

Objet /contexte :

Missions et Gouvernance / Hygiène, Sécurité et Qualité de vie professionnelle

Ce mode opératoire s'applique aux trois bâtiments du CERMEP situés au sein du groupement hospitalier Est (GHE), à savoir : le bâtiment principal, LILI et PRIMAGE. Les règles énoncées ci-après correspondent aux procédures de tri du GHE que nous devons respecter. Des documents synthétiques issus de ce mode opératoire ont été expliqués oralement au personnel puis affichées dans les différents locaux « spécifiques ». Le bâtiment « MEG », quant à lui, suit les consignes de l'INSERM (hébergeant la MEG).

DAOM : Déchets Assimilés aux Ordures Ménagères

Le GHE a choisi d'incinérer TOUS les sacs noirs du site.

Liste non exhaustive des déchets devant être jetés dans des sacs noirs :

- Champs opératoires, bâches de protection, alèses et compresses (même souillés de sang)
- Cônes de pipette
- Essuie-mains
- Emballages
- EPI jetables (surchausses, combinaisons, charlottes...)
- Flacons en plastique
- Gants
- Géloses contact
- Litière (attention à ne pas trop charger les sacs, afin de faciliter leurs manutentions et de ne pas les rendre trop fragiles ; ne pas dépasser les $\frac{3}{4}$ du sac.)
- Tubes en plastique rebouchés (y compris ceux contenant la fraction plasmatisque)
- Médicament non réutilisable ou périmé*
- ...

Les sacs noirs des bureaux et des sanitaires sont évacués par la personne de la société de ménage.

Pour tous les autres locaux, **c'est au personnel utilisateur de jeter les sacs noirs fermés** dans le bac au couvercle gris situé sur le parking du CERMEP bâtiment principal.



*voir la procédure des HCL « Gestion des médicaments non utilisés par l'unité de soins »

Nature de la révision					
Ajout du Zirconium 89 dans les radioéléments utilisés + remplacement de ASN par ASNR + ajout dans les déchets > 100 jours de « eau enrichie contenant du tritium et des huiles issues du cyclotron contenant »					
	Rédaction		Vérification		Approbation
Signé par :	Marion Alvarez	Caroline Bouillot	Marion Alvarez	David Gonzalez	Luc Zimmer
Fonction :	Assistant de prévention	Responsable Animalerie	Responsable Qualité	Conseiller en radioprotection	Directeur
Date :	20/02/25	20/02/25	20/02/25	20/02/25	20/2/25
Visa :					

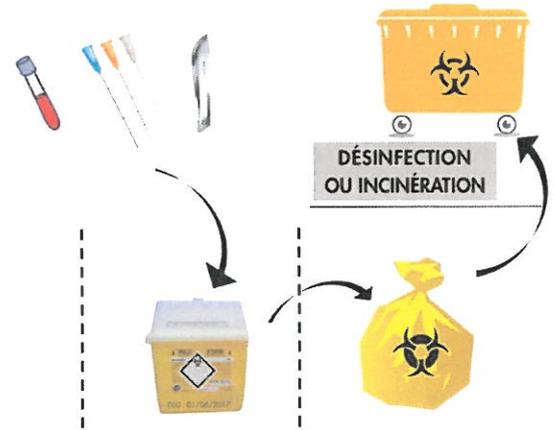
DASRI : Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux

Les poubelles DASRI partent soit en incinération, soit en enfouissement après désinfection.

Liste non exhaustive des déchets devant être jetés dans des sacs jaunes :

Dans les collecteurs OPCT (Objets Piquants Coupants Tranchants)

- Aiguilles
- Lames de bistouri
- Lames en verre de microscope
- Tubes contenant du sang bouchés (sang total uniquement)



Directement dans les sacs jaunes

- Conteneur plastique de sang gélifié
- Morceaux anatomiques



N.B. : afin d'assurer une sécurité optimale contre les risques de vol, le bac jaune est dans un local grillagé avec accès par code, situé sur le parking du CERMEP bâtiment principal



Cas des sacs noirs et jaunes issus des locaux en zone contrôlée :

- Fermer le sac
- A l'aide du MIP 10 réaliser une mesure :
 - du bruit de fond (BDF)
 - du sac : l'activité doit être < 2 fois le BDF
- Identifier le sac avec une étiquette* « Évacuation des déchets » comportant la date d'évacuation, le numéro de colis et le nom du service émetteur « Radiopharmacie »
N° COLIS de la forme : XXXX-XX-XX-1,2,3... (année-mois-jour-n°de colis)
- Renseigner le fichier « registre-dechets-ZC » sur KOMI DOC / 2-Gouvernance / 4-HSE
- Evacuer le sac dans le bac prévu à l'extérieur du bâtiment SAUF pour ceux contenant des déchets contaminés avec du Zirconium 89 : ceux-ci doivent être stockés dans le local à déchets radioactifs (pièce 0.17.0)

N° COLIS :
SERVICE :
DATE EVACUATION :

**si l'étiquette ne colle pas sur le sac, inscrire les mêmes informations sur le sac avec un marqueur permanent*

DÉCHETS CHIMIQUES

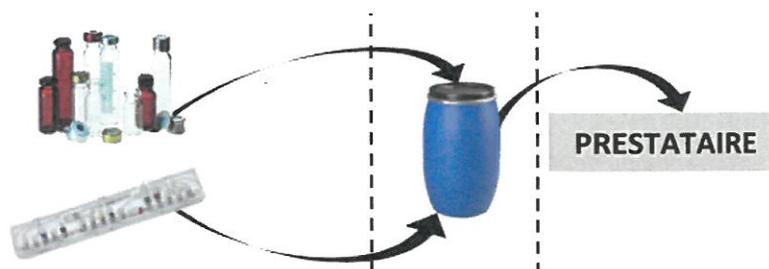
Les déchets chimiques sont évacués par le prestataire du Groupement Hospitalier Est (GHE) sur appel du radiochimiste.

Tous les déchets chimiques du CERMEP doivent être amenés en radiochimie avant évacuation par le prestataire du GHE (Suez RR IWS Chemical au moment de la rédaction du mode opératoire). → voir le Mop 23.96 « Gestion des déchets en radiopharmacie »

→ RADIOCHIMIE

Liste non exhaustive des déchets chimiques :

- Flacons et seringues ayant contenu un produit chimique, produit de contraste, anesthésiant ou médicament radiopharmaceutique (sans sigle radioactif)
- Kits de synthèses, etc.
 - Produits chimiques liquides sont collectés dans des bidons de 10 litres entreposés en radiochimie puis stockés dans le local des produits chimiques situés au garage, avant évacuation par le prestataire du GHE
 - Solvants organiques non halogénés → bidon rouge
 - Acides → bidon jaune
 - Bases → bidon vert
- Produits chimiques toxiques liquides (autres que ceux listés ci-dessus) gardés dans leur contenant d'origine.
- Produits chimiques solides gardés dans leur contenant d'origine.



Les bordereaux de suivi des déchets industriels délivrés par LABOSERVICE sont stockés auprès du radiochimiste.

DÉCHETS RADIOACTIFS

Le Cermep utilise pour ses activités un cyclotron médical IBA 18/9 et produit en routine des molécules marquées et des radiopharmaceutiques marqués par un des quatre isotopes émetteurs de positons ci-dessous :

Isotope	Oxygène 15	Azote 13	Carbone 11	Fluor 18	Zirconium 89
Période	2 min	10 min	20 min	110 min	78.41 h

Les effluents liquides et gazeux proviennent principalement des activités pharmaceutiques ; la période des éléments radioactifs permet une gestion simple par décroissance.

Quelques déchets solides en provenance du cyclotron et des cibles de production de fluor (résine échangeuse d'ions) contiennent des isotopes à vie plus longue (activations métalliques, isotopes du Zn, Co, Mn,...) et nécessitent une gestion particulière.

Les services pouvant produire des déchets radioactifs sont :

Dans le bâtiment principal

- le service de radiopharmacie
- la casemate (cyclotron)
- le service médical
- le laboratoire de pharmacologie
- ANIMAGE (local de la μ TEP)

Dans le bâtiment LIII

- la salle de préparation des sujets
- la salle de la caméra IRM-TEP

NB : suite au départ de la société IBA, leurs déchets entreposés dans le local de décroissance restent à la charge du CERMEP. En conséquence, le CERMEP s'est engagé à organiser et prendre en charge toute responsabilité et tous coûts relatifs à l'inventaire, à la caractérisation/triage et à l'analyse par ONET (ou tout autre organisme ou institution dûment habilitée à cette fin) et au traitement par l'ANDRA (ou tout autre organisme ou institution dûment habilitée à cette fin), de tous déchets radioactifs solides et liquides présents laissés par IBA. Dans le cas de difficultés de gestion de l'élimination par l'ANDRA après caractérisation, le CERMEP conservera en décroissance les déchets radioactifs.

Leur tri se fait en fonction de la période de décroissance :

1 - Moins de 100 jours :

De façon générale, tous déchets radioactifs de période inférieure à 100 jours devront être stockés dans un endroit protégeant l'environnement comme une cellule blindée (non utilisée pour une synthèse), un coffre plombé ou le local de décroissance, en attendant la décroissance totale.

Puis, en l'absence de radioactivité, le tri se fera en fonction de la filière (DAOM, DASRI, NEOFUT...).

	Bâtiment principal					Bâtiment LIII
	Radiopharmacie*	TEP-mCT	Boxes d'injection	μ TEP-CT	Laboratoire de pharmacologie	
Période max des déchets radioactifs produits	110 min	110 min	110 min	110 min	110 min	110 min
Lieu de décroissance	Cellules blindées	Coffre plombé dans la salle caméra	Poubelle plombée	Coffre plombé dans la salle caméra	Paillasse blindée protégée par un mur de plomb	Poubelles plombées > dans la salle de soin > dans le sas d'accès à l'IRM-TEP

Cas du Zirconium 89 :

Les déchets contaminés avec du ^{89}Zr sont stockés dans le local à déchets radioactifs 0.17.0 pour une gestion par décroissance avant évacuation vers les filières adéquates.

* Pour les synthèses utilisant du gaz radioactif (^{11}C avec une période radioactive = 20min), des pièges sont installés au niveau des cellules blindées. De plus, les effluents gazeux éventuels de la casemate cyclotron et des laboratoires de radiosynthèses sont acheminés en toiture et sont monitorés en continu par une balise couplée à un enregistreur en continu de type PC, permettant un suivi horaire des rejets.

D'après les autorisations ASN, le CERMEP est autorisé à 2 TBq de rejets dont 1,8 TBq de Carbone 11.

→ Cas d'un événement significatif : calcul simple d'une situation limite conduisant au rejet de 111 GBq (3 Ci) de Fluor 18 gazeux dans la cheminée (maximum de production pour les cibles du Cermap) :

Rejet de 3 Ci soit 111 GBq en 5 minutes, rejet de 111 GBq dans 633 m^3 , soit 175 MBq.m^{-3} (double du seuil alarme). Un sujet en sortie de cheminée (impossible car non accessible), ne respirant que les effluents, inspire en 5 minutes $0,7 \text{ l} \times 15 \text{ respirations/min} \times 5 \text{ min} = 52,5 \text{ litres}$ soit $9,2 \text{ MBq}$. Par comparaison avec la dose classique injectée en médecine nucléaire pour le FDG de 185 MBq, amenant une dosimétrie de 2 mSv, le sujet en sortie de cheminée recevrait une dosimétrie de 0,1 mSv soit 3 % de l'irradiation naturelle de l'ordre de 3 mSv/an.



Aucun effluent liquide radioactif n'est jeté à l'évier. Toutefois, par mesure de sécurité, les éviers présents dans les salles pouvant produire ce type de déchets (cf. liste en annexe 2), sont reliés à une fosse de décroissance avant rejet dans le réseau d'assainissement collectif (voir ci-dessous).

Fosses de décroissance du bâtiment principal (cf. plan en annexe 2) :

Le bâtiment principal du CERMEP est équipé de deux fosses de décroissance pour récupération et stockage des effluents éventuellement contaminés par les isotopes utilisés, émetteurs de positons dont le plus pénalisant « dosimétriquement » est le fluor 18 avec une période de 110 min. Les isotopes à vie plus courte (carbone-11, 20 min ; azote-13, 10 minutes ; oxygène-15, 2 minutes) ne sont pas considérés dans cette note en raison de la rapidité de disparition due à leur décroissance.

Deux fosses de décroissance A et B de 2 m^3 chacune ($1,40 \times 1,60 \times 0,9$) sont alternativement utilisées pour la collecte des effluents radioactifs à partir des éviers et WC patients raccordés. Leur dimensionnement a été prévu pour 25 patients/jours mais cette situation n'est jamais arrivée. Elles sont situées dans le garage.

Le système de gestion est automatisé par un module électronique qui intègre une horloge en temps réel et fonctionne selon l'organigramme de gestion ci-contre.

Ce schéma de fonctionnement assure donc une présence en fosse d'au minimum une semaine avant rejet vers les eaux usées des HCL, ce qui permet la décroissance totale du fluor-18.

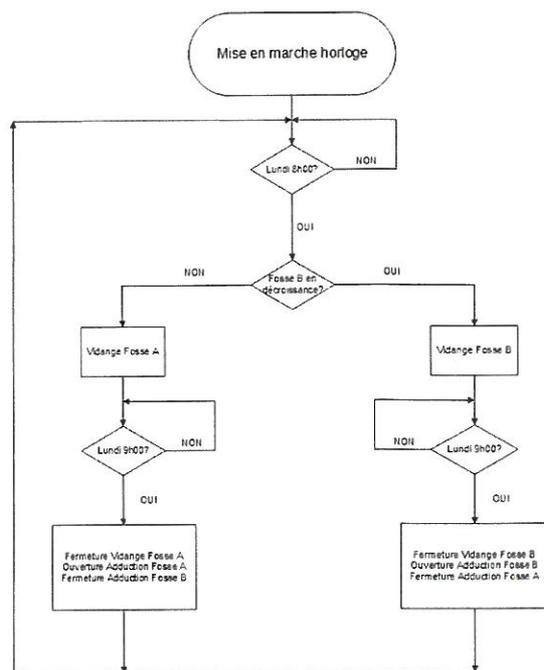
Les plans des cuves et du relevage vers le réseau des Hospices Civils de Lyon ont été mis en annexes de ce mode opératoire.

Des contrôles radiologiques sont effectués selon les modalités définies dans le tableau des contrôles de radioprotection.

→ Étude de risque : en prenant comme hypothèse 10 patients clinique le jeudi à 15h, et deux patients recherche le vendredi à 12h, avec rejet de 50 MBq chacun :

le lundi à 8h (sans compter une semaine de décroissance) il reste moins de 10^{-3} Bq dans la fosse... ($3,3 \times 10^{-6}$ pour le jeudi, 10^{-3} pour le vendredi) donc on peut affirmer que l'on est en dessous de la limite réglementaire fixée à 10 Bq/litre.

DIAGRAMME DE GESTION DES FOSSES DE DECROISSANCE



Cuves de décroissance du bâtiment LIII :

Les toilettes dédiées aux sujets de LIII ainsi que l'évier dans la salle de préparation des sujets sont reliées aux cuves de décroissance du Centre de Médecine Nucléaire des HCL dont le fonctionnement est décrit dans les annexes de la convention liant le CERMEP aux HCL.

2 - Plus de 100 jours :

Les déchets radioactifs de période supérieure à 100 jours concernent surtout l'activité liée au cyclotron :

- tout le matériel activé par le cyclotron (cibles, fenêtres, partie internes du cyclotron)
- quelques résidus de synthèse au fluor (résine échangeuse d'ion)
- eau enrichie contenant du tritium (cf. Mop 23.67)
- huiles issues du cyclotron contenant des traces d'isotopes à vie longue.

Ils sont mesurés (à leur entrée dans le local de décroissance), identifiés et notés dans le cahier spécial avant d'être stockés dans le local de décroissance en fûts métalliques de 200 L.

→ **Fûts spéciaux dans le local de décroissance (bâtiment principal).**

Durée maximum de stockage = 10 ans puis évacuation par l'ANDRA si présence de radioactivité.

CADAVRES D'ANIMAUX

→ **Chambre froide dans le garage du CERMEP bâtiment principal**

Tous les cadavres et les déchets provenant d'animaux doivent être placés dans les sacs papiers prévus à cet effet. Deux références de sacs permettent le stockage des cadavres directement dans la chambre froide.

Pour les rongeurs, les lapins et les chats, utiliser les sacs marqués « R » (contenance 100L), de manière générale, un sac est toujours ouvert pour entreposer les cadavres. Pour les porcs, utiliser les sacs marqués « P » (contenance 200L - un sac/porc). La réserve de sacs se situe dans le bac d'équarrissage à côté de la chambre froide.

Le Centre travaillant uniquement sur des radioéléments de durée de vie courte (quelques heures), l'élimination des cadavres radioactifs sera identique à celle des cadavres non radioactifs. Il n'est en effet pas nécessaire de les entreposer dans une salle de décroissance.

Quand la chambre froide est pleine, le Responsable Animalerie passe commande auprès de la société d'équarrissage pour l'évacuation des cadavres d'animaux via le bac d'équarrissage.

A chaque décès d'un animal, le for 21.03 « sortie des animaux » est complété comme le décrit la Pro 21 « Gestion des animaux ». Le registre des animaux est ensuite mis à jour par la zootechnicienne.

AUTRES DÉCHETS

PILES : → **Collecte à l'accueil du bâtiment principal** dans la boîte « Piles usagées » située dans le local de l'imprimante multifonction. Quand la boîte est pleine, elle est ensuite vidée par un personnel CERMEP dans un conteneur HCL situé à l'entrée du self.

CONSOMMABLES D'IMPRESSION (cartouches jet d'encre, toners laser, ...) : → **Collecte à l'accueil du bâtiment principal** dans un conteneur ECOBOX. Quand le conteneur est plein, la personne en charge du matériel d'impression appelle la société CONIBI qui récupère les déchets et remