
	PROCEDURE	Réf : DECHET-RADIOP-RADIOP/PRO-00283
	Gestion et élimination des déchets et des effluents radioactifs - Médecine nucléaire	Date : 05/11/2019
		Version : 08
Service émetteur : Radioprotection RADIOP		
Rédacteur :		
Domaine d'application - Personnel concerné : Médecine nucléaire - Manipulateurs, Infirmières, Aides soignantes, Agents, Médecins de médecine nucléaire Morvan et Cavale Blanche et toute personne extérieure au service séjournant dans les locaux de façon temporaire		
Références de la (des) procédure(s) associée(s) :		
Validation par :	-Responsable de l'unité de radiophysique et radioprotection	Signé le : 13/06/2018

SOMMAIRE GENERAL

1. OBJET.....	2
2. DOMAINE D'APPLICATION – PERSONNELS ET SERVICES CONCERNES	2
3. RESPONSABILITES	2
4. REFERENCES INTERNES ET EXTERNES – DOCUMENTS ASSOCIES	2
5. ABREVIATIONS ET DEFINITIONS	3
6. DESCRIPTION DE L'OBJET - CONTENU	3
6.1. Mode de production des déchets radioactifs à vie longue	3
6.2. Mode de production des déchets radioactifs à vie courte.....	3
6.2.1. Généralités.....	3
6.2.2. Les déchets solides.....	4
6.2.3. Les déchets liquides.....	4
6.2.4. Les déchets alimentaires	5
6.2.5. Les déchets gazeux	5
6.3. Zone de stockage déchets radioactif	6
6.3.1. Déchets solides	6
6.3.2. Déchets liquides	6
6.3.3. Déchets Gazeux.....	7
6.3.4. Déchets Alimentaires	7
6.4. Points de rejets et dispositions de surveillance	7
6.4.1. Déchets liquides : Disposition de surveillance	7
6.4.2. Déchets liquides : Point de rejet	7
7. EVALUATION.....	7
8. REACTUALISATION – MISE A JOUR.....	7
9. ANNEXES	7
9.1. Médecine nucléaire Morvan	8
9.2. Médecine nucléaire Hospitalisation Morvan (Rez de chaussee haut)	9
9.3. Médecine nucléaire Hospitalisation Morvan (rez-de-chaussée bas)	10
9.4. Médecine nucléaire Cavale Blanche RDC haut.....	11
9.5. Médecine nucléaire Cavale Blanche RDC bas	12

	PROCEDURE	Réf : DECHET-RADIOP-RADIOP/PRO-00283
	Gestion et élimination des déchets et des effluents radioactifs - Médecine nucléaire	Date : 05/11/2019
		Version : 08

1. OBJET

La présente procédure a pour objet de décrire le processus de gestion et d'élimination des déchets radioactifs conformément à la législation et la réglementation en vigueur de façon à :

- * ne pas nuire à la santé : - du personnel du service
- du personnel chargé de la collecte et de l'élimination de ces déchets,
- * ne pas polluer l'environnement,
- * éviter, autant que possible, le croisement des flux.

Le processus de gestion des effluents et déchets à risque radioactif repose sur une étape de tri et de conditionnement tenant compte du type et des périodes des radioéléments manipulés :

- T > 100 jours (radioéléments à vie longue) :

Sources non scellées : les déchets solides et liquides sont pris en charge par l'ANDRA, selon les filières qu'elle a définies (Cf. Guide d'enlèvement des déchets radioactifs).

Sources scellées : reprises par le fournisseur lorsqu'il faut les renouveler.

- T < 100 jours (à vie courte) : gestion sur site des conditions de décroissance et d'évacuation des déchets générés par l'activité du service.

2. DOMAINE D'APPLICATION – PERSONNELS ET SERVICES CONCERNES


Cette procédure s'applique aux locaux spécifiques et à l'ensemble du personnel de médecine nucléaire du CHRU. Le personnel à activité partagée entre les différents sites (Manipulateurs, Infirmières, Aides soignantes, Agents, Médecins, pharmaciens), est directement ou indirectement concerné par cette procédure. Elle concerne également toute personne extérieure au service séjournant dans les locaux de façon temporaire.

