

	Procédure	
	Gestion des déchets solides et effluents radioactifs de l'hôpital de Brabois	Version 9
		Applicable le : 19/03/2020
Rédaction	Vérification	Approbation

Sommaire

1. Objet	2
2. Domaine d'application	2
3. Référence(s) et document(s) annexe(s).....	2
3.1. Référence(s)	2
3.1.1. <i>Références documents internes</i>	2
3.1.2. <i>Références externes</i>	2
3.2. Document(s) annexe(s)	3
4. Définitions et abréviations	3
4.1 Définitions	3
4.2 Abréviations	3
5. Responsabilités et personnes ressources	4
5.1. Responsabilités	4
5.2. Personnes ressources	4
5.2.1. <i>Participants à la rédaction</i>	4
6. Contenu	4
6.1. Origine des déchets solides	4
6.2. Tri des déchets radioactifs	5
6.2.1. <i>Dans le service de Médecine Nucléaire du CHRU Brabois</i>	5
6.3. Gestion des déchets radioactifs	6
6.3.1. <i>Déchets solides radioactifs</i>	6
6.3.2. <i>Effluents et déchets radioactifs liquides</i>	12
6.3.3. <i>Effluents gazeux</i>	14

1. Objet

Ce document décrit :

- la gestion des déchets et effluents contaminés par des radionucléides conformément à la réglementation en vigueur,
- les modalités de gestion des éventuels dysfonctionnements et des alertes déclenchées par les portiques à l'entrée du site de traitement des déchets.

2. Domaine d'application

Cette procédure de gestion des déchets radioactifs solides et liquides s'applique :

- aux déchets produits dans le service de Médecine Nucléaire dont les déchets produits après injection d'un produit radioactif à visée thérapeutique et/ou diagnostique;
- aux déchets provenant du service d'Endocrinologie ;
- aux déchets provenant des épreuves d'effort (Bâtiment Louis Mathieu) ;
- aux déchets provenant de la radiologie interventionnelle (Pièce 1, Bâtiment ILCV-Louis Mathieu) ;
- aux déchets provenant de la salle de radiologie utilisée lors des synoviorthèses (Pièce poste 5, Radiologie bâtiment Brabois Adultes) ;
- aux déchets provenant de la plateforme de déchets du CHRU Brabois et présentant un nombre de coups mesurés supérieur à 100 000 coups ;
- aux déchets produits sur la Plateforme de Recherche Nancyclotep ;
- aux déchets produits dans le laboratoire RIA situé dans le service de médecine nucléaire (Local E ? et local 2a)

3. Référence(s) et document(s) annexe(s)

3.1. Référence(s)

3.1.1. Références documents internes

- Règlements de zone contrôlée et de zone surveillée
- Règles de conduite à respecter en zone contrôlée et en zone surveillée
- Procédure de tri des déchets solides du CHRU Brabois
- Procédure de décontamination
- Procédure de gestion des cuves pour les tomographes TEP Philips
- Procédure de Gestion des déchets solides et effluents radioactifs de l'hôpital de Brabois (version 5)

3.1.2. Références externes

- Arrêté du 23 juillet 2008 (Journal Officiel du 02/08/2008) relatif à l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire.
- Circulaire DGS/DHOS n° 2001/323 du 09/07/2001 relative à la gestion des effluents et des déchets d'activité de soins contaminés par des radionucléides.
- Décret du 30 mai 2005 relatif au contrôle des filières de traitement des déchets.
- Décret n°66-450 du 20 juin 1966 modifié par les décrets n°88-521 du 18 avril 1988 et N°01-215 du 8 mars 2001 relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants.
- Décret n°66-450 du 20 juin 1966 modifié par les décrets n°88-521 du 18 avril 1988 et N°01-215 du 8 mars 2001 relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants.
- Décret du 02/10/1986 relatif à la classification des radionucléides en 4 groupes de toxicité.
- Décret n°86-1103 du 2 octobre 1986 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants, modifié.
- Arrêté du 3 octobre 1981 relatif à l'emploi de radioéléments artificiels en sources non scellées à des fins médicales.
- Circulaire DH/8D n°200 du 3 août 1987 relative à la radioprotection en milieu hospitalier.
- Loi n°75-633 du 15 juillet 1975 et ses décrets d'application, relatifs à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.

- Convention spéciale de déversement des eaux usées autres que domestiques dans le réseau public d'assainissement de la Communauté urbaine du Grand Nancy (2000)
- Portique de détection de radioactivité : Guide sur la méthodologie à suivre en cas de déclenchement (IRSN, 2003)
- Note d'information annexée à la lettre DGSNR/SD9/ n° 0921/22.07.2005 : Rappel des principales dispositions réglementaires de radioprotection applicables en médecine nucléaire et en biologie médicale.

3.2. Document(s) annexe(s)

<u>Annexe 1</u>	Tableau des radionucléides présents en Médecine Nucléaire Hôpital Brabois Adultes
<u>Annexe 2</u>	Plan du service de Médecine Nucléaire du CHRU Brabois Adultes (Niveau -2)
<u>Annexe 3</u>	Plan des chambres plombées dans le service d'Endocrinologie du CHRU Brabois Adultes (11 ^{ème} étage)
<u>Annexe 4</u>	Plan du local de stockage des déchets de Médecine Nucléaire et délimitation de zones
<u>Annexe 5</u>	Réseau de ventilation du local de stockage des déchets de Médecine Nucléaire
<u>Annexe 6</u>	Procédure d'utilisation de la station de relevage des locaux cuves de stockage des effluents liquides I131 en décroissance du service de Médecine Nucléaire
<u>Annexe 7</u>	Enregistrement d'un déchet radioactif dans le logiciel de traçabilité Vénus
<u>Annexe 8</u>	Utilisation du logiciel Venus pour l'élimination d'un déchet
<u>Annexe 9</u>	Schéma d'évacuation des effluents du TEP dans le service de Médecine Nucléaire - CHRU Brabois Adultes
<u>Annexe 10</u>	Fiche pour mise en décroissance des GRV collecteurs d'aiguilles
<u>Annexe 11</u>	Exemple du planning de gestion des déchets dans le service de Médecine Nucléaire
<u>Annexe 12</u>	Consignes générales pour le remplacement des filtres à charbon actifs situés dans les centrales d'extraction des « zones chaudes » du service de Médecine Nucléaire
<u>Annexe 13</u>	Fiche de radiosurveillance des déchets solides comportant des traces de radioactivité
<u>Annexe 14</u>	Fiche de calcul d'activité volumique dans une cuve d'Iode 131 avant vidange
<u>Annexe 15</u>	Convention spéciale de déversement des eaux usées dans le réseau d'assainissement
<u>Annexe 16</u>	Procédure de gestion des non-conformités de bennes ou de bacs d'ordures ménagères et/ou de DASRI
<u>Annexe 17</u>	Schéma d'implantation et de fonctionnement des cuves de décroissance reliées aux toilettes patients du service de Médecine Nucléaire

