

	Type	Réf. Modèle	Réf. Documentaire	Version	Date d'application	Date limite de validité
	MODE OPERATOIRE	002	MO-PMR 023	05	05/11/2018	01/11/2021
GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS LIQUIDES DES CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE VECTORISEE						
EMETTEUR : PHYSIQUE MEDICALE ET RADIOPROTECTION					Annexe(s) : 2	

SOMMAIRE

1. OBJET	2
2. DOMAINE D'APPLICATION.....	2
3. REFERENCES	2
4. GLOSSAIRE	2
5. RESPONSABILITES	2
6. DEVELOPPEMENT DU MODE OPERATOIRE	3
6.1. Principe	3
6.2. Cartographie des canalisations des cuves de décroissance	3
6.2.1. Description du circuit des canalisations.....	3
6.2.2. La cartographie des canalisations	6
6.3. Mode de fonctionnement des cuves de décroissance.....	6
6.4. Evaluation de la durée de stockage minimum avant élimination	6
6.5. Gestion des écarts.....	7
6.5.1. Les sanitaires.....	7
6.5.2. Les canalisations.....	7
6.5.3. Les cuves :	7
6.5.4. Traçabilité des écarts et des interventions	7
6.6. Maintenance	8
6.6.1. Cuves.....	8
6.6.2. Canalisations	8
7. ANNEXE(S).....	8

	Type	Réf. Modèle	Réf. Documentaire	Version	Date d'application	Date limite de validité
	MODE OPERATOIRE	002	MO-PMR 023	05	05/11/2018	01/11/2021
GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS LIQUIDES DES CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE VECTORISEE						
EMETTEUR : PHYSIQUE MEDICALE ET RADIOPROTECTION					Annexe(s) : 2	

1. OBJET

Objet : Ce document définit la gestion des effluents liquides radioactifs émanant des chambres radioprotégées stockés dans des cuves de décroissance, conformément aux dispositions de la Décision ASN n°2008-DC-0095 du 29 janvier 2008.

On distingue d'une part les déchets radioactifs solides et liquides contenus dans des flacons (procédure [MO-PMR 204](#)), et d'autre part, les déchets liquides à proprement parlés (objet de la présente procédure et de la procédure [MO-PMR 202](#)).

2. DOMAINE D'APPLICATION

Ce mode opératoire s'applique :

L'ensemble du personnel de Médecine Nucléaire et les services techniques du CHB

3. REFERENCES

Documents de référence :

Décision ASN n°2008-DC-0095 du 29 janvier 2008

Documents associés :

Registres de gestion des cuves reliées aux toilettes des chambres de radiothérapie métabolique

[MO-PMR 204](#), [MO-PMR 202](#), [PG-PMR 014](#), DD-PMR 056

4. GLOSSAIRE

Abréviations :

CHB : Centre Henri Becquerel

PCR : Personne Compétente en Radioprotection

5. RESPONSABILITES

La gestion des effluents radioactifs et des cuves de décroissance se fait sous la responsabilité de la personne compétente en radioprotection pour les sources non-scellées, qui peut déléguer à un technicien en radioprotection l'exécution des tâches.

	Type	Réf. Modèle	Réf. Documentaire	Version	Date d'application	Date limite de validité
	MODE OPERATOIRE	002	MO-PMR 023	05	05/11/2018	01/11/2021
GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS LIQUIDES DES CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE VECTORISEE						
EMETTEUR : PHYSIQUE MEDICALE ET RADIOPROTECTION					Annexe(s) : 2	

La maintenance et l'entretien des canalisations (depuis les sanitaires du 3^{ème} étage jusqu'aux cuves) se font sous la responsabilité de la PCR, en coordination avec le responsable des services techniques du CHB, qui peut déléguer à un technicien des services techniques l'exécution des tâches.

6. DEVELOPPEMENT DU MODE OPERATOIRE

6.1. Principe

Les déchets radioactifs liquides ne doivent pas suivre le même circuit que les déchets liquides traditionnels.

Les effluents radioactifs liquides, émanant du secteur d'hospitalisation des chambres radioprotégées du 3^{ème} étage (chambres 321, 322 et 323), sont dirigés et collectés dans 3 cuves de décroissance de 5 m³ chacune localisées dans l'annexe souterraine (Accès règlementé) à l'angle des soins de support et de la radiothérapie.

