Plan de gestion des déchets et des effluents radioactifs du Service de Médecine Nucléaire

CHD Castelluccio - Ajaccio

I. Introduction

Les déchets et effluents radioactifs émis par le service de médecine nucléaire d'Ajaccio sont liés aux deux types de sources radioactives utilisées :

- des sources non scellées, soumises à l'arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008 qui fixe les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides. Le guide n°18 de l'ASN synthétise et précise les règles auxquelles doivent satisfaire l'élimination des effluents et déchets radioactifs. Pour ce type de source, et compte tenu des activités utilisées dans le cadre médical, le rejet dans les différents circuits de déchets est possible selon certaines conditions.
  - Les déchets solides sont triés en fonction de leur type (déchets d'activité de soin à risque infectieux – DASRI - ou déchets ordure ménagère – DAOM (Déchets Assimilés aux Ordures Ménagères) -, radioactifs ou non radioactifs), puis mis en décroissance, si nécessaire, avant leur rejet dans les circuits de déchets habituels.
  - Les effluents liquides radioactifs provenant des éviers chauds et des bondes au sol du service transitent vers des cuves de décroissance, qui ne sont vidangées dans les égouts qu'après analyse favorable d'un échantillon. Les toilettes chaudes sont reliées à une fosse septique, qui assure le tampon avant le rejet dans les eaux usées.
  - la gestion des effluents gazeux est assurée par une ventilation de l'ensemble des locaux de la zone contrôlée et de l'enceinte blindée du laboratoire chaud, spécifique et indépendante de la ventilation du reste du bâtiment.

- des sources scellées. Ces sources sont reprises par le fournisseur, qui signe un engagement de reprise lors de la commande.

II. Sources radioactives détenues dans le service de médecine nucléaire

La majorité des radioéléments artificiels (REA) utilisés en médecine nucléaire ont une période inférieure à 100 jours. Ce sont des sources non scellées qui peuvent être éliminées dans les circuits classiques de déchets hospitaliers lorsque leur taux de radioactivité est inférieur à 2 fois le taux

de radioactivité ambiante, aussi appelée Bruit De Fond (BDF). C'est en principe le cas au bout d'une dizaine de périodes du REA considéré.

Les REA de période supérieure à 100 jours ne concernent que des sources scellées utilisées pour le contrôle qualité des appareils et le repérage. Leur reprise est assurée par le fournisseur. En effet, le fournisseur de sources radioactives scellées destinées à des activités soumises à déclaration ou autorisation préalables est tenu, lorsqu'elles cessent d'être utilisables conformément à leur destination, d'en assurer la reprise et de présenter une garantie financière destinée à couvrir, en cas de défaillance, les coûts de la récupération et de l'élimination de la source en fin d'utilisation. (traçabilité assurée par le bordereau IRSN).

Le tableau suivant rappelle les principales caractéristiques des REA utilisés dans le service de médecine nucléaire.

	REA	**Utilisation**	**Demi-vie**	**Groupe de risque**
Sources non scellées	99mTc	Diagnostique	6.02h	4
Sources non scellées	133Ba	Contrôle qualité	10.5 ans	3
	57Co	Contrôle qualité	271.8j	3
	131Iode	Thérapie (Gélule)	8.02j	3

III. Gestion des déchets radioactifs solides

A. Tri et conditionnement

1. Déchets solides

Les déchets solides proviennent de la préparation des radiopharmaceutiques administrés et de leur injection, et consistent en flacons, seringues, aiguilles, matériel d'injection, compresses, draps d'auscultation, etc.

Ces déchets sont triés et jetés au sein du service dans les poubelles correspondantes :

- poubelles plombées, dites chaudes, (identifiée par trèfle radioactif), avec sacs jaunes pour les déchets hospitaliers à risque infectieux radioactifs,
- poubelles froides avec sacs jaunes pour les déchets hospitaliers à risque infectieux non radioactifs,

- poubelles froides DOAM avec sacs noirs pour les déchets de bureau et ordures ménagères non radioactifs.

Les 3 sortes de poubelles plombées destinées à contenir des déchets radioactifs solides sont :

- les conteneurs à aiguilles et objets contendants,
- la poubelle de l'enceinte blindée,
- les poubelles avec commande à pédale.