4. Définitions et abréviations

4.1 Définitions

Les déchets produits par les établissements de santé sont de deux types :

- les déchets solides : matériels ou matériaux coupant ou piquant (seringues, aiguilles...), articles de soins ou objets souillés par les produits biologiques (flacons d'élution, tubes, cotons, chiffons, gants...) ; les résidus de repas et le linge placé ou porté en contact des personnes traitées sont aussi à considérer.
- les effluents : ils se présentent sous forme aqueuse (sources liquides non utilisées...),

Les effluents produits par les établissements de santé sont de deux types :

- les effluents liquides : ce sont les liquides qui rejoignent les effluents urbains (urines des patients, traités, eaux de rinçage...)
- les effluents gazeux : peu de production d'effluents gazeux dans l'état actuel des examens pratiqués.

4.2 Abréviations

ASH = Agents des Services Hospitaliers
 MERM = Manipulateurs en Électroradiologie Médicale
 ICL = Institut de Cancérologie de Lorraine
 ANDRA = Agence Nationale des Déchets Radioactifs

DASRI = Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux
GRV = Grand Récipient Vrac
CRP = Conseiller en radioprotection
PRIPA = Plateforme de Recherche en Imagerie du Petit Animal
PUI = Pharmacie à Usage Intérieure
UF = Unité Fonctionnelle
T = Période radioactive
CQ = Contrôle Qualité
CT = Chimie Tiède
RIA= Radio Immuno Analyse

Liste des définitions et des abréviations ou mots complexes avec leur explication, nécessaire à la bonne compréhension du document

5. Responsabilités et personnes ressources

5.1. Responsabilités

Cette procédure est sous la responsabilité du chef de service de médecine nucléaire, des conseillers en radioprotection, des physiciens médicaux, des radiopharmaciens et des manipulateurs d'électroradiologie en charge de la salle chaude.

5.2. Personnes ressources

5.2.1. Participants à la rédaction

Cette procédure a été rédigée en collaboration avec les conseillers en radioprotection, le physicien médical, le radiopharmacien du service de Médecine Nucléaire et le département Environnement de la Direction des Services Techniques.

6. Contenu

6.1. Origine des déchets solides

- Service de Médecine Nucléaire (Bâtiment Brabois Adultes)

L'ensemble des déchets produits la veille dans le service de médecine nucléaire (^{99m}Tc , ^{201}Tl , ^{111}In , ^{123}I , ^{18}F , ^{68}Ga , ^{11}C , ^{131}I) est acheminé vers le local déchets (Cf. Annexe 4) avec un chariot par les ASH entre et . Avant remplissage des sacs, les ASH notent avec un feutre indélébile : la date, l'UF du service et l'origine du sac. Ils sont ensuite stockés dans deux bennes vides situées dans le sas du local à déchets : une pour les sacs provenant du secteur TEP et une pour tous les autres sacs.

- La salle d'épreuve d'effort de cardiologie (Bâtiment Louis Mathieu – niveau 0 – box 1 à 5)

Les collecteurs d'aiguilles ainsi que les sacs poubelles pour lesquels il a été détecté la présence de radioactivité (^{99m}Tc , ^{201}Tl) sont apportés tous les jours vers le local déchets du service de médecine nucléaire par les manipulateurs en électroradiologie médicale (MERM) du service de Médecine Nucléaire et sont stockés dans la benne vide « tous sacs ».

- Service d'Endocrinologie (Bâtiment Brabois Adultes)

Les déchets d'Iode 131 (T = 8,0 jours) et de Lutétium 177 (T = 6,71 jours) *provenant des patients hospitalisés* en chambre plombée (Cf. Annexe 3) sont collectés 2 fois par jour dans des fûts plastiques jaunes dans le local déchets du service d'Endocrinologie et acheminés chaque jour vers le local déchets du service de médecine nucléaire par les ASH via un ascenseur dédié. Ces fûts sont déposés dans la zone prévue à cet effet dans le sas du local à déchets de médecine nucléaire.

Les déchets solides issus de l'injection du LUTATHERA (Lutétium 177 (T = 6,71 jours)) : flacon de livraison, aiguille, ligne de perfusion, compresse, alèse, gants, ... sont collectés par le MERM du service de médecine nucléaire dans un collecteur d'aiguille jaune de type DASRI.

Le collecteur est identifié, daté et enregistré puis acheminé vers le local déchets du service de médecine nucléaire selon la procédure habituelle.

- Laboratoire RIA (Service de Médecine Nucléaire - Bâtiment Brabois Adultes)

Les déchets produits sont collectés, à chaque fois que nécessaire, par le personnel formé dans des sacs plastiques placés dans des fûts plastiques jaunes puis sont stockés en décroissance dans le local déchets du service de Médecine Nucléaire. Les radionucléides utilisés sont principalement : ^{125}I , ^3H , ^{57}Co , ^{14}C . Ces opérations sont réalisées par du personnel formé sous la responsabilité du CRP.

- Plateforme de Recherche Nancyclotep (Bâtiment Brabois Adultes – niveau -2)
 - o Plateforme de Recherche en Imagerie du Petit Animal (PRIPA)

Les déchets produits sur la plateforme PRIPA sont collectés, à chaque fois que nécessaire, par le personnel formé dans des sacs en plastique ou des fûts en plastique puis sont stockés en décroissance dans le local déchets du service de Médecine Nucléaire.

Les radionucléides utilisés sont principalement : ^{18}F , ^{68}Ga , ^{11}C , ^{89}Zr , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{201}Tl et ^{111}In . Ces opérations sont réalisées par du personnel formé sous la responsabilité du CRP.