6.2. Cartographie des canalisations des cuves de décroissance

6.2.1. Description du circuit des canalisations

Les canalisations sont identifiées par un trèfle radioactif.

Le point de départ des canalisations est la sortie des WC du secteur radioprotégé du 3^{ème} étage (voir Figure 1). Ces chambres sont munies de WC séparant les urines des matières. Les canalisations permettent le recueil des urines.



Figure 1 : Exemple de canalisation en sortie des WC des chambres 321 et 323

	Type	Réf. Modèle	Réf. Documentaire	Version	Date d'application	Date limite de validité
	MODE OPERATOIRE	002	MO-PMR 023	05	05/11/2018	01/11/2021
GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS LIQUIDES DES CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE VECTORISEE						
EMETTEUR : PHYSIQUE MEDICALE ET RADIOPROTECTION					Annexe(s) : 2	

Les sanitaires sont récoltés par une canalisation identifiée circulant en plafond du niveau 2 (cf. Figure 2) correspondant à des locaux techniques classés en zone contrôlée.

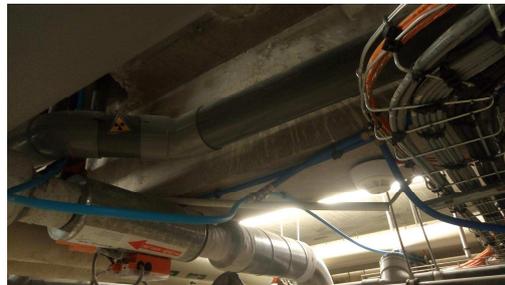


Figure 2 : Canalisations dans le local technique du 2^{ème} étage correspondant à une zone contrôlée

La canalisation se poursuit en planché au niveau 2, encoffrée par du plomb au niveau de la pièce de stockage de la pharmacie (cf. Figure 3)



Figure 3 : Coffrage plombé au sol au niveau de la pièce de stockage de la pharmacie au niveau 2

	Type	Réf. Modèle	Réf. Documentaire	Version	Date d'application	Date limite de validité
	MODE OPERATOIRE	002	MO-PMR 023	05	05/11/2018	01/11/2021
GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS LIQUIDES DES CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE VECTORISEE						
EMETTEUR : PHYSIQUE MEDICALE ET RADIOPROTECTION					Annexe(s) : 2	

La canalisation traverse le planché des niveaux 2 et 1 dans la cage d'escalier correspondant à une issue de secours (cf. Figure 4).



Figure 4 : Canalisation dans l'escalier de secours

Enfin la canalisation circule en sous face du plafond du niveau 0 dans le local des cuves pour alimentation des cuves (Figure 5).



Figure 5 : Porte d'accès aux cuves et canalisations

	Type	Réf. Modèle	Réf. Documentaire	Version	Date d'application	Date limite de validité
	MODE OPERATOIRE	002	MO-PMR 023	05	05/11/2018	01/11/2021
GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS LIQUIDES DES CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE VECTORISEE						
EMETTEUR : PHYSIQUE MEDICALE ET RADIOPROTECTION					Annexe(s) : 2	

6.2.2. La cartographie des canalisations

Cf Plans en Annexe 1.

6.3. Mode de fonctionnement des cuves de décroissance

Le niveau de remplissage des cuves est visualisé par des voyants lumineux situés au PC d'alarme de l'Etablissement.

Lorsque le voyant d'une cuve est allumé, cela signifie qu'elle est pleine. Un voyant éteint signifie que la cuve est vide ou partiellement remplie. Un 3ème voyant permet de signaler un débordement de cuve.

Le principe de fonctionnement des cuves est le suivant :

- fermeture de la cuve pleine (cuve 1 par exemple), pendant que la cuve 2 se remplit. Ainsi le liquide radioactif de la cuve pleine a le temps de décroître,
- lorsque toutes les cuves sont pleines, celle qui a été fermée en 1^{er} est vidée dans le collecteur principal,
- puis elle est mise en état de recueillir à nouveau des effluents radioactifs.

Par ailleurs une affiche est collée sur chaque cuve, indiquant :

- L'état de fonctionnement de la cuve (en décroissance ou recueil des effluents radioactifs) ;
- La date de mise en fonctionnement ou en décroissance.