Les poubelles plombées sont réparties dans le service de la manière suivante :

- 1 poubelle pour le Tc99m dans l'enceinte blindée (bidon)
- 1 poubelle Tc99m à pédale dans le laboratoire chaud
- 1 poubelle Tc99m dans la salle de la gamma caméra hybride Discovery NM CT 670 DR Optima 540 installée en 2018
- 1 poubelle Tc99m dans la salle de la gamma caméra Discovery NM CT 670 Pro Optima 540 installée en 2019
- 1 poubelle Tc99m dans la salle de Technegas +1 poubelle à aiguilles
- 1 poubelle en salle d'injection + 1 poubelle à aiguilles
- 1 poubelle couvercle +1poubelle aiguille en salle effort

Les lieux précédemment cités sont ceux où sont produits l'intégralité des déchets solides.

2. Sources Flacons de REA

Lors de leur réception, les flacons de REA sont inscrits dans le logiciel Venus, qui comprend les informations suivantes :

- la date de réception, l'heure et la date de péremption,
- l'activité du flacon (mesurée avec l'activimètre de l'enceinte blindée)
- le REA
- la date de calibration
- et le N° de lot.

Après chaque utilisation du flacon, la quantité prélevée est enregistrée dans Venus.

Après utilisation, ces flacons sont mis dans une poubelle blindée spécifique(bidon). Le fait que ce flacon soit placé dans cette poubelle est alors renseigné dans Venus.

3. Générateurs de ^{99m}Tc

Lors de leur livraison, les générateurs de ^{99m}Tc sont inscrits dans le logiciel Venus, qui comprend les informations suivantes :

- la date de réception
- le REA : Mo/^{99m}Tc
- l'activité du générateur
- la date de calibration
- la date de péremption
- et le N° de lot.

Le générateur est marqué de son numéro d'identification (interne au service) et installé dans l'enceinte blindée. L'ancien générateur est enlevé de l'enceinte et est placé dans son container de transport d'origine. Le nouveau générateur prend sa place dans l'enceinte blindée. Le container de transport du nouveau générateur est alors étiqueté avec les étiquettes fournies adéquates et positionnées selon la procédure décrite par Cis Bio. L'étiquette d'identification du nouveau générateur est apposée dans un registre papier prévu à cet effet.
L'ancien générateur (dans son container) est alors placé dans le local de décroissance. Il est convenu avec Cis Bio (Groupe Curium) que le service de médecine nucléaire d'Ajaccio dispose d'un retour de 35 générateurs par semestre. Ce retour n'étant possible qu'à la condition que les générateurs ont décru d'au moins 10 périodes (660h soit environ 28 jours).

4.Gelule d'iode 131 et pot plombé

La prise de gélule d'iode 131 se fait de façon ambulatoire. La gélule est reçue dans un pot en plomb. La gélule est mesurée et administrée en totalité au patient par voie orale.
Ce pot en plomb est compté avec l'AVIOR 2000 pour déceler d'éventuelle trace d'iode 131. La valeur mesurée ne doit pas excéder 2 fois le bruit de fond. Le trèfle radioactif est enlevé du pot en plomb. Le pot est ensuite remis à une entreprise de recyclage du plomb.

B. Stockage en décroissance

Dès qu'une nouvelle poubelle est mise en place dans le labo chaud, une poubelle virtuelle est crée dans le logiciel Venus. A la fermeture de la poubelle physiqueest inscrite sur le bidon, la poubelle virtuelle est également fermée. La date de fermeture .Le bidon est entreposé dans la salle de décroissance numéroté et inscrit dans le classeur « déchets » .

Les poubelles jaunes DASRI pleines sont entreposées dans les cartons DASRI en salle de décroissance . Dès qu'un carton est plein , il est fermé , numéroté et inscrit dans le classeur « déchets » .

