

 unicanter Reims en Champagne	Création : 1995	ENNOV : AQ/PCD/2011-0026	Version : N°14	Application : Janvier 2021
	Plan de gestion des effluents et des déchets radioactifs			

1. Objectif :

Garantir la gestion des effluents et des déchets radioactifs dans les conditions de sécurité optimale en répondant aux exigences réglementaires dont :

- l'arrêté du 23/7/2008 portant homologation de la décision n°2008-DC-0095 de l'ASN du 29 janvier 2008.
- le guide ASN n°18 du 26 janvier 2012.

2. Domaine d'application :

Services : Institut Godinot

Catégories professionnelles : tout le personnel

Responsabilités :

-
-
-
-

3. Définitions et abréviations des termes contenus dans la procédure :

CAT = Conduite A Tenir

CIDRRE = Calcul d'Impact des Déversements Radioactifs dans les REseaux

CRP = Conseiller en RadioProtection

DAOM = Déchets Assimilés aux Ordures Ménagères

DASRI = Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux

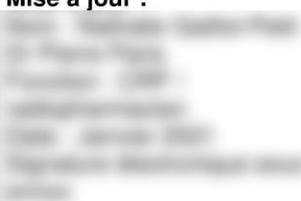
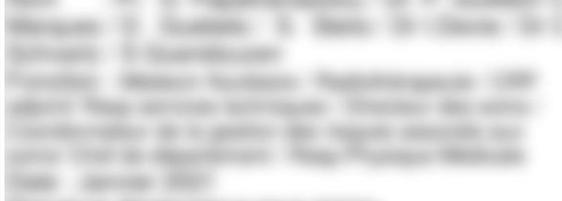
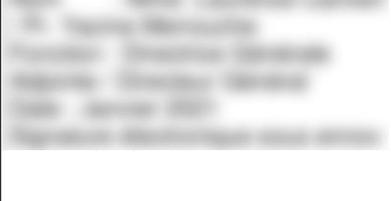
HDR = High Dose Rate (curiethérapie à haut débit de dose)

IG = Institut Godinot

PDR = Pulsed Dose Rate

TEP = Tomographe à Emission de Positons

Suivi des modifications		
Version	Date	Motif de mise à jour
1	1995	Création
9	12/2016	Mise à jour titulaire autorisation RT et CT / arrêt de l'activité de la biologie clinique + relecture et mise à jour du document avec actualisation des plans
10	11/2017	Séparation des synoptiques et mises en document annexe – § effluents gazeux complétés des données renvoyées à ASN suite inspection
11	05/2019	Mise à jour Salle 114 – détecteurs de fuite
12	05/2020	Mise à jour salle 201
13	12/2020	Ajout du calcul CIDRRE pour l'année 2019
14	01/2021	Ajout du calcul CIDRRE pour l'année 2020 et calcul CIDRRE prévisionnel avec les nouveaux radioéléments Ga ⁶⁸ Lu ¹⁷⁷ Ra ²²³

REDACTION	VERIFICATION	APPROBATION
Mise à jour : 		

Destinataires pour diffusion : Départements de Radiothérapie, d'Imagerie, de Chirurgie, de Pharmacie, Unités d'hospitalisation, Services Techniques, Direction qualité et sécurité des soins, Direction générale, unité radiophysique médicale et unité de radioprotection

4. Références réglementaires bibliographiques

- Arrêté du 30 octobre 1981 modifié relatif aux conditions d'emploi des radioéléments artificiels en sources non scellées à des fins médicales
- Arrêté du 8 octobre 1987 relatif au contrôle périodique des installations d'aération et d'assainissement des locaux de travail
- Circulaire DGS/DHOS/E 4 n°2001-323 du 9 juillet 2001 relative à la gestion effluents et des déchets d'activités de soins contaminés par des radionucléides
- Loi n°2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs
- 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 de déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire, prise en application des dispositions de l'article R 1333-12 du code de la santé publique.
- Guide ASN N°18 du 26 janvier 2012 : élimination des effluents et déchets contaminés par des radionucléides produits par des installations autorisées au titre du Code de la Santé Publique
- Courrier ASN du 17 avril 2012 sur le « retour d'expérience sur les fuites de canalisations d'effluents liquides contaminés en médecine nucléaire »
- Arrêté du 16 janvier 2015 portant homologation de la décision n°2014-DC-0463 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008 relative aux règles techniques minimales de conception, d'exploitation et de maintenance auxquelles doivent répondre les installations de médecine nucléaire in vivo
- Lettre circulaire ASN CODEP-DIS-2020-025925 du 12 juin 2020 portant sur l'évolution des conditions d'autorisation des services de médecine nucléaire par l'ASN pour la détention et l'utilisation du Lu 177

5. Documents liés :

- [Annexe au plan de gestion des effluents et déchets radioactifs – synoptique des trajets des déchets](#) (AQ/DRI/2017-0047)
- [Mouvement des sources scellées de curiethérapie](#) (AQ/PCD/2012-0035)
- [Mouvement des sources scellées de médecine nucléaire](#) (AQ/PCD/2011-0050)
- [Formation à la radioprotection du personnel](#) (AQ/PTC/2011-0021)
- [Qui joindre en cas de problème de radioprotection ?](#) (AQ/DRI/2013-0055)

Déchets solides :

- [Déchets : Élimination des enveloppes de protection en plomb des médicaments radiopharmaceutiques](#) (AQ/FTC/2016-0014)
- [Gestion des déchets radioactifs de la radiopharmacie et de la médecine nucléaire](#) (AQ/FTC/2011-0013)
- [Gestion des déchets solides et du linge susceptibles d'être contaminés après une RIV \(chambres E et F - Topaze\)](#) (AQ/PTC/2011-0031)
- [Gestion des déchets solides et du linge – RIV – Chambres E et F TOPAZE](#) (AQ/PTC/2011-0042)
- [Contrôles radioactifs des déchets, du linge et du sol après curiethérapie de prostate par grains d'iode 125](#) (AQ/FTC/2011-0056)
- [Gestion des déchets solides susceptibles d'être contaminés après administration d'un radiopharmaceutique à un patient hospitalisé dans les services d'hospitalisation](#) (AQ/PTC/2011-0017)
- [Fiche de liaison après administration d'un isotope radioactif – hôpitaux extérieurs](#) (AQ/FOR/2012-0018)
- [Contrôles d'absence de radioactivité des déchets DASRI et DAOM par un portique de détection à la déchetterie](#) (AQ/PTC/2011-0032)
- [Gestion des alarmes au portique](#) (AQ/PTC/2011-0034)
- [Traçabilité des déchets solides radioactifs avec VENUS](#) (AQ/PTC/2015-0010)