3. RESPONSABILITES

La bonne application de cette procédure est sous la responsabilité du chef de service et du responsable de pôle. Chaque personne, quelle que soit sa fonction, est tenue de respecter le contenu de cette procédure et des modes opératoires qui lui sont associés

4. REFERENCES INTERNES ET EXTERNES – DOCUMENTS ASSOCIES

- 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 par les radionucléides, ou susceptible 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.
- Circulaire DGS/DHOS n°2001-323 du 09 juillet 2001 du ministère en charge de la santé relative à la gestion des effluents et des déchets d'activité de soins contaminés par des radionucléides
- Arrêté du 30 octobre 1981 relatif aux conditions d'emploi des radioéléments artificiels utilisés en sources non scellées à des fins médicales
- Article R.4452-6 du code du travail ;
- Articles L.1333-1, L.333-4 et L.1333-12 du code de la santé publique ;
- Article L. 541-1 du code de l'environnement.

	PROCEDURE	Réf : DECHET-RADIOP-RADIOP/PRO-00283
	Gestion et élimination des déchets et des effluents radioactifs - Médecine nucléaire	Date : 05/11/2019
		Version : 08

5. ABREVIATIONS ET DEFINITIONS

Déchet : « Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon » : loi du 15 juillet 1975.

Elimination : Ensemble des étapes de collecte, transport, stockage, tri et traitement.

ASH : Agent des services hospitaliers
 ASN : Autorité de sûreté nucléaire
 DASRI : Déchets d'activités de soins à risques infectieux
 PCR : Personne compétente en radioprotection
 ANDRA : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs
 IRSN : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

6. DESCRIPTION DE L'OBJET - CONTENU

6.1. Mode de production des déchets radioactifs à vie longue

1. Sources non scellées : Impuretés contenues dans les flacons de ^{153}Sm (il s'agit essentiellement de ^{154}Eu) et consommables (filtres, raccords, etc...) servant à la préparation des radiopharmaceutiques marqués au ^{68}Ga contaminés par le ^{68}Ge .
2. Sources scellées : ^{137}Cs , ^{133}Ba , ^{68}Ge et ^{57}Co . Ces sources qui servent aux différents contrôles de qualité effectués dans le service ou comme pointeurs anatomiques dans le cas du ^{57}Co sont renouvelées quand leur autorisation arrive à péremption au bout de 10 ans ou quand leur activité est devenue trop faible. L'inventaire et la gestion de ces sources est contrôlée par l'IRSN.

6.2. Mode de production des déchets radioactifs à vie courte

6.2.1. Généralités


Le service de médecine nucléaire utilise des sources radioactives non scellées à des fins diagnostiques et thérapeutiques. L'administration de ces sources radioactives aux patients peut se faire par injection intraveineuse, sous-cutanée, par voie orale ou par inhalation.

Dans tous les cas, l'utilisation des sources radioactives non scellées engendre la production de déchets radioactifs dont la gestion doit être faite dans le respect de la réglementation en vigueur.

Le service de médecine nucléaire du CHRU de Brest s'articule autour de **trois sites** : l'hospitalisation située à Morvan (Bâtiment 3), le site de Morvan (bâtiment 2 bis) et le site de la Cavale Blanche.

En fonction des examens pratiqués sur chacun des sites, cinq types de déchets radioactifs sont produits :

- des déchets liquides sous forme d'effluents,
- les médicaments radiopharmaceutiques liquides ou solides ainsi que les préparations de médicaments radiopharmaceutiques non utilisés,
- les déchets solides (seringues, aiguilles,...) qui peuvent être produits aussi bien au niveau du laboratoire chaud, des salles d'injection, ou du laboratoire *in vivo*,
- les déchets gazeux,
- les déchets alimentaires.

	PROCEDURE	Réf : DECHET-RADIOP-RADIOP/PRO-00283
	Gestion et élimination des déchets et des effluents radioactifs - Médecine nucléaire	Date : 05/11/2019
		Version : 08

6.2.2. Les déchets solides

Ce sont tous les déchets issus des injections (compresses, seringues, aiguilles, protection papier, haricots...). Conformément à l'arrêté du 23 juillet 2008, les déchets solides sont triés et mis dans des sacs étanches avec armure externe en carton (dénommés cartons par la suite) en fonction de la période du radioélément avec lequel ils ont été en contact. Les modalités de tri sont précisées dans le mode opératoire [MOP-00875](#) pour Morvan et [MOP-00876](#) pour la Cavale Blanche.

Les cartons contenant les déchets solides contaminés sont mis en décroissance pour un temps qui sera fonction de la période des radioéléments avec lesquels les déchets auront été en contact. La gestion de ces cartons est réalisée d'après le mode opératoire [MOP-00877](#) pour Morvan et l'hospitalisation et [MOP-00878](#) pour la Cavale Blanche.