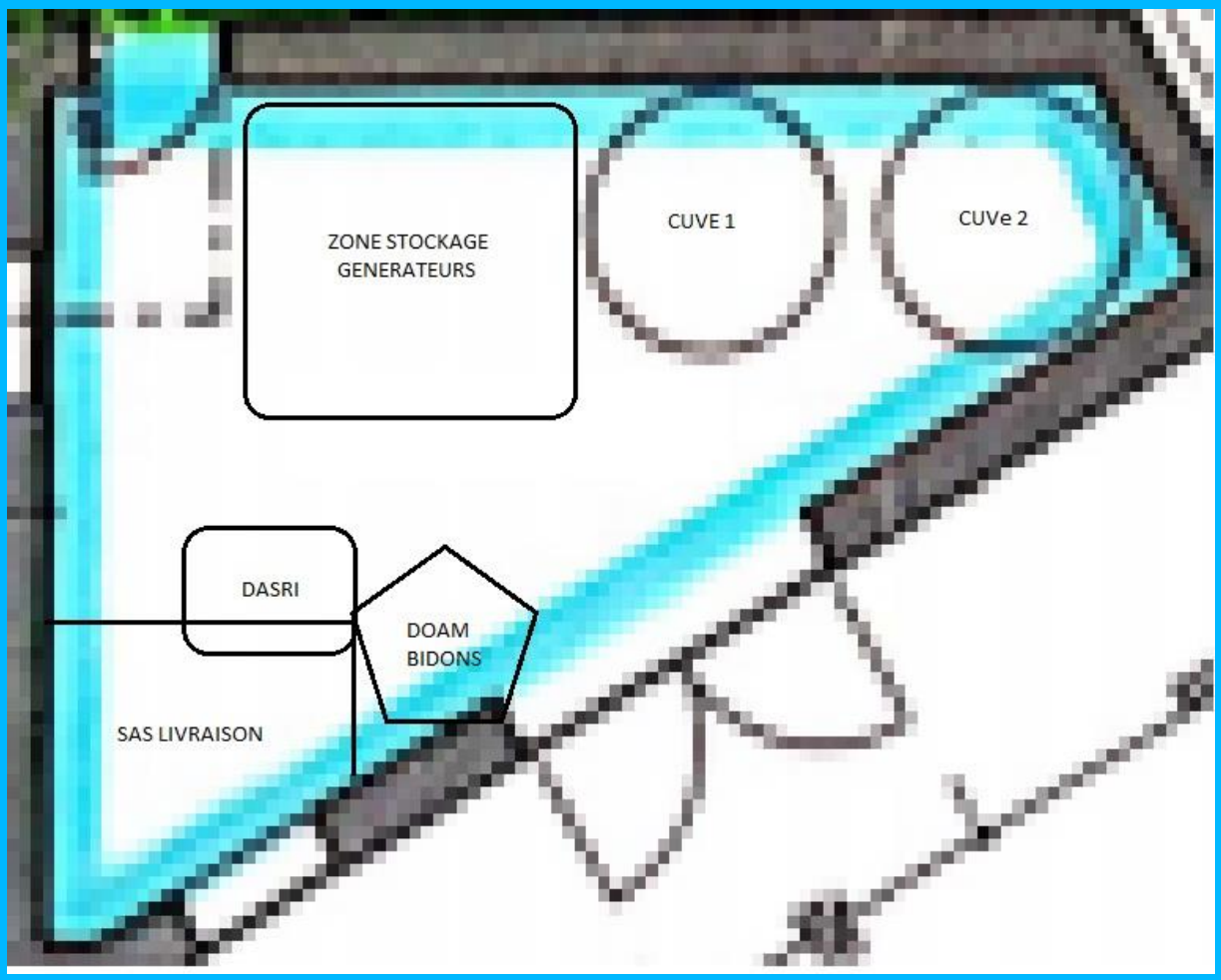
Pour les DAOM , ils sont tous mesurés par précaution tous les soirs par le PCR ou manipulateurs , si une sac a une valeur mesurée supérieur à 2fois

