

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 1 /26

1- OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Objet : Cette procédure a pour objet de décrire le Plan de Gestion des effluents et des déchets contaminés du service de médecine nucléaire.

Domaine d'application : Elle s'applique aux déchets et aux effluents contaminés par des radionucléides et dont l'activité nucléaire est soumise à autorisation ou à déclaration au titre de l'article L.1333-4 du Code de la Santé Publique. Les activités nucléaires concernées sont celles citées par l'article R. 1333-12 du Code de la Santé Publique, à savoir toutes les activités nucléaires autorisées ou déclarées destinées à la médecine, à la biologie humaine ou à la recherche biomédicale.

2- DEFINITIONS

ASH : Agent de Service Hospitalier

DASRI : Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux

Déchets contaminés : Compresse, tubulure, seringue, protection de surface, emballage, mouchoir

Déchets coupants : Aiguille, cathéter, flacon

Dispositif « chaud » : Dispositif qui présente une contamination radioactive ou susceptible de l'être.

PCR : Personne Compétente en Radioprotection

Registre R1 : Registre des déchets radioactifs dédié au local d'entreposage centralisé, Bâtiment H.

Registre R2 : Registre des déchets radioactifs dédié au local à déchets du service de Médecine Nucléaire.

MERM : Manipulateur en Électro Radiologie Médicale

MRP : Médicaments Radio pharmaceutiques

⁹⁰Y : Yttrium 90

^{99m}Tc : Technetium 99m

¹¹¹In : Indium 111

¹²³I : Iode 123

¹³¹I : Iode 131

¹⁵³Sm : Samarium 153

²²³Ra : Radium 223

¹⁷⁷Lu : Lutetium 177

⁵¹Cr : Chrome 51

⁶⁸Ga : Gallium 68

⁶⁷Ga : Gallium 67

⁸⁹Sr : Strontium 89

²⁰¹Tl : Tallium 201

3- REGLES D'APPLICATION

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 0 /26

3.1 MODES DE PRODUCTION, CARACTERISTIQUES ET FILIERES D'ELIMINATION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS RADIOACTIFS2

A. Les effluents liquides	2
1. Service de Médecine Nucléaire (Bâtiment E, Rez-de-chaussée).....	2
a) Modes de production des effluents liquides	2
b) Caractéristiques des radionucléides	2
c) Filière d'élimination	2
2. Service de TEP (Bâtiment C, Rez-de-chaussée)	3
a) Modes de production des effluents liquides	3
b) Caractéristique du radionucléide	3
c) Filière d'élimination	3
3. Service de Médecine A1 – Chambres de RIV : 404, 405 et 406 (Bâtiment C, 1er étage), 407 et 408	4
a) Modes de production des effluents liquides	4
b) Caractéristiques du radionucléide	4
c) Filière d'élimination	4
B. Les déchets solides.....	5
1. Service de Médecine Nucléaire (Bâtiment E, Rez-de-chaussée).....	5
a) Modes de production des déchets solides	5
b) Caractéristiques des radionucléides	5
c) Filière d'élimination	6
2. Service de TEP (Bâtiment C, Rez-de-chaussée)	6
a) Modes de production des déchets solides	6
b) Caractéristiques des radionucléides	6
c) Filière d'élimination	6
3. Service de Médecine A1 – Chambres de RIV : 404, 405, 406, 407, 408 (Bâtiment C, 1 ^{er} étage).....	7
a) Modes de production des déchets solides	7
b) Caractéristique des radionucléides.....	7
c) Filière d'élimination	7
C. Les effluents gazeux.....	7
1. Service de Médecine Nucléaire (Bâtiment E, Rez-de-chaussée) et TEP.....	7
2. Service de Médecine A1 – Chambres de RIV : 404, 405 et 406 _ 407 et 408 (Bâtiment C, 1er étage)	8

3.2 MODALITES DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS RADIOACTIFS9

A. Service de Médecine Nucléaire (Bâtiment E, Rez-de-chaussée)	9
1. Les effluents liquides	9
2. Les déchets radioactifs.....	9
3. Les effluents gazeux	11
B. Service de TEP (Bâtiment C, Rez-de-chaussée)	11
1. Les effluents liquides	11
2. Les déchets radioactifs.....	12

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 1 /26

C. Service de Médecine A1 (Bâtiment C, 1^{er} étage)	13
1. Les effluents liquides	13
2. Les déchets radioactifs.....	13
3.3 DISPOSITIONS PRATIQUES D'ELIMINATION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS RADIOACTIFS, ET MODALITES DE CONTROLES ASSOCIES.....	14
A. Les effluents liquides	14
B. Les effluents gazeux.....	14
C. Les déchets radioactifs.....	15
3.4 IDENTIFICATION DES ZONES DE PRODUCTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS RADIOACTIFS	16
A. Service de Médecine Nucléaire (Bâtiment E, Rez-de-chaussée)	16
4. Les effluents liquides	16
5. Les déchets radioactifs.....	16
B. Service de TEP (Bâtiment C, Rez-de-chaussée)	16
1. Les effluents liquides	16
2. Les déchets radioactifs.....	16
C. Service de Médecine A1 (Bâtiment C, 1^{er} étage).....	16
1. Les effluents liquides	16
2. Les déchets radioactifs.....	16
3.5 IDENTIFICATION DES LIEUX D'ENTREPOSAGE DES EFFLUENTS ET DES DECHETS RADIOACTIFS	17
A. Lieux d'entreposage des effluents liquides	17
1. Cartographie des lieux d'entreposage des effluents liquides	17
2. Description des lieux d'entreposage des effluents liquides.....	17
B. Lieux d'entreposage des déchets radioactifs.....	17
1. Cartographie des lieux d'entreposage des déchets radioactifs	17
2. Description des lieux d'entreposage des déchets radioactifs.....	17
3.6 IDENTIFICATION ET LOCALISATION DES POINTS DE REJETS DES EFFLUENTS RADIOACTIFS	18
A. Les effluents gazeux.....	18
B. Les effluents Liquides.....	18
1. Cartographie des points de rejets des effluents	18
2. Cartographie des points de rejets des effluents radioactifs	19

