

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

OBJET : En application de l'arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés, le Centre François Baclesse rédige un plan de gestion des effluents et des déchets contaminés.

Le plan de gestion est établi et mis en œuvre par tout titulaire d'une autorisation dès lors que ce type d'effluents ou de déchets est produit ou rejeté.

La décision n° 2014-DC-0463 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 23 octobre 2014 relative aux règles techniques minimales de conception, d'exploitation et de maintenance auxquelles doivent répondre les installations de médecine nucléaire in vivo vient compléter cet arrêté et abroger l'arrêté du 30 octobre 1981 relatif aux conditions d'emploi des radioéléments artificiels utilisés en sources non scellées à des fins médicales.

Les dispositions des décisions ci-dessus ne s'appliquent pas aux effluents et déchets contaminés générés hors de l'établissement par des patients ayant fait l'objet d'un examen diagnostique ou d'un traitement à l'aide de radionucléides.

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

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

Dans le cas de rejets dans un réseau d'assainissement, les conditions du rejet sont fixées par l'autorisation prévue par l'article L. 1331-10 du code de la santé publique.

Le plan de gestion interne des effluents et déchets contaminés a donc pour objectif de décrire des modalités de gestion et de contrôle des effluents et des déchets contaminés. L'activité quotidienne du Centre François Baclesse produit un volume d'effluents et de déchets contaminés. Ceux-ci se présentent sous les formes suivantes :

- Les effluents liquides contaminés
- Les effluents gazeux contaminés
- Les déchets solides contaminés

Ces déchets proviennent de différents services du Centre François Baclesse :

- Le service de médecine nucléaire
- L'unité d'hospitalisation de radiothérapie interne vectorisée
- Le bloc opératoire

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

Table des matières

1.	REGLES GENERALES DU PLAN DE GESTION	3
1.1	REFERENCES REGLEMENTAIRES.....	3
1.2	ABREVIATIONS.....	3
1.3	CONTENU DU PLAN DE GESTION	3
2.	LE SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE.....	4
2.1	LES RADIONUCLEIDES UTILISES.....	4
2.2	LES EFFLUENTS LIQUIDES CONTAMINES.....	5
2.3	LES EFFLUENTS GAZEUX CONTAMINES.....	7
2.4	LES DECHETS SOLIDES CONTAMINES.....	8
2.4.1	LES DECHETS SOLIDES ORDINAIRES.....	8
2.4.2	LES DECHETS SOLIDES CONTAMINES	8
3.	LE SERVICE DE RADIOTHERAPIE INTERNE VECTORISEE	10
3.1	LES RADIONUCLEIDES UTILISES.....	10
3.2	LES EFFLUENTS LIQUIDES CONTAMINES.....	11
3.3	LES EFFLUENTS GAZEUX CONTAMINES.....	12
3.4	LES DECHETS SOLIDES CONTAMINES	13
3.5	LE LINGE CONTAMINE.....	13
4.	LE BLOC OPERATOIRE	14
4.1	LES RADIONUCLEIDES UTILISES.....	14
4.2	LES EFFLUENTS LIQUIDES CONTAMINES.....	14
4.3	LES EFFLUENTS GAZEUX CONTAMINES.....	14
4.4	LES DECHETS SOLIDES CONTAMINES	14
5.	LES REGLES PARTICULIERES DU RESEAU DE COLLECTE.....	15
5.1	REGLES PARTICULIERES DE GESTION DES EFFLUENTS CONTAMINES	15
5.2	REGLES PARTICULIERES DE GESTION DES DECHETS SOLIDES CONTAMINES	18
5.2.1	LE LOCAL DE STOCKAGE DES DECHETS SOLIDES CONTAMINES	18
5.2.2	LES DECHETS SOLIDES CONTAMINES	19
5.2.3	LES DECHETS SOLIDES ORDINAIRES.....	21
6.	IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SURVEILLANCE	23
6.1	AUTORISATION DES INSTALLATIONS NUCLEAIRES	23
6.1.1	Convention de rejet de déversement	23
6.1.2	Autorisation de déversement	23
6.1.3	Autorisation ASN.....	24
6.2	CALCUL D'IMPACT DES DEVERSEMENTS RADIOACTIFS DANS LES RESEAUX.....	24
6.3	SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT	25

1. REGLES GENERALES DU PLAN DE GESTION

Toute aire dans laquelle des effluents et déchets contaminés sont produits est classée comme une zone à déchets contaminés. Tout effluent ou déchet provenant d'une zone à déchets contaminés, et contaminé par des radionucléides, y compris par activation, est géré comme un effluent ou un déchet contaminé.

Des dispositions sont mises en œuvre pour éviter tout transfert de contamination hors des zones à déchets contaminés. Le tri et le conditionnement des effluents et déchets contaminés sont effectués en prenant en compte, outre les caractéristiques radioactives, la nature physico-chimique et biologique des substances manipulées.

1.1 REFERENCES REGLEMENTAIRES

- Arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN du 29/01/2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire, prise en application des dispositions du Code de la Santé Publique.
- Guide ASN N°18 relatif à l'élimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du Code de la Santé Publique.
- Arrêté du 16 janvier 2015 portant homologation de la décision n°2014-DC-0463 de l'ASN du 23/10/2014 relative aux règles techniques minimales de conception, d'exploitation et de maintenance auxquelles doivent répondre les installations de médecine nucléaire

1.2 ABREVIATIONS

AM	Arrêté Ministériel	GX	Générateur électriques rayons X
RI	Rayonnements ionisants	AP	Accélérateur de particules
RP	Radioprotection	SS	Sources radioactives scellées
CRP	Conseiller en radioprotection	SNS	Sources radioactives non scellées
PCR	Personne Compétente en RP	VI	Vérification Initiale
ART	Article	VP	Vérification Périodique
RN	Radionucléide	MBq	Mega Becquerel
TEP	Tomographie par émission de positons		

1.3 CONTENU DU PLAN DE GESTION

Le plan de gestion comprend :

- Les modalités de gestion à l'intérieur de l'établissement concerné
- Les dispositions permettant d'assurer l'élimination des déchets, les conditions d'élimination des effluents liquides et gazeux et les modalités de contrôles associés
- L'identification de zones où sont produits des effluents liquides et gazeux et des déchets contaminés ainsi que leurs modalités de classement et de gestion
- L'identification des lieux destinés à entreposer des effluents et déchets contaminés
- L'identification et la localisation des points de rejet des effluents liquides et gazeux contaminés

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

- Les dispositions de surveillance périodique du réseau récupérant les effluents liquides de l'établissement, notamment aux points de surveillance définis par l'autorisation et a minima au niveau de la jonction des collecteurs de l'établissement et du réseau d'assainissement
- Les dispositions de surveillance de l'environnement.

Le plan de gestion définit les modalités d'élimination des déchets générés par un patient ayant bénéficié d'un acte de médecine nucléaire ou de radiothérapie interne vectorisée pris en charge à l'extérieur d'une installation de médecine nucléaire, soit dans le même établissement, soit dans un autre établissement sanitaire et social.

Un bilan annuel mentionnant la quantité de déchets produits et d'effluents rejetés, contaminés, est transmis une fois par an à l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA).

A l'inventaire, sont ajoutés les quantités et la nature des effluents et déchets produits dans l'établissement et les résultats des contrôles réalisés avant rejets d'effluents ou élimination de déchets.

2. LE SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE

2.1 LES RADIONUCLEIDES UTILISES

Le service de médecine nucléaire est le principal producteur de déchets contaminés, sous forme solide, liquide et gazeux, et sont générés par l'utilisation de sources radioactives non scellées. Les radionucléides utilisés par le service sont classés en 2 catégories :

- Les radionucléides à vie courte avec une période radioactive de quelques secondes à quelques heures

RN	Emission	Energie (keV)	Période	Activité maximale administrée (MBq)	Etat	Fréquence d'utilisation	Elimination
^{99m} Tc	γ	140	6 h	750	Liquide	Quotidienne	CFB
				1 000	Gazeux	Exceptionnelle	
^{81m} Kr	γ	190	12,8 s	37	Gazeux	Exceptionnelle	
⁶⁸ Ga*	β	1899	1,1 h	200	Liquide	Hebdomadaire	
	γ	511				Quotidienne	
¹⁸ F	β	634	1,8 h	500		Quotidienne	
	γ	511				Trimestrielle	
¹²³ I	γ	27 / 159	13,2 h	200			

- Les radionucléides à vie longue avec une période radioactive de plusieurs jours

RN	Emission	Energie (keV)	Période	Activité maximale administrée (MBq)	Etat	Fréquence d'utilisation	Elimination
¹³¹ I	β γ	606 365	8 j	3 700	Liquide	Hebdomadaire	CFB
				7 400			
				555			
				444			
				1 100			
¹¹¹ In	γ	171 / 245	2,8 j	185		Hebdomadaire	
⁹⁰ Y	β	2284 / 546	2,7 j	1 200	Exceptionnelle		
¹⁷⁷ Lu*	β	497 / 384 / 208	6,7 j	7 400	Hebdomadaire		

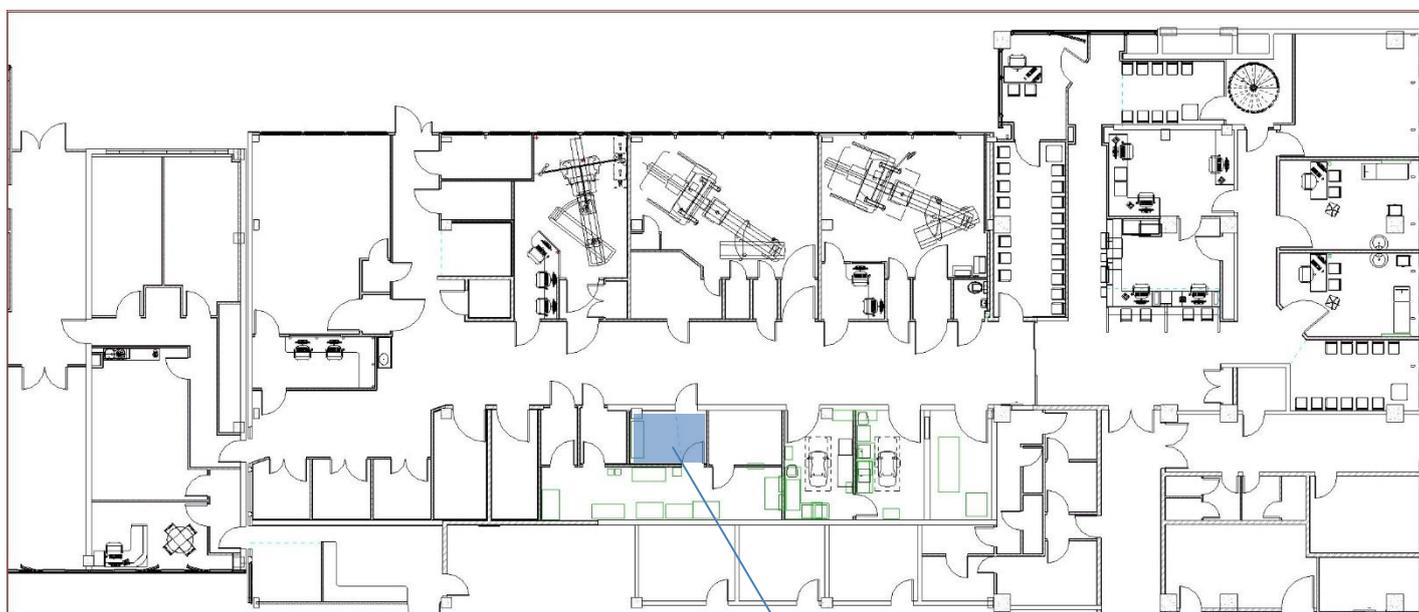
Entité : Nom

Service émetteur : Nom

RN	Emission	Energie (keV)	Période	Activité maximale administrée (MBq)	Etat	Fréquence d'utilisation	Elimination
	γ	208 / 113		5 900		Exceptionnelle	
²²³ Ra	α β	7386 / 6819 / 6623 1422 / 1373	11,4 j	55 kBq/kg			
¹⁵³ Sm	β	634 / 703 / 807	1,9 j	37 MBq/kg			
⁸⁹ Sr	β	1492	50,7 j	150			