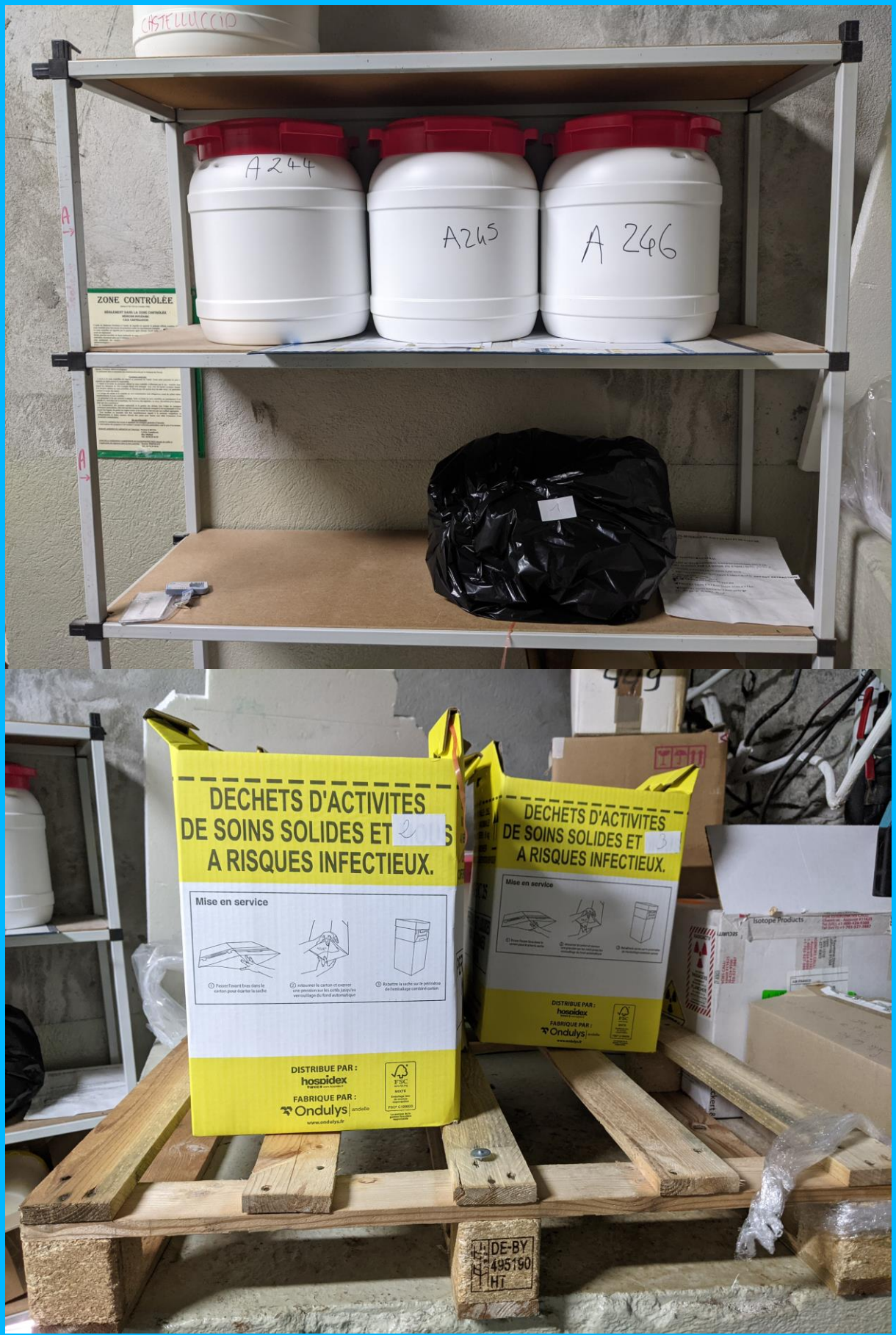
le bruit de fond avec l'AVIOR 2000 , Il sera entreposé dans la salle de décroissance numéroté et inscrit dans le classeur « déchets »

Le stockage des déchets radioactifs se fait au minimum pendant 10 périodes du radioélément considéré, de manière à assurer en sortie une activité égale au BDF ambiant, conformément à la réglementation. Les déchets du Tc99m restent donc en décroissance au minimum 3 jours (10 périodes pour le Tc99m).

Le classeur « dechets » comprend 3 parties distinctes DASRI/ BIDON/DAOM . Pour chaque partie , il faut renseigner :
-Le numéro de la poubelle (avec étiquette blanche détachable collante)
-la date de fermeture de la poubelles
-la valeur du nombre de coup à la fermeture de la poubelle
-date calculée (J+3) pour l évacuation de la poubelle
-la valeur calculée avant l'évacuation
-la date de l évacuation

Le schéma ci-dessous montre la localisation du local de stockage .




A244
A245
A 246
ZONE CONTRÔLÉE
DECHETS D'ACTIVITES
DE SOINS SOLIDES ET
A RISQUES INFECTIEUX.
Mise en service
DISTRIBUE PAR :
hospidex
FABRIQUE PAR :
Ondulys
DECHETS D'ACTIVITES
DE SOINS SOLIDES ET
A RISQUES INFECTIEUX.
Mise en service
DISTRIBUE PAR :
hospidex
FABRIQUE PAR :
Ondulys
DE-BY
495160
HT

C. Mesure avant rejet

Le contrôle avant évacuation est effectué par un manip radio ou par la PCR grâce au détecteur Avior 2000 à disposition.