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 2 /26

3.7	DISPOSITIONS DE SURVEILLANCE DE L'ETABLISSEMENT	19
3.8	AUTRES DISPOSITIONS.....	20
A.	Actions de sensibilisation du personnel à la gestion des déchets et des effluents radioactifs	20
B.	Conduites à tenir	20
C.	Conditions d'acheminement des déchets entre le lieu de production et les différents lieux d'entreposage	20
1.	Service de Médecine Nucléaire :	20
2.	Service de TEP :	21
3.	Service de Médecine A1 :	21
D.	Éléments de vérification du bon fonctionnement du détecteur de liquide installé dans le dispositif de rétention.....	21

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 1/26

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 2/26

3.1 MODES DE PRODUCTION, CARACTERISTIQUES ET FILIERES D'ELIMINATION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS RADIOACTIFS

A. Les effluents liquides

1. Service de Médecine Nucléaire (Bâtiment E, Rez-de-chaussée)

a) Modes de production des effluents liquides

- Par les éviers « chauds » sont évacués les liquides de rinçage des équipements de protection collectifs, les liquides de rinçage des mains en cas de contamination. On compte 5 éviers chauds disposant d'une signalétique spécifique et réservés.
- Sanitaire des patients injectés : collecte des urines et des selles contaminées.

b) Caractéristiques des radionucléides

Radio pharmaceutiques	Demi-vie Physique	Principales émissions
⁹⁰ Y	2,7 jours	β
^{99m} Tc	6,02 heures	γ/X, e ⁻
¹¹¹ In	2,8 jours	γ/X, e ⁻
¹²³ I	13,2 heures	γ/X, e ⁻
¹³¹ I	8 jours	γ/X, β, e ⁻
¹⁵³ Sm	1,95 jours	γ/X, β, e ⁻
²²³ Ra	11,4 jours	γ/X, β, e ⁻ , α
¹⁷⁷ Lu	6,7 jours	γ/X, β, e ⁻
⁵¹ Cr	27,7 jours	γ/X, e ⁻
²⁰¹ Tl	3,04 jours	γ/X, e ⁻
⁸⁹ Sr	50,7 jours	γ/X, β
⁶⁷ Ga	3,26 jours	γ/X, e ⁻

Attention : Le service est autorisé à détenir et utiliser du Cr51, du Sr89, du Tl201 et Ga67 mais actuellement il n'en utilise pas ni n'en détient.

c) Filière d'élimination

- Les effluents des éviers chauds sont dirigés vers un système de 2 cuves d'entreposage de marque STCF, de 5m³ chacune, fonctionnant alternativement en remplissage et en entreposage de décroissance.
L'activité des effluents, en sortie des cuves d'entreposage après décroissance, doit être inférieure à 10Bq/l.
Elle est déterminée par la mesure à l'aide d'un compteur puits spécifique et par le calcul à partir de la mesure préalable de l'activité de ces mêmes effluents, réalisée après la fermeture de la cuve en tenant compte du temps de décroissance.

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 3/26

Les activités initiales, les temps de séjour requis, les dates de mise en service des cuves, de fin de remplissage et de vidange sont consignés sur un registre.

- Par les sanitaires de l'unité de médecine nucléaire (réservés aux patients auxquels de la radioactivité a été administrée) sont évacués les radionucléides provenant essentiellement des urines et des selles de ces patients.
On compte 2 sanitaires dans le service de MN conventionnelle (hors TEP).
Les activités limitées administrées à ces patients et la courte période des radionucléides utilisés (principalement du Technétium^{99m}) permet de diriger ces effluents vers deux fosses tampons dite « toutes eaux » de 3 m³ chacune, placées en série, qui évitent un rejet direct dans le réseau d'assainissement.
Ces fosses sont vidangées une fois par an, en alternance, après décroissance de 3 jours et contrôle (vidange le lundi matin après week-end prolongé)
Leur bon fonctionnement s'apprécie en fonction des résultats de la surveillance au niveau de l'émissaire du bâtiment.

2. Service de TEP (Bâtiment C, Rez-de-chaussée)

a) Modes de production des effluents liquides

- Laboratoire de préparation des MRP : bac de rétention des eaux contaminées de la douche d'urgence.
- Évier du sas du laboratoire de préparation des MRP : collecte des eaux de nettoyage des protèges seringues et des boîtes de transport.
- Sanitaire des patients injectés :
 - Collecte des eaux contaminées.
 - Collecte des urines et des selles contaminées.

b) Caractéristique du radionucléide

Radio pharmaceutique	Demi-vie Physique	Principales émissions
¹⁸ F	1,83 heures	γ/X, β, e ⁻
⁶⁸ Ga	1,13 heures	γ/X, β

c) Filière d'élimination

Les effluents liquides contaminés par le ¹⁸F et le ⁶⁸Ga sont rejetés dans l'environnement dans des conditions identiques aux effluents non radioactifs après avoir été gérés par décroissance radioactive.

Pour assurer cette décroissance radioactive, ces effluents sont dirigés vers un système de cuves d'entreposage spécifique. Ce système de cuves d'entreposage est constitué de deux cuves, pouvant fonctionner alternativement en remplissage et entreposage de décroissance. Compte tenu de la demi-vie physique très courte, de la capacité de chaque cuve ainsi que de

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 4/26

l'activité du service de TEP, la gestion et le rejet des effluents se font en pratique avec une cuve. **Seule la cuve B est en fonction et est utilisée pour le service TEP.**

Ces cuves sont installées dans un local dédié et spécifique au sein du service de TEP. Son accès est restreint.

3. Service de Médecine A1 – Chambres de RIV : 404, 405 et 406 (Bâtiment C, 1er étage), 407 et 408

Actuellement nous disposons de 5 chambres de RIV : 3 nouvelles chambres 404, 405 et 406 et 2 anciennes chambres 407 et 408.

La chambre 406 nécessitant des travaux de reprise après livraison, la chambre 408 est toujours utilisée.

La chambre 407 a été mise en décroissance.