- o Laboratoire de Contrôle Qualité (CQ)

Les déchets produits sont collectés, à chaque fois que nécessaire, par le personnel formé dans des sacs plastiques ou des fûts plastiques jaunes puis sont stockés en décroissance dans le local déchets du service de Médecine Nucléaire. Les radionucléides utilisés sont principalement : ^{18}F , ^{68}Ga et ^{11}C . Ces opérations sont réalisées par du personnel formé sous la responsabilité du CRP.

- o Laboratoire de Chimie Tiède (CT)

Les déchets produits sont collectés, à chaque fois que nécessaire, par le personnel formé dans des sacs plastiques ou des fûts plastiques jaunes puis sont stockés en décroissance dans le local déchets du service de Médecine Nucléaire. Les radionucléides utilisés sont principalement : ^{18}F , ^{68}Ga , ^{11}C , ^{89}Zr , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{67}Ga , ^{123}I , ^{125}I , ^{64}Cu et ^{111}In . Ces opérations sont réalisées par du personnel formé sous la responsabilité du CRP.

6.2. Tri des déchets radioactifs

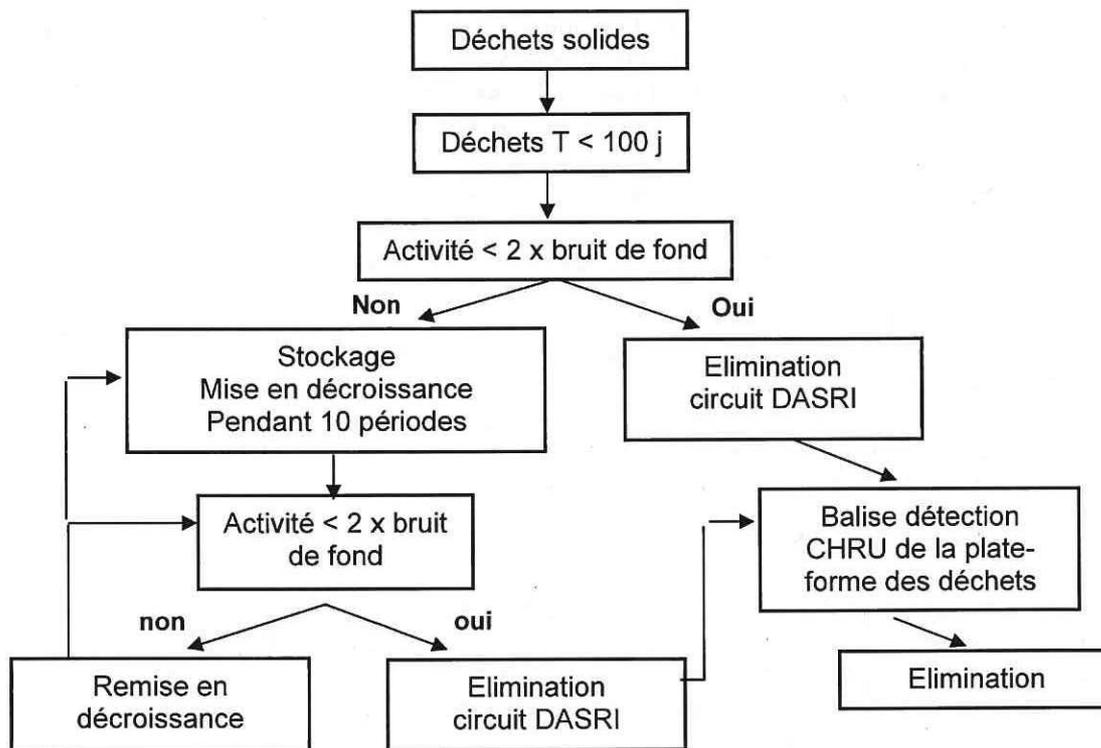
6.2.1. Dans le service de Médecine Nucléaire du CHRU Brabois

Les déchets radioactifs solides sont collectés dans des :

- Sacs jaunes susceptibles de contenir de la radioactivité et des liquides biologiques provenant des salles de gamma-caméras et TEP, salles d'injection, salles chaudes (PUI), toilettes patients, de l'hématologie et de la salle d'attente brancards.
- Collecteurs d'aiguilles provenant des poubelles plombées des salles d'injection, PUI (enceintes blindées), hématologie, salles d'examen, salle d'attente brancards pour le service de Médecine Nucléaire et des salles d'épreuve d'effort du bâtiment de cardiologie Louis Mathieu.
- Fûts plastiques jaunes provenant de :
 - o Salles d'examen ;
 - o PUI ;
 - o Salle d'hématologie ;
 - o Salle de radiologie interventionnelle ALLURA ;
 - o Service d'Endocrinologie ;

L'élimination journalière des déchets radioactifs solides provenant du service de Médecine Nucléaire est gérée par le MERM affecté en salle chaude. La gestion des déchets ne concerne que les radioéléments ayant une **période inférieure à 100 jours**. Sur l'emballage de tous les déchets sont notés au feutre indélébile : l'origine, la date, l'UF du service et le nom du radioélément (si plusieurs radioéléments, noter le radioélément ayant la plus grande période).

L'organigramme de tri des déchets est décrit ci-après :



*Gestion des déchets radioactifs solides (T < 100 jours)
dans le service de Médecine Nucléaire du CHRU Brabois.*

6.3. Gestion des déchets radioactifs

L'activité des déchets solides doit être systématiquement vérifiée devant la balise de détection avant élimination ou stockage en décroissance.

Avant toute mesure d'activité, il est indispensable de réduire le bruit de fond à environ 3600 coups en éloignant si nécessaire les déchets à proximité de la balise.

Un déchet peut être évacué selon le circuit habituel des DASRI si la différence entre le nombre de coups mesuré et le bruit de fond est strictement inférieure à 500 coups. Cette limite a été fixée afin que l'activité résiduelle d'un GRV soit inférieure à 1,5 à 2 fois le bruit de fond.

La traçabilité des déchets est effectuée sur un registre papier ou à partir du logiciel Vénus (Cf. Annexe 7).

6.3.1. Déchets solides radioactifs

Matériel présent dans le local déchets du service de Médecine Nucléaire

- Matériel nécessaire à la décontamination (kit de décontamination)
- Détecteur surfacique LB123 Berthold (à récupérer à la sortie du vestiaire): local
- Solution hydro alcoolique
- Gants à usage unique

- Fûts plastiques jaunes (volumes 30 et 50 litres)
- Sacs plastiques jaunes
- Registres papiers et logiciel Vénus
- Stylo bille
- Feutre indélébile

6.3.1.1. Déchets collectés dans les sacs jaunes

Le tri des sacs jaunes contenant les déchets de la veille est effectué par le MERM responsable de la salle chaude.