Déchets liquides :

- [Contrôle des cuves décroissance des effluents radioactifs et rejets des effluents](#) (AQ/PTC/2011-0018)
- [Contrôle des détecteurs de débordement des cuves de rétention](#) (AQ/PTC/2012-0077)
- [Manipulation des vannes de décroissance de Topaze](#) (AQ/MO/2015-0002)
- [Entretien de la fosse septique de médecine nucléaire](#) (AQ/PTC/2016-0010)

Prévention et sécurité :

- [Système de surveillance et de détection de passage des sources](#) (AQ/DRI/2012-0009)
- [Système de détection de contamination de vêtements](#) (AQ/DRI/2012-0012)
- [Traitement des contaminations radioactives surfaciques](#) (AQ/PCD/2011-0033)
- [Traitement des contaminations radioactives d'une personne exposée](#) (AQ/PCD/2012-0011)
- [Conduite à tenir en cas de découverte de déchets radioactifs sur un site extérieur](#) (AQ/PCD/2015-0036)
- [Conduite à tenir en cas de débordement ou fuite d'une cuve de rétention](#) (AQ/PCD/2015-0038)
- [Conduite à tenir en cas de détection d'une fuite sur une canalisation](#) (AQ/PCD/2015-0037)

6. Descriptif :

6.1. ORIGINE DES EFFLUENTS ET DES DECHETS RADIOACTIFS

→ Identification des zones productrices des effluents liquides, gazeux et des déchets radioactifs provenant des sources non scellées :

- Unité de médecine nucléaire
- Unité de radiopharmacie
- Unité d'hospitalisation « Topaze »
- Autres services d'hospitalisation
- Salle de radioanalyses (N°201) – 2ème étage - bâtiment de médecine nucléaire

→ Cas particuliers des sources scellées :

La gestion des sources scellées est gérée selon les procédures du « [mouvement des sources scellées de curiethérapie](#) » et du « [mouvement des sources scellées de médecine nucléaire](#) » et spécifiquement pour chaque type de source utilisée au sein de l'Institut GODINOT.

Le seul cas de gestion spécifique de déchets évoqué dans ce plan concerne les grains d'iode 125 après curiethérapie de prostate (implantation permanente de sources scellées d'iode 125).

6.2. MODALITES DE GESTION

Les déchets produits ne contiennent que des radionucléides dont la période est inférieure à 100 jours : ils sont gérés par décroissance radioactive in situ.

L'utilisation des radioéléments en sources non scellées s'effectue dans deux bâtiments distincts : le bâtiment de Médecine Nucléaire et le bâtiment de l'unité d'hospitalisation TOPAZE

[Cf plan des zones réglementées en annexe](#)

✓ L'unité de médecine nucléaire et l'unité de radiopharmacie (1er étage)

Radioéléments utilisés :

- Technétium 99^m : émetteur γ , Energie 140 keV, période 6 heures
- Iode 131 : émetteur γ et β^- , Energie 361 keV, période 8 jours
- Fluor 18 : émetteur β^+ , Energie 511 keV, période 110 minutes
- Iode 123 : émetteur γ , Energie 159 keV, période 13 heures
- Thallium 201 : émetteur γ , Energie 167 keV, période 3 jours
- Indium 111 : émetteur γ , Energie 171 et 245 keV, période 2,8 jours
- Gallium 67 : émetteur γ , Energie 300 keV, période 3,3 jours
- Gallium 68 : émetteur β^+ , Energie 511 keV, période 68 minutes
- Ra 223 : émetteur α , Energie 7 MeV, période 11,4 jours

- Yttrium 90 : émetteur β^- , Energie 2284 keV, période 2,7 jours
- Rhénium 186 : émetteur β^- , Energie 1077 keV, période 3,8 jours
- Erbium 169 : émetteur β^- , Energie 352 keV, période 9,4 jours

✓ L'unité d'hospitalisation « Topaze ».

Radioéléments utilisés :

- Iode 131 : émetteur γ et β^- , Energie 361 keV, période 8 jours (chambres E et F)
- Lutétium 177 : émetteur γ et β^- , Energie 498 keV, période 6,7 jours (chambre F)

Radioélément utilisé pour la curiethérapie de prostate (chambres A, C et D)

- Iode 125 : émetteur γ , Energie 35 keV, période 59,4 jours

Radioélément utilisé pour la curiethérapie à bas débit pulsée (chambre B)

Iridium 192 : émetteur γ , Energie 317 keV, période 73,8 jours ⇒ se référer à la gestion des sources scellées, non évoqué dans ce plan de gestion des déchets

6.3. MODES DE PRODUCTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS RADIOACTIFS

→ Effluents liquides :

Ils regroupent les reliquats des sources non scellées liquides, des eaux de rinçage des matériels contaminés et des urines des patients à qui on a injecté (ou fait ingérer) un radionucléide dans un but diagnostic ou thérapeutique.

Ces reliquats proviennent de l'unité de médecine nucléaire, de l'unité de radiopharmacie, des chambres E et F de l'unité d'hospitalisation "TOPAZE" mais peuvent également provenir de secteurs externes et des autres unités d'hospitalisation.

→ Déchets solides :

Ils regroupent tous les matériels ou matériaux qui ont été en contact avec des radionucléides : matériels de soins (seringues, cotons...), matériels divers (tubes, gants,...) de l'unité de médecine nucléaire, de l'unité de radiopharmacie et des unités d'hospitalisation de l'établissement.

En plus, pour l'unité d'hospitalisation Topaze, le linge et les déchets alimentaires provenant des chambres E et F spécifiques au traitement par des radioéléments ainsi que le linge provenant des chambres A C ou D après curiethérapie de prostate constitueront également des « déchets solides » qui seront traités spécifiquement.

→ Effluents gazeux :

Ils sont produits essentiellement par la volatilité de l'Iode (I131) et les examens de ventilation pulmonaire (Tc99m) de l'unité de médecine nucléaire, de l'unité de radiopharmacie et des chambres E et F ainsi que du sas de préparation de l'unité d'hospitalisation TOPAZE.

