neuf

Schémas aérauliques en zone contrôlée du service de médecine nucléaire (partie TEP et partie conventionnelle). Les documents papiers sont disponibles aux services techniques.

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. Un système externe de visualisation du niveau de pression a été installé en décembre 2025.

Schéma aéraulique bâtiment B, chambres radioprotégées

	Gestion du Système Documentaire Qualité	Page 20 / 32
A/SE/DH/RIO/02 Version 11 2026	PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS	

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 LemerPax. 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.

Annuellement, une vérification des niveaux de pression des différentes salles est réalisée par une société externe. Les rapports de contrôle sont archivés.

Au niveau du Site Ouest (autorisation Radiothérapie, se reporter au paragraphe III.2)

- 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 (sondes de débit de dose) 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.

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 :

A/SE/DH/RIO/02

Version 11

2026

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

Radionucléide	Emission	Energie (keV)	Période	Constante de débit d'équivalent de dose ($\mu\text{Sv.m}^2.\text{GBq}^{-1}.\text{h}^{-1}$)	Utilisation ☐ diagnostique ☐ thérapeutique	Etat	Activité maximale pouvant être détenue (MBq)	Service Utilisateur	Elimination	Procédures
$\text{Tc}^{99\text{m}}$ et générateurs	γ	140 (79%)	6h	21,7	D : Scintigraphie	Liquide Solide	90000	MN, radiopharmacie, L 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, B	CAL - DASRI	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10
F^{18}	β γ	634 (97%) 511 (100%)	1,83h	165,5	D : PET-CT	Liquide Solide	50000	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, B	CAL-DASRI	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10
Ac^{225}	γ/α β α	218 (13%) 440 (76%) 980 (32%) 1420 (64%) 5829 (52%) 7066 (100%) 8377 (100%)	10j	--	T : métastases	Liquide	150	MN, radiopharmacie, B	CAL-DASRI	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10
Ga^{67}	γ/α β	511 (178%) 1899 (88%)	1,13h	--	D : PET-CT	Liquide	2315	MN, radiopharmacie	CAL - DASRI	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10
C^{14}	β	157 (100%)	5730ans	--	D : marquage	Liquide	20	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 $^{99\text{m}}\text{Tc}$
- 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 étage)
- 9 SURVEILLANCE DE L'ACTIVITE RADIOACTIVE REJETEE AU NIVEAU DES EMISSAIRES DU BAT 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

II-2 Déchets solides provenant de la zone contrôlée de médecine nucléaire

Le service de Médecine Nucléaire est producteur de 2 types de déchets :

- Les déchets dits « ordinaires » (papier, etc. ...)
- Les déchets potentiellement contaminés par un produit radioactif (compresses, gants, cotons, aiguilles, etc. ...) y compris les boîtes à aiguilles.

L'élimination des déchets se fait selon la procédure : [Elimination des déchets radioactifs solides issus de la zone contrôlée de médecine nucléaire](#)