Tous les jours, l'activité de chaque sac est mesurée devant la balise de détection (Cf. Annexe 4, zone n° 11)

- si la différence entre le nombre de coups mesuré et le bruit de fond est inférieure à 500 coups, le sac est éliminé dans le GRV récupéré par le service intérieur (Cf. Annexe 4, zone n° 13);
- si la différence entre le nombre de coups mesuré et le bruit de fond est comprise entre 500 et 1000 coups, le sac est stocké en décroissance dans le GRV correspondant à la semaine de stockage sans enregistrer le déchet radioactif dans le logiciel Vénus (Cf. Annexe 4, zone n°9 et Annexe 14).
- si la différence entre le nombre de coups mesuré et le bruit de fond est supérieure à 1000 coups le sac est stocké en décroissance dans le GRV correspondant à la semaine de stockage et est enregistré dans Vénus.

Le radioélément, l'UF du service et le numéro attribué par le logiciel Vénus sont notés avec le feutre indélébile sur chaque sac mis en décroissance dans le GRV.

A la fin de la semaine :

- Le(s) GRV contenant les déchets de la semaine en cours (S) est (sont) stocké(s) en décroissance pendant 4 semaines ;
- Le(s) GRV rempli(s) pendant la semaine S-4 est (sont) éliminé(s) si la différence entre le nombre de coups mesuré et le bruit de fond est inférieure à 500 coups. Le GRV est sorti dans le couloir puis récupéré par le service intérieur.

Si la différence entre le nombre de coups mesuré et le bruit de fond est supérieure à 500 coups, remettre le GRV à sa place dans le local déchets et coller sur le couvercle une feuille en précisant le nombre de coups mesuré, la date de mesure et la date de la prochaine mesure (1 semaine).

De plus, prévenir les CRP, le radiophysicien ou le radiopharmacien du service de Médecine Nucléaire.

- Tracer informatiquement les déchets éliminés dans le logiciel Venus (Cf. Annexe 8).

6.3.1.2. Collecteurs d'aiguilles

Le tri des collecteurs d'aiguilles est effectué par le manipulateur responsable de la salle chaude. Les collecteurs d'aiguilles à l'exception des collecteurs d'¹³¹I sont récupérés dans la benne de dépôt des déchets radioactifs et sont rassemblés dans un sac plastique pendant une semaine « Collecteurs hors I131 ».

A la fin de la semaine, ou lorsque le sac est plein, l'activité du sac est mesurée et le déchet est enregistré dans le logiciel Venus (Cf. Annexe 7) puis stocké dans le « GRV collecteur » du mois en cours (Cf. Annexe 4, zone n°7).

A la fin du mois en cours, apposer sur le « GRV collecteur » une affiche (Cf. Annexe 10) avec la date de fermeture et la date probable d'élimination. Ce GRV est stocké en décroissance pendant 3 mois.

A la date prévue, le « GRV collecteur » est éliminé dans le circuit habituel DASRI (Cf. Annexe 4, zone n°13) si la différence entre le nombre de coups mesuré et le bruit de fond est inférieure à 500 coups. Si la différence entre le nombre de coups mesuré et le bruit de fond est supérieure à 500 coups, remettre le « GRV collecteur » à sa place et modifier la pancarte apposée sur le couvercle en barrant la date prévue d'élimination et en notant une nouvelle date de mesure (J+7).

De plus, prévenir les CRP, le radiophysicien ou le radiopharmacien du service de Médecine Nucléaire.

6.3.1.3. Déchets solides d'Iode 131 et de Lutétium 177

Le tri des déchets d'Iode 131 et de Lutétium 177 est effectué par le MERM responsable de la salle chaude. Compte tenu de la période physique du Lutétium 177 (T = 6,7 jours), la gestion de ces déchets est identique à celle des déchets d'Iode 131 (T = 8,02 jours). Ils sont donc stockés en décroissance pendant un temps supérieur à 10 périodes.

Les déchets provenant des patients dialysés à la suite d'un traitement à l'Iode 131 sont collectés dans des fûts plastiques jaunes et apportés immédiatement après la dialyse par les ASH dans le sas du local déchets de médecine nucléaire. Les ASH doivent s'adresser impérativement aux personnes suivantes : le MERM de salle chaude, les CRP, le physicien médical ou le radiopharmacien du service de Médecine Nucléaire.

Les déchets (produits par le patient : mouchoirs, compresses, résidus d'activité de soins, reliefs de repas...) provenant du service d'Endocrinologie (Iode 131 et Lutétium 177) sont récupérés dans des sacs rouges et collectés dans des fûts plastiques jaunes de 50 litres. Ces fûts sont déposés sur un chariot situé dans le local déchets du service d'Endocrinologie. Une fois par jour, une ASH du service d'Endocrinologie apporte les fûts (déposés sur le chariot) vers le local déchets du service de Médecine Nucléaire en empruntant l'ascenseur rouge n°48. Une clef de cet ascenseur est à disposition du personnel uniquement pour cet usage. A l'entrée du service de Médecine Nucléaire, l'ASH d'Endocrinologie dépose le fût contenant les sacs rouges dans le sas du local déchets de Médecine Nucléaire (Cf. Annexe 4, zone n°12).

Les collecteurs d'aiguilles d'Iode 131 provenant de l'enceinte plombée de la PUI (local) sont également stockés dans ces fûts par le MERM en fin de semaine.

Lorsqu'un fût jaune d'Iode 131 et/ou de Lutétium 177 est plein, le MERM de salle chaude ferme hermétiquement ce fût, et mesure son activité avant de l'enregistrer dans le logiciel Vénus. Il note au feutre indélébile le radioélément, l'UF du service et le numéro qui lui a été attribué par le logiciel Vénus sur le couvercle. La date et le nombre de coups mesurés sont inscrits sur la poignée. Ce fût est stocké dans le local réfrigéré à la suite du déchet précédent (Cf. Annexe 4, zone n°1).