6.4. MODE D'ELIMINATION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS RADIOACTIFS

Les modalités des effluents et des déchets radioactifs de l'Institut GODINOT sont représentées sur la **synoptique «Circuit des déchets»** jointe en annexe de ce plan de gestion.

6.4.1. Les effluents liquides radioactifs

Les différents points de rejet (identifications et localisations) de l'Institut GODINOT sont identifiés sur le plan joint en annexe de ce plan de gestion.

→ Secteur Zone Réglementée de médecine nucléaire :

- **Salles équipées d'éviers chauds :**

Les effluents radioactifs sont rejetés dans quatre "éviers chauds" identifiés, réservés à cet usage et situés dans les pièces suivantes :

- salle de ventilation (pièce N 1.24)
- salles d'injection (pièces N 1.39 et N 1.40)
- laboratoire de radiopharmacie (pièce N 1.38)

Ces éviers sont reliés par une canalisation spécifique et identifiés le long de son trajet, à l'une des deux cuves de décroissance de 3000 litres chacune fonctionnant alternativement en remplissage et en entreposage de décroissance. Le volume de ces cuves a été choisi par retour d'expérience de l'installation précédente (antérieure à 2009). Le local de ces cuves est situé au niveau 0 du bâtiment de médecine nucléaire, ce local est indépendant, ventilé et fermant à clé.

Le pilotage du rejet vers l'une ou l'autre cuve se fait manuellement par un jeu de vannes manuelles.

Les cuves sont équipées d'une sonde de niveau (jauge numérique Oléa®), d'un trou d'homme, d'un dispositif de prélèvement en partie haute et d'un trop plein évacuant dans un bac de rétention.

Le bac de rétention commun aux 2 cuves a une capacité de 13 m³, avec détecteur de fuite.

Les cuves ne sont pas reliées en permanence et la vanne de vidange est placée en position fermée en dehors des vidanges.

La fréquence de vidange des cuves de médecine nucléaire est de l'ordre de 129 jours (sur 2019-2020).

Les cuves sont vidangées gravitairement dans le réseau des eaux usées de l'établissement via la branche n°5 vers l'émissaire A. L'émissaire des rejets entre les cuves et le réseau d'assainissement est visitable par l'intermédiaire d'un regard (noté Rd sur le plan) permettant l'installation de dispositifs de mesures.

L'indication cuve pleine est renvoyée à l'unité de radiopharmacie et à l'unité de physique médicale avec une indication aux services techniques. L'indication du remplissage de chaque cuve est indiquée en litres avec un report en temps réel à l'unité de physique médicale.

L'indication de débordement dans le bac de rétention est reportée via l'alarme des Services Techniques avec un renvoi à l'unité d'hospitalisation TOPAZE (avec indication en clair).

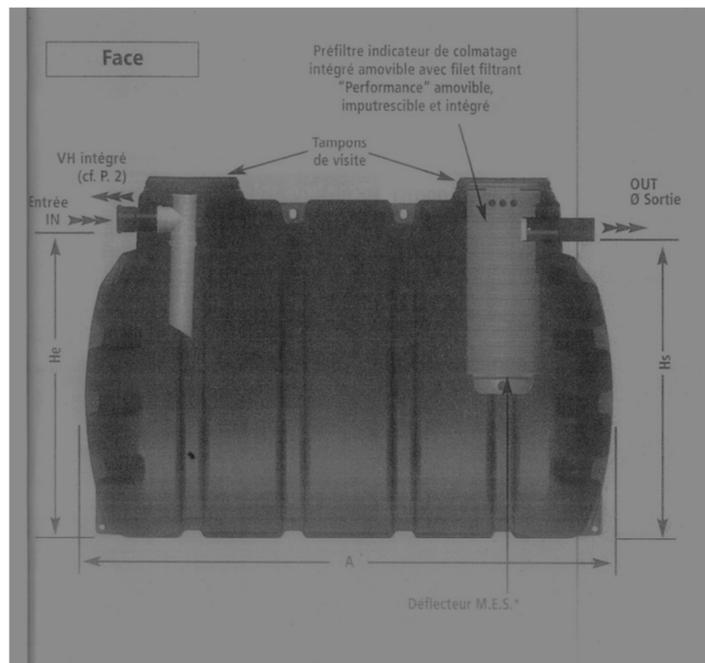
- **Sanitaires réservés aux patients injectés :**

Il existe :

- 3 toilettes réservées aux patients injectés (pièces N1.48, N1.47 et M1.65)
- un lave bassin (pièce N 1.26)

Ces sanitaires sont reliés par une canalisation indépendante vers une fosse septique cylindrique enterrée de capacité de 4 m³ (fréquentation journalière estimée à 30 patients par jour lors de l'installation en 2009 ; en 2016, fréquentation journalière estimée à 50 patients et en 2019 fréquentation journalière estimée à 45 patients).

A noter que les toilettes réservées au personnel (salle n° N1.20, N1.22, M1.60 et M1.57) ne sont pas reliées à cette fosse septique.



Selon les données du constructeur, la vidange de la fosse septique de type Plastepur® doit être réalisée tous les 3 ans par une entreprise agréée à partir de la mise en service (dernière vidange effectuée le 26 août 2019) selon le [protocole de vidange](#). Une inspection visuelle de niveau est réalisée tous les 6 mois par les Services Techniques en lien avec le CRP de l'établissement selon le protocole en vigueur.

La fosse septique se rejette dans le réseau des eaux usées de l'établissement au niveau de l'émissaire A et est visitable via le réseau d'assainissement par l'intermédiaire du regard Rf.

La bonde d'évacuation de la douche de sécurité présente au sol de la salle de radiopharmacie s'évacue directement vers le réseau des eaux usées de l'établissement.

➔ **L'unité d'hospitalisation « Topaze »**

Les différents points de rejets et d'entreposage sont identifiés sur les plans TOPAZE Niveau 0 et sous-sol.

- **Évier chaud du sas de préparation :**

L'évier permettant la préparation des sources assure la collecte des eaux de rinçage et est relié par une canalisation spécifique identifiée le long de son trajet vers l'une des trois cuves de décroissance de 2000 litres chacune, fonctionnant alternativement en remplissage et en entreposage de décroissance.