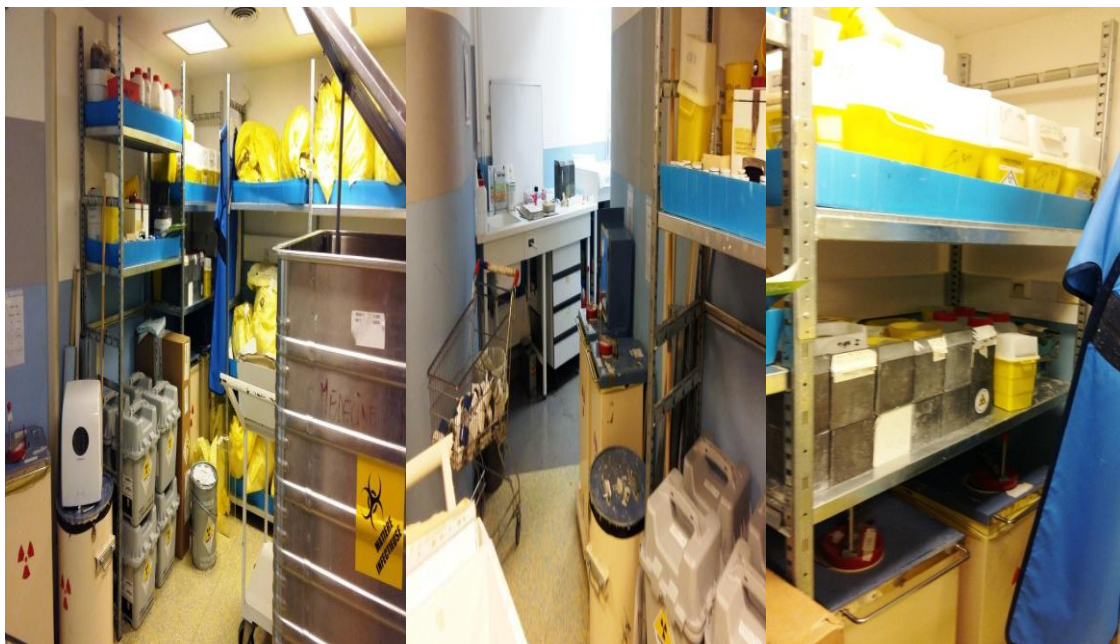
Les déchets chauds sont collectés indépendamment chaque matin de la semaine dans la zone contrôlée du service par le prestataire externe chargé du ménage et entreposés dans le local à déchet du service Cf [Elimination des déchets radioactifs solides issus de la zone contrôlée de médecine nucléaire](#). 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 11
2026

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 des boîtes à aiguilles en provenance de l'hôpital de jour

Les boîtes à aiguilles utilisées pour l'hôpital de jour sont stockées dans une boîte dédiée qui sera transportée par la société en charge du bionettoyage vers le local déchets du bâtiment B pour décroissance.

Chaque caisse est identifiée et peut contenir au maximum 15 boîtes à aiguilles fermées.

Le transfert est réalisé hebdomadairement. Chaque caisse est stockée dans la partie droite du local dédiée.

Les déchets sont tracés dans Venus. Compte tenu de la période du lutétium, un minimum de 11 semaines de stockage-décroissance, dans le local de décroissance, est préconisé avant l'élimination selon la filière DASRI appropriée après vérification d'une mesure inférieure à deux fois le bruit de fond.



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

A/SE/DH/RIO/02

Version 11
2026

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

apposé sur une de ses faces. La poubelle est mise en décroissance comme n'importe quelle autre poubelle contaminée. Pour le ^{90}Y , 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 et de l'Actinium 225 : les déchets de préparation et d'administration du $^{223}\text{RaCl}_2$ 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 ^{177}Lu : 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..).

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

La reprise ANDRA ne concernait que le Carbone 14, dans l'éventualité où l'utilisation du DOTATOC génère du germanium 68 de période 288 jours, les différents types de déchets contaminés par le Germanium 68 seraient triés et stockés conformément au guide ANDRA des petits producteurs avant la demande de 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 $5\mu\text{Sv/h}$

Cf [Retour des générateurs de \$^{99m}\text{Tc}\$ tekis au fournisseur curium](#) ou [Procédure de retour des générateurs de \$^{99m}\text{Tc}\$ ultrateckow 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](#)

	Gestion du Système Documentaire Qualité	Page 24 / 32
A/SE/DH/RIO/02 Version 11 2026	PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS	

containers en plomb de la radiopharmacie ou repris par le fournisseur. Ils sont évacués vers une entreprise de recyclage et valorisation.

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 (^{131}I) 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 24 heures. 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).



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.

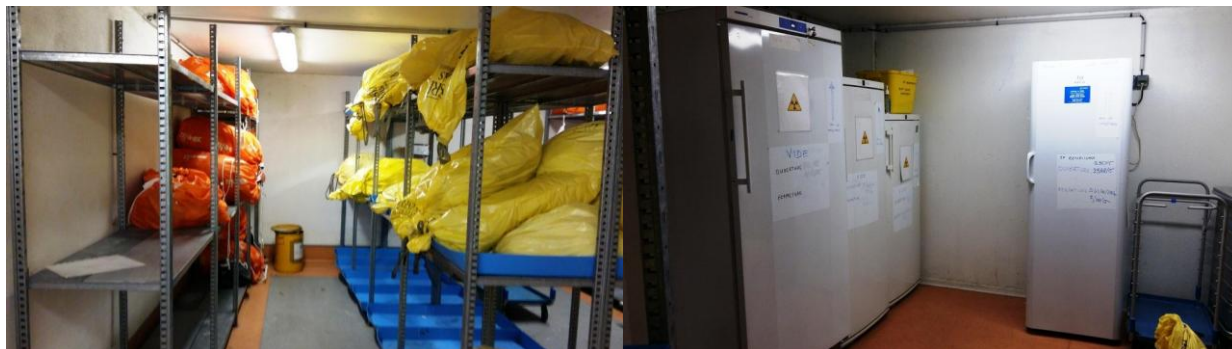
Les sacs bleus de déchets putrescibles sont mis en congélation, ils sont tracés dans le registre.

A/SE/DH/RIO/02

Version 11
2026

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

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

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 (ASNR, Métropole, ARS) si nécessaire.

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

L'activité du laboratoire de recherche in vitro manipulant des radionucléides d'oncopharmacologie est terminée. Seuls les déchets en décroissance dans le local à déchet période longue (bâtiment B) restent à évacuer.

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

A/SE/DH/RIO/02

Version 11
2026

PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

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.

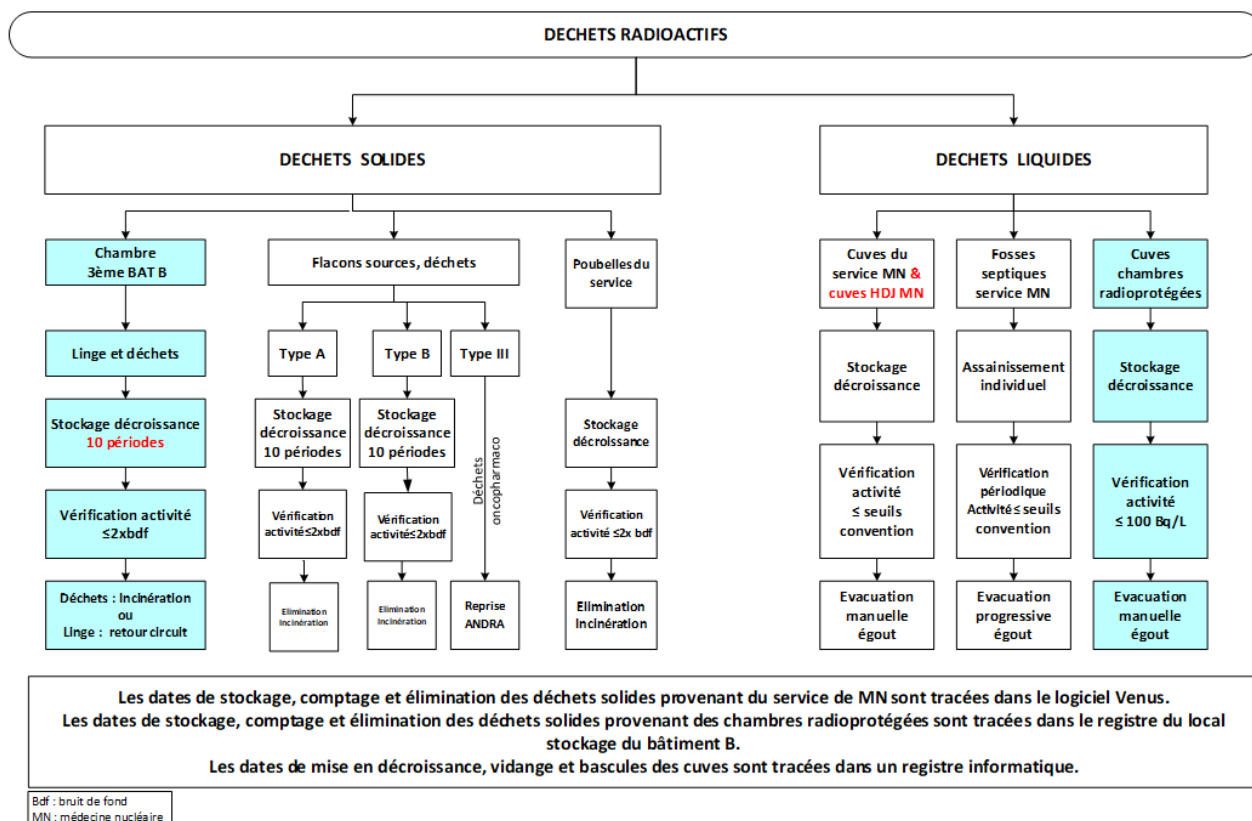
A/SE/DH/RIO/02

Version 11
2026

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

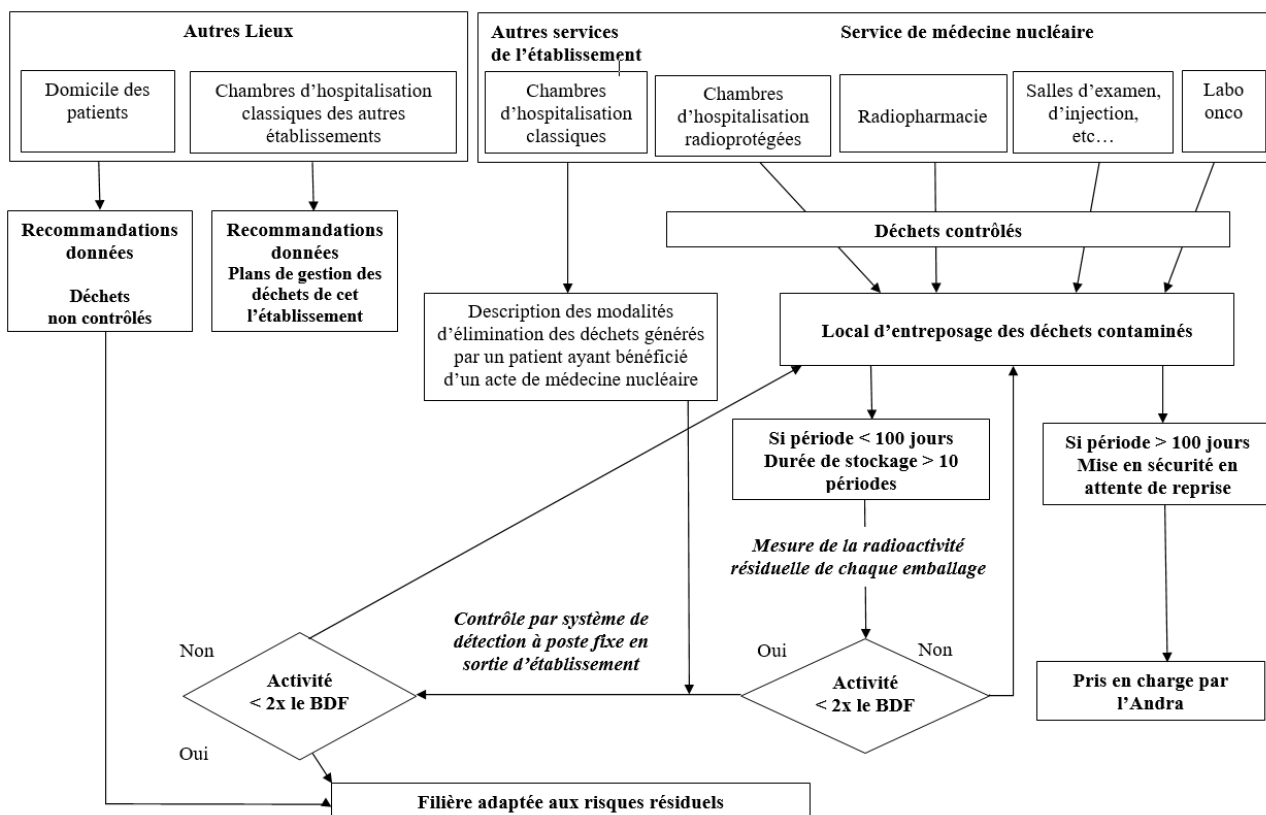


Circuit et traçabilité des déchets radioactifs du service de Médecine Nucléaire

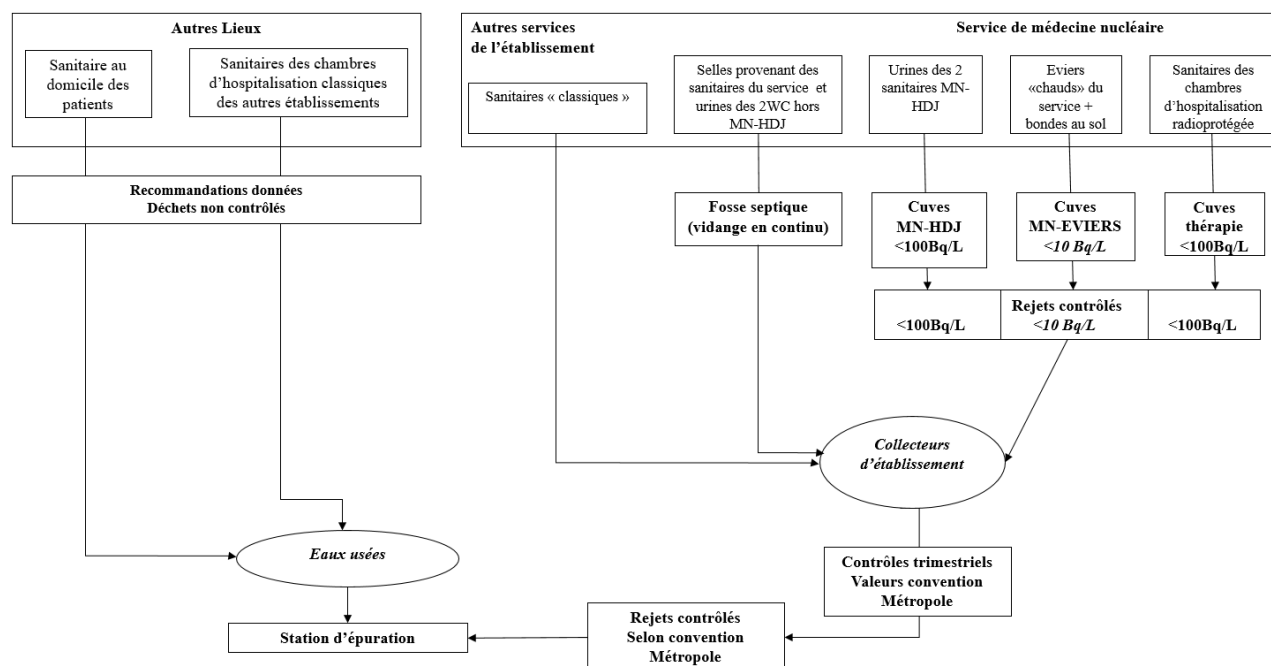
A/SE/DH/RIO/02

Version 11
2026

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

	Gestion du Système Documentaire Qualité	Page 29 / 32
A/SE/DH/RIO/02 Version 11 2026	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 (parking des cadres bâtiment B). 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 Proteus.

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.. Lors du changement de ces filtres, ils ont été envoyés pour analyse par spectrométrie bêta en laboratoire externe afin de déterminer la présence ou non d'isotopes de période

A/SE/DH/RIO/02

Version 11
2026

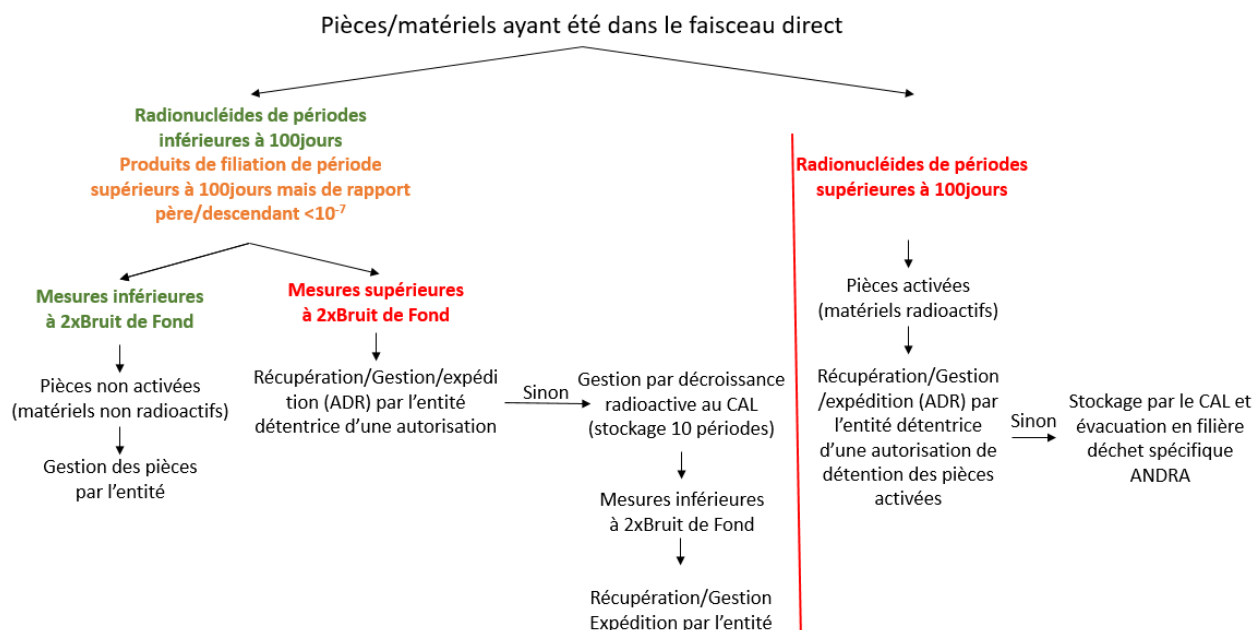
PLAN DE GESTION INTERNE POUR LES EFFLUENTS ET DECHETS RADIOACTIFS

supérieure à 100 jours. Les déchets seront alors conservés dix périodes du radioélément le plus péjoratif. 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. Les résultats de l'analyse de 2025 ont mis en évidence la présence des radioéléments naturels de la chaîne de l'uranium 238 et essentiellement le plomb 210, du potassium 40, ainsi que des traces de béryllium 7 dans le préfiltre. Les périodes des radioéléments non naturels sont inférieures à 100 jours.

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 11
2026

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.

Concernant Medicyc, le seuil de pré-alarme est établi à 120kBq/m³. Si ce niveau est atteint lors de 28 rejets au cours d'une même année, un arrêt de l'activité recherche pour analyse sera déclenché. Ce cumul représente un tiers de la limite annuelle d'exposition du public, fixée à 1 mSv.

Concernant ProteusOne, le seuil de pré-alarme est établi à 10kBq/m³. Si ce niveau est atteint lors de 666 rejets au cours d'une même année, une analyse sera déclenchée. Ce cumul représente un tiers de la limite annuelle d'exposition du public, fixée à 1 mSv.

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 ont fait l'objet d'une analyse spectrométrique en 2025. 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.

Un bilan de l'activité rejetée a été réalisé et l'impact de l'activité sur la limite de dose efficace pour l'exposition de la population a été évalué. De manière volontairement pessimiste, la dose efficace a été calculée pour une personne du public située à proximité de la cheminée de medicyc (16.8µSv sur 12 mois) ou de Proteus One (20.6µSv sur 12 mois).

	Gestion du Système Documentaire Qualité	Page 32 / 32
A/SE/DH/RIO/02 Version 11 2026	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

23/02/2026	Amélioration, mise à jour et ajout demandes de clarification ASNR (MN et RTH site Ouest)	
16/05/2025	Ajout Gallium68, Actinium225, suppression C14 au laboratoire	
08/10/2024	Insertion Hôpital de Jour MN et trajet déchet	
22/01/2024	MAJ copie écran procédures générales déchets	
06/04/2023	MAJ partie radioactivité déchets (procédure générale) et schéma effluents	
31/01/2023	Insertion des remarques ASN (MN et pièces activées) MAJ simulation CIDDRE	
12/09/2022	Ajout des cuves HDJ-MN	
05/07/2022	Fin essai breast iodine Ajout déchet activité recherche	
15/06/2020	Ajout simulation CIDDRE Mise à jour réglage ventilation	
20/08/2019	Ajout descriptif systèmes de ventilation Mise à jour gestion informatique des déchets	
25/03/2019	Ajout filtres, pré-filtres, pièces activées Mise à jour radioéléments médecine nucléaire	
30/01/2018	Ajout nouvel radioélément Lu177	
	Mise à jour sources historiques	