- Si l'activité du sac est inférieure à 2 fois le BDF, il est évacué soit par la filière d'élimination des déchets hospitaliers à risque infectieux, soit par la filière d'élimination des déchets d'ordures ménagères.
- Si l'activité est supérieure ou égale à 2 fois le BDF, il reste dans le local de décroissance et ne rejoindra la filière d'élimination de l'établissement que lorsque son activité sera inférieure à 2 fois le BDF. (Consigné dans le classeur « déchets »)

Un dispositif à poste fixe est également présent et contrôle tous les déchets sortant de l'hôpital. Le seuil de détection de ce dispositif est fixé à 2 fois le bruit de fond. Chaque déclenchement du portique fait l'objet d'une consignation. Les consignes à suivre en cas de déclenchement du portique sont indiquées dans une procédure dédiée.

Un contrôle périodique de bon fonctionnement du portique est réalisé annuellement en testant le déclenchement du portique avec une source de faible activité (baryum). Les résultats de ce contrôle sont consignés dans un registre.

D. Déchets émis en dehors du service de médecine nucléaire

Des déchets radioactifs peuvent être générés en dehors du service de médecine nucléaire, par des patients ayant eu une scintigraphie. Il peut s'agir de linge, de compresses ou de couches, notamment pour le cas de patients incontinents.
Une fiche d'information est éditée pour les patients hospitalisés au sein de l'hôpital ou dans un établissement externe. Sont précisés la date et l'heure d'injection, le REA, le type d'examen pratiqué et les recommandations à suivre en termes de radioprotection du personnel, de l'entourage du patient et de la gestion des déchets générés par le patient.

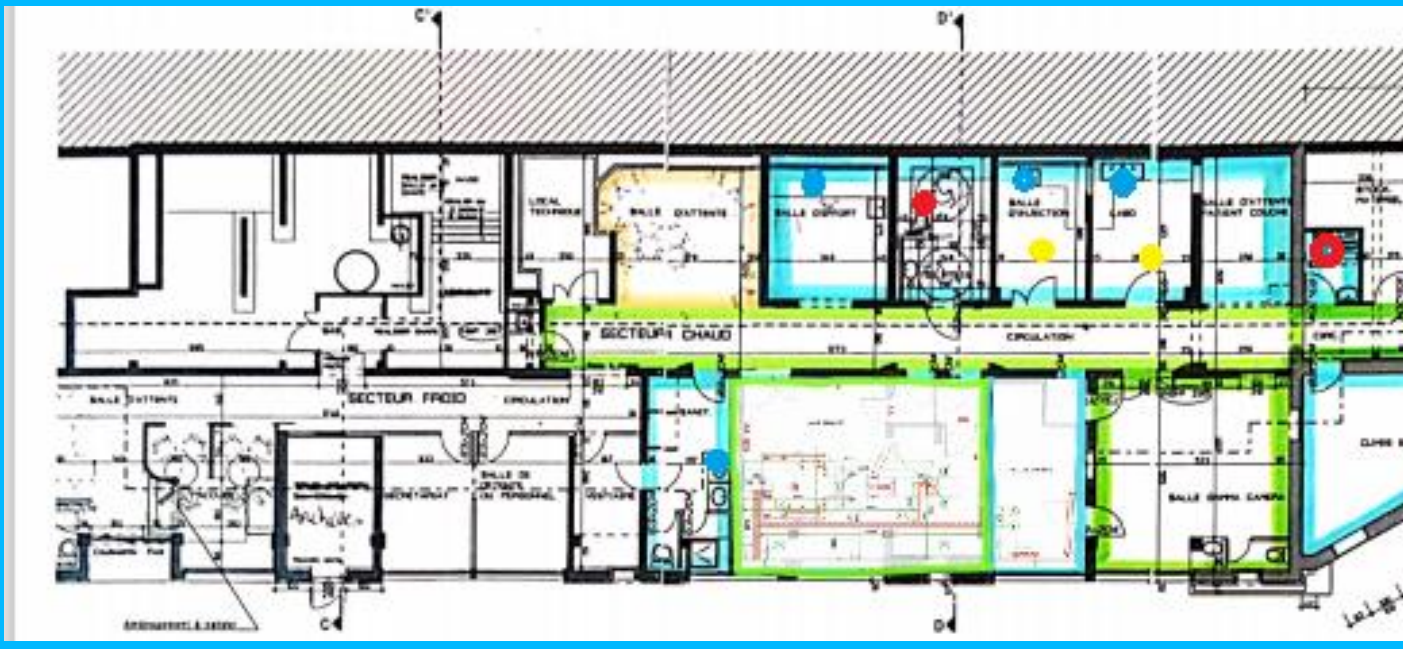
IV. Gestion des effluents radioactifs liquides en scintigraphie

Les effluents radioactifs liquides proviennent :

- d'une part des éviers « chauds » du laboratoire chaud, de la salle d'examen gamma caméra et de la salle d'injection. Mais elles peuvent également provenir des bondes au sol du labo chaud et de la salle d'injection. Ces effluents sont évacués vers les cuves de décroissance.
- d'autre part, des W.C. patients accessibles depuis le couloir du service de médecine nucléaire : ils sont évacués vers la fosse septique.