Seules les chambres 404, 405 et 408 sont opérationnelles.

a) Modes de production des effluents liquides

Salle de bain : collecte des urines contaminées du sanitaire, les selles sont évacuées vers le système traditionnel d'évacuation des effluents (WC séparatifs).

b) Caractéristiques du radionucléide

Radio pharmaceutique	Demi-vie Physique	Principales émissions
¹³¹ I	8 jours	γ/X, β, e ⁻
¹⁷⁷ Lu	6,7 jours	γ/X, β, e ⁻

c) Filière d'élimination

Les effluents liquides contaminés par l' ¹³¹I, et le ¹⁷⁷Lu sont rejetés dans l'environnement dans des conditions identiques aux effluents non radioactifs après avoir été gérés par décroissance radioactive.

Pour assurer cette décroissance radioactive, ces effluents sont dirigés vers un système de cuves d'entreposages spécifique à l' ¹³¹I, et au ¹⁷⁷Lu.

Les nouvelles chambres 404, 405 et 406 sont reliées à un système de trois cuves d'entreposage de 4000L chacune, de marque STCF, fonctionnant alternativement en remplissage et entreposage de décroissance.

Ces cuves sont installées dans un local dédié et spécifique, situé au Rez-de-chaussée du bâtiment C. L'accès à ce local est restreint : **LOCAL CUVES 2.**

Les chambres 407 et 408 sont reliées à l'ancien système constitué de 2 cuves de 2000 L chacune fonctionnant alternativement en remplissage et entreposage de décroissance situé au Rez-de-chaussée du bâtiment C. L'accès à ce local est restreint : **LOCAL CUVES 1.**

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 5/26

B. Les déchets solides

1. Service de Médecine Nucléaire (Bâtiment E, Rez-de-chaussée)

a) Modes de production des déchets solides

- Laboratoire de préparation des MRP :
 - Préparation de seringue ;
 - Reliquats de flacon ;
 - Frottis de contrôle de radioprotection.
- Laboratoire de contrôle :
 - Vérification des marquages radio pharmaceutiques ;
 - Frottis de contrôle de radioprotection.
- Salle Déchets RA transitoire :
 - Déchets du service MN en décroissance courte ;
 - Générateurs en attente de transfert vers le local à déchets centralisé
- Salle d'injection patients valides / couchés / ganglions sentinelles / Radiothérapie :
 - Injection du patient.
 - Frottis de contrôle de radioprotection.
- Salle d'examen (gamma caméra 1 et 2) :
 - Injection du patient ;
 - Dé-perfusion du patient ;
 - Frottis de contrôle de radioprotection.

b) Caractéristiques des radionucléides

Radio pharmaceutiques	Demi-vie Physique	Principales émissions
⁹⁰ Y	2,7 jours	β
^{99m} Tc	6,02 heures	γ/X, e ⁻
¹¹¹ In	2,8 jours	γ/X, e ⁻
¹²³ I	13,2 heures	γ/X, e ⁻
¹³¹ I	8 jours	γ/X, β, e ⁻
¹⁵³ Sm	1,95 jours	γ/X, β, e ⁻
²²³ Ra	11,4 jours	γ/X, β, e ⁻ , α
¹⁷⁷ Lu	6,7 jours	γ/X, β, e ⁻
⁵¹ Cr	27,7 jours	γ/X, e ⁻
²⁰¹ Tl	3,04 jours	γ/X, e ⁻
⁸⁹ Sr	50,7 jours	γ/X, β
⁶⁷ Ga	3,26 jours	γ/X, e ⁻

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 6/26

Attention : Le service est autorisé à détenir et utiliser du Cr51, du Sr89, du Tl201 et Ga67 mais actuellement il n'en utilise pas ni n'en détient.

c) Filière d'élimination

Tous les déchets produits par le service de Médecine Nucléaire contiennent des radionucléides de période radioactive très courte, c'est-à-dire inférieures à 100 jours. Ces déchets sont donc placés en décroissance, avant de pouvoir être éliminés par la filière de déchet classique.

2. Service de TEP (Bâtiment C, Rez-de-chaussée)

a) Modes de production des déchets solides

- Laboratoire de préparation des MRP :
 - Préparation de seringue ;
 - Collecte des aiguilles contaminées ;
 - Reliquats de flacons ;
 - Frottis de contrôle de radioprotection.
- Boxes patient :
 - Injection du patient ;
 - Frottis de contrôle de radioprotection.
- Sanitaire :
 - Essuies main usagés.
 - Frottis de contrôle de radioprotection.
- Salle d'examen :
 - Dé-perfusion du patient ;
 - Frottis de contrôle de radioprotection.

b) Caractéristiques des radionucléides

Radio pharmaceutique	Demi-vie Physique	Principales émissions
¹⁸ F	1,83 heures	γ/X, β, e ⁻
⁶⁸ Ga	1,13 heures	γ/X, β

c) Filière d'élimination

Tous les déchets produits par le service de TEP contiennent du ¹⁸F ou du ⁶⁸Ga de périodes radioactives courtes, inférieures à 100 jours. Ces déchets sont donc placés en décroissance, avant de pouvoir être éliminés par la filière de déchet classique.

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 7/26

3. Service de Médecine A1 – Chambres de RIV : 404, 405, 406, 407, 408 (Bâtiment C, 1^{er} étage)

a) Modes de production des déchets solides

- Chambres 404, 405 et 406, 407 et 408 :
 - Soins au patient ;
 - Repas du patient ;
 - Déchets du patient ;
 - Pots de gélule d'¹³¹I ;
 - Frottis de contrôle de radioprotection.
- Salle de bain :
 - Essuies main usagés ;
 - Déchets du patient ;
 - Frottis de contrôle de radioprotection.
- SAS d'entrée de chambre :
 - Équipements de protection individuelle jetables contaminés ;
 - Déchets patient ;
 - Frottis de contrôle de radioprotection.
- Gammathèque :
 - Grains d'¹²⁵I non utilisés ;
 - Frottis de contrôle de radioprotection.

b) Caractéristique des radionucléides

Radio pharmaceutique	Demi-vie Physique	Principales émissions
¹³¹ I	8 jours	γ/X, β, e ⁻
¹⁷⁷ Lu	6,7 jours	γ/X, β,

c) Filière d'élimination

Tous les déchets produits par le service de MA1 contiennent des radionucléides de périodes radioactives courtes, c'est-à-dire inférieurs à 100 jours. Ces déchets sont donc placés en décroissance, avant de pouvoir être éliminés par la filière de déchet classique.