L'évier permettant la préparation alimentaire et la collecte des eaux de rinçage de la vaisselle venant des chambres d'irathérapie, est relié par une canalisation vers le réseau des eaux usées de l'établissement (émissaire B – regard Rc – branche 6).

Une bonde d'évacuation est présente au sol du sas de préparation. Elle est fermée par une plaque relevable par une ventouse (disponible dans le placard du sas de préparation) et est dirigée directement vers le réseau des eaux usées de l'établissement.

- **Sanitaires des chambres E et F :**

Sachant que 80% environ de l'iode 131 administrée est rejeté par les urines, les chambres sont équipées de toilettes séparatrices. Ils permettent de dissocier les urines des selles. Les urines sont évacuées vers l'une des trois cuves de décroissance de 2000 litres de l'unité d'hospitalisation TOPAZE chacune fonctionnant alternativement en remplissage et en entreposage de décroissance via des canalisations spécifiques et identifiées le long de leur trajet. Les selles sont évacuées directement par le réseau des eaux usées de l'institut GODINOT.

Les eaux usées des douches et lavabos des deux chambres sont également évacuées vers ces cuves de décroissance.

Le pilotage du rejet vers l'une ou l'autre cuve se fait manuellement par un jeu de vannes manuelles. Les cuves sont équipées d'une sonde de niveau, d'un trou d'homme, d'un dispositif de prélèvement en partie haute et d'un trop plein évacuant dans des bacs de rétention individuels.

Les cuves ne sont pas reliées en permanence et la vanne de vidange est placée en position fermée en dehors des vidanges.

L'indication du remplissage de chaque cuve est indiquée en litres avec un report en temps réel à l'unité de physique médicale. L'indication cuve pleine est renvoyée à l'unité de physique médicale avec une indication aux Services Techniques.

L'indication de débordement dans le bac de rétention est reportée via l'alarme des Services Techniques avec un renvoi à l'unité d'hospitalisation TOPAZE (avec indication en clair) et à l'unité de physique médicale.

Les cuves sont vidangées dans le réseau des eaux usées de l'établissement via l'émissaire B après contrôle des activités volumiques dans la limite de la valeur guide de 100Bq/l. L'émissaire des rejets entre les cuves et le réseau d'assainissement est visitable par l'intermédiaire d'un regard (noté Rc sur le plan) permettant l'installation de dispositifs de mesures. La fréquence de vidange des cuves est de l'ordre de 65 jours (sur 2019-2020).

Le local des cuves est situé au niveau -1 du bâtiment d'hospitalisation TOPAZE ; ce local est indépendant, ventilé et fermé à clé.

➔ **Les autres unités d'hospitalisation :**

Les effluents liquides susceptibles d'être radioactifs provenant des patients hospitalisés ayant bénéficié d'une scintigraphie sont dirigés directement vers le réseau des eaux usées de l'établissement (branche 6 de l'émissaire B – regard Rc).

➤ **Contrôle des détecteurs de fuite des cuves de rétention**

Les détecteurs de fuite installés en niveau bas des différents bacs de rétention de l'Institut GODINOT (1 en sous-sol de médecine nucléaire et 3 en sous-sol de Topaze) sont testés à périodicité semestrielle selon le protocole [« contrôle des détecteurs de débordement des cuves de rétention »](#).

Les alarmes de débordement de cuves sont réparties comme suit :

- Pour les cuves de médecine nucléaire : en radiopharmacie, aux Services Techniques et à l'unité d'hospitalisation Corail
- Pour les cuves de TOPAZE : à l'unité de physique médicale, aux Services Techniques et à l'unité d'hospitalisation Corail

6.4.2. Les déchets solides

L'élimination des déchets solides s'effectue selon le circuit des déchets de l'établissement.

Tous les emballages (cartons, « boîte de conserve »..) destinés à être recyclés ne doivent pas comporter de mention « radioactive » sous n'importe quelle forme :

- Identification UN radioactif (ex : UN2910, colis excepté)
- Symbole trèfle jaune radioactif

Les enveloppes de protection en plomb des produits radioactifs livrés à l'Institut GODINOT sont entreposées dans des caisses métalliques dédiées au sein du local déchet de l'unité de radiopharmacie et seront évacuées selon le protocole spécifique « [Élimination des enveloppes de protection en plomb des médicaments radiopharmaceutiques](#) ». Dans ce cas précis, un certificat de non contamination radioactive sera délivré à l'entreprise de transport et de recyclage du plomb.

→ Zone règlementée de Médecine nucléaire

- **Laboratoire de radiopharmacie (pièce N 1.38):**

Deux formes de déchets sont triées en radiopharmacie selon qu'il s'agit de flacons de médicaments radiopharmaceutiques ou tout autre déchet ; la gestion des déchets s'effectue selon le protocole suivant :

Cf. : [Gestion des déchets radioactifs de la radiopharmacie et de la médecine nucléaire](#)

- **Toute autre salle de la zone règlementée de Médecine Nucléaire (y compris TEP)**

Les déchets contaminés par les radioéléments sont déposés dans des poubelles plombées différenciées. Après la phase de remplissage, ces sacs sont fermés et déposés dans le sas de décroissance (pièce N 1.43). Ces sacs sont identifiés, comptés puis gérés selon le protocole de "[gestion des déchets radioactifs de la radiopharmacie et de la médecine nucléaire](#)".

L'identification, la gestion et la traçabilité des déchets issus de l'unité de radiopharmacie et de l'unité de médecine nucléaire s'effectuent grâce au logiciel VENUS (Nicesoft). L'élimination de ces déchets solides après décroissance radioactive, entreposés sur les zones de déchets, s'effectue selon le circuit général des déchets de l'établissement.

→ Unité d'hospitalisation « Topaze »

- **Chambres d'irathérapie E et F :**

Trois formes de déchets sont triées selon la fiche technique « [Gestion des déchets solides et du linge – RIV - des chambres E et F TOPAZE](#) » :

- Déchets alimentaires
- Déchets divers
- Linge potentiellement contaminé

Après remplissage et fermeture, tous les déchets sont mesurés et identifiés. La traçabilité est reportée au niveau du logiciel VENUS (Nicesoft).