Le schéma suivant montre le suivi des effluents dans le service de scintigraphie.

Evier vers cuves	
WC vers fosse septique	
Bonde vers cuves	



La législation impose que les éviers « chauds » et les bondes au sol soient reliés à des cuves tampon, pour permettre le stockage des effluents en décroissance avant leur rejet dans le collecteur de l'établissement.

Ces cuves sont situées dans un local de décroissance du service. Elles ont chacune une capacité de 3000 litres et fonctionnent en alternance. Lorsque la cuve reliée au service de médecine nucléaire est pleine, elle est mise en décroissance, et la deuxième est alors mise en remplissage.

Le temps de remplissage des cuves est d'environ 6 mois. Le seul REA susceptible de se retrouver dans les cuves est le Tc99m. En ne considérant que 3 mois de décroissance, avec une période de 6h, le facteur de décroissance est 2^{360} soit environ 10^{108}. **Ce facteur de décroissance étant considérable, aucune mesure d'activité volumique n'est nécessaire après au moins 3 mois de décroissance, l'activité volumique résiduelle étant forcément inférieure à 10Bq/L.**

Le registre de gestion des cuves, renseigne sur la date de mise en remplissage, la date de mise en décroissance et la date de rejet dans le collecteur de l'hôpital, pour chacune des cuves.

A. Fosse septique de décroissance

Les W.C. patients de la zone contrôlée sont reliés à une fosse septique qui assure leur décroissance avant leur rejet dans le collecteur de l'hôpital.

Contrôle de l'alarme de fuite :
Les cuves de décroissance et la fosse septique sont contenues dans des bassins de rétention permettant de recueillir une éventuelle fuite. Un dispositif de détection de fuite est installé au niveau le plus bas de ces bassins de rétention. Un test périodique du bon fonctionnement de ce dispositif est réalisé 1 fois par an.

B. Contrôle de l'activité au niveau des eaux usées de l'établissement

Un prélèvement de l'activité des eaux usées de l'établissement doit être effectué 1 fois par trimestre, au niveau du collecteur principal de l'établissement, juste avant son raccordement à la station d'épuration de l'établissement. Les PCR sont chargées d'effectuer les prélèvements et les mesures de radioactivité résiduelle. Les résultats sont consignés dans le dossier de radioprotection.

V.Gestion des effluents radioactifs gazeux

A. Fonctionnement général

La ventilation de la zone contrôlée est :
- indépendante du reste de l'hôpital
- en dépression

L'enceinte située dans le labo chaud est pourvue d'un système d'extraction indépendant. Elle est équipée d'un filtre à charbon actif, d'un ventilateur et d'un clapet anti-retour. Le changement de filtre est effectué tous les ans par les PCR et est consigné dans le registre papier prévu à cet effet.

Le système Technegas® est utilisé pour les scintigraphies pulmonaires de ventilation. Le local accueillant ce système (salle d'injection) dispose d'un système d'aspiration de gaz sur bras articulé qui est placé à proximité du visage du patient lors de l'administration du radiotraceur. Le point de rejet du gaz aspiré par ce système est situé au sommet du bâtiment. Ce système d'extraction est indépendant.

VI. Zones à déchets

Les zones à déchets sont constituées du local de décroissance contenant la fosse septique et les cuves et de toutes les poubelles chaudes détaillées dans les parties ci-dessus.

A proximité de chaque zone à déchets, des gants jetables sont à disposition en cas de nécessité de manipulation de déchets radioactifs.

VII. Personnel

Les différentes personnes amenées à intervenir dans la gestion des déchets radioactifs sont :
- les manipulateurs du service de médecine nucléaire
- les PCR : CHAUVEAU Adrien

Le conditionnement, le ramassage et la gestion des déchets radioactifs est assuré par les manipulateurs.
La gestion des cuves de décroissance est réalisée par les PCR : fermeture des cuves, vidange, consignation dans le registre.