C. Les effluents gazeux

1. Service de Médecine Nucléaire (Bâtiment E, Rez-de-chaussée) et TEP

Des filtres à charbon actif sont présents :

- Service MN/TEP :

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 8/26

- Au niveau de chaque enceinte plombée de préparation des médicaments radio pharmaceutiques.

Les filtres des enceintes plombées sont changés tous les 2 ans par le service biomédical. Celui de l'enceinte TRASIS est changé tous les ans lors de la maintenance réalisée par le constructeur.

- En amont des extracteurs reliés au bras d'aspiration (cf. photo ci-contre) présent dans chaque salle de gamma caméra. Ces bras d'aspiration sont utilisés pour les examens de ventilation pulmonaire (^{99m}Tc).



L'entretien des filtres présents en aval des extracteurs reliés au bras d'aspiration est réalisé annuellement par les services techniques.

Les filtres usagés sont contrôlés, et stockés si contaminés au niveau du local à déchets avec inscription dans le registre R1.

2. Service de Médecine A1 – Chambres de RIV : 404, 405 et 406 _407 et 408 (Bâtiment C, 1er étage)

- Les nouvelles chambres de RIV (404 à 406) sont ventilées en dépression par un système de ventilation indépendant du reste du bâtiment. Il n'y a pas de recyclage de l'air extrait de ces chambres.
- Local cuves RIV des nouvelles chambres : Les filtres présents sur chaque cuve est changé dans le cadre de la maintenance annuelle réalisé par STCF.
- Le filtre présent dans le local des anciennes cuves RIV est changé en fonction de la date de péremption via la Société DALKIA et les services techniques.

3.2 MODALITES DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS RADIOACTIFS

A. Service de Médecine Nucléaire (Bâtiment E, Rez-de-chaussée)

1. Les effluents liquides

Les toilettes réservées aux patients injectés sont reliés à un système de fosse septique évitant tout rejet de radioactivité direct dans le réseau d'assainissement.

Les effluents provenant des éviers chauds se déversent dans le système de cuves fonctionnant en alternance décrit plus haut.

2. Les déchets radioactifs

Les déchets solides sont différenciés dans le service de Médecine Nucléaire en 2 grandes catégories selon la période radioactive des radionucléides susceptibles d'avoir contaminés les déchets :

- Les déchets contaminés ou susceptibles de l'être par du ^{99m}Tc .
- Les déchets contaminés ou susceptibles de l'être par du ^{123}I , ^{111}In , ^{177}Lu et ^{131}I .

La quantité de déchets contaminés par l' ^{123}I , l' ^{111}In et le ^{177}Lu étant relativement faible, et les demi-vies respectives de ces radioéléments étant inférieure à 8 jours, la gestion des déchets se fait de la même façon que pour l' ^{131}I . Ainsi, les déchets contaminés à l' ^{111}In , à l' ^{123}I et au ^{177}Lu sont assimilés à des déchets d' ^{131}I . Ils sont répertoriés dans le registre R1, puis stockés dans le local de décroissance centralisé des déchets. Puis ils subissent une décroissance d'au moins 10 périodes radioactives (80 jours environ), avant d'être contrôlés et évacués vers la filière DASRI de prise en charge des déchets.

Les déchets produits ponctuellement en faible quantité (Sm153, Y90, Ra223, Cr51, Sr89, Tl201 et Ga67) sont gérés de façon indépendante des 2 grandes catégories précitées.

▪ ^{99m}Tc et ^{99}Mo :

Les déchets de ^{99m}Tc , placés dans des grandes poubelles plombées spécifiques au ^{99m}Tc , sont pris en charge tous les lundis matin par l'équipe d'ASH du service de Médecine Nucléaire.

Les déchets coupants de ^{99m}Tc (aiguilles, flacons) placés dans des **conteneurs à aiguilles plastiques disposés dans des poubelles plombées** dédiées ^{99m}Tc , sont pris en charge par l'équipe d'ASH du service de Médecine Nucléaire dès que les $\frac{3}{4}$ de la capacité maximale est atteinte. Ces conteneurs à aiguilles plastiques sont sortis des poubelles plombées puis jetés dans les grandes poubelles plombées.

Après vérification du débit de dose au contact qui doit être inférieur à deux fois le bruit de fond, les déchets sont jetés dans un conteneur à poubelle, destiné à la filière DASRI de prise en charge des déchets. Dans le cas où les déchets contaminés présentent un débit de dose supérieur à deux fois le bruit de fond, le sac de déchets est répertorié dans le registre R2 précisant le radionucléide contenu, la date de fermeture du sac, le débit de dose au contact, et

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 10/26

la date prévisionnelle de sortie. Ce sac est ensuite stocké dans le local de décroissance à déchets, situé dans le service de Médecine Nucléaire, bâtiment E.

Les générateurs usagés de ^{99m}Tc (^{99}Mo), placés dans des fûts de transport, sont pris en charge tous les lundis et mercredis matin par l'équipe d'ASH du service de Médecine Nucléaire.

Chaque générateur est enregistré dans le registre des déchets radioactifs R1, puis est mis en décroissance dans le local de décroissance des déchets, situé à l'extérieur du service de Médecine Nucléaire. L'évacuation des générateurs se fait sur un roulement de 3 à 4 semaines après la mise en décroissance, après vérification du débit de dose au contact qui doit être inférieur ou égal à $5 \mu\text{Sv/h}$. Enfin, les générateurs sont repris par le fournisseur, à l'occasion d'une nouvelle livraison de générateur.