De la même façon, les aiguilles sont triées selon la période de l'élément avec lequel, elles ont été en contact. Les boîtes à aiguilles pleines sont gérées d'après le mode opératoire [MOP-00875](#) pour Morvan et [MOP-00876](#) pour la Cavale Blanche.

Les déchets ménagers sont gérés par les ASH du service d'après le mode opératoire [MOP-00879](#).

Les générateurs de technétium (2 sur Morvan et 2 sur la Cavale blanche) sont changés 1 fois par semaine et sont mis en décroissance jusqu'à leur reprise par le fournisseur. Les modalités de gestion de ces générateurs font l'objet du mode opératoire [MOP-01554](#) pour Morvan et la Cavale Blanche.

Le générateur de $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ est changé 1 fois/an. Lors du changement, le générateur retiré est mis en décroissance jusqu'à sa reprise par le fournisseur.

6.2.3. Les déchets liquides

a) Les restes de préparations et médicaments radiopharmaceutiques

Les flacons contenant les restes de préparation de médicaments radiopharmaceutiques technétiés sont gardés en décroissance dans l'enceinte blindée Tc jusqu'au lendemain de leur préparation. Après ce temps de décroissance, les flacons sont jetés dans la poubelle Tc du laboratoire chaud. Ils sont donc ensuite gérés comme des déchets solides.


Les restes de médicaments radiopharmaceutiques non technétiés avec une période plus longue que celles du Tc-99m sont d'abord répertoriés sur un registre sur lequel est indiquée l'activité résiduelle mesurée par un activimètre puis sont mis en décroissance dans le local de décroissance situé à l'extérieur du service de Morvan et à l'étage -2 pour le service de la Cavale Blanche. Le rangement dans ces locaux est réalisé d'après le mode opératoire [MOP-00875](#) pour Morvan et [MOP-00876](#) pour la Cavale Blanche.

Les flacons de radiopharmaceutiques fluorés vides sont jetés dans la poubelle blindée dédiée au fluor (Poubelle - FDG) le lendemain de leur utilisation et les fûts vides sont repris par le fournisseur le lendemain de leur livraison. Le contenu de la poubelle blindée dédiée aux fluorés (FDG) est traité selon le mode opératoire [MOP-00877](#).

Les flacons de radiopharmaceutiques ayant contenu du Ga-68 sont jetés dans la poubelle blindée dédiée au fluor (Poubelle - FDG) le lendemain de leur utilisation.

L'iode-131 ou le Lutétium 177 non utilisés sous forme de liquide est mis en décroissance dans les cases bétonnées situées dans le local cuve à Morvan d'après le mode opératoire ([MOP-00882](#))

L'iode -131 non utilisé sous forme de gélule est mis en décroissance dans les cases bétonnées situées dans le local des déchets solides au RDC bas du bâtiment 3, d'après le mode opératoire ([MOP-01514](#))

	PROCEDURE	Réf : DECHET-RADIOP-RADIOP/PRO-00283
	Gestion et élimination des déchets et des effluents radioactifs - Médecine nucléaire	Date : 05/11/2019
		Version : 08

b) Les effluents

Les effluents liquides sont produits sur les 3 sites de médecine nucléaire, à savoir : l'hospitalisation, la partie « diagnostic » de Morvan et la Cavale Blanche. Ces différents sites sont équipés de cuves qui permettent de garder les effluents en décroissance jusqu'à ce que leur activité atteigne les normes fixées par la réglementation. Les effluents sont alors évacués dans le réseau des eaux usées de la ville.

Au niveau de l'hospitalisation, les toilettes et les lavabos des patients sont reliés à 5 cuves de 6700 litres chacune. Leur utilisation se fait par roulement : une cuve est en remplissage pendant que les 4 autres sont soit en décroissance soit vides. L'évier et le siphon de sol du laboratoire chaud, la douche et le lavabo des vestiaires du personnel sont reliés à ces cuves en cas de contamination corporelle et surfacique

Pour la partie « diagnostic » de Morvan, les éviers chauds du laboratoire chaud et de la laverie sont reliés à 4 cuves de 1700 litres chacune. De la même façon que pour l'hospitalisation, lorsqu'une cuve est en remplissage, les 3 autres sont soit en décroissance, soit vides.