Selon les déchets, les sacs sont entreposés dans des locaux différents :

- Les sacs de déchets et les restes des repas (déchets alimentaires) sont stockés dans un local de décroissance, fermé à clé, équipé de deux congélateurs et de rayonnages au sous-sol du bâtiment TOPAZE. La ventilation mécanique de cette pièce est reliée à la ventilation mécanique centralisée (VMC).
- Les draps et linges issus des chambres d'hospitalisation sont stockés dans des sacs plastiques dans un local de décroissance réservé à cet effet dans l'unité TOPAZE

Les déchets sont remis dans le circuit normal d'élimination de l'établissement après contrôle de l'activité résiduelle selon le protocole « [Gestion des déchets solides susceptibles d'être contaminés après une RIV \(chambres E et F - Topaze\)](#) »

- **Chambres de curiethérapie de prostate par iode 125 (chambres A, C ou D)**

Les sacs de déchets (hors déchets alimentaires) et les sacs de linge provenant d'une pose de grains d'iode 125 pour curiethérapie de prostate ne sont remis dans le circuit normal des déchets qu'après un contrôle radioactif avec un détecteur approprié par le physicien médical en charge de la curiethérapie selon le protocole « [Contrôles radioactifs des déchets, du linge et du sol après curiethérapie de prostate par grains d'iode 125](#) ».

→ **Autres unités d'hospitalisation et bloc de chirurgie.**

Les déchets des patients hospitalisés à l'Institut GODINOT après l'administration d'un médicament radiopharmaceutique sont triés, identifiés et gérés séparément des autres déchets du service.

Cf. PTC « [Gestion des déchets solides susceptibles d'être contaminés après administration d'un radiopharmaceutique à un patient hospitalisé dans les services d'hospitalisation](#) ».

Les déchets provenant du département de chirurgie pour l'intervention « recherche du ganglion sentinelle après injection d'un médicament radiopharmaceutique » sont triés, identifiés et gérés séparément des autres déchets du département comme pour un patient hospitalisé ayant reçu une administration de radiopharmaceutique.

Tous ces déchets potentiellement radioactifs sont entreposés dans la benne spécifique à cet effet présente dans le sous-sol de l'unité d'hospitalisation TOPAZE (en face de la salle de décroissance Iode 131).

→ **Cas particulier de la synoviorthèse.**

Les déchets solides produits pendant l'examen de synoviorthèse dans la salle de radiologie, sont regroupés, tracés et identifiés dans un sac. Ce sac est entreposé dans la zone de déchets de la zone réglementée de médecine nucléaire. Ce sac suit ensuite le PTC de "[gestion des déchets radioactifs de la radiopharmacie et de la médecine nucléaire](#)".

→ **Etiquetage des déchets solides provenant de l'IG**

Tous les sacs de déchets solides sont étiquetés à leur fermeture par le personnel de l'IG. L'étiquette mentionne :

- Le service ou unité de provenance
- La date de fermeture
- Le numéro du sac (uniquement pour le secteur RIV et déchetterie)

Dans le cas d'une gestion numérotée des déchets, une seconde étiquette mentionne la date théorique d'élimination du déchet.

Cas particulier : pour les déchets alimentaires entreposés dans les congélateurs, l'ensemble de ces données est noté sur les sacs au marqueur blanc indélébile ainsi que reporté sur un film « véléda » positionné sur les portes des congélateurs.

I G TOPAZE (I¹³¹ / Lu¹⁷⁷) N° : DATE :
DATE THEORIQUE D'ELIMINATION :

I G RADIOTHERAPIE DATE :

6.4.3. Les effluents gazeux

Les systèmes de ventilation des différents locaux sont conçus en vue de limiter à un niveau aussi faible que raisonnablement possible les rejets d'effluents gazeux contaminés.

→ Zone Réglementée de Médecine nucléaire

Un système et un réseau de ventilation en double flux sont installés dans l'unité de médecine nucléaire. Les réseaux parcourent le faux plafond de la zone réglementée. Afin d'augmenter l'efficacité de ce système, toutes les fenêtres sont verrouillées en position fermées. Le taux de renouvellement de cette Zone Réglementée est de 5 fois par heure.

Les portes sont munies de systèmes de fermeture mécanique ou électrique. Les centrales de traitement de l'air (CTA) sont installées sur le toit du bâtiment de médecine nucléaire et de l'unité thyroïde. Leurs accès sont interdits au personnel non autorisé.

Il existe 8 centrales de traitement de l'air :

- Centrale à air non recyclé en double flux :
CTA Camera 1, CTA Camera 2, CTA Camera 3 et CTA Commande. Ces CTA gèrent la ventilation en double flux (Soufflage et Extraction) et sont dédiés pour chacune des CTA à une seule et unique salle.
CTA TEP : elle gère la ventilation en double flux (Soufflage et Extraction) de la zone réglementée TEP.
- Centrale à air non recyclé en simple flux :
CTA Labo Chaud, CTA Box attentes. Ces CTA gèrent uniquement la ventilation en simple flux (Soufflage). La CTA Labo Chaud est spécifique à la salle de la radiopharmacie. La CTA Box attentes gère le reste de la zone réglementée de l'unité de médecine nucléaire (hors zone TEP).
CTA extraction : elle gère la ventilation d'extraction de l'air en simple flux d'une partie de la zone réglementée (hors zone TEP) et du local des cuves de décroissance de l'unité de médecine nucléaire.
- Centrale et réseau de ventilation indépendante à air non recyclé :
Il existe 4 réseaux indépendants avec leurs propres centrales de ventilation en simple flux (Extraction). Elles sont connectées aux 3 hottes de la radiopharmacie et à la cloche d'extraction de la salle de ventilation.
- Cheminées d'évacuations :
 - Cheminée d'évacuation principale : située sur le toit de l'unité de médecine nucléaire. La CTA d'extraction est la seule connectée.
 - Cheminées d'évacuations secondaires :
 - 4 cheminées indépendantes provenant des réseaux de ventilation des hottes de la radiopharmacie et de la salle de ventilation. Elles sont situées sur le toit de l'unité de médecine nucléaire. Elles sont isolées de la cheminée principale.
 - 1 cheminée indépendante du réseau de ventilation de la zone réglementée TEP. Elle est située sur le toit de la terrasse du bâtiment de l'unité thyroïde.