(Cf. : Instruction MNUC FT 2012 02 : Conditions de reprise des générateurs après utilisation)

▪ ^{123}I , ^{111}In , ^{177}Lu et ^{131}I :

Les déchets d' ^{123}I , d' ^{111}In , de ^{177}Lu et d' ^{131}I , placés dans des grandes poubelles plombées spécifiques ^{131}I / ^{111}In / ^{177}Lu / ^{131}I , sont pris en charge dès que la capacité maximale est atteinte par l'équipe d'ASH du service de Médecine Nucléaire.

Les déchets coupants d' ^{123}I , d' ^{111}In , de ^{177}Lu et d' ^{131}I (aiguilles, flacons) placés dans des **conteneurs à aiguilles plastiques disposés dans des poubelles plombées dédiées ^{131}I / ^{111}In / ^{177}Lu / ^{131}I** sont pris en charge par l'équipe d'ASH du service de Médecine Nucléaire dès que les $\frac{3}{4}$ de la capacité maximale est atteinte. Ces conteneurs à aiguilles plastiques sont sortis des poubelles plombées puis jetés dans les grandes poubelles plombées.

Chaque sac est enregistré dans le registre des déchets radioactifs R1, puis est directement mis en décroissance dans le local de décroissance des déchets, situé à l'extérieur du service de Médecine Nucléaire. Ces déchets vont subir une décroissance de 10 périodes radioactives (environ 80 jours), avant d'être contrôlés puis évacués vers la filière DASRI de prise en charge.

▪ ^{153}Sm :

Les déchets de ^{153}Sm , placés dans une poubelle plombée spécifique au ^{153}Sm , sont pris en charge dès que la capacité maximale est atteinte par l'équipe d'ASH du service de Médecine Nucléaire.

Après enregistrement dans le registre R1, les déchets de ^{153}Sm sont stockés dans un fût DASRI jaune au niveau du local de décroissance des déchets, situé à l'extérieur du service de Médecine Nucléaire.

A réception d'un fût ANDRA de 120L spécifique au couple ^{153}Sm - $^{154}\text{Eu}^*$, la poubelle présente dans le fût DASRI sera transférée dans le fût ANDRA qui restera stocké tant que la capacité totale de ce dernier ne sera pas atteinte. Une fois rempli, le fût devra répondre aux exigences de l'ANDRA (débit de dose, absence de contamination, déclaration d'activité massique) avant d'être repris par cette filière de déchets.

*L' ^{154}Eu ($T_{1/2} = 8,59 \text{ ans}$) est un radionucléide non dissociable du ^{153}Sm , dans l'utilisation du Quadramet (radio pharmaceutique).

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 11/26

(Cf. : Instruction MNUC FT 2011 31 : Devenir des déchets issus du Samarium 153 (QUADRAMET))

▪ ^{90}Y :

Les déchets d' ^{90}Y , placés dans une poubelle de plexiglas spécifique à l' ^{90}Y , sont pris en charge dès la production de déchets par la PCR.

Les déchets produits sont enregistrés dans le registre des déchets radioactifs R1, puis sont directement mis en décroissance dans un réceptacle de plexiglas spécifique à l' ^{90}Y , situé dans local de décroissance. Ces déchets vont subir une décroissance de 10 périodes radioactives (environ 27 jours), avant d'être contrôlés puis évacués vers la filière DASRI de prise en charge des déchets.

Les déchets coupants d' ^{90}Y , placés dans une boîte à aiguilles spécifique à l' ^{90}Y , sont pris en charge dès la production de déchets par la PCR.

Chaque boîte à aiguilles est enregistrée dans le registre des déchets radioactifs R1, avant d'être mise en décroissance dans le local de stockage, situé à l'extérieur du service de Médecine Nucléaire. Ces boîtes scellées, seront stockées dans le même réceptacle de plexiglas que les déchets non coupants d' ^{90}Y , avant d'être contrôlées et évacuées au bout d'un temps de décroissance de 10 périodes radioactives (environ 27 jours). Ces déchets seront par la suite évacués vers la filière DASRI de prise en charge des déchets.

3. Les effluents gazeux

Les extracteurs se trouvent en toiture du bâtiment E.

Les filtres des enceintes plombées sont changés tous les 2 ans par le service biomédical de. Celui de l'enceinte TRASIS est changé tous les ans lors de la maintenance réalisée par le constructeur.

L'entretien des filtres présents en amont des extracteurs reliés aux bras d'aspiration est réalisé annuellement par les services techniques.

Les filtres usagés sont contrôlés, et stockés si contaminés au niveau du local à déchets avec inscription dans le registre R1.

B. Service de TEP (Bâtiment C, Rez-de-chaussée)

1. Les effluents liquides

▪ ^{18}F / ^{68}Ga :

Les effluents liquides de ^{18}F et de ^{68}Ga , stockés dans des cuves spécifiques, sont évacués tous les lundis matin, avant la mise en route de l'activité TEP par un MERM du service de TEP. La traçabilité de ces vidanges est assurée par le registre présent à demeure du local. Ce système d'entreposage des effluents radioactifs est constitué de deux cuves, fonctionnant alternativement en remplissage et en entreposage de décroissance*. Ces cuves sont conçues de façon à éviter tout débordement et sont équipées d'un système de rétention en cas de fuite

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 12/26

(lui-même équipé d'un détecteur de liquide). Le local de ces cuves est situé au sein même du service de TEP.

* *La quantité d'effluents liquides produit chaque semaine étant faible devant la capacité totale des deux cuves, le stockage des effluents liquides ne se fait que sur une cuve.*

La demi-vie de ces radionucléides étant très courte, les effluents contaminés ne sont plus radioactifs au moment du rejet dans le réseau d'assainissement. Des mesures lors des premières vidanges ont confirmés la non contamination de ces effluents.

2. Les déchets radioactifs

▪ $^{18}\text{F} / ^{68}\text{Ga}$:

Les déchets de ^{18}F et de ^{68}Ga , placés dans une poubelle plombée dédiée, sont pris en charge chaque matin, avant la mise en route de l'activité TEP par une ASH du service de TEP.

La demi-vie de ces radionucléides étant très courte, les déchets contaminés ne sont plus radioactifs au moment de la prise en charge des déchets, et sont donc directement évacués vers la filière DASRI.