6.4. Evaluation de la durée de stockage minimum avant élimination

Conformément aux dispositions de la Décision n°2008-DC-0095 du 29 janvier 2008, des mesures d'activité dans les cuves doivent être réalisées afin que les rejets soient inférieurs à 100 Bq/L. Compte tenu de la très faible activité que cela représente et du matériel de comptage à notre disposition, les prélèvements, comptages et estimation de la durée minimum de stockage avant élimination sont réalisés sur la cuve intermédiaire (cuve en cours de décroissance) de la façon suivante :

1. Prélèvement de 3 ml sur la cuve intermédiaire.
2. Mesure réalisée sur le compteur WIZARD 2480 (Perkin Elmer) sur 10 min de 3 ml, fenêtre [260 keV – 430 keV] de l'Iode 131.
3. Estimation de l'activité résiduelle (A_r) en Bq/L dans la cuve
Soit n_m le nombre de cpm mesuré par le compteur pour l'échantillon et n_0 la mesure du bruit « blank », sur la fenêtre de l'I131. La mesure n après retrait de bruit de fond correspond à :

$$n = n_m - n_0$$

$$A_r = (n/60) * (1000/3) / 0,4 = 14 * n \text{ (Bq/L)}$$

Où

- $n/60$ permet la conversion du nombre de coups par min en coups par s
 - $1000/3$ permet la conversion entre les 3 ml sur lesquelles à lieu la mesure par rapport à 1 L
 - 0,4 correspond au rendement de comptage du compteur WIZARD 2480 (Perkin Elmer) pour l'Iode 131 (cf documentation du compteur).
4. Calcul du nombre de période i minimum devant être respecté avant rejet.

	Type	Réf. Modèle	Réf. Documentaire	Version	Date d'application	Date limite de validité
	MODE OPERATOIRE	002	MO-PMR 023	05	05/11/2018	01/11/2021
GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS LIQUIDES DES CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE VECTORISEE						
EMETTEUR : PHYSIQUE MEDICALE ET RADIOPROTECTION					Annexe(s) : 2	

Pour que i soit tel que l'activité rejetée soit < à 100 Bq/L, il faut que i vérifie la relation suivante :

$$2^i > A_r / 100$$

L'ensemble des mesures et résultats est consigné de manière informatique sous :

Radioprotection

Gestion déchets liquides

Cuves iode

Fichier Excel comprenant le numéro de la cuve ainsi que sa date de fermeture

6.5. Gestion des écarts

Le risque principal est un risque de fuite. Dans ce cas voir la fiche réflexe en Annexe 2.

Les écarts possibles concernent les sanitaires, les canalisations et les cuves.

Les causes des écarts identifiés, ainsi que les lignes de défenses sont :

6.5.1. Les sanitaires

Les écarts peuvent être causés par une accumulation de tartre provoquant une altération des joints.

Il est procédé à une vérification visuelle d'absence de fuite après chaque hospitalisation, ainsi qu'un détartrage annuel. En cas de fuite, un signalement est fait au service technique pour intervention.

6.5.2. Les canalisations

Les écarts peuvent être causés par :

- Un bouchement des canalisations : Il est procédé à une vérification visuelle d'absence de remontée, et de bon écoulement après chaque hospitalisation. En cas de défaut un signalement est fait au service technique pour intervention.
- La casse de la canalisation due à un choc : En prévention, les canalisations passent dans des endroits avec très peu de passage (local technique avec accès restreint, escalier de secours). Par ailleurs un coffrage plombé a été installé dans le local de stockage de la pharmacie permettant de protéger, entre autre, la canalisation des chocs.

6.5.3. Les cuves

Les écarts peuvent être causés par des fuites. Ce local est d'accès sécurisé avec présence d'un bac de rétention et d'un capteur d'alerte de fuite.

6.5.4. Traçabilité des écarts et des interventions

La traçabilité des écarts et des interventions est reportée dans le registre de suivi des cuves, dans la partie dysfonctionnement. Elle est tenue par le technicien en radioprotection. Le fichier excel est accessible sous :

Radioprotection

Registre cuves + hottes

Suivi cuves

	Type	Réf. Modèle	Réf. Documentaire	Version	Date d'application	Date limite de validité
	MODE OPERATOIRE	002	MO-PMR 023	05	05/11/2018	01/11/2021
GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS LIQUIDES DES CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE VECTORISEE						
EMETTEUR : PHYSIQUE MEDICALE ET RADIOPROTECTION					Annexe(s) : 2	

6.6. Maintenance

6.6.1. Cuves

Le bon fonctionnement du système de détection de liquide en cas de fuite est vérifié annuellement.