Chaque jour, le MERM élimine un fût d'Iode 131 et/ou de Lutétium 177 en vérifiant que la différence entre le nombre de coups mesurés et le bruit de fond est inférieure à 500 coups. Ce fût alors est mis dans le GRV qui part dans le circuit DASRI habituel. L'élimination du déchet est tracée dans Vénus.

6.3.1.4. Déchets solides de Zirconium 89

Le tri des déchets de Zirconium 89 est effectué par le radiopharmacien en charge des opérations. Compte tenu de la période physique du Zirconium 89 (T = 78,42 heures), la gestion de ces déchets est identique à celle des déchets d'Iode 131 (T = 8,02 jours). Ils sont donc stockés en décroissance pendant un temps supérieur à 10 périodes. Les déchets produits lors de la synthèse sont conditionnés dans des collecteurs d'aiguilles identifiés puis acheminés vers le local déchets une fois rempli.

Lorsqu'un fût jaune d'Iode 131 et/ou de Lutétium 177 et/ou de Zirconium 89 est plein, le MERM de salle chaude ferme hermétiquement ce fût, et mesure son activité avant de l'enregistrer dans le logiciel Vénus. Il note au feutre indélébile le radioélément, l'UF du service et le numéro qui lui a été attribué par le logiciel Vénus sur le couvercle. La date et le nombre de coups mesurés sont inscrits sur la poignée. Ce fût est stocké dans le local réfrigéré à la suite du déchet précédent (Cf. Annexe 4, zone n°1).

Chaque jour, le MERM de salle chaude élimine un fût d'Iode 131 et/ou de Lutétium 177 et/ou de Zirconium 89 en vérifiant que la différence entre le nombre de coups mesurés et le bruit de fond est inférieure à 500 coups. Ce fût alors est mis dans le GRV qui part dans le circuit DASRI habituel. L'élimination du déchet est tracée dans Vénus.

6.3.1.5. Déchets solides d'Iode 125

Les déchets d'Iode 125 provenant du laboratoire d'hématologie (collecteurs d'aiguilles, flacons non utilisés) sont collectés dans un fût plastique jaune situé dans le local déchets (Cf. Annexe 4, zone n°6) par le MERM affecté en hématologie.

Après remplissage, le fût jaune contenant les déchets d'¹²⁵I est fermé hermétiquement. L'activité du fût est mesurée et le déchet est tracé dans Venus. Le MERM affecté en hématologie note sur le fût la date de fermeture, l'UF du service, le radioélément et le numéro du déchet.

Après plusieurs mois de stockage dans le local déchets, les fûts d'Iode 125 sont acheminés vers le local de décroissance (vide-sanitaires couloir ICL) et éliminés après au moins 1,5 ans de stockage (10 périodes minimum). Avant élimination, l'activité du déchet est vérifiée (élimination dans le circuit DASRI habituel si la différence entre le nombre de coups mesurés et le bruit de fond est inférieure à 500 coups).

6.3.1.6. Déchets solides de Samarium 153

En fin de traitement, les déchets de soins (seringue vide, obturateur, gants d'injections, tubulure, cathlon, champ de protection, compresses, flacon de perfusion...) sont conditionnés par le manipulateur de salle chaude dans un sac DASRI identifié (UF, date, radioélément). Celui-ci est acheminé vers le local déchets où l'activité résiduelle du sac est mesurée. Si la différence entre le nombre de coups mesurés et le bruit de fond est inférieure à 500 coups, élimination dans le circuit DASRI habituel ; si cette différence est supérieure à 500 coups, stockage dans le « GRV collecteurs » en cours de remplissage et traçabilité dans le logiciel Vénus.

Les déchets de préparation sont éliminés dans les collecteurs d'aiguilles Iode 131 de l'enceinte blindée Thérapie à l'exception du flacon ayant contenu le Samarium 153.

Tous les flacons (utilisés ou non) de Samarium 153 sont stockés dans le fût bleu du local déchets pour mise en décroissance.

6.3.1.7. Déchets solides de Strontium 89

Après l'injection par le médecin nucléaire dans la chambre plombée du service d'endocrinologie, le manipulateur de salle chaude récupère les déchets dans un conteneur de 4 litres (gants, protection absorbante, seringue, tubulures). Une fois redescendu en médecine nucléaire, le matériel ayant servi à la préparation doit également être placé dans ce conteneur. Le MERM apporte ce conteneur au local déchets. Il ferme hermétiquement ce conteneur et procède à son enregistrement dans le logiciel Venus. Il note sur le conteneur l'UF, la date, le radioélément, l'activité mesurée ainsi que le numéro de déchet. Ce déchet est stocké dans un fût plastique jaune de 50 litres (Cf. Annexe 4, zone n°6).

Les déchets de Strontium 89 sont évacués après vérification de l'activité devant la balise de détection (élimination dans le circuit DASRI habituel si la différence entre le nombre de coups mesurés et le bruit de fond est inférieure à 500 coups).

6.3.1.8. Déchets solides de Chrome 51

Les déchets radioactifs de Chrome 51 provenant du laboratoire d'hématologie de médecine nucléaire sont gérés par le MERM affecté en hématologie (Cf. Annexe 4, zone n°6).

Lorsque le fût est plein, il le ferme hermétiquement et procède à son enregistrement dans le logiciel Venus. Il note sur le couvercle l'UF du service, le radioélément et le numéro de déchet attribué par le logiciel Venus. Les déchets de Chrome 51 sont évacués après stockage (10 périodes minimum) et vérification de l'activité devant la balise de détection (élimination dans le circuit DASRI habituel si la différence entre le nombre de coups mesurés et le bruit de fond est inférieure à 500 coups).

6.3.1.9. Déchets solides d'Yttrium 90 ou de Rhénium 186

Les déchets d'Yttrium 90 ou de Rhénium 186 (tubulure, seringue, flacon) provenant des injections réalisées dans le service de radiologie sont récupérés dans un collecteur et/ou un fût DASRI. Ils sont acheminés vers le local déchets du service de médecine nucléaire par le MERM de salle chaude et mesurés devant la balise de détection.

Il note le radioélément, l'UF du service, la date et le nombre de coups mesurés. Le collecteur d'aiguilles est stocké dans un sac plastique jaune avec les collecteurs de la semaine « Collecteurs hors I131 ». Le fût DASRI est stocké, après enregistrement dans Venus, dans le « GRV collecteur » en cours de remplissage.