Les déchets coupants de ^{18}F et de ^{68}Ga , placés dans une boîte à aiguilles plombée dédiée, sont pris en charge dès que les $\frac{3}{4}$ de la capacité maximale est atteinte, avant la mise en route de l'activité TEP par un MERM du service de TEP. Les déchets coupants contaminés ne sont plus radioactifs au moment de la prise en charge des déchets, et sont donc directement évacués vers la filière DASRI.

▪ ^{223}Ra :

Les déchets de ^{223}Ra , placés dans une poubelle spécifique au ^{223}Ra , sont pris en charge dès la production de déchets par la PCR.

Les déchets coupants de ^{223}Ra , placés dans une boîte à aiguilles spécifique au ^{223}Ra , sont pris en charge dès la production de déchets par la PCR.

Chaque sac est disposé dans une poubelle dédiée au ^{223}Ra , située dans le local à déchets du service de Médecine Nucléaire, Bâtiment E. La poubelle en cours de remplissage est enregistrée dans le registre R2 des déchets radioactifs de ce local. Une fois pleine, elle est mise en décroissance dans le local de décroissance des déchets situé à l'extérieur du service de Médecine Nucléaire et inscrite dans le registre R1. Ces déchets vont subir une décroissance de 10 périodes radioactives (environ 115 jours), avant d'être contrôlés puis évacués vers la filière DASRI de prise en charge des déchets.

Les reliquats de flacon fournisseur de ^{223}Ra sont stockés dans le coffre de stockage du laboratoire de préparation des MRP du service de médecine nucléaire pendant 10 périodes.

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 13/26

C. Service de Médecine A1 (Bâtiment C, 1^{er} étage)

1. Les effluents liquides

▪ ¹³¹I et ¹⁷⁷Lu :

Les effluents liquides d'¹³¹I, et de ¹⁷⁷Lu sont stockés dans des cuves spécifiques (nommées « cuves de RIV»). Ils sont évacués après prélèvement, contrôle et validation par les PCR. Nous disposons actuellement de deux « local cuves » :

- **LOCAL CUVES 2** : Un système d'entreposage des effluents radioactifs constitué de trois cuves de marque STCF, de 4000 L chacune, fonctionnant alternativement en remplissage et en entreposage de décroissance reliées aux chambres 404, 405 et 406.

- **LOCAL CUVES 1** : Un système d'entreposage des effluents radioactifs constitué de 2 cuves de 2000 L chacune, fonctionnant alternativement en remplissage et en entreposage de décroissance reliées aux chambres 407 et 408.

Ces cuves sont conçues de façon à éviter tout débordement et sont équipées d'un système de rétention en cas de fuite (lui-même équipé d'un détecteur de liquide).

Un report visuel de l'état des cuves et des alarmes est présent dans le service de médecine nucléaire. Un report des alarmes est présent au niveau du PC sécurité de l'établissement.

Avant tout rejet dans le réseau d'assainissement de l'établissement, la cuve en fin de décroissance est brassée, puis un prélèvement est réalisé pour s'assurer que la concentration volumique en iode soit bien inférieure au 100 Bq/L, seuil imposé par la réglementation. Une fois le comptage réalisé et le seuil non dépassé, le rejet se fait dans le réseau d'assainissement.

Toute mise en décroissance ou vidange d'une cuve est tracée dans le registre des cuves d'¹³¹I.

2. Les déchets radioactifs

▪ ¹³¹I et ¹⁷⁷Lu :

Les déchets d'¹³¹I et de ¹⁷⁷Lu produits au sein des chambres de RIV, sont stockés dans les poubelles plombées d'¹³¹I/¹⁷⁷Lu de chaque chambre. Ces déchets sont évacués chaque matin par l'équipe d'ASH du service de Médecine Nucléaire.

Après comptage et identification des fûts contenant les sacs collectés, chaque fût est tracé sur le registre R1 des déchets contaminés, avant d'être stocké dans le local de décroissance centralisé, situé au Bâtiment H. Ces déchets vont subir une décroissance sur une durée de 10 périodes radioactives (environ 80 jours) avant d'être contrôlés et évacués vers la filière DASRI.

Les pots plombés, utilisés pour le transport des gélules d'¹³¹I sont directement mis au local de décroissance des déchets.

Enfin, le linge contaminé de chaque chambre est collecté dans un sac puis pris en charge par l'équipe d'ASH du service de Médecine Nucléaire en sortie de chambre (lundi matin et jeudi matin). Puis ces sacs seront mis en décroissance pendant une durée de 10 périodes radioactives avant d'être jeté ou nettoyé.

3.3 DISPOSITIONS PRATIQUES D'ELIMINATION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS RADIOACTIFS, ET MODALITES DE CONTROLES ASSOCIES

A. Les effluents liquides

Les effluents liquides sont collectés dans des cuves spécifiques (Iode 131 / Lu 177 pour les chambres de RIV). Lorsqu'une de ces cuves est pleine, elle est mise en décroissance (fermée). Au bout de 10 périodes de stockage, on réalise un prélèvement qui est compté par spectrométrie. Si la concentration mesurée en Bq/L est sous les seuils réglementaires (100 Bq/L pour l'Iode 131), le rejet dans le réseau d'assainissement est possible. Si la concentration mesurée est supérieure aux seuils recommandés, la cuve reste en décroissance.

B. Les effluents gazeux

L'élimination des effluents gazeux se fait via des cheminées équipées de filtres. La gestion de ces filtres (contrôle, maintenance) est assurée par la société DALKIA dont les correspondants sont les Services Techniques.

Les chambres de RIV sont en dépression, selon le principe de ventilation suivant :

- Mise en place d'une centrale de conditionnement d'air double flux associée à un caisson d'extraction d'air « secours » qui permettront d'assurer une cascade de pression entre les chambres et la circulation qui dessert les chambres.
- Le système de traitement d'air est indépendant du reste du bâtiment et il fonctionnera en tout air neuf.
- Le rejet d'air est gainé et cheminé en toiture du bâtiment jusqu'à au moins 8 m de toute prise d'air neuf.