Une fois par an, les filtres à charbon actif des cuves sont changés par le technicien en radioprotection sur l'initiative de la personne compétente en radioprotection pour les sources non-scellées. Ceci doit être indiqué dans le registre de suivi des cuves.

6.6.2. Canalisations

L'état des canalisations est surveillé visuellement quotidiennement lors de la ronde technique avec une traçabilité informatique

7. ANNEXE(S)

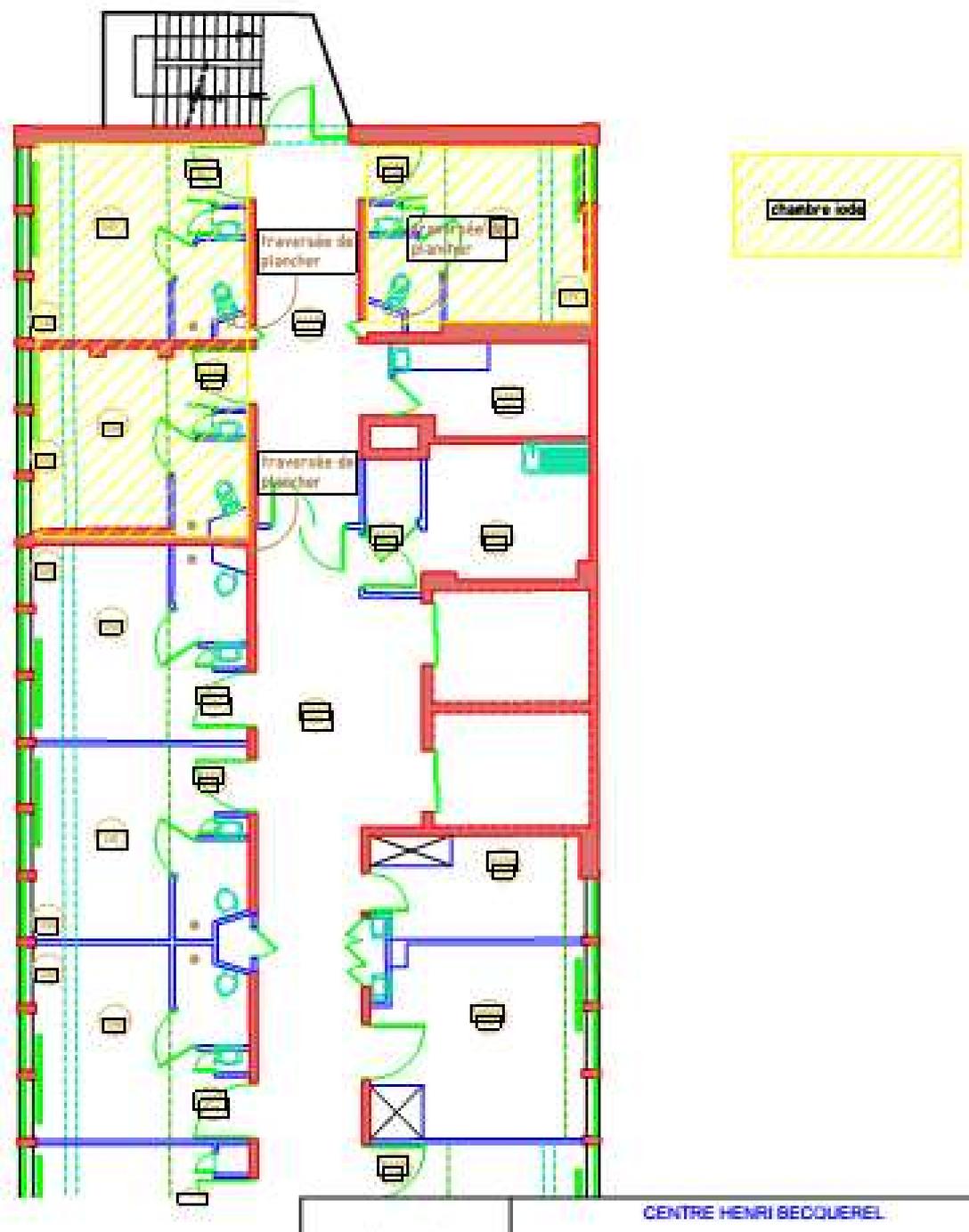
Annexe 1 : Cartographie des canalisations des WC des chambres 321, 322, 323 et des cuves de décroissances