- **Unité de radiopharmacie (N1.41):**

Chaque hotte de l'unité de radiopharmacie est équipée d'un système de ventilation en dépression avec une filtration sur charbon actif, chacune possédant sa propre extraction et indépendamment du système de ventilation général de la salle qui est à 10 renouvellements horaires. La dépression de cette pièce est contrôlée et visualisée dans le couloir du sas de la radiopharmacie.

- **Salle de ventilation pulmonaire (N1.24):**

La présence d'une cloche mobile avec un système d'aspiration forcée indépendant du système général permet d'acheminer les effluents gazeux contaminés vers une évacuation spécifique.

→ Unité d'hospitalisation irathérapie « Topaze ».

Un système et un réseau de ventilation en double flux sont installés dans l'unité d'hospitalisation Topaze. Les réseaux parcourent le faux plafond de la zone réglementée. Ils sont indépendants du système de prise d'air et disposés de façon à éviter tout recyclage. Le taux de renouvellement horaire de ces chambres est de 10 fois le volume par heure.

Afin d'augmenter l'efficacité de ce système, toutes les fenêtres sont verrouillées en position fermées. Les portes sont munies de systèmes de fermeture mécanique.

- CTA 3/VE 3 :
Elle gère la ventilation en double flux (Soufflage et Extraction) des chambres E et F ainsi que le sas de préparation attendant. Ce système est une ventilation à air non recyclé.
- CTA 2/VE 2 :
Elle gère la ventilation simple flux (Extraction) de la salle de décroissance du linge.
- VE4 :
Elle gère la ventilation simple flux (Extraction) du local de décroissance des déchets solides de Topaze.
- Cheminées d'évacuation :
Les cheminées d'évacuation de chaque centrale sont indépendantes les unes des autres. Elles sont situées sur la terrasse du toit du bâtiment Topaze/Turquoise.

Remarque :

La ventilation du local de décroissance des cuves de Topaze est une ventilation naturelle avec des bouches en position haute et basse.

Remarque :

Les portes des chambres E et F ainsi que celles du sas de préparation doivent être fermées afin d'éviter tout risque de contamination dans le couloir.

Les fenêtres des chambres E et F sont verrouillées en ouverture.

6.5. LIEUX D'ENTREPOSAGE DES DECHETS ET EFFLUENTS

A l'Institut GODINOT, il existe plusieurs lieux d'entreposage des déchets et des effluents. Ces lieux ont pour points communs d'être fermés à clé et leur accès est interdit sauf :

- aux personnels dûment autorisés dans le cadre de ces fonctions
- autorisation délivrée par le CRP (ou CRP adjoint) pour toute autre personne.

➤ Effluents liquides – cuves de décroissance :

- Niveau 0 du bâtiment de médecine nucléaire
- Niveau 2 du bâtiment de médecine nucléaire – salle N° 201
- Sous-sol bâtiment d'hospitalisation Topaze

➤ Déchets solides :

- Pièce N1.41 du bâtiment de médecine nucléaire
- Unité d'hospitalisation « Topaze » pour le linge
- Sous-sol du bâtiment d'hospitalisation Topaze
- Salle 165 du bâtiment déchetterie

Chaque lieu d'entreposage possède une superficie adaptée aux manipulations des différents sacs et conteneurs de déchets afin d'obtenir des conditions de sécurité et de travail optimisées. Ces lieux d'entreposages ne font pas l'objet de poste de travail permanent. A leurs entrées, une signalétique adaptée au local est affichée.

Des consignes de sécurité et de radioprotection à suivre sont affichées à chaque accès ou à proximité. Un kit de décontamination radioactive et des produits décontaminants sont à disposition en ces endroits.

6.6. CONTRÔLES DE L'ACTIVITÉ EN SORTIE D'ETABLISSEMENT

6.6.1. Les effluents liquides

Des contrôles internes des effluents liquides sont effectués et organisés selon le protocole "[Contrôles des cuves de décroissance des effluents radioactifs et des rejets des effluents](#)" au préalable de chaque vidange.

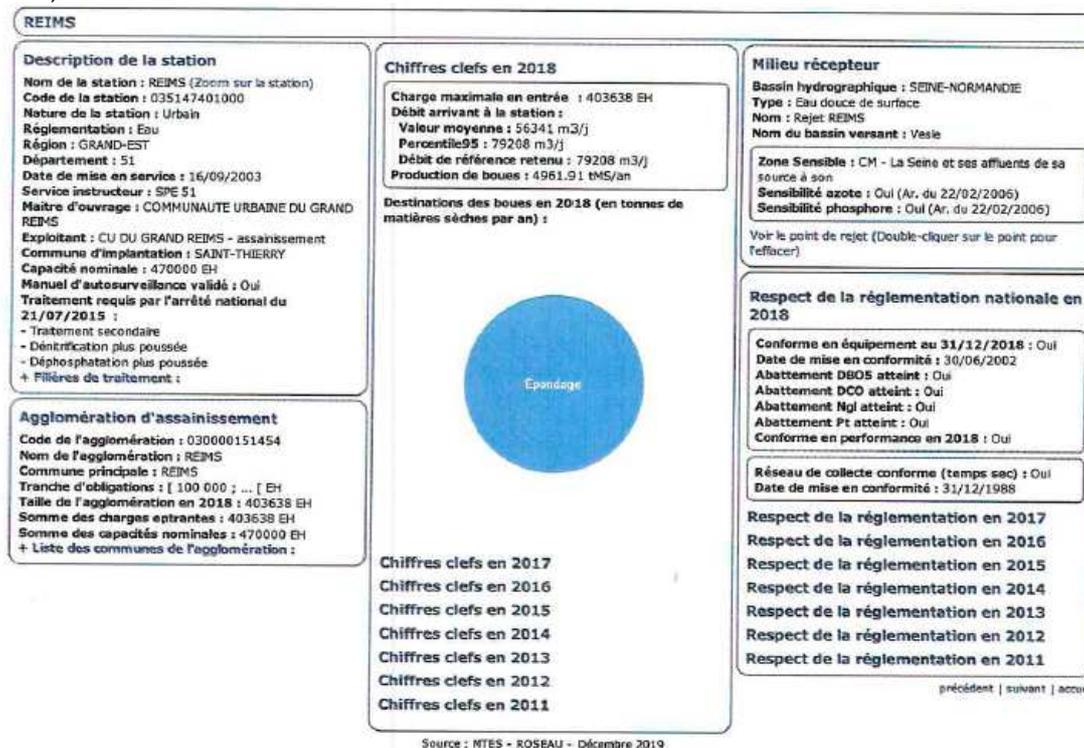
Les contrôles externes des effluents sont effectués par la société ALGADE selon une périodicité semestrielle au niveau des deux émissaires A et B en sortie de l'établissement. D'autres contrôles peuvent être effectués au niveau des différents regards accessibles selon la demande des autorités ou du gestionnaire des eaux usées (GRAND REIMS).