6.3.1.10. Déchets solides de Radium 223

Les déchets (de préparation et d'administration – déchets de soins inclus) sont, compte tenu de la demi-vie du radium 223, gérés indépendamment de la procédure usuelle du service. Les déchets seront regroupés dans un collecteur DASRI (1 collecteur par administration), puis stockés pour décroissance pendant 120 jours pour atteindre les 10 périodes requises. Le collecteur est identifié, daté et enregistré, selon la procédure usuelle du service. L'élimination sera effectuée par le CRP, le physicien médical ou le radiopharmacien après vérification de l'activité résiduelle.

6.3.1.11. Déchets solides provenant de la PRIPA

Les radioéléments susceptibles d'être utilisés sont des émetteurs β^+ (^{11}C , ^{18}F , ^{68}Ga , ^{89}Zr , ^{64}Cu , ^{124}I), β^- (^{131}I , ^{90}Y , ^{32}P , ^{33}P , ^{35}S) et des émetteurs gamma ($^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{111}In , ^{123}I , ^{201}Tl , ^{125}I , ^{67}Ga , ^{51}Cr).

Concernant les déchets *non biologiques* :

- Les seringues ayant contenu un isotope doivent être évacuées dans le collecteur d'aiguilles situé dans la poubelle plombée de la salle d'imagerie.
- Les collecteurs mis dans un sac jaune et fûts DASRI sont évacués lorsqu'ils sont pleins dans le local à déchets au niveau de la zone de stockage Nancyclotep (Cf. Annexe 4, zone n°8).
Les radioéléments utilisés, la date de fermeture, le numéro d'UF « UF8830 », le numéro du déchet (voir registre) doivent être inscrits sur le conteneur. Le registre de "gestion des déchets" est complété.

Concernant les déchets *biologiques avec radioactivité* :

- Les litières sont évacuées dans des sacs plastiques jaunes et placées dans des fûts plastiques jaunes. Les fûts sont stockés dans le local déchets, dans la zone de stockage Nancyclotep. Les radioéléments utilisés, la date de fermeture, le numéro d'UF « UF8830 », le numéro du déchet (voir cahier) sont inscrits sur le conteneur. Le registre de "gestion des déchets" de la PRIPA est complété.
- Les animaux morts sont stockés à -20°C dans le congélateur de la salle de lavage, jusqu'à ce que le nombre de coups mesurés sur la balise soit inférieur à 500 coups. Dans ce cas, ils sont placés dans des fûts plastiques jaunes et évacués avec les déchets du jour « GRV à reprendre par le service intérieur ». Le registre de gestion des déchets est tenu à jour.

L'élimination des sacs et fûts du local déchets est gérée par le personnel habilité de Nancyclotep (élimination dans le circuit DASRI habituel si la différence entre le nombre de coups mesurés et le bruit de fond est inférieure à 500 coups).

6.3.1.12. Déchets solides provenant du laboratoire Contrôle Qualité

Ce laboratoire a vocation à effectuer des contrôles qualités de molécules marquées par les radioéléments suivants : ^{18}F , ^{68}Ga , ^{11}C . Les utilisateurs du laboratoire de CQ gèrent eux-mêmes les déchets radioactifs produits, sous la supervision et le contrôle du CRP.

Les déchets susceptibles d'être produits sont les suivants :

- Verrerie de laboratoire : après décroissance et contrôle radiologique conforme, elle est placée dans un container et gérée dans le circuit des ordures ménagères.
- Consommables : il s'agit des gants, chiffons, plastiques...susceptibles d'être contaminés. Ils sont considérés comme déchets radioactifs gérés par décroissance. Après respect de la période de décroissance et contrôle radiologique conforme, ces déchets sont évacués en tant que DASRI. Les radioéléments utilisés, la date de fermeture, le numéro d'UF « UF8830 », le numéro du déchet (voir registre) doivent être inscrits sur le conteneur. Le registre de "gestion des déchets" est complété.

- Plaques CCM : Elles sont considérées comme déchets radioactifs gérés par décroissance. Elles sont placées dans un collecteur d'objets piquants et tranchants et considérées par défaut comme des DASRI. Après respect de la période de décroissance et contrôle radiologique conforme, ces déchets sont évacués dans la filière DASRI. Les radioéléments utilisés, la date de fermeture, le numéro d'UF « UF8830 », le numéro du déchet (voir registre) doivent être inscrits sur le conteneur. Le registre de "gestion des déchets" est complété.
- Produits chimiques : tous les produits chimiques susceptibles d'être contaminés sont considérés comme déchets radioactifs gérés par décroissance. Ces déchets sont stockés dans un bidon de 10 litres sur bac de rétention sous la sorbonne. Après vérification de l'absence d'activité résiduelle, le bidon est évacué par la filière « solvants toxiques et inflammables » du CHRU de NANCY. Le registre de "gestion des déchets" est complété.

6.3.1.13. Déchets solides provenant du laboratoire Chimie Tiède

Les radioéléments susceptibles d'être utilisés sont des émetteurs β^+ (^{11}C , ^{18}F , ^{68}Ga , ^{89}Zr , ^{64}Cu , ^{124}I) et des émetteurs gamma ($^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{111}In , ^{123}I , ^{201}Tl , ^{125}I , ^{67}Ga). Les utilisateurs du laboratoire CT gèrent eux-mêmes les déchets radioactifs produits, sous la supervision et le contrôle du CRP. Des poubelles et bidons de stockage sont mis à disposition pour trier les déchets produits en fonction de la demi-vie du radioélément utilisé.