Annexe 2 : Fiche réflexe en cas de fuite sur une canalisation reliant les WC des chambres 321, 322, 323 aux cuves de décroissance

	Type	Réf. Modèle	Réf. Documentaire	Version	Date d'application	Date limite de validité
	MODE OPERATOIRE	002	MO-PMR 023	05	05/11/2018	01/11/2021
GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS LIQUIDES DES CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE VECTORISEE						
EMETTEUR : PHYSIQUE MEDICALE ET RADIOPROTECTION					Annexe(s) : 2	

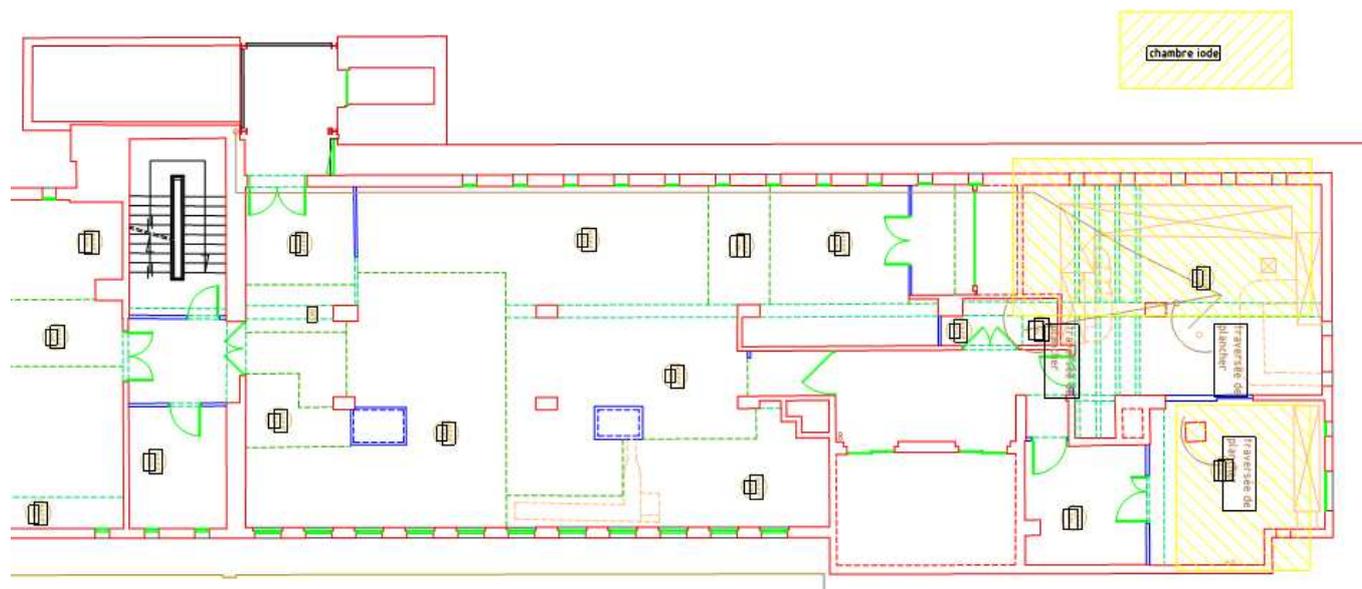
Annexe 1 : Cartographie des canalisations des WC des chambres 321, 322, 323 et des cuves de décroissance