*L'utilisation de ¹⁷⁷Lutétium et de ⁶⁸Gallium induit l'existence de ¹⁷⁷Lutétium métastable (T=160 j) et de ⁶⁸Germanium (T=288j).

La faible proportion de ces derniers (0.4‰ pour le ¹⁷⁷Lu et 0.01‰ pour le ⁶⁸Ge) permet de s'affranchir de leur période très longue et de les considérer comme des déchets à vie courtes permettant une gestion par décroissance dans les locaux de stockage.



Plan du service de médecine nucléaire

Local de stockage des déchets solides contaminés

2.2 LES EFFLUENTS LIQUIDES CONTAMINES

Le secteur de médecine nucléaire in vivo est équipé de toilettes dédiées aux patients auxquels a été administré un radionucléide. Ces toilettes sont reliées à un dispositif évitant un rejet direct dans le réseau d'assainissement en application de l'article 20 de la décision de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008 susvisée. Le nombre de toilettes dédiées aux patients auxquels a été administré un radionucléide est défini en fonction du nombre d'examens et de traitements prévisionnels pratiqués par le secteur de médecine nucléaire in vivo.

Le secteur de médecine nucléaire in vivo est équipé d'au moins un lavabo ou un évier dédié aux effluents liquides contaminés et au lavage des mains ou du matériel contaminé. Ce lavabo ou cet évier est raccordé le plus directement possible aux cuves d'entreposage en application de l'article 20 de la décision de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008 susvisée.

Les effluents liquides contaminés provenant du service de médecine nucléaire sont recueillis dans des cuves de décroissance situées au sous-sol de l'établissement, dans un local dédié. Ces effluents sont produits lors du lavage des

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

instruments non jetables utilisés par les collaborateurs du service (protège-seringues, plateaux) et par les patients bénéficiant d'un examen scintigraphique (urines).

Le réseau de récupération des effluents contaminés est constitué de :

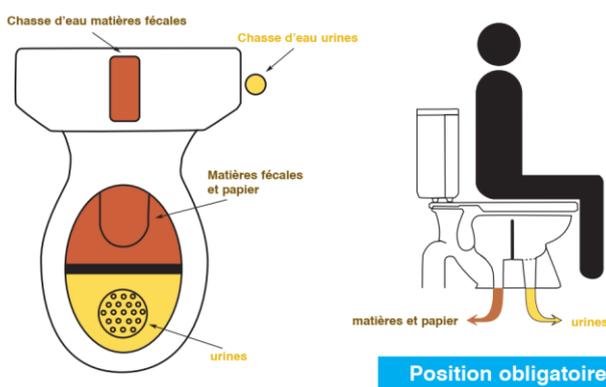
- 1 évier chaud relié aux cuves de décroissance situé dans le laboratoire de radiopharmacie,
- 1 évier chaud situé dans chacune des 2 salles d'injection dédiées à la scintigraphie,
- 3 toilettes à double compartiments pour les patients injectés en zone contrôlée.

Si nécessaire, des lavabos supplémentaires peuvent être prévus pour tenir compte des lieux où sont manipulés les radionucléides et de la distance entre ces lieux. Les lavabos sont équipés de robinets à commande non manuelle.

Les effluents liquides contaminés des éviers sont dirigés vers un système de cuves d'entreposage dédiées n° 4 et 5, en alternance entre remplissage et décroissance, avant leur rejet dans un réseau d'assainissement.

Les urines des patients sont recueillies dans des toilettes à double compartiments qui sont installées en salle d'examen Symbia 1, dans le couloir du service de médecine nucléaire, à proximité de la salle d'attente chaude dédiée aux examens de scintigraphie et dans le couloir, à proximité de la salle d'attente chaude dédiée aux examens TEP. Les urines sont ensuite collectées dans la cuve de décroissance dédiée n° 8.

Toilettes à double compartiments



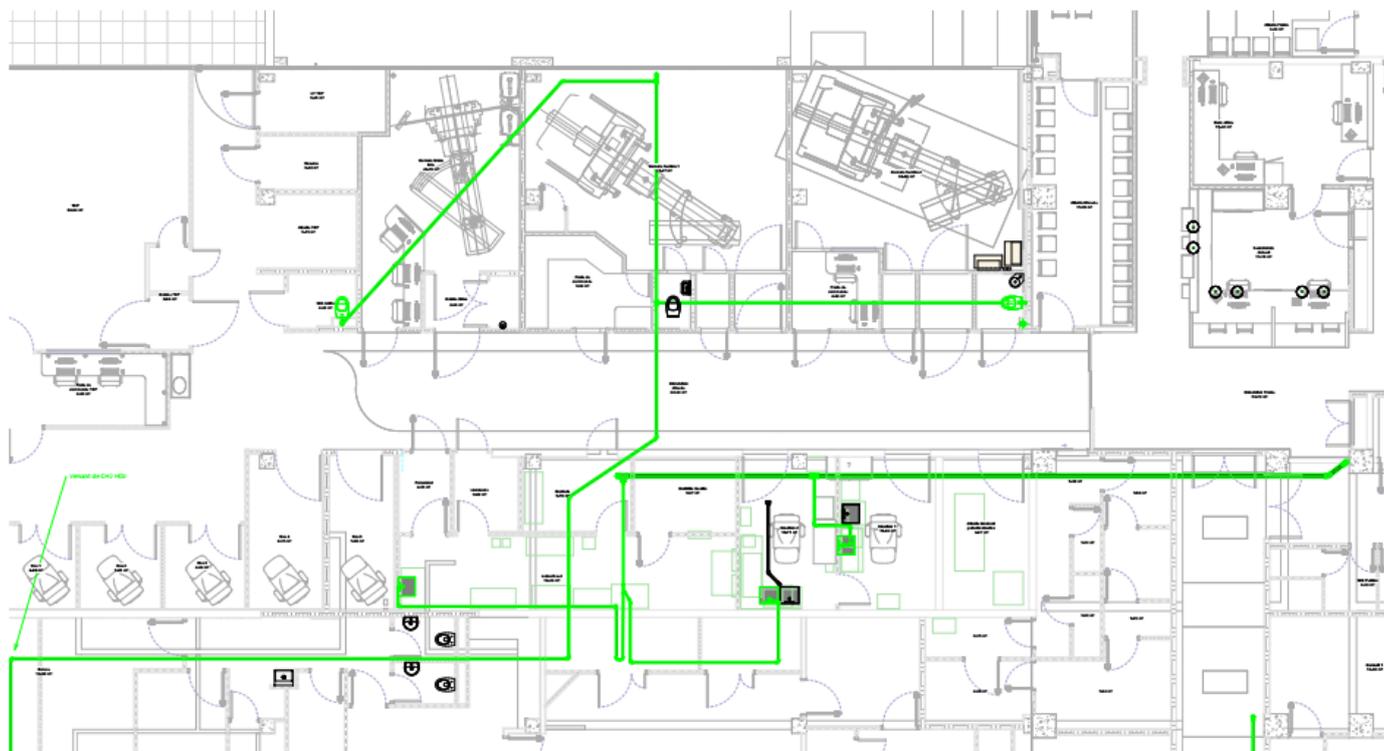
Le contenu de cuves d'entreposage d'effluents liquides contaminés ne peut être rejeté dans le réseau d'assainissement qu'après s'être assuré que l'activité volumique est inférieure à une limite de 10 Bq par litre. Cette limite est fixée à 100 Bq par litre pour les effluents liquides issus des chambres de patients traités à l'iode 131. Cette vérification est réalisée par un laboratoire indépendant, à l'issue de la période de remplissage. La vidange des cuves peut être engagé en fonction des résultats analysés par le conseiller en radioprotection.

La cuve de décroissance des effluents contaminés n°8 est vidangée un lundi matin sur deux. Ainsi, le volume d'effluent contaminé contenu dans la cuve bénéficie des 10 périodes de décroissance du Tc99m avant d'être rejeter dans le réseau d'assainissement.

La gestion des cuves d'entreposage de la phase de remplissage à la phase de vidange en passant par la période de décroissance fait l'objet d'une procédure PR-0056 applicable et enregistrée dans le système de management de la Qualité ENNOVProcess.

Une note d'utilisation de ces toilettes est distribuée systématiquement aux patients après chaque injection. Les manipulateurs expliquent la marche à suivre et demandent aux patients d'uriner dans ces toilettes, avant l'acquisition des images scintigraphiques. De plus, ils incitent les patients à ne pas utiliser d'autres toilettes pendant leur séjour dans l'établissement, sauf en cas d'hospitalisation.

Le mode d'emploi des toilettes de médecine nucléaire fait l'objet d'une communication aux patients COM-PAT-0002 applicable et enregistrée dans le système de management de la Qualité ENNOVProcess.



Plan des canalisations radioactives de médecine nucléaire

Les canalisations recevant des effluents liquides contaminés sont conçues de telle sorte que toute zone de stagnation est évitée et qu'elles ne traversent pas de local où des personnes sont susceptibles d'être présentes de façon permanente.

Un plan de ces canalisations est formalisé. Il décrit de façon détaillée le circuit de collecte des effluents liquides contaminés ainsi que les moyens d'accès à ces canalisations pour permettre d'en assurer leur entretien et leur surveillance.