Les déchets susceptibles d'être produits sont les suivants :

- Kits de synthèse : lors du démontage des kits de synthèse, les composants sont triés pour donner deux types de déchets : les flacons de réactifs et les autres composants du kit (seringues, tubulures, filtres...). Ils sont considérés comme déchets radioactifs gérés par décroissance. Ils sont placés dans un collecteur d'objets piquants et tranchants et considérés par défaut comme un DASRI. Les radioéléments utilisés, la date de fermeture, le numéro d'UF « UF8830 », le numéro du déchet (voir registre) doivent être inscrits sur le conteneur. Le registre de "gestion des déchets" est complété. Après respect de la période de décroissance et contrôle radiologique conforme, ces déchets sont évacués dans la filière DASRI.
- Aiguilles : ces déchets sont gérés par décroissance. Elles sont placées dans un collecteur d'objets piquants et tranchants et considérées par défaut comme des DASRI. Le collecteur d'aiguilles est stocké dans un sac plastique jaune DASRI. Les radioéléments utilisés, la date de fermeture, le numéro d'UF « UF8830 », le numéro du déchet (voir registre) doivent être inscrits sur le conteneur. Le registre de "gestion des déchets" est complété.
- Consommables : il s'agit des gants, chiffons, plastiques...susceptibles d'être contaminés. Ils sont considérés comme déchets radioactifs gérés par décroissance. Après respect de la période de décroissance et contrôle radiologique conforme, ces déchets sont évacués en tant que DASRI. Les radioéléments utilisés, la date de fermeture, le numéro d'UF « UF8830 », le numéro du déchet (voir registre) doivent être inscrits sur le conteneur. Le registre de "gestion des déchets" est complété.
- Verrerie de laboratoire : après décroissance et contrôle radiologique conforme, elle est placée dans un container et gérée dans le circuit des ordures ménagères.
- Produits chimiques : tous les produits chimiques susceptibles d'être contaminés sont considérés comme déchets radioactifs gérés par décroissance. Ces déchets sont stockés dans un bidon de 10 litres sur bac de rétention sous la sorbonne. Après vérification de l'absence d'activité résiduelle, le bidon est évacué par la filière « solvants toxiques et inflammables » du CHRU de NANCY. Le registre de "gestion des déchets" est complété.
- Plaques CCM : Elles sont considérées comme déchets radioactifs gérés par décroissance. Elles sont placées dans un collecteur d'objets piquants et tranchants et considérées par défaut comme des DASRI. Après respect de la période de décroissance et contrôle radiologique conforme, ces déchets sont évacués dans la filière DASRI.

Les radioéléments utilisés, la date de fermeture, le numéro d'UF « UF8830 », le numéro du déchet (voir registre) doivent être inscrits sur le conteneur. Le registre de "gestion des déchets" est complété.

6.3.1.14. Déchets solides provenant du laboratoire RIA

Les radioéléments manipulés dans le laboratoire de Radio-Immuno Analyse (RIA) sont ^{125}I , ^3H , ^{57}Co , ^{14}C . La gestion de ces déchets est assurée par le personnel affecté à ce laboratoire (technicien en analyses) qui aura bénéficié d'une formation adaptée. Le tri de ces déchets sera réalisé au sein du laboratoire, on distinguera l'Iode 125 du reste des radioéléments compte tenu de sa période ($T = 59,4$ jours).

Ces déchets sont collectés dans un fût plastique jaune. Après remplissage, le fût jaune contenant les déchets d' ^{125}I est fermé hermétiquement. L'activité du fût est mesurée avec la balise de détection du local déchets du service de médecine nucléaire et celui-ci est tracé sur un registre dédié.

Le technicien note sur le fût la date de fermeture, l'UF du service (Médecine Nucléaire), le radioélément et le numéro du déchet. Après plusieurs mois de stockage dans le local déchets, les fûts d'Iode 125 sont acheminés vers le local de décroissance (vide-sanitaires couloir ICL) et éliminés après au moins 1,5 ans de stockage (10 périodes minimum). Avant élimination, l'activité du déchet est vérifiée (élimination dans le circuit DASRI habituel si la différence entre le nombre de coups mesurés et le bruit de fond est inférieure à 500 coups).

Les déchets solides de ^3H , ^{57}Co , ^{14}C sont collectés, compte tenu de leur période radioactive ($T > 100$ jours), dans 3 fûts ANDRA distincts et clairement identifiés en fonction du radioélément présent. La gestion et la reprise seront assurées par l'ANDRA selon les procédures en vigueur.

6.3.1.15. Contrôles

La radioactivité des déchets est contrôlée **avant leur évacuation du local déchets**. A ce niveau, l'activité résiduelle est reportée sur le logiciel Vénus ou sur un registre papier. Un deuxième contrôle est réalisé sur la **plateforme de récupération des déchets du CHRU Brabois**. Un troisième contrôle est réalisé au moyen d'un appareil portatif par le chauffeur du prestataire chargé du **ramassage quotidien de ces déchets**. Le quatrième et dernier niveau de contrôle est assuré par le **portique de détection du site d'incinération des DASRI**. En cas de contamination « radioactive » détectée sur le site de traitement des déchets, se reporter à l'Annexe 16.

6.3.2. Effluents et déchets radioactifs liquides

6.3.2.1. Effluents liquides d'Iode 131 et de Lutétium 177

Les déchets radioactifs d'Iode 131 ($T = 8,02$ jours) et de Lutétium 177 ($T = 6,7$ jours) sous forme liquide proviennent des urines des patients hospitalisés en chambre plombée au service d'Endocrinologie. Ils sont collectés dans quatre cuves de 2200 litres chacune (cuves n°1 à 4).

Quand la première cuve est pleine (durée de remplissage environ 1,5 mois), elle est mise en décroissance et une deuxième cuve est ouverte afin de récupérer en permanence les effluents radioactifs. Le contrôle de l'activité volumique est calculé à un jour donné. Le calcul prend en compte toutes les activités d'Iode 131 administrées aux patients durant le remplissage de la cuve (Cf. Annexe 15).

La vidange de la cuve peut être effectuée dès que l'activité volumique est inférieure à 100 Bq/L. Les effluents sont alors rejetés dans le circuit des eaux usées.

Trois cuves supplémentaires de 3 m³ (n°5 à 7) peuvent être utilisées en cas de :

- fuites dans le bac de rétention des cuves n°1 à 4 ;
- dépassement de l'activité volumique (activité calculée > 100 Bq/L) ne permettant pas de vidanger les cuves n°1 à 4.
- En cas de maintenance sur les cuves vides n°1 à n°4

Les cuves d'Iode 131 n°5 à 7 sont équipées d'un système de visualisation de remplissage et d'un détecteur de fuite dans le bac de rétention.

Un tableau électrique avec alarme est situé dans le service de médecine nucléaire (couloir CC4 près de la salle F). Les cuves d'Iode 131 (n°1 à 4) sont reliées à un tableau électrique avec alarme et détection des niveaux et des fuites au sein du service de médecine nucléaire (couloir CC4 près de la salle F). Ce tableau électrique est relié à un système d'alarme se trouvant au PC sécurité. Si une alarme sonne en dehors des heures d'ouverture du service, le PC sécurité effectue une levée de doute et en fonction du résultat, contacte les CRP du Service de Médecine Nucléaire qui donneront la conduite à tenir.