Niveau 3

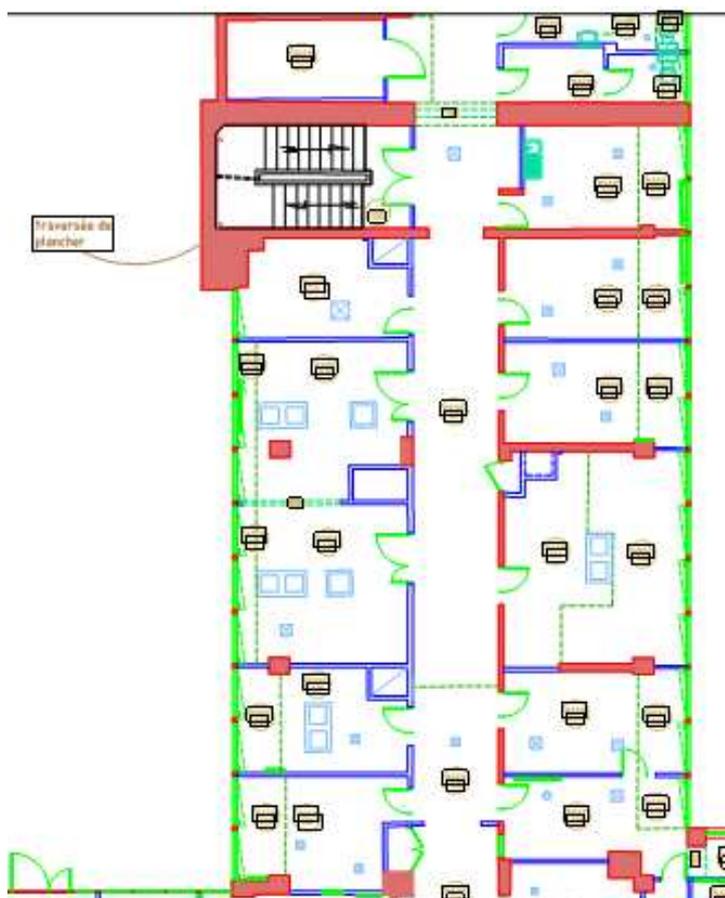


	Type	Réf. Modèle	Réf. Documentaire	Version	Date d'application	Date limite de validité
	MODE OPERATOIRE	002	MO-PMR 023	05	05/11/2018	01/11/2021
GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS LIQUIDES DES CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE VECTORISEE						
EMETTEUR : PHYSIQUE MEDICALE ET RADIOPROTECTION					Annexe(s) : 2	