Une synthèse des contrôles est réalisée annuellement par le CRP de l'établissement et présentée au Comité Radioprotection pour information et proposer, le cas échéant, des axes d'amélioration.

Etude CIDRRE pour les années 2019 – 2020 et prévisionnelle pour les nouveaux radioéléments

Le débit d'eaux usées de l'IG est calculé à partir de la consommation d'eau annuelle (consommation 2019 prise en référence pour les différents calculs).

Le débit d'eau entrant moyen sans la STEP a été extrait du portail d'information sur l'assainissement communal (donnée 2019)



L'activité administrée pour chaque radioélément a été extraite de l'ordonnancier établi par le radiopharmacien à partir des données saisies dans VENUS pour les années 2019 et 2020.

Isotope / Année	Activité totale administrée (MBq)	
	2020	2019
99mTc	2818500	3092915,08
18F	927860	842710,96
131I	339798	453092,46
123I	16268	19577,29
111In	7197	6080,06
201Tl	2569	3433,29
90Y	1073	8433,56
186Re	372	449,3

Impact calculé avec les données 2019

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 9185 m³/an d'eaux usées, en considérant un débit d'eau entrant moyen dans la STEP de 56341 m³/j

RN	EGOUTIER		STEP	STEP	EVACUATION	EPANDAGE
	EMERGE	IMMERGE	File eaux	File boues	boues	boues
	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$
F-18 (rejet de 842710 MBq/an - Med.nuc.)	340	413	1	1	0	0
Y-90 (rejet de 8433 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
Tc-99m (rejet de 3092915 MBq/an - Med.nuc.)	287	405	1	1	1	1
In-111 (rejet de 6080 MBq/an)	4	14	1	18	7	6
I-123 (rejet de 19577 MBq/an)	5	18	1	1	1	1
I-131 hosp. (rejet de 453092 MBq/an - Med.nuc.)	65	79	1	93	67	119
Re-186 (rejet de 449 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
Tl-201 (rejet de 3433 MBq/an)	1	2	1	2	1	1
ΣE_{Rn}	699 ✓	929 ✓	1 ✓	114 ✓	74 ✓	125 ✓

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

[Nouveau calcul](#)
[Export Excel](#)

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

ΣE_{Rn} représente la somme des doses efficaces perçue par une catégorie de travailleur pour les radionucléides sélectionnés.

Impact calculé avec les données 2020

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 9185 m³/an d'eaux usées, en considérant un débit d'eau entrant moyen dans la STEP de 56341 m³/j

RN	EGOUTIER		STEP	STEP	EVACUATION	EPANDAGE
	EMERGE	IMMERGE	File eaux	File boues	boues	boues
	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$	$\mu\text{Sv}/\text{an}$
F-18 (rejet de 927860 MBq/an - Med.nuc.)	374	455	1	1	0	0
Y-90 (rejet de 1073 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
Tc-99m (rejet de 2818500 MBq/an - Med.nuc.)	261	369	1	1	1	1
In-111 (rejet de 7197 MBq/an)	5	17	1	21	8	6
I-123 (rejet de 16268 MBq/an)	4	15	1	1	1	1
I-131 hosp. (rejet de 339798 MBq/an - Med.nuc.)	49	60	1	70	50	90
Re-186 (rejet de 372 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
Tl-201 (rejet de 2569 MBq/an)	1	2	1	2	1	1
ΣE_{Rn}	692 ✓	914 ✓	1 ✓	93 ✓	58 ✓	96 ✓

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

[Nouveau calcul](#)
[Export Excel](#)

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

ΣE_{Rn} représente la somme des doses efficaces perçue par une catégorie de travailleur pour les radionucléides sélectionnés.

Impact calculé avec les données prévisionnelles pour les nouveaux radioéléments :

Hypothèses retenues :

- Pour les radioéléments déjà utilisés dans l'unité de médecine nucléaire, les activités administrées considérées sont les activités de 2020. Il n'a pas été tenu compte d'évolution de pratiques
- Pour le gallium 68 : il a été considéré que 75 patients seraient pris en charge en 2021, patients de poids de 80 kg avec une activité administrée de 2 MBq/kg (Pas de démarrage de l'activité avant avril 2021)

Soit une activité annuelle administrée de 12800 MBq

- Pour le lutétium 177 : il a été considéré que 5 patients seraient pris en charge en 2021 à raison d'une activité administrée de 29.6 GBq/patient soit une activité annuelle administrée de 148 GBq. Compte tenu de la lettre circulaire ASN CODE DIS 2020-025925 concernant le Lu177, il sera considéré une activité annuelle administrée de 74 GBq (50% de l'activité administrée) puisque les traitements au lutétium seront réalisés en hospitalisation équipées de toilettes à séparateur permettant le recueil des urines dans des cuves de décroissance

Soit une activité annuelle administrée de 74000 MBq

- Pour le radium 223 : il a été considéré que 25 patients seraient pris en charge en 2021, patients de poids de 80 kg avec une activité administrée de 55 kBq/kg

Soit une activité annuelle administrée de 660 MBq



CIDRRE
Calcul d'Impact des Déversements Radioactifs dans les REseaux

Accueil Comprendre l'impact **Calcul de l'impact**



Dose efficace annuelle (en µSv/an)

→ reçue par les travailleurs des réseaux de collecte et des stations d'épuration (STEP) pour un rejet de radionucléides dans 9185 m³/an d'eaux usées, en considérant un débit d'eau entrant moyen dans la STEP de 56341 m³/j

	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 927860 MBq/an - Med.nuc.)	374	455	1	1	0	0
Ga-68 (rejet de 11200 MBq/an)	21	65	1	0	0	0
Y-90 (rejet de 1073 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
Tc-99m (rejet de 2818500 MBq/an - Med.nuc.)	261	369	1	1	1	1
In-111 (rejet de 7197 MBq/an)	5	17	1	21	8	6
I-123 (rejet de 16268 MBq/an)	4	15	1	1	1	1
I-131 hosp. (rejet de 339798 MBq/an - Med.nuc.)	49	60	1	70	50	90
Lu-177 (rejet de 74000 MBq/an)	4	15	1	27	18	16
Re-186 (rejet de 372 MBq/an)	1	1	1	1	1	1
Tl-201 (rejet de 2569 MBq/an)	1	2	1	2	1	1
Ra-223* (rejet de 660 MBq/an)	1	2	1	30	24	12
Σ E_{Rn}	717 ✓	995 ✓	1 ✓	149 ✓	99 ✓	123 ✓

⚠ Tous les chiffres sont arrondis au µSv/an supérieur !