6.3.2.2. Effluents liquides TEP

Les effluents liquides provenant des patients injectés pour un examen morpho-tep (^{18}F , ^{68}Ga , ^{11}C) sont récupérés dans deux cuves de décroissance (toilettes avec séparation : Local B01.S2.C020a pour les 2 TEP Philips Vereos CHRU / Vereos NCT et Local B01.S2.B023 pour le TEP Philips Vereos 3).

- Pour 2 TEP Philips Vereos CHRU / Vereos NCT, les cuves sont dans le local B01.S2.D021 :
 - Tous les soirs, fermer la cuve de décroissance en cours de remplissage ce jour ;
 - Vidanger la cuve de décroissance remplie la veille ;
 - Tous les matins, fermer la cuve de décroissance vidangée la veille au soir.
- Pour 1 TEP Philips Vereos 3, les cuves sont dans le local B01.S2.D021 :
 - Tous les soirs, fermer la cuve de décroissance en cours de remplissage ce jour ;
 - Vidanger la cuve de décroissance remplie la veille ;
 - Tous les matins, fermer la cuve de décroissance vidangée la veille au soir.

6.3.2.3. Déchets liquides radioactifs de la salle chaude

Les déchets liquides radioactifs ($^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{111}In , ^{123}I , ^{201}Tl) sont versés dans l'évier chaud de la salle de préparation : récupérés dans une des 3 cuves de décroissance situées dans le local vide sanitaires (couloir CHRU – ICL / Cf. Annexe 2). Les déchets sont stockés pendant 20 jours avant rejet dans le circuit général des eaux usées. Les cuves sont reliées à un tableau électrique avec alarme et détection des niveaux et des fuites au sein du PC sécurité.

Les déchets liquides de Chrome 51 et d'Iode 125 contenus dans des tubes à hémolyse sont bouchés et stockés dans des collecteurs d'aiguilles identifiés avec la date, l'UF et le radioélément dans le local déchets faible activité du vide-sanitaires pendant 2 ans.

Les déchets de Chrome 51 et d'Iode 125 sont mesurés après mise en décroissance devant la balise Berthold LB112 du local déchets de Médecine Nucléaire pour vérifier l'absence de radioactivité avant élimination dans le circuit des eaux usées (Chrome 51) et déchets DASRI (Iode 125).

6.3.2.4. Déchets liquides de la PRIPA

Les déchets liquides provenant de l'évier de la salle chaude de la PRIPA (Local B01.S2.C020a) sont récupérés dans un bidon situé sous l'évier. Une fois le bidon rempli, un technicien de la PRIPA vide les déchets liquides dans l'évier chaud de la PUI du service de Médecine Nucléaire (Local B01.S2.C020a).

6.3.2.5. Déchets liquides des toilettes patients de Médecine Nucléaire

Les déchets radioactifs ($^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{111}In , ^{123}I , ^{201}Tl) sous forme liquide proviennent des urines des toilettes patients du service de Médecine Nucléaire (local B01.S2.C020a). Ils sont collectés dans trois cuves de 3000 litres chacune (cuves n°1 à 3) situées le local vide sanitaires (couloir CHRU – ICL / Cf. Annexe 2). Les cuves sont remplies puis vidées en alternance : environ 10 jours de remplissage et 10 jours de mise en décroissance pour chacune des cuves. Les cuves sont équipées d'un système de visualisation de remplissage et d'un détecteur de fuite dans le bac de rétention. Un tableau électrique avec alarme est situé au PC sécurité.

Un prestataire extérieur contrôle l'activité volumique une fois par trimestre à partir du prélèvement d'un échantillon réalisé au niveau de l'émissaire de l'établissement.

6.3.2.6. Déchets liquides du laboratoire de RIA

Les déchets liquides provenant de l'utilisation de l'Iode 125 sont collectés dans un bidon. Une fois le bidon rempli, le technicien le ferme et le met en décroissance dans le local déchets Local : u vide-sanitaires pendant 2 ans.

Lorsqu'aucune radioactivité n'est détectable, les déchets sont éliminés dans le circuit habituel.

Les déchets liquides de ^3H , ^{57}Co , ^{14}C sont collectés, compte tenu de leur période radioactive ($T > 100$ jours), dans 3 bidons ANDRA distincts et clairement identifiés en fonction du radioélément présent. La gestion et la reprise seront assurées selon les procédures ANDRA en vigueur.

6.3.3. Effluents gazeux

L'air de la zone contrôlée du service de Médecine Nucléaire est ventilé en dépression indépendamment du reste de l'établissement.

6.3.3.1. Enceintes blindées des hottes d'Iode 131, de Tc-99m et hotte aspirante (Local B01.S2.D031)

Une centrale d'extraction (FA36) (située au 12^{ème} étage) est équipée en partie terminale d'un filtre à charbon actif dont le changement est assuré selon les consignes présentées en Annexe 13. Une hotte aspirante est utilisée pour accentuer l'extraction des vapeurs d'Iode 131 éventuellement produites lors de l'administration des traitements.

6.3.3.2. Salle de ventilation pulmonaire (Local :9)

Une hotte aspirante est utilisée pour accentuer l'extraction des particules issues des ventilations pulmonaires (particules de graphite marqué au $^{99\text{m}}\text{Tc}$). L'air de la salle de ventilation est extrait par la centrale FA36 équipée en partie terminale d'un filtre à charbon actif dont le changement est assuré selon les consignes présentées en Annexe 13.

6.3.3.3. Air provenant de la zone de stockage des déchets (Local :3)

Il est extrait par la centrale située dans le sas d'entrée du local déchets. Cette centrale est équipée de filtres à charbon actif dont le changement est assuré selon les consignes présentées en Annexe 13.

6.3.3.4. Air provenant du laboratoire de Contrôle Qualité (Local :2)

Le rejet de l'air provenant du laboratoire de CQ est situé en partie supérieure de la cour anglaise de Nancyclotep. Ce filtre est renouvelé une fois par an.

6.3.3.5. Air provenant du laboratoire de Chimie Tiède (Local :4)

Le rejet de l'air provenant du laboratoire de CT est filtré (charbon actif) au niveau du patio (Bâtiment Brabois Adultes, RDC). Ce filtre est renouvelé une fois par an.