Les canalisations sont étanches et résistent à l'action physique et chimique des effluents qu'elles sont susceptibles de contenir. Elles sont repérées in situ comme susceptibles de contenir des radionucléides.

2.3 LES EFFLUENTS GAZEUX CONTAMINÉS

L'ensemble des locaux du secteur de médecine nucléaire in vivo doit être ventilé par un système de ventilation indépendant du reste du bâtiment. Le recyclage de l'air extrait des locaux du secteur de médecine nucléaire in vivo est interdit.

Dans les locaux où sont réalisés des examens de ventilation pulmonaire, un dispositif de captation des aérosols au plus près de la source de contamination est mis en place. Le recyclage de l'air extrait du dispositif de captation est interdit et le réseau de ventilation de ce dispositif est indépendant de celui des locaux.

Les effluents gazeux contaminés sont générés :

- Par l'administration de Tc99m gazeux dans le cadre de la réalisation de l'étape de ventilation d'une scintigraphie pulmonaire (bras d'aspiration SFTC)

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

- Par le dégazage des capsules d'I131 dans la boîte à gants haute énergie du laboratoire de médecine nucléaire
- Par le dégazage éventuel des cuves de décroissance des effluents liquides contaminés

Tous les filtres des boîtes à gants du laboratoire de médecine nucléaire sont remplacés lors de la maintenance annuelle par l'équipementier. Les filtres du bras d'aspiration sont changés tous les 2 ans par le service technique, selon les préconisations du fabricant.

Ils sont ensuite déposés dans le local de stockage des déchets contaminés de médecine nucléaire. Une vérification de la contamination des filtres est ensuite réalisée par les radiopharmaciens.

En l'absence de contamination radioactive identifiée, les filtres rejoignent les filières de déchets hospitaliers standards. En présence de contamination radioactive avérée et selon l'origine du filtre (boîte à gants basse énergie, boîte à gant moyenne énergie, boîte à gants haute énergie), les déchets sont stockés pour décroissance radioactive (10 périodes) soit dans le local de stockage des déchets radioactifs à vie courte de médecine nucléaire, soit dans le local de stockage des déchets radioactifs à vie longue de l'établissement, avant de rejoindre les filières classiques.

Les filtres des cuves de décroissance sont également remplacés par le service technique.

Ils sont ensuite déposés dans le local de stockage des déchets contaminés de l'établissement au sous-sol. Une vérification de la contamination des filtres est ensuite réalisée par les conseillers en radioprotection.

En l'absence de contamination radioactive identifiée, les filtres rejoignent les filières de déchets hospitaliers standards. En présence de contamination radioactive avérée, les déchets restent stockés pour décroissance radioactive (10 périodes) avant de rejoindre les filières classiques.

Le changement des filtres contaminés des enceintes blindées et des cuves de décroissance est enregistré sous la procédure PR-0058 dans le système de management de la qualité ENNOV Process.

2.4 LES DECHETS SOLIDES CONTAMINES

Il existe 2 types de déchets contaminés :

- Les déchets coupants ou piquants (lames, aiguilles) regroupés dans des conteneurs à aiguilles
- Les autres déchets (gants, compresses, cotons) regroupés dans des cartons DASRI

2.4.1 LES DECHETS SOLIDES ORDINAIRES

Ces déchets sont collectés, chaque soir de la semaine, dans l'ensemble du service (zones délimitées et zone non délimitée) par le personnel de nettoyage. Le personnel vérifie la non-contamination des déchets à l'aide d'un contaminamètre avant d'être évacués dans le circuit normal de collecte des déchets hospitaliers.

En l'absence de contamination radioactive identifiée, les déchets rejoignent les filières de déchets hospitaliers standards.

En présence de contamination radioactive avérée, les déchets restent stockés pour décroissance radioactive (10 périodes) avant de rejoindre les filières classiques.

2.4.2 LES DECHETS SOLIDES CONTAMINES

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

- *Contenant des radioéléments à vie courte*

Les déchets contaminés sont recueillis dans des poubelles plombées contenant soit un carton DASRI, soit un conteneur à aiguilles. Ces déchets sont enregistrés dans le logiciel de traçabilité de la radiopharmacie VENUS à partir duquel une étiquette « déchets » est imprimée. Sur cette étiquette figure le numéro d'enregistrement du déchet, sa date potentielle d'élimination et le trèfle radioactif. L'étiquette est apposée sur le déchet correspondant.

Les boîtes à aiguilles sont placées dans l'enceinte plombée et les cartons sont déposés dans l'armoire plombée du local de stockage. Les déchets restent stockés pour décroissance radioactive (10 périodes) avant de rejoindre les filières classiques.

Deux fois par semaine, la vérification de la contamination radioactive de l'ensemble des déchets est effectuée par les manipulateurs du service de médecine nucléaire, à l'aide d'un contaminamètre. Chaque conteneur est évacué dans le circuit des déchets si la recherche de contamination se révèle inférieure au seuil réglementaire.

En l'absence de contamination radioactive identifiée, les déchets rejoignent les filières de déchets hospitaliers standards.

En présence de contamination radioactive avérée, les déchets sont identifiés « Sous-sol » puis transposé au local de stockage des déchets contaminés au RDJ.

La traçabilité des étapes (ouverture, utilisation, décroissance, élimination) est assurée par le logiciel de traçabilité de la radiopharmacie VENUS.

Des balises fixes de détection de la radioactivité sont présentes à l'entrée du local à déchets principal de l'établissement et dans le couloir du RDJ. Tous les déchets collectés dans les services peuvent ainsi être vérifiés. Les balises de détection permettent une vérification supplémentaire avant évacuation vers des filières standard.

- *Contenant des radioéléments à vie longue*

Les déchets pouvant contenir des traces de radioéléments à vie longue sont collectés dans des cartons à déchets et/ou des conteneurs à aiguilles. Ces déchets sont enregistrés dans le logiciel de traçabilité de la radiopharmacie VENUS à partir duquel une étiquette « déchets » est imprimée. Sur cette étiquette figure le numéro d'enregistrement du déchet, sa date potentielle d'élimination et un trisecteur radioactif. L'étiquette est apposée sur le déchet correspondant.

Ces cartons / conteneurs sont identifiés « sous-sol » et sont ensuite regroupés dans le local déchet, sécurisé par un système de lecteur de badge électrique, rattaché à la radiopharmacie du service. Ils sont descendus, par l'agent préposé au ramassage des déchets, dans le local de stockage des déchets contaminés situé au sous-sol de l'établissement.

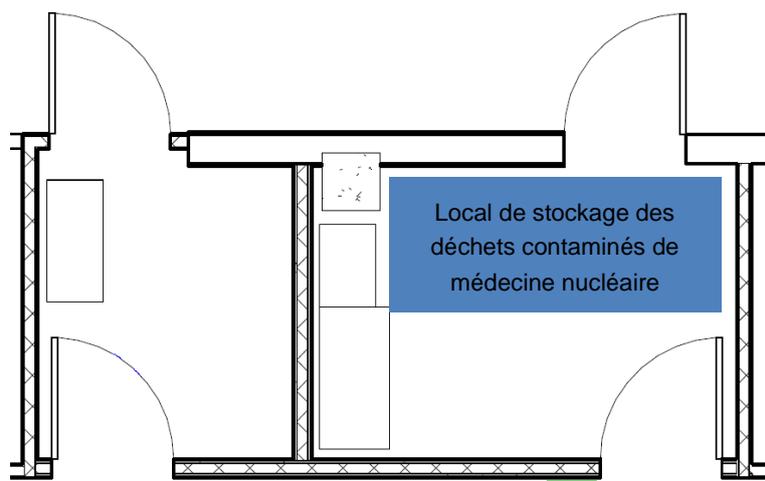
La gestion des déchets solides contaminés est enregistrée sous la procédure PR-0057 et le mode opératoire MO-0079 dans le système de management de la qualité ENNOV Process.

Des patients ayant bénéficié d'un examen de médecine nucléaire peuvent être exceptionnellement hospitalisés à des étages d'hospitalisation conventionnelle du CFB. Dans ce cas, les salariés du service concerné font l'objet d'un accompagnement par les conseillers en radioprotection et les ASH formés et habilités pour gérer les déchets générés.

Une information à destination du personnel est enregistrée EN-0405 dans le système de management de la qualité ENNOV Process.

Entité : Nom

Service émetteur : Nom



3. LE SERVICE DE RADIOTHERAPIE INTERNE VECTORISEE

3.1 LES RADIONUCLEIDES UTILISES

Le service de radiothérapie interne vectorisée produit des déchets solides contaminés et des effluents liquides contaminés générés par l'utilisation de sources radioactives non scellées pour des traitements de radiothérapie métabolique. Les radionucléides utilisés sont des radionucléides à vie longue avec une période radioactive de plusieurs jours.

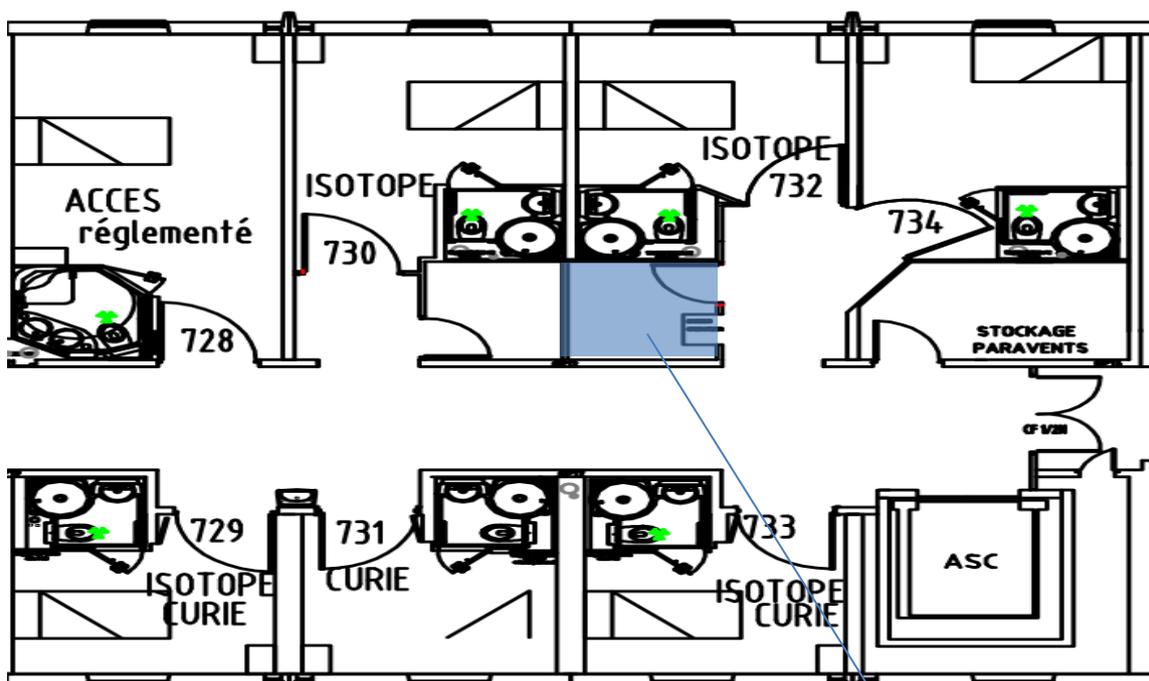
RN	Emission	Energie (keV)	Période	Activité maximale administrée (MBq)	Etat	Fréquence d'utilisation	Elimination
¹³¹I	β γ	606 365	8 j	3 700	Liquide	Hebdomadaire	CFB
				7 400			
				555			
				444			
				1 100			
¹⁷⁷Lu*	β γ	497 / 384 / 208 208 / 113	6,7 j	7 400	Liquide	Hebdomadaire	CFB
				5 900			

*L'utilisation de ¹⁷⁷Lutétium induit l'existence de ¹⁷⁷Lutétium métastable (T=160 j).

Les chambres de radiothérapie interne vectorisée sont individuelles et exclusivement dédiées à l'hospitalisation des patients auxquels ont été administrés des radionucléides à des fins thérapeutiques. Elles sont regroupées au sein d'une unité d'hospitalisation.

Le service de radiothérapie interne vectorisée est équipé de chambres dédiées avec un lavabo et toilettes dédiés.

Une partie de l'activité administrée est éliminée par voie naturelle dans les premiers jours suivant l'injection. Il est donc nécessaire de recueillir les urines de ces patients dans des cuves de décroissance. Les déchets de soins sont également recueillis, stockés et contrôlés.



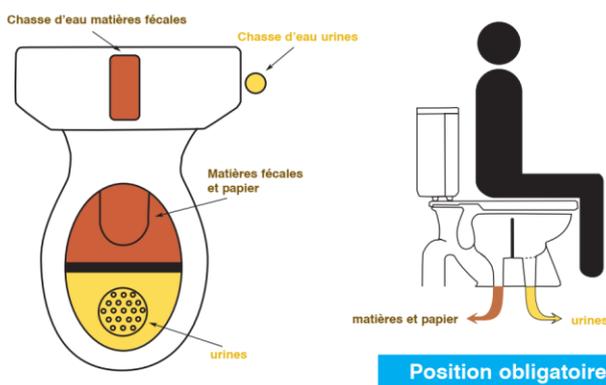
Plan des chambres avec toilettes reliées aux cuves de décroissance

Local de stockage des déchets solides contaminés et du linge contaminé

3.2 LES EFFLUENTS LIQUIDES CONTAMINES

L'activité éliminée naturellement par les patients injectés se retrouve majoritairement dans les urines et la transpiration. Les urines des patients sont recueillies dans des toilettes à double compartiments installées dans chaque chambre d'hospitalisation. Les urines sont ensuite collectées dans les cuves de décroissance dédiées n° 1, n°2 et n°3.

Toilettes à double compartiments



Le contenu de cuves d'entreposage d'effluents liquides contaminés ne peut être rejeté dans le réseau d'assainissement qu'après s'être assuré que l'activité volumique est inférieure à une limite de 10 Bq par litre. Cette limite est fixée à 100 Bq par litre pour les effluents liquides issus des chambres de patients traités à l'iode 131. Cette vérification est réalisée par un laboratoire indépendant, à l'issue de la période de remplissage. La vidange des cuves peut être engagé en fonction des résultats analysés par le conseiller en radioprotection.

L'utilisation de ¹⁷⁷Lutétium induit l'existence de ¹⁷⁷Lutétium métastable et d'effluents contaminés de période supérieure à 100j. A ce titre, les effluents collectés dans les cuves de décroissance peuvent être rejetés après les 10 périodes de décroissance du ¹⁷⁷Lu, même si la valeur en sortie de cuve dépasse la limite réglementaire de 100

3.4 LES DECHETS SOLIDES CONTAMINES

Il existe 2 types de déchets contaminés :

- Les déchets coupants ou piquants (lames, aiguilles, matériel de perfusion) regroupés dans des conteneurs à aiguilles
- Les autres déchets (gants, compresses, cotons, vaisselles à usage unique) regroupés dans des cartons DASRI identifiés

Les déchets pouvant contenir des traces de radioéléments à vie longue sont collectés dans des cartons à déchets et/ou des conteneurs à aiguilles. Ces cartons sont ensuite regroupés dans le local déchet du service, fermé à clef. Les déchets sont ensuite pris en charge par l'agent dédié qui les transfère dans le local de stockage général situé au sous-sol de l'établissement.

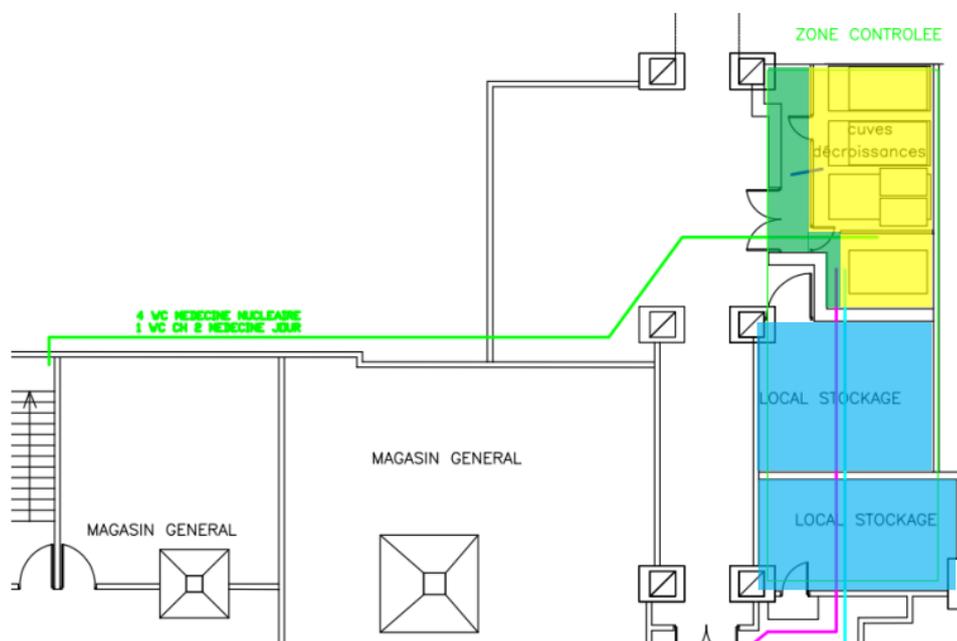
Ces déchets sont ensuite enregistrés dans le logiciel de traçabilité de la radiopharmacie VENUS à partir duquel une étiquette « déchets » est imprimée. Sur cette étiquette figure le numéro d'enregistrement du déchet, sa date potentielle d'élimination et un trisecteur radioactif. L'étiquette est apposée sur le déchet correspondant.

La gestion des déchets solides contaminés est enregistrée sous la procédure PR-0057 dans le système de management de la qualité ENNOV Process.

3.5 LE LINGE CONTAMINE

A chaque sortie de patient, le linge mis à disposition dans les chambres de radiothérapie interne vectorisée est considéré par défaut comme étant contaminé. Il s'agit des draps du lit (draps, taie d'oreiller, couverture) et des serviettes de bains.

Le linge est déposé dans des sacs de linge dédié qui sont ensuite rangés dans le local de stockage du linge contaminé et des déchets solides contaminés, devant la chambre 732. Une fois par semaine, les agents préposés aux poubelles viennent récupérer les sacs de linge contaminés et les déchets solides contaminés pour les transférer dans les locaux de stockage dédiés au sous-sol de l'établissement.



Plan du local de stockage du linge contaminé

4. LE BLOC OPERATOIRE

4.1 LES RADIONUCLEIDES UTILISES

Le bloc opératoire produit des déchets solides contaminés générés par l'utilisation de sources radioactives non scellées pour la recherche de ganglions sentinelles. Les radionucléides utilisés sont des radionucléides à vie courte avec une période radioactive de quelques secondes à quelques heures. La recherche de ganglions sentinelles nécessite l'injection préalable de 120 MBq de Tc99m.

Cette recherche fait l'objet de fiches d'informations patients référencées COM-PAT-0009 (tumeur mammaire) et COM-PAT-0231 (mélanome) dans le système de management de la qualité ENNOV Process.

RN	Emission	Energie (keV)	Période	Activité maximale administrée (MBq)	Etat	Fréquence d'utilisation	Elimination
^{99m} Tc	γ	140	6 h	750	Liquide	Quotidienne	CFB

4.2 LES EFFLUENTS LIQUIDES CONTAMINES

Le bloc opératoire ne produit pas d'effluents liquides contaminés.

4.3 LES EFFLUENTS GAZEUX CONTAMINES

Le bloc opératoire ne produit pas d'effluents gazeux contaminés.

4.4 LES DECHETS SOLIDES CONTAMINES

Il existe 2 types de déchets contaminés :

- Les déchets coupants ou piquants (lames, matériel de perfusion) regroupés dans des conteneurs à aiguilles
- Les autres déchets (gants, compresses, cotons, vaisselles à usage unique) regroupés dans des DASRI identifiés

Les déchets contaminés sont recueillis en fin d'intervention au bloc opératoire. La provenance des sacs est indiquée sur celui-ci, notamment la salle de bloc et l'horaire de l'intervention. Les sacs des interventions associées à la recherche de ganglions sentinelles sont ensuite isolés dans le local de stockage des déchets du bloc opératoire pendant 24h.

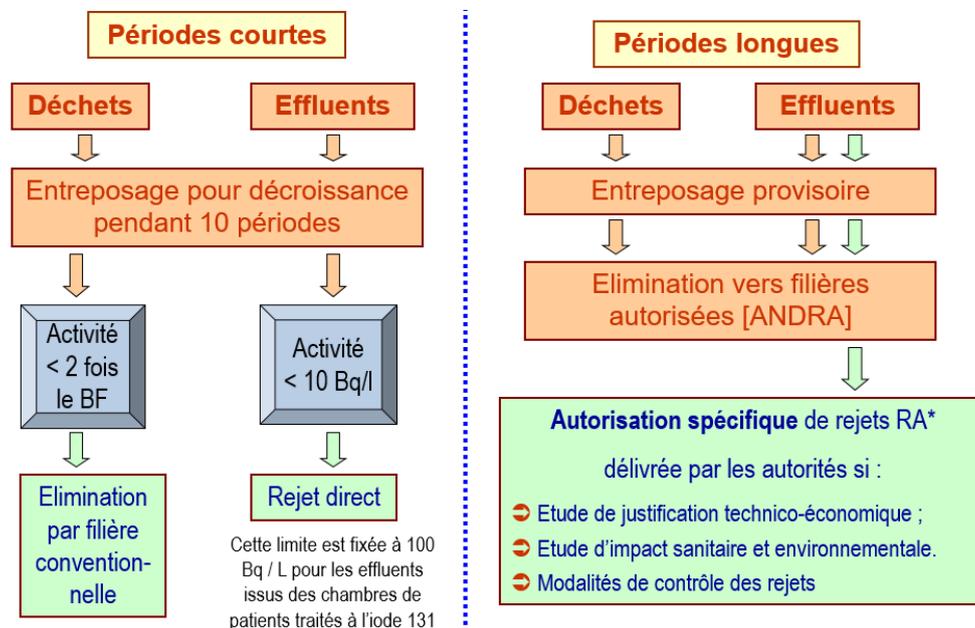
Les agents préposés aux poubelles transfèrent ensuite les bennes DASRI vers le local de stockage à l'extérieur de l'établissement en passant devant les balises fixes de détection de la radioactivité entourant la porte d'accès du couloir principal du RDJ et la porte d'accès du local de stockage extérieur des bennes DASRI.

De cette manière, l'absence de contamination radioactive de tous les déchets collectés dans les services est vérifiée, quel que soit le service d'origine.

Tous les déclenchements des systèmes de détection à poste fixe (balises fixes) sont enregistrés comme événements indésirables dans le logiciel de management de la Qualité ENNOV Process.

5. LES REGLES PARTICULIERES DU RESEAU DE COLLECTE

Les effluents et les déchets contaminés sont gérés en fonction de la période des radionucléides qu'ils contiennent :



5.1 REGLES PARTICULIERES DE GESTION DES EFFLUENTS CONTAMINES

Les effluents contaminés peuvent être rejetés dans l'environnement dans des conditions identiques aux effluents non radioactifs s'ils sont gérés par décroissance radioactive. Les effluents répondant aux conditions suivantes peuvent être gérés par décroissance radioactive :

1. Ces effluents contiennent des radionucléides de période inférieure à 100 jours
2. Les produits de filiation ne sont pas des radionucléides de période supérieure à 100 jours

Dans le cas où les produits de filiation seraient des radionucléides de période supérieure à 100 jours, les effluents peuvent être gérés par décroissance radioactive si le rapport de la période du nucléide père sur celle du nucléide descendant est inférieur au coefficient 10-7.

Les effluents contaminés sont dirigés vers un système de cuves d'entreposage avant leur rejet dans un réseau d'assainissement. Les canalisations sont étanches et résistent à l'action physique et chimique des effluents qu'elles sont susceptibles de contenir. Le contenu des cuves ne peut être rejeté qu'après s'être assuré que l'activité volumique est inférieure à une limite de 10 Bq par litre. Cette limite est ramenée à 100 Bq par litre pour les effluents issus des chambres de radiothérapie interne vectorisée.

L'utilisation de ¹⁷⁷Lutétium induit l'existence de ¹⁷⁷Lutétium métastable et d'effluents contaminés de période supérieure à 100j. A ce titre, les effluents collectés dans les cuves de décroissance peuvent être rejetés après les 10 périodes de décroissance du ¹⁷⁷Lu, même si la valeur en sortie de cuve dépasse la limite réglementaire de 100 Bq/L, sous réserve que le centre puisse justifier que ce dépassement n'est attribuable qu'à la présence du lutétium métastable (courrier ASN CODEP-DIS-2020-025925 du 12/06/2020).

Cette vérification est réalisée par un laboratoire indépendant, à l'issue de la période de remplissage. La vidange des cuves peut être engagée en fonction des résultats analysés par le conseiller en radioprotection.

La gestion des cuves d'entreposage de la phase de remplissage à la phase de vidange en passant par la période de décroissance fait l'objet d'une procédure PR-0056 applicable et enregistrée dans le système de management de la Qualité ENNOVProcess.

Le système des cuves de d'entreposage se compose de :

- 3 cuves collectant les urines du service d'hospitalisation au 7^{ème} étage (n°1 - 2 - 3)
- 2 cuves collectant les eaux des éviers du service de Médecine Nucléaire (n° 4 et 5)
- 2 cuves de secours en cas de saturation des 1, 2, 3, 4 et 5 (n° 6 et 7)
- 1 cuve collectant les urines radioactives des patients de médecine nucléaire (n°8)

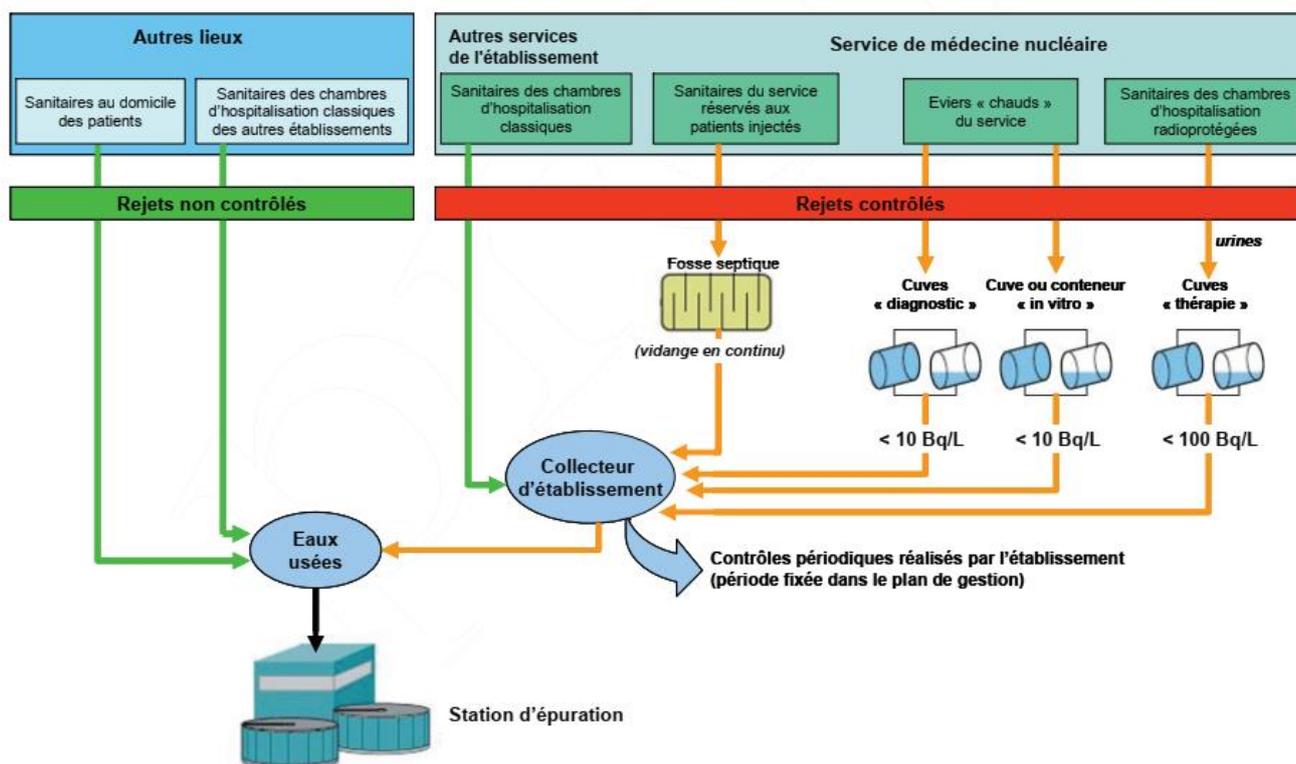


Figure 2 : la gestion des effluents liquides contaminés par des radionucléides de période inférieure à 100 jours générés par les installations de médecine nucléaire

Guide ASN N°18

Les cuves sont exploitées de façon à éviter tout débordement. Les cuves connectées au réseau de collecte des effluents contaminés sont équipées de dispositifs de mesure de niveau et de prélèvement. Elles fonctionnent alternativement en remplissage et en entreposage de décroissance.



ARMOIRE ELECTRIQUE



POMPE DE VIDANGE



POMPE DE PRELEVEMENT

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

Un dispositif permet la transmission de l'information du niveau de remplissage des cuves vers un service où une présence est requise pendant la phase de remplissage. Dans le cas d'une installation de médecine nucléaire, un dispositif permet également la transmission de l'information du niveau de remplissage des cuves vers ce service. Des dispositifs de rétention permettent de récupérer les effluents liquides en cas de fuite et sont munis d'un détecteur de liquide en cas de fuite dont le bon fonctionnement est testé périodiquement.

Les systèmes de ventilation des locaux et des équipements où sont mises en œuvre des substances radioactives non scellées sont conçus en vue de limiter à un niveau aussi faible que raisonnablement possible les rejets d'effluents gazeux contaminés. L'Autorité de sûreté nucléaire peut fixer des conditions de rejet des effluents gazeux, notamment des limites d'activité, sur la base des dispositions décrites dans le plan de gestion.



COMMANDES



PUISARD



ALARMES

Les cuves de décroissance ont pour finalité de retenir les effluents liquides le temps de la décroissance radioactive des radioéléments présents. Lorsqu'une cuve est en remplissage, la deuxième (ou troisième) est vide ou mise en décroissance. Les cuves ont été dimensionnées pour que le temps nécessaire au remplissage d'une cuve soit suffisant pour assurer la décroissance de l'autre.



PARAVENT PLOMBE



FOSSE



CUVES

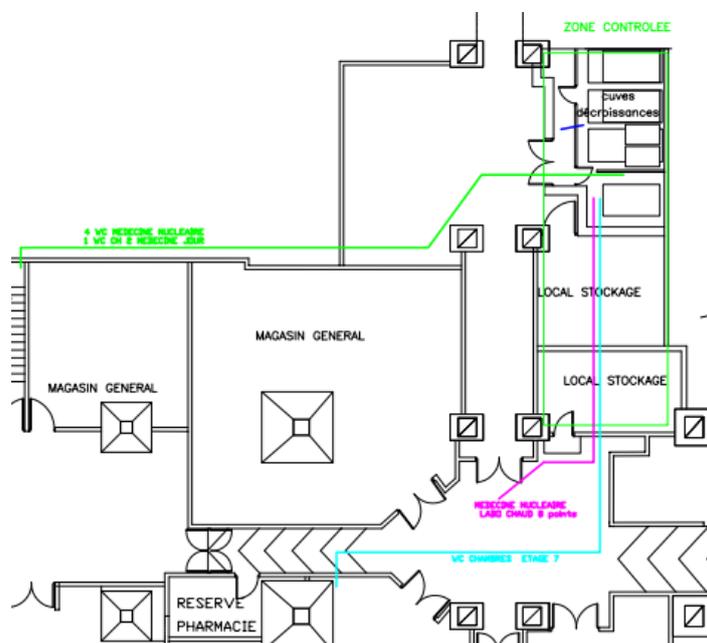
Le local de gestion des effluents contaminés situé au sous-sol est constitué :

- D'un système de ventilation dont le renouvellement horaire est de 6 fois le volume de la pièce
- D'un paravent constitué de 4 mm de plomb protégeant les travailleurs
- D'un ensemble de commandes à distance servant à réaliser les opérations de vidange, de rinçage et de mise en service des cuves. Ces commandes se trouvent derrière le paravent plombé.
- D'un bac de rétention ayant une capacité équivalente à 1/3 du volume total des 8 cuves. Il est recouvert de plusieurs couches de peinture imperméable et est équipé d'un puisard muni d'un système de détection de liquide déclenchant une alarme en cas de débordement.
- D'une armoire électrique contenant les systèmes d'alarme et les indicateurs de niveau de remplissage des cuves (3 niveaux sont indiqués : vide, pleine, en débordement). Ces alarmes sont reportées sur un boîtier, dans le service de médecine nucléaire et au PC sécurité.
- D'un système de pompes permettant la vidange de chacune des cuves.

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

N° des cuves	Contenance (L)	Origine des effluents	Temps de décroissance
1	3150	Service de radiothérapie interne vectorisée (cuves principales)	70 semaines
2	3150		
3	3000		
4	2400	Service de médecine nucléaire (cuves principales)	6 semaines
5	2400		
6	500	Service de radiothérapie interne vectorisée et de médecine nucléaire (cuves de secours)	1 semaine
7	500		
8	2500	Toilettes du service de médecine nucléaire et du service d'hospitalisation de jour	2 semaines



Plan local cuves de décroissance

La procédure de gestion des effluents contaminés est enregistrée PR-0056 dans le système de management de la qualité ENNOV Process.

Le mode opératoire de vidange des effluents contaminés est enregistré MO-0037 dans le système de management de la qualité ENNOV Process.

La gestion des alarmes des cuves de décroissance des effluents contaminés est enregistrée MO-0037 dans le système de management de la qualité ENNOV Process.

L'émissaire des rejets entre les cuves d'entreposage et le réseau d'assainissement est visitable et comporte un clapet antiretour si le système est connecté en permanence. La vanne de vidange des cuves est condamnée en position fermée en dehors de tout rejet. Un accès au contenu du réseau d'assainissement en aval de l'ensemble des dispositifs susceptibles de rejeter des effluents contaminés, avant dilution significative par d'autres effluents, est aménagé. Cet accès permet l'installation de dispositifs de mesure et de prélèvement.

5.2 REGLES PARTICULIERES DE GESTION DES DECHETS SOLIDES CONTAMINES

5.2.1 LE LOCAL DE STOCKAGE DES DECHETS SOLIDES CONTAMINES

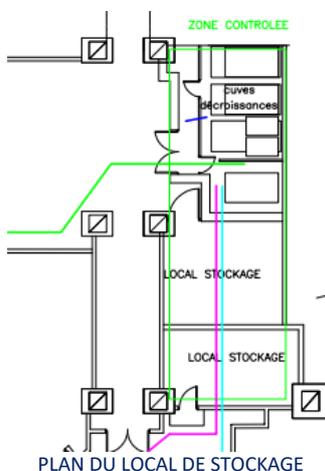
Entité : Nom

Service émetteur : Nom

Le local de stockage des déchets contaminés est situé au sous-sol de l'établissement, à proximité du local des cuves d'entreposage des effluents contaminés.



LOCAL DE STOCKAGE



PLAN DU LOCAL DE STOCKAGE



BALISES FIXES DE DETECTION

Il est constitué de :

- Un bac de rétention peint muni d'un siphon de sol qui le relie au bac de rétention du local des cuves,
- D'un détecteur à incendie,
- De 2 étagères de stockage des déchets,
- D'une peinture lisse décontaminable sur le sol et les murs,
- D'un stockeur de sources, en attente de reprise par leur fournisseur ou l'ANDRA, fermé à clef,
- D'un système de ventilation relié à celui des cuves de décroissance.

Les déchets entreposés dans ce local proviennent :

- Du local à déchets de la cour intérieure
- Du service de radiothérapie interne vectorisée
- Du service de Médecine Nucléaire

5.2.2 LES DECHETS SOLIDES CONTAMINES

Peuvent être gérés par décroissance radioactive les déchets contaminés répondant aux deux conditions suivantes :

- Ces déchets contiennent ou sont contaminés seulement par des radionucléides de période radioactive inférieure à 100 jours
- Les produits de filiation de ces radionucléides ne sont pas eux-mêmes des radionucléides de période supérieure à 100 jours

Dans le cas où les produits de filiation seraient des radionucléides de période supérieure à 100 jours, les déchets peuvent être gérés par décroissance radioactive si le rapport de la période du nucléide père sur celle du nucléide descendant est inférieur au coefficient 10-7.

Les déchets contaminés peuvent être éliminés comme des déchets non radioactifs s'ils sont gérés par décroissance radioactive. Les déchets ne peuvent être dirigés vers une filière à déchets non radioactifs qu'après un délai supérieur à dix fois la période du radionucléide. En cas de présence de plusieurs radionucléides, la période radioactive la plus longue est retenue. Le cas échéant, ce délai peut être écourté sous réserve d'en donner la justification dans le plan de gestion.

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

RN	Période radioactive	Période de décroissance requise
^{99m} Tc	6 h	60 h
⁶⁸ Ga*	288 j	2880 j
¹⁸ F	1.8 h	18 h
¹³¹ I	8 j	80 j
¹¹¹ In	2.8 j	28 j
¹⁷⁷ Lu	6.7 j	67 j
¹⁷⁷ Lu m	160.4 j	1604 j
²²³ Ra	11.4 j	114 j

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

Les vérifications sont réalisées par les salariés du service concerné et /ou par les conseillers en radioprotection à l'aide des appareils de mesures disponibles dans chacun d'entre eux.

Le mode opératoire de vérification de la contamination est enregistré sous le MO-0136 dans le système de management de la qualité ENNOV Process.

La mise en place d'un système de détection à poste fixe pour le contrôle des déchets destinés à des filières de gestion de déchets non radioactifs est obligatoire pour les établissements de santé disposant d'une installation de médecine nucléaire utilisant des radionucléides à des fins de diagnostic in vivo ou de thérapie. Tout déclenchement du système de détection à poste fixe est enregistré et analysé pour en déterminer la cause et figure au bilan annuel.

Sont enregistrés comme évènements indésirables dans le logiciel de management de la Qualité ENNOV :

- Les déclenchements des systèmes de détection à poste fixe (balises fixes).
- Toute contamination corporelle.
- Toute contamination matérielle et/ou surfacique dès lors que celles-ci sont détectées hors zones protégées et/ou délimitées.
- Tout dysfonctionnement des dispositifs de sécurité permettant de garantir la sécurité des travailleurs.

Les déchets contaminés sont entreposés dans un lieu réservé à ce type de déchets. Ce lieu est fermé et son accès est limité aux seules personnes habilitées par le titulaire de l'autorisation. La surface minimale du lieu d'entreposage est déterminée de façon à permettre l'entreposage de tous ces déchets dans de bonnes conditions de sécurité et pour assurer la radioprotection des personnels qui auraient à y travailler.

Les déchets liquides sont entreposés sur des dispositifs de rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite de leur conditionnement. Les matériaux utilisés dans le lieu d'entreposage sont facilement décontaminables. Des dispositions de prévention, de détection, de maîtrise et de limitation des conséquences d'un incendie sont mises en œuvre pour prévenir le risque d'incendie.

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

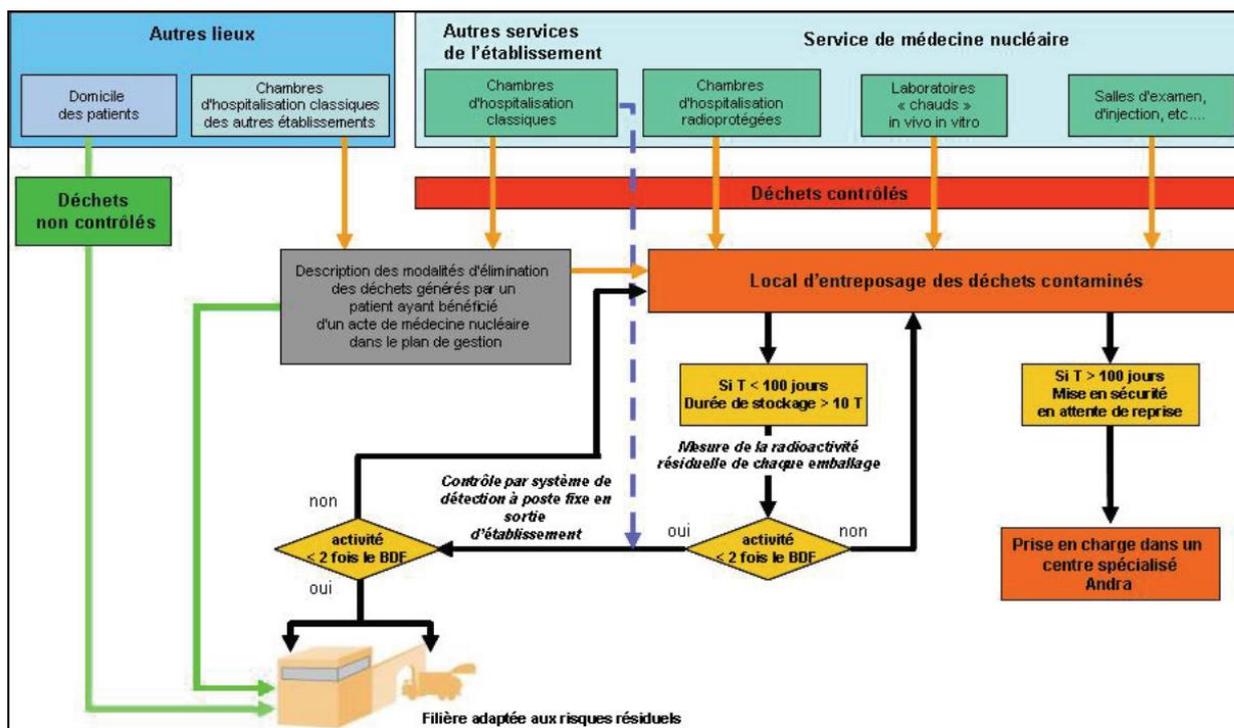


Figure 1 : la gestion des déchets contaminés par des radionucléides générés par les activités de médecine nucléaire

Guide ASN N°18

5.2.3 LES DECHETS SOLIDES ORDINAIRES

Les DASRI « non contaminés » provenant de l'ensemble de l'établissement hospitalier sont pris en charge par l'agent dédié au ramassage des déchets et entreposés dans le local déchets à l'extérieur de l'établissement. Les DAOM sont déposés par les ASH des services dans les poubelles du couloir de la blanchisserie. Ceux-ci sont ensuite éliminés dans le compacteur par l'agent dédié au ramassage des déchets.

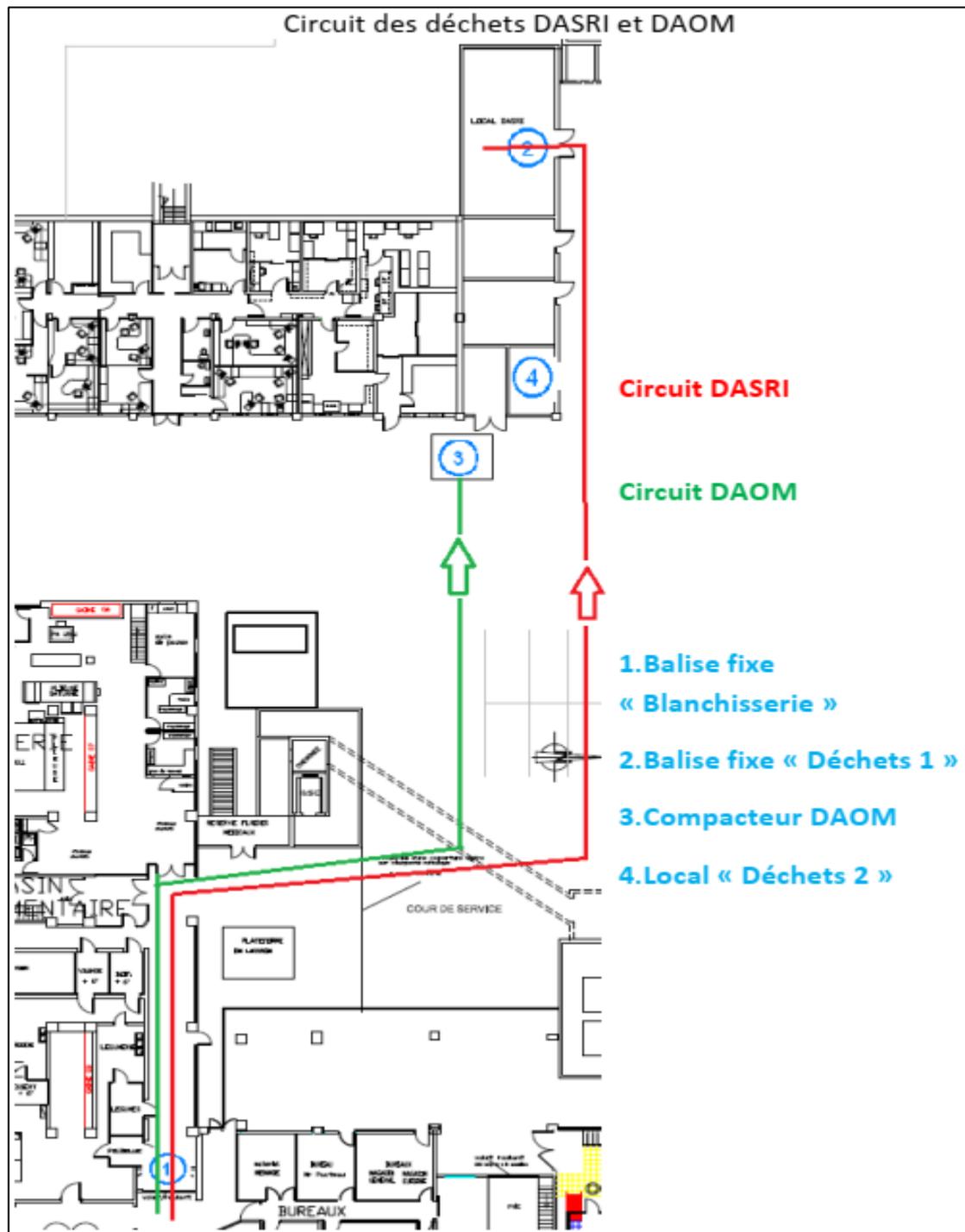
Dans les 2 cas, l'élimination des DASRI et DAOM suit un circuit comportant deux balises fixes de détection de la radioactivité garantissant la surveillance de l'ensemble des déchets. Le seuil d'alarme est réglé à 1,5 fois le bruit de fond.

En cas de déclenchement, les déchets mis en cause sont isolés pendant 24h. A l'issue de cette période, une nouvelle vérification sera assurée en passant de nouveau les déchets devant les balises fixes de détection de la radioactivité :

- En l'absence de déclenchement des alarmes, les déchets poursuivront leur élimination
- En cas de nouveau déclenchement des alarmes, les déchets suivront le même processus que les déchets solides contenant des radioéléments à vie longue

Entité : Nom

Service émetteur : Nom



6. IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SURVEILLANCE

6.1 AUTORISATION DES INSTALLATIONS NUCLEAIRES

Les installations nucléaires qui rejettent des radionucléides en quantité significative dans les réseaux d'assainissement sont soumises à deux autorisations, à minima.

6.1.1 Convention de rejet de déversement

La convention de déversement est facultative mais souhaitable pour les déversements significatifs. Elle relève du droit privé et lie les parties qui l'ont signée. Elle est signée par l'industriel, la collectivité compétente et l'exploitant du système d'assainissement. Elle précise :

- Les modalités juridiques, techniques et financières de déversement
- Les modalités de communication entre les acteurs
- Les droits et les devoirs des signataires

La convention de déversement de déversement a pour objectifs de :

- Préciser les modalités de mises en œuvre des dispositions de l'autorisation
- Garantir une meilleure sécurité juridique pour l'établissement
- Garantir une meilleure sécurité environnementale pour le milieu récepteur
- Assurer une meilleure gestion au quotidien des incidents, de la maintenance et des évolutions de l'activité
- Garantir un service d'assainissement performant et pérenne
- Renforcer la relation de confiance entre les différents acteurs

La convention de déversement entre Caen La Mer, l'établissement, l'exploitant et la Ville de Caen prévoit :

- Les activités volumiques suivantes :

Radionucléide	Concentration (Bq/L)
Iode 131	< 100
Technétium 99m	< 1000
Autre radionucléide	< 100

Concentration maximale autorisée dans le réseau public d'assainissement

- Une surveillance des rejets à l'émissaire tous les 3 mois
- Une optimisation des rejets avec une information délivrée des patients

6.1.2 Autorisation de déversement

L'autorisation de déversement est obligatoire pour tout déversement d'eaux usées non domestiques dans le réseau public de collecte. Elle relève du droit public et est arrêtée par le maire ou, lorsque la compétence en matière de collecte à l'endroit du déversement a été transférée à un établissement public de coopération intercommunale ou à un syndicat mixte, par le président de l'établissement public ou du syndicat mixte, après avis délivré par la personne publique en charge du transport et de l'épuration des eaux usées ainsi que du traitement des boues en aval, si cette collectivité est différente.

Elle est nominative et a durée déterminée. Elle est révoquée à tout moment pour motif d'intérêt général. Elle fixe notamment :

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

- Les caractéristiques quantitatives et qualitatives que doivent présenter les effluents pour être admis
- Les modalités de surveillance et de contrôle des effluents rejetés
- Est éventuellement subordonnée à la participation de l'auteur du déversement aux dépenses d'investissement entraînées par la réception de ses effluents
- Peut être complétée par une convention de déversement

L'autorisation de déversement a pour objectifs de :

- Préserver le système d'assainissement
- Protéger le personnel et le milieu naturel
- Sécuriser les filières « boues » et sous-produits

Pour formuler un avis, celle-ci dispose d'un délai de deux mois, prorogé d'un mois si elle sollicite des informations complémentaires. A défaut d'avis rendu dans le délai imparti, celui-ci est réputé favorable. L'absence de réponse à la demande d'autorisation plus de quatre mois après la date de réception de cette demande vaut rejet de celle-ci. L'autorisation prévue fixe notamment sa durée, les caractéristiques que doivent présenter les eaux usées pour être déversées et les conditions de surveillance du déversement. Toute modification ultérieure dans la nature ou la quantité des eaux usées déversées dans le réseau est autorisée dans les mêmes conditions.

L'autorisation peut être subordonnée à la participation de l'auteur du déversement aux dépenses d'investissement entraînées par la réception de ces eaux.

Cette participation s'ajoute, le cas échéant, aux redevances mentionnées à l'[article L. 2224-12-2 du code général des collectivités territoriales](#) et aux sommes pouvant être dues par les intéressés au titre des articles [L. 1331-2](#), [L. 1331-3](#), [L. 1331-6](#), [L. 1331-7](#) et [L. 1331-8](#) du présent code.

6.1.3 Autorisation ASN

Une autorisation ASN est obtenue lors de l'instruction de la demande d'autorisation. Le RAN doit transmettre à l'ASN un plan de gestion des déchets et des effluents contaminés, incluant les modalités de surveillance des rejets et, si nécessaire, une étude d'incidence des rejets sur la population et l'environnement (en cas de présence de radionucléides de période radioactives supérieure à 100j).

6.2 CALCUL D'IMPACT DES DEVERSEMENTS RADIOACTIFS DANS LES RESEAUX

Le RAN doit être en mesure de fournir au gestionnaire du réseau les éléments utiles, contenus dans le plan de gestion, en particulier :

1. Les radionucléides et activités administrées aux patients dans le cadre de la médecine nucléaire
2. Les activités détenues et utilisées dans les laboratoires de recherche
3. Les caractéristiques des dispositifs de collecte et d'élimination des effluents, ainsi que les quantités d'eaux usées déversées annuellement dans le réseau d'assainissement

Avec ces éléments, le RAN est en mesure, en utilisant l'outil CIDRRE, de procéder à une première estimation des doses susceptibles d'être reçues par les personnes intervenant dans les réseaux d'assainissement et les stations d'épuration.

Pour l'établissement, l'utilisation de l'outil CIDRRE a permis de définir la 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 20712 m³/an d'eaux usées, en considérant un débit d'eau entrant moyen dans la STEP de 40106 m³/j, pour l'année 2022.

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

Année 2022	EGOUTIER		STEP	STEP	EVACUATION	EPANDAGE
	EMERGE	IMMERGE	File eaux	File boues	boues	boues
RN	µSv/an	µSv/an	µSv/an	µSv/an	µSv/an	µSv/an
F-18 (rejet de 1178200 MBq/an - Med.nuc.)	211	256	1	1	0	0
Ga-68 (rejet de 15000 MBq/an)	13	39	1	0	0	0
Tc-99m (rejet de 2258000 MBq/an - Med.nuc.)	93	131	1	1	1	1
In-111 (rejet de 0 MBq/an)	0	0	0	0	0	0
I-123 (rejet de 395 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
I-131 ambu. (rejet de 49100 MBq/an - Med.nuc.)	12	14	1	51	34	64
I-131 hosp. (rejet de 128000 MBq/an - Med.nuc.)	9	10	1	37	27	48
Lu-177m (rejet de 30 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
Lu-177 (rejet de 1138000 MBq/an)	27	99	1	568	374	335
Ra-223+ (rejet de 40 MBq/an)	1	1	1	3	2	2
Σ ERn	362	548	2	659	436	447

6.3 SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

Les installations sont conçues, exploitées et entretenues de manière à limiter les rejets de radionucléides de période radioactive supérieure à 100 jours. Ces effluents doivent être collectés à la source, canalisés et, si besoin, être traités afin que les rejets correspondants soient maintenus à un niveau aussi faible que raisonnablement possible. Le rejet de radionucléides de période supérieure à 100 jours est soumis à approbation de l'Autorité de sûreté nucléaire dans le cadre de l'autorisation.

Cette approbation prend en compte les éléments de justification transmis par l'exploitant et en particulier les éléments suivants :

- Une étude technico-économique justifiant l'efficacité des dispositions mises en œuvre pour limiter la quantité d'activité rejetée
- Une étude d'incidence présentant les effets des rejets sur la population, l'environnement et les travailleurs éventuellement exposés
- Les modalités mises en place pour contrôler les rejets et les suspendre si certains critères ne sont pas respectés.

Dans le cadre de l'autorisation précitée, l'ASN fixe les conditions de rejet dans l'environnement qui peuvent notamment imposer :

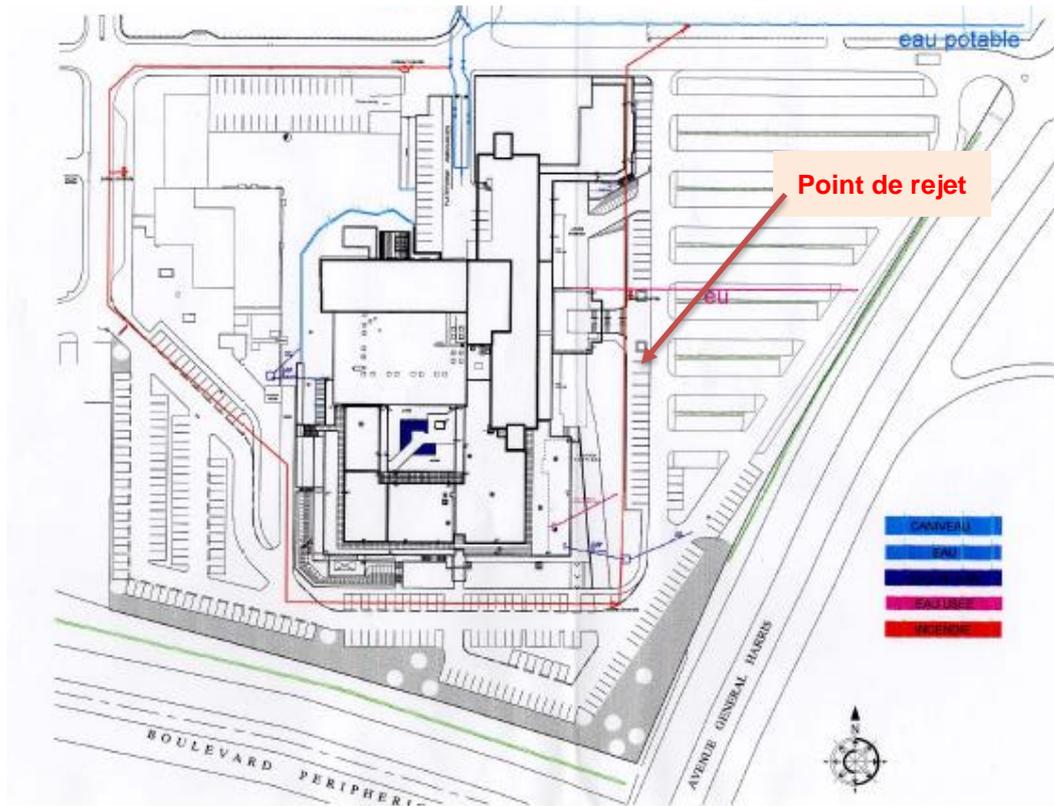
- Un suivi en continu de l'activité et / ou de la concentration des effluents rejetés
- Des prélèvements ponctuels
- La mise en place d'un plan de surveillance radiologique de l'environnement
- L'information périodique des riverains ou des communes concernées

Lorsqu'un plan de surveillance radiologique de l'environnement est imposé, les moyens de mesure nécessaires à l'établissement de ce plan peuvent être mis en commun entre plusieurs activités autorisées.

En cas de rejet dans l'environnement, les points de rejet des effluents liquides et gazeux doivent être en nombre aussi limité que possible. Des dispositions sont mises en œuvre par le titulaire d'une autorisation pour suspendre les rejets si les critères de l'autorisation délivrée ne sont pas respectés. La reprise des rejets est soumise à l'autorisation de l'Autorité de sûreté nucléaire.

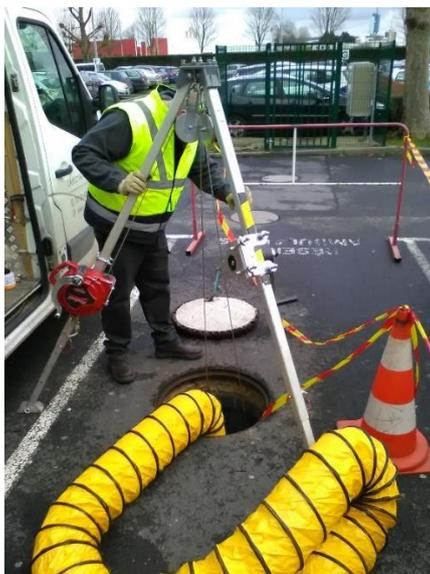
Entité : Nom

Service émetteur : Nom



L'émissaire des rejets entre les cuves d'entreposage et le réseau d'assainissement est visitable et comporte un clapet antiretour si le système est connecté en permanence. La vanne de vidange des cuves est condamnée en position fermée en dehors de tout rejet.

Un accès au contenu du réseau d'assainissement en aval de l'ensemble des dispositifs susceptibles de rejeter des effluents contaminés, avant dilution significative par d'autres effluents, est aménagé. Cet accès permet l'installation de dispositifs de mesure et de prélèvement.



L'utilisation de ^{177}Lu induit l'existence de ^{177}Lu métastable et d'effluents contaminés de période supérieure à 100j. A ce titre, les effluents collectés dans les cuves de décroissance peuvent être rejetés après les 10 périodes de décroissance du ^{177}Lu , même si la valeur en sortie de cuve dépasse la limite réglementaire de 100

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

Bq/L, sous réserve que l'établissement puisse justifier que ce dépassement n'est attribuable qu'à la présence du lutétium métastable (courrier ASN CODEP-DIS-2020-025925 du 12/06/2020).

Malgré tout, les cuves d'entreposage ne sont vidangées que si l'activité volumique du ¹⁷⁷Lutétium métastable est inférieure à la limite réglementaire de 100 Bq/L, autant que les capacités de l'installation puissent le permettre. En complément des vérifications des activités volumiques réalisées avant chaque vidange, à l'émissaire, une vérification trimestrielle est réalisée par un laboratoire indépendant afin de contrôler les rejets dans l'environnement.

VALEURS MAX	100 Bq/L	100 Bq/L	100 Bq/L	1000 Bq/L	/
DATE DE PRELEVEMENT	RESULTATS Bq/L I 131	RESULTATS Bq/L Lu 177	RESULTATS Bq/L Lu 177m	RESULTATS Bq/L Tc 99m	RESULTATS Bq/L F 18
06/12/2022	0.39	17.50	0.45	440.00	/
14/03/2023	123.00	4.60	1.70	290.00	/
15/06/2023	7.30	4.40	0.00	4.50	/
27/09/2023					/
TOTAUX ANNUELS	132.31	26.50	5.15	856.50	0

En cas de déversement exceptionnel planifié ou accidentel, un contact doit être établi sans délai entre l'établissement et le gestionnaire du réseau. Ce dispositif d'alerte devrait utilement figurer dans l'autorisation de déversement.

Une étude d'impact environnemental a été réalisée en 2017. Trois scénarii d'impact en « fonctionnement normal » ainsi qu'un scénario en mode dégradé ont été développés. Ils concernent le personnel en charge de l'entretien des réseaux, le personnel de la station d'épuration du Nouveau Monde et le public qui consomme des produits agricoles issus des champs concernés par l'épandage de boues issues de la STEP. A partir des données d'entrée fournies, les activités volumiques des radionucléides au point de prélèvement dans la canalisation en sortie d'établissement ont été reconstituées.

 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 20712 m³/an d'eaux usées, en considérant un débit d'eau entrant moyen dans la STEP de 36137 m³/j

	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 778627 MBq/an - Med.nuc.)	140	170	1	1	0	0
Tc-99m (rejet de 2345605 MBq/an - Med.nuc.)	97	136	1	1	1	1
In-111 (rejet de 11589 MBq/an)	4	12	1	51	20	15
I-123 (rejet de 2037 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
I-131 ambu. (rejet de 57900 MBq/an - Med.nuc.)	14	16	1	66	44	84
I-131 hosp. (rejet de 145400 MBq/an - Med.nuc.)	10	12	1	47	34	60
Lu-177m (rejet de 40 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
Lu-177 (rejet de 198775 MBq/an)	5	18	1	111	73	65
ΣE_{Rn}	266 ✓	362 ✓	1 ✓	275 ✓	170 ✓	224 ✓

Nouveau calcul

Export Excel

Les doses efficaces totales évaluées sont comprises entre 0,29 $\mu\text{Sv}/\text{an}$ et 1 $\mu\text{Sv}/\text{an}$. Bien que certains niveaux d'activité volumique au point de rejet dépassent les seuils fixés par la convention de déversement, l'étude montre un niveau d'exposition aux rayonnements ionisants inférieur à la limite annuelle du public de 1 mSv sur 12 mois consécutifs pour tous les scénarii étudiés.

Entité : Nom

Service émetteur : Nom

HISTORIQUE :

Historique des révisions	Aucun
Version en cours	00 - 00/00/0000 - Objet

CLASSEMENT :

Diffusion	Aucune
Thématique	Aucune

DOCUMENTS LIES :

Aucun

VALIDATION :

	<i>Nom et fonction</i>	<i>Date de signature</i>
Rédaction	Rédacteur	SignatureR
Vérification	Vérificateur	SignatureV
Approbation	Approbateur	SignatureA