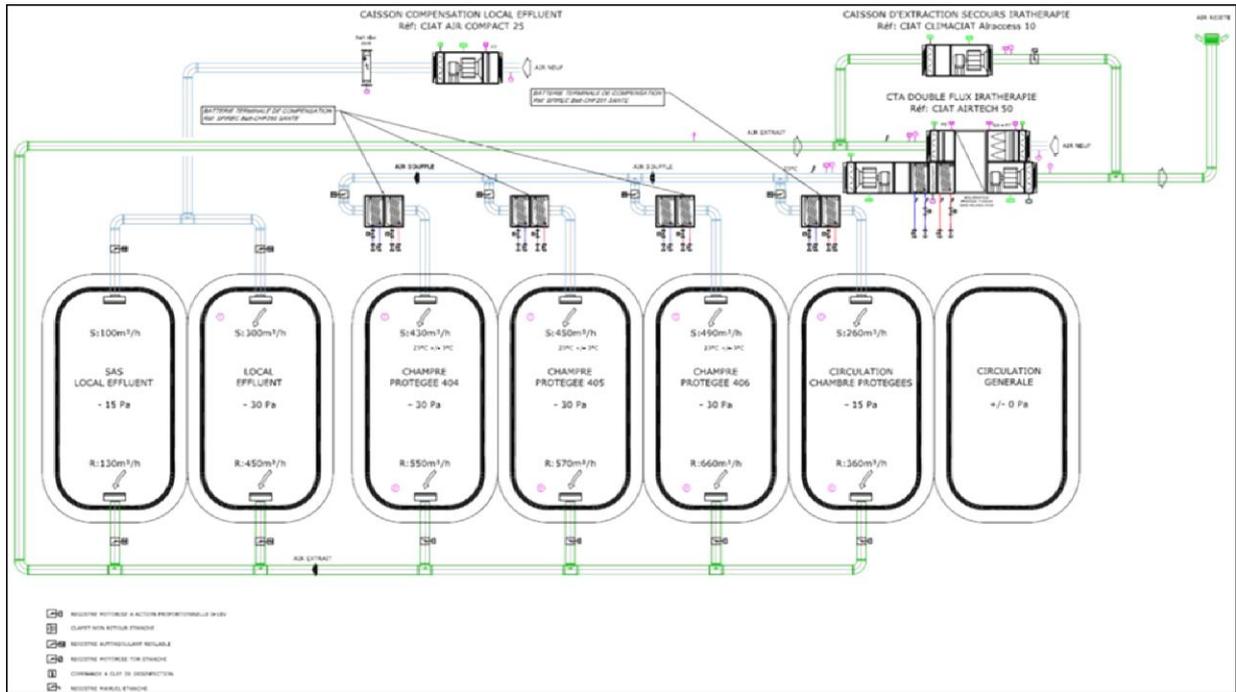
Chaque chambre est équipée d'une batterie terminale de compensation quatre tubes permettant de contrôler la température ambiante de manière indépendante.

Le Local « Cuves RIV 2 » est également en dépression, selon le principe de ventilation suivant :

- Mise en place d'une grille de ventilation en façade associée à un petit caisson d'induction d'air neuf prétraité permettant le maintien hors gel et la compensation du débit d'air extrait dans le local cuve.
- Extraction d'air du local cuve associée à la CTA DF des chambres de RIV (caisson DF mis en place en toiture) et au caisson d'extraction « secours » du secteur protégé.
- Une cascade de pression sera maintenue entre le sas et le local effluent.

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 15/26



C. Les déchets radioactifs

L'établissement est schématiquement découpé en deux zones : A et B. Les déchets destinés à des filières de gestion des déchets non radioactifs sont contrôlés par des balises de détection de type SYRENA (CANBERRA), à la sortie des bâtiments A et B.

En cas d'activité détectée par l'une des balises, une organisation est prévue pour intercepter le déchet contaminé et le placer en décroissance :

- dans le local à déchets du service de médecine nucléaire s'il s'agit de ^{99m}Tc ou,
- dans le local centralisé s'il s'agit d'un autre radioélément.

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 16/26

3.4 IDENTIFICATION DES ZONES DE PRODUCTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS RADIOACTIFS

A. Service de Médecine Nucléaire (Bâtiment E, Rez-de-chaussée)

4. Les effluents liquides

5. Les déchets radioactifs

B. Service de TEP (Bâtiment C, Rez-de-chaussée)

1. Les effluents liquides

2. Les déchets radioactifs

C. Service de Médecine A1 (Bâtiment C, 1^{er} étage)

1. Les effluents liquides

Les effluents des chambres 404, 405 et 406 **se déversent dans un système de remplissage en alternance de trois cuves de 4m³** chacune, localisé au rez-de-chaussée du bâtiment C (Cuves de RIV). Ces cuves sont équipées de systèmes d'alarme de niveau. Le local est aussi équipé d'un système de rétention des effluents (cuvelage étanche).

2. Les déchets radioactifs

3.5 IDENTIFICATION DES LIEUX D'ENTREPOSAGE DES EFFLUENTS ET DES DECHETS RADIOACTIFS

A. Lieux d'entreposage des effluents liquides

1. Cartographie des lieux d'entreposage des effluents liquides

2. Description des lieux d'entreposage des effluents liquides

B. Lieux d'entreposage des déchets radioactifs

1. Cartographie des lieux d'entreposage des déchets radioactifs

2. Description des lieux d'entreposage des déchets radioactifs

Les déchets radioactifs sont produits au niveau :

- Du service de Médecine Nucléaire ;
- Du service de TEP ;
- Du service de Médecine A1.

Ces déchets radioactifs, de périodes inférieures à 100 jours sont entreposés dans le local de décroissance des déchets. À l'intérieur de ce local, des étagères de stockages sont attribuées aux divers services producteurs de l'établissement, en fonction de la production de déchets de chaque service et des radionucléides considérés. Ce local de stockage des déchets est situé au rez-de-chaussée du bâtiment H.

Une partie de ce local étant utilisée pour l'entreposage des déchets et effluents radioactifs du centre de recherche une convention de « mise à disposition du local d'entreposage des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides » a été signée.

Cas particulier du linge contaminé des chambres de RIV :

Le linge potentiellement contaminé est collecté par les ASH du service de Médecine A1, en sortie de chambre des patients de RIV. Il est ensuite pris en charge par les ASH de Médecine Nucléaire. Les ASH du service de Médecine Nucléaire récupèrent les sacs de linge avant de le stocker dans le local à déchets centralisé et de les enregistrer dans le registre R1. Les sacs de linge subissent une décroissance radioactive d'au moins 10 périodes avant d'être contrôlés et lavés.

3.6 IDENTIFICATION ET LOCALISATION DES POINTS DE REJETS DES EFFLUENTS RADIOACTIFS

A. Les effluents gazeux

Il n'y a pas de points de contrôle de rejets d'effluents gazeux dans l'établissement. Les filtres usagés sont contrôlés, et stockés si besoin au niveau du local à déchets.

B. Les effluents Liquides

1. Cartographie des points de rejets des effluents

2. Cartographie des points de rejets des effluents radioactifs

3.7 DISPOSITIONS DE SURVEILLANCE DE L'ETABLISSEMENT

- Tous les déchets radioactifs, ou potentiellement radioactifs passent devant un détecteur de sortie d'établissement. Ces détecteurs assurent que les déchets sortant de l'établissement ne sont plus contaminés.
- Les effluents liquides stockés en décroissance sont rejetés dans le circuit d'assainissement général des eaux après comptage, pour assurer un rejet réglementaire.
- Les effluents gazeux d'¹³¹I émis au niveau du laboratoire de préparation des MRP de Médecine Nucléaire et des chambres de RIV de Médecine A1 sont filtrés via un système de filtres à charbon avant tout rejet dans l'environnement.
- Par ailleurs, des recommandations orales et écrites sont transmises aux patients concernant la conduite à tenir après un examen ou traitement de médecine nucléaire utilisant des radionucléides notamment :
 - 382 : *Consignes et conseils pour le traitement par irathérapie en « chambre protégée »*
 - 381 : *Traitement des hyperthyroïdies par l'iode radioactif 131*
 - 383 : *Scintigraphie à l'iode radioactif 131 pour la recherche de territoire iodofixant*
- Examen de médecine nucléaire conventionnelle :
 - 380 : *Votre examen scintigraphique*
 - MNUC/FT/2012/41: *Scintigraphie TEP/FDG : conseils pratiques aux patients*
- Il existe une instruction sur la perte ou vol de sources radioactives : Disparition d'une source radioactive scellée ou non scellée

3.8 AUTRES DISPOSITIONS

A. Actions de sensibilisation du personnel à la gestion des déchets et des effluents radioactifs

La sensibilisation du personnel à la gestion des déchets et des effluents radioactifs se fait par plusieurs approches :

- ⇒ Lors de la formation dispensée aux nouveaux arrivants qui seront amenés à travailler dans un service producteur ou utilisateur de rayonnements ionisants ;
- ⇒ Lors de la formation obligatoire à la radioprotection des travailleurs, dispensée tous les 3 ans ;
- ⇒ Lors de la formation spécifique à la gestion des déchets radioactifs, dispensée aux ASH des services de Médecine Nucléaire, TEP et Médecine A1 ;
- ⇒ À travers l'instruction de travail, spécifique à « l'élimination des déchets d'activités de soins à risques radioactifs »
- ⇒ À travers le livret d'accueil des nouveaux arrivants exposés aux rayonnements ionisants remis lors de la formation radioprotection travailleurs.

B. Conduites à tenir

Il existe différentes conduites à tenir, notamment :

- en cas de contamination surfacique
- en cas de contamination corporelle
- en cas de contamination interne
- en cas de déclenchement du système de détection à poste fixe.

C. Conditions d'acheminement des déchets entre le lieu de production et les différents lieux d'entreposage

1. Service de Médecine Nucléaire :

- Évacuation des déchets radioactifs par les ASH du service de Médecine Nucléaire ;
- Utilisation d'un conteneur métallique à roulettes, dédié au transport de déchets radioactifs ;
- En fonction du radionucléide :
 - Mise en stockage au local à des déchets du service de Médecine Nucléaire si le radionucléide considéré est du ^{99m}Tc (hors générateur) ;
 - Mise en stockage au local de décroissance des déchets pour les autres radionucléides du service de Médecine nucléaire.

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 21/26

2. Service de TEP :

- Les déchets contaminés par du ^{18}F et ^{68}Ga sont évacués le lendemain par les ASH du service de TEP ; À J+1, les déchets sont froids et sont évacués vers la filière adaptée.

3. Service de Médecine A1 :

- Évacuation des déchets radioactifs par les ASH du service de Médecine Nucléaire ;
- Évacuation du linge contaminé par les ASH du service de Médecine Nucléaire ;
- Utilisation d'un conteneur métallique à roulettes, dédié au transport de déchets radioactifs ;
- Mise en stockage au local de décroissance des déchets pour les déchets patient ;
- Mise en décroissance du linge contaminé, dans le local centralisé de décroissance.

D. Éléments de vérification du bon fonctionnement du détecteur de liquide installé dans le dispositif de rétention

Mensuellement et à chaque vidange ou mise en décroissance d'une cuve, les détecteurs de liquide ainsi que les dispositifs d'alarmes de cuves sont testés et vérifiés visuellement.

PLAN DE GESTION DES EFFLUENTS ET DES DECHETS CONTAMINÉS

Réf :
Version :
Date d'application :
Page : 1 /26

Signature					
Vérificateur(s) technique(s)		Vérificateur qualité		Approbateur(s)	
Nom(s)	Fonction(s)	Nom	Fonction	Nom(s)	Fonction(s)
Rédaction					
Émetteur		Rédacteurs			
		Co-auteurs		Groupe de travail	
Nom	Fonction	Nom(s)	Fonction(s)	Noms	Fonctions
Version					
Version	Nature de la modification				
001	Création du document				
Destinataires					
Références					
Documents associés					
-					