Nouveau calcul Export Excel

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

Σ E_{Rn} représente la somme des doses efficaces perçue par une catégorie de travailleur pour les radionucléides sélectionnés.

Compte tenu des éléments connus à ce jour, pas d'impact sur les égoutiers de la Métropole Grand Reims

6.6.2. Les déchets solides

Après décroissance, les déchets solides sont évacués vers la plate-forme d'élimination des déchets de l'ensemble de l'établissement.

A ce niveau, un contrôle final de la radioactivité de l'ensemble des sacs et conteneurs de déchets issus de toutes les filières de l'établissement est effectué par un portique à poste fixe composé de deux bornes en opposition (scintillateur plastique de 7.5 litres) selon le protocole « [Contrôles d'absence de radioactivité des déchets DASRI et DAOM par un portique de détection à la déchetterie](#) ».

Ce portique, dont l'alarme est réglée sur deux fois le bruit de fond ambiant, est équipé d'une alarme sonore et visuelle avec renvoi dans l'unité de physique médicale. Les sacs déclenchant l'alarme du portique de détection sont entreposés dans le local de décroissance de la plateforme de la déchetterie.

Ces alarmes sont traitées par l'unité de radioprotection selon le protocole « [Gestion des alarmes portiques](#) ».

6.6.3. Les effluents gazeux

Toute la ventilation de l'établissement est visualisée sur l'AGTC des services techniques et est entretenue par la société Dalkia.

Le CRP et les Services Techniques de l'Institut GODINOT planifient les contrôles de ventilation de l'établissement selon l'arrêté de 1987.

L'unité de radiopharmacie est classée « classe C ». Un comptage particulaire est réalisé annuellement par l'unité de radiopharmacie. L'unité organise également la maintenance annuelle des sorbonnes avec les constructeurs. Lors de la maintenance, le technicien contrôle les filtres à charbon actifs installés et lorsque ceux-ci sont changés, les anciens sont mis en décroissance dans le local déchets de la radiopharmacie.

6.7. CONVENTION ENTRE LES DIFFERENTS ETABLISSEMENTS

- **Etablissement d'accueil doté d'une unité autorisée à détenir et à utiliser des radionucléides en médecine nucléaire ou biologie.**

Aucune convention n'est établie avec un établissement de ce type

- **Etablissement d'accueil ne disposant pas d'une unité autorisée à détenir et à utiliser des radionucléides en médecine nucléaire ou biologie.**

Aucune convention n'est établie avec un établissement de ce type

En 2012, un courrier a été adressé aux directeurs des soins des hôpitaux périphériques afin de leur faire prendre connaissance de « [la fiche de liaison après administration d'un isotope radioactif](#) » mise en place à l'Institut GODINOT. Depuis cette date, cette fiche de liaison est toujours en vigueur avec les services extérieurs demandeurs d'examens scintigraphiques pour leurs patients.

- **Gestionnaire des eaux usées de la métropole « Grand Reims »**

Un dossier de convention avec le gestionnaire des eaux usées de la métropole "Grand Reims" a été déposé et est en cours d'étude depuis 2010.

Aucun accord de signature n'a jusqu'à présent été conclu.

6.8. ACTIONS DE SENSIBILISATION A LA GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIF

➤ Action de sensibilisation du personnel à la gestion des déchets et effluents contaminés

Par le CRP adjoint (ou le CRP) : Formation individuelle à la prise de poste

Par le CRP : Formation triennale en radioprotection du personnel (4 sessions par an – en période de COVID 19, des sessions par secteur d'activité ont été organisées en respect des règles sanitaires)

Cf document lié « [Formation à la radioprotection du personnel](#) »

➤ Conduite A Tenir (CAT) en cas de contamination

Des formations spécifiques sont dispensées par le CRP adjoint pour les personnels pouvant avoir un risque de contamination et des procédures sur les différentes conduites à tenir sont élaborées :

CRP Adjoins :

- Formation du personnel de médecine nucléaire sur la CAT en cas de contamination
- Formation pour le personnel de médecine nucléaire aux "Contrôle surfacique quotidien"

Dans les salles où un risque de contamination surfacique ou de personne existe, les affiches correspondantes à ces procédures sont apposées.

Cf documents liés

- [« Traitement des contaminations radioactives surfaciques »](#)
- [« Traitement des contaminations radioactives d'une personne exposée »](#)

➤ Conduite A Tenir (CAT) en cas de déclenchements d'un système de détection fixe.

Des documents spécifiques sont apposés sur le mur à proximité des systèmes de détection fixe :

Unité d'hospitalisation TOPAZE :

Cf « [système de surveillance et de détection de passage des sources](#) »

Zone réglementée de médecine nucléaire :

Cf « [système de détection de contamination de vêtements](#) »

6.9. QUE FAIRE EN CAS D'INCIDENT DE RADIOPROTECTION

[Qui joindre en cas de problème de radioprotection ?](#)

Des synoptiques correspondants à des situations incidentelles ont été mis en place pour les situations suivantes (par retour d'expérience ou recommandations ASN) :

Incident relatif aux effluents liquides :

- [Conduite à tenir en cas de débordement ou fuite d'une cuve de rétention](#)
- [Conduite à tenir en cas de rupture de canalisation](#)

Incident relatif aux déchets solides :

- [Conduite à tenir en cas de découverte de déchets radioactifs sur un site extérieur](#)

7. Classement et archivage :

Sans objet