Les toilettes patients de la partie « diagnostic » de Morvan et ceux de la Cavale Blanche sont reliés à des fosses tampon (6 m³ pour Morvan et 1,5 m³ pour la Cavale Blanche) qui permettent de ralentir les effluents avant leur évacuation dans le circuit des eaux usées de la ville.

Pour la partie « diagnostic » de la cavale blanche, les éviers chauds du laboratoire chaud et de la salle d'injection ainsi que l'évier et la douche des vestiaires sont reliés à 2 cuves de 2000 litres chacune. Lorsqu'une cuve est en remplissage, la seconde est en décroissance.

La gestion de ces cuves est réalisée d'après les modes opératoires [MOP-00991](#) ; [MOP-01515](#) pour Morvan et [MOP-00989](#) pour la Cavale Blanche. Globalement, pour chaque cuve qui est fermée, on observe un temps de décroissance qui diffère selon le type de cuves. Un prélèvement est réalisé, s'il s'avère en dessous des normes autorisées, la vidange est programmée.

6.2.4. Les déchets alimentaires

Les déchets alimentaires provenant des patients hospitalisés sont contaminés par de l'I-131. Ces déchets sont gérés par les aides soignantes de l'hospitalisation selon le mode opératoire [MOP-00886](#).

6.2.5. Les déchets gazeux


Les déchets gazeux sont produits sur les sites de la Cavale Blanche et Morvan suite aux scintigraphies pulmonaires de ventilation. Les radionucléides concernés sont le Kr-81m sous forme de gaz ou le Tc-99m sous forme d'aérosol (technegas®) pour la Cavale Blanche et Ga-68 sur Morvan.

Lors de la réalisation des scintigraphies de ventilation pulmonaire, le patient inspire le gaz amené au visage par un tuyau puis l'expire par un autre qui le renvoie vers le générateur à Krypton où il se retrouve piégé. Rappelons que la période du Krypton n'est que de 13 s.

Lors d'une scintigraphie faite avec des aérosols technétiés ou marqués au gallium, l'air expiré par le patient est directement récupéré et piégé au niveau du dispositif. Lors de cet examen, une cloche équipée d'un filtre est également placée au dessus du visage du patient afin de récupérer les fuites d'aérosol. La cloche est munie d'un filtre qui permet de piéger les molécules radioactives avant de rejeter l'air à l'extérieur de l'établissement.

Les enceintes radio protégées de Morvan et Cavale Blanche génèrent également des rejets gazeux qui seront captés par les filtres de ces dernières.

Tous ces filtres à charbon actif sont changés 1 fois/an lors des maintenances.

	PROCEDURE	Réf : DECHET-RADIOP-RADIOP/PRO-00283
	Gestion et élimination des déchets et des effluents radioactifs - Médecine nucléaire	Date : 05/11/2019
		Version : 08

6.3. Zone de stockage déchets radioactif

6.3.1. Déchets solides

Situation et classement

Un local de stockage spécifique aux déchets radioactifs est situé au rez-de-chaussée bas du bâtiment 3 pour Morvan- secteur hospitalisation. L'accès est réglementé et la zone classée « contrôlée ». Un trèfle vert et les consignes de radioprotection sont disposés à l'entrée de la salle conformément à l'article R.4452-6 du code du travail

Un local de stockage spécifique aux déchets radioactifs est situé à l'extérieure du bâtiment 2 bis pour Morvan L'accès est réglementé et la zone classée « contrôlée ». Un trèfle vert et les consignes de radioprotection sont disposés à l'entrée de la salle conformément à l'article R.4452-6 du code du travail.

Un local de stockage spécifique aux déchets radioactifs est situé à l'étage -2 sous le service de médecine nucléaire pour La Cavale Blanche. L'accès est réglementé et la zone classée « contrôlée ». Un trèfle vert et les consignes de radioprotection sont disposés à l'entrée de la salle conformément à l'article R.4452-6 du code du travail

Elimination

Au niveau de la médecine nucléaire, cette mission est réalisée par les manipulateurs d'imagerie médicale, les aides soignantes et les ASH du service.

Les modalités sont définies par le [MOP-00878](#) pour la Cavale Blanche et le [MOP-00877](#), [MOP-00879](#) et [MOP-02825](#) pour Morvan

6.3.2. Déchets liquides

Situation et classement

Morvan-hospitalisation : Les cuves sont situées dans un local au rez-de-chaussée bas, sous les chambres. L'accès est réglementé et les zones classées contrôlées. Une signalisation adaptées (trèfles) et les consignes de radioprotection sont disposées à l'entrée des locaux conformément à l'article R.4452-6 du code du travail.

Sur Morvan : Les cuves sont situées dans une pièce au même niveau que le service, près des vestiaires haut. L'accès est réglementé et les zones classées contrôlées. Une signalisation adaptées (trèfles) et les consignes de radioprotection sont disposées à l'entrée des locaux conformément à l'article R.4452-6 du code du travail.

Sur Cavale Blanche : Les cuves sont situées à l'étage -2. L'accès est réglementé et les zones classées contrôlées. Une signalisation adaptées (trèfles) et les consignes de radioprotection sont disposées à l'entrée des locaux conformément à l'article R.4452-6 du code du travail.

Elimination


Cette mission est assurée par la P.C.R, sous la responsabilité du titulaire de l'autorisation et du directeur de l'établissement.

Après fermeture d'une des cuves, un temps de décroissance est observé, puis un prélèvement est effectué afin d'évaluer si l'activité atteint les normes fixées par la réglementation. Si c'est le cas, la vidange est programmée sinon repousser à une date ultérieure

Sur Morvan, après signature du titulaire de l'autorisation, une vidange sera effectuée selon le [MOP-01515](#) pour l'irathérapie et le [MOP-00991](#) pour les effluents du laboratoire chaud.

Sur la Cavale Blanche, une vidange sera effectuée selon le [MOP-00989](#).

En cas d'absence non prévue, les situations d'urgence seront assurées par le PCR du CHRU

	PROCEDURE	Réf : DECHET-RADIOP-RADIOP/PRO-00283
	Gestion et élimination des déchets et des effluents radioactifs - Médecine nucléaire	Date : 05/11/2019
		Version : 08

6.3.3. Déchets Gazeux

Tous les déchets gazeux sont filtrés puis rejetés à l'extérieur.

6.3.4. Déchets Alimentaires

Situation et classement

Tous les déchets alimentaires sont stockés dans des congélateurs situés dans un local de stockage spécifique aux déchets radioactifs au rez-de-chaussée bas du bâtiment 3 (local déchet)

L'accès est réglementé et les zones classées contrôlées. Une signalisation adaptées (trèfles) et les consignes de radioprotection sont disposées à l'entrée des locaux conformément à l'article R.4452-6 du code du travail.

Elimination

Ils sont gérés et éliminés suivant le [MOP-00886](#) C'est-à-dire lorsqu'ils sont au bruit de fond, ils sont dirigés vers la déchetterie.

6.4. Points de rejets et dispositions de surveillance

6.4.1. Déchets liquides : Disposition de surveillance

Un document permet d'indiquer l'état de la cuve : en remplissage ou en décroissance, la date de fermeture si c'est le cas ou la date d'ouverture si elle est en remplissage. Ce tableau est renseigné une fois tous les 15 jours par la personne chargée de la radioprotection du service ou par le radiopharmacien. Les tableaux correspondant à chacune des cuves sont affichés sur les portes des locaux contenant les cuves. (Réf. [ENR-00697](#) pour la Cavale Blanche et [ENR-00698](#) pour Morvan)

Un système de signalisation lumineux du niveau haut des cuves a été mis en place dans le service. Un bac de rétention en cas de fuite ou de débordement est prévu avec une alarme reliée au PC sécurité

La société ALGADE intervient à la demande du CHRU de Brest pour réaliser les contrôles radiologiques des eaux usées en sortie d'établissement en application de la circulaire DGS/DHOS n° 2001/323 du 9 juillet 2001.

Deux endroits sont contrôlés à une fréquence de **deux fois l'an** :

- Morvan (collecteur général de l'établissement)
- Cavale Blanche (collecteur général de l'établissement)

Une convention de rejet a été signée avec le gestionnaire du réseau.

6.4.2. Déchets liquides : Point de rejet

Les effluents radioactifs ayant subi la décroissance et conforme au seuil de rejet fixé par la réglementation (arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN du 29/01/2008) sont éliminés dans le réseau des eaux usées de la ville de Brest après accord signé du titulaire de l'autorisation.

7. EVALUATION

Nombres d'évènements indésirables

8. REACTUALISATION – MISE A JOUR

Tous les deux ans à la date anniversaire de la procédure

9. ANNEXES

Cf. plans pages suivantes