Niveau 2

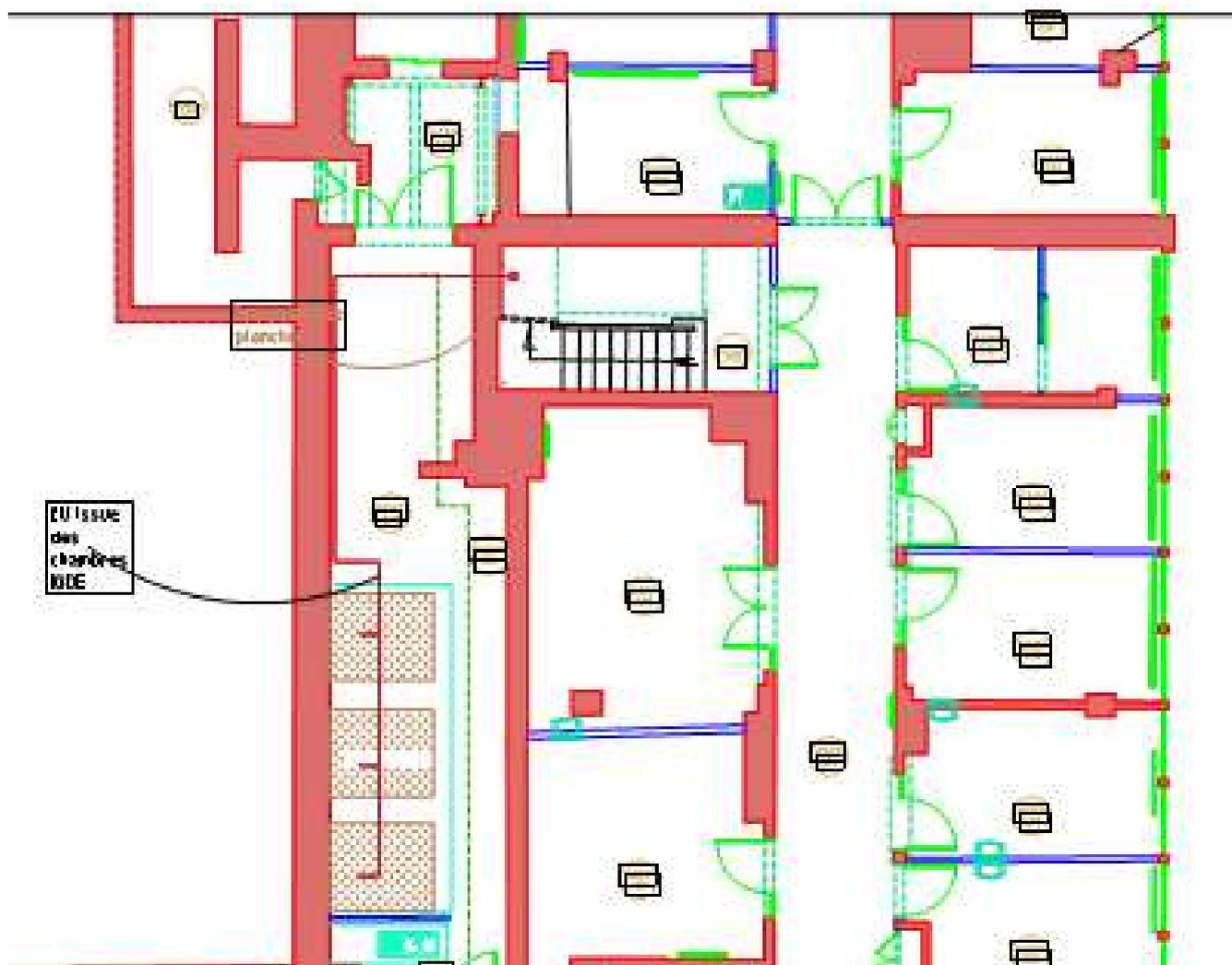


Niveau 1



	Type	Réf. Modèle	Réf. Documentaire	Version	Date d'application	Date limite de validité
	MODE OPERATOIRE	002	MO-PMR 023	05	05/11/2018	01/11/2021
GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS LIQUIDES DES CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE VECTORISEE						
EMETTEUR : PHYSIQUE MEDICALE ET RADIOPROTECTION					Annexe(s) : 2	

Niveau 0



	Type	Réf. Modèle	Réf. Documentaire	Version	Date d'application	Date limite de validité
	MODE OPERATOIRE	002	MO-PMR 023	05	05/11/2018	01/11/2021
GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS LIQUIDES DES CHAMBRES DE RADIOTHERAPIE VECTORISEE						
EMETTEUR : PHYSIQUE MEDICALE ET RADIOPROTECTION					Annexe(s) : 2	

Annexe 2 : Fiche réflexe en cas de fuite sur une canalisation reliant les WC des chambres 321, 322, 323 aux cuves de décroissance

Seul du personnel de la médecine nucléaire est habilité à la décontamination de la zone de fuite.

Le personnel technique est habilité seulement à limiter la fuite et à la circonscrire.

1- Prévenir la médecine nucléaire

Pendant les heures ouvrables, prévenir immédiatement la médecine nucléaire

En dehors des heures ouvrables, prévenir la médecine nucléaire en différé le plus rapidement possible

- Personne Compétente en Radioprotection : Mme Isabelle Gardin 22 54
- Technicien en Radioprotection : M Lionel Herry 29 05
- Cadre du service de médecine nucléaire : M Bréquigny 25 65

2- Limiter la fuite

Fermer dans les meilleurs délais l'alimentation en eau des chambres.

Demander au personnel soignant d'en informer les patients en cas d'hospitalisation.

3- Circonscrire la fuite et limiter la contamination

- Porter ses 2 dosimètres (passif et opérationnel)
- Mettre des sur-chaussures et des gants. En changer autant que nécessaire en les laissant sur place au niveau du sinistre ;
- Veiller à ce que la contamination ne s'étende pas en mettant du papier absorbant ou du linge pour absorber l'eau ;
- Ne pas ramasser le papier et/ou le linge. Cela sera pris en charge ultérieurement par le personnel de médecine nucléaire.
- Délimiter la zone d'intervention

4- Prise en charge de l'incident par la médecine nucléaire

La prise en charge de l'incident par la médecine nucléaire se fera selon la DD-PMR 056 correspondant aux mesures à prendre en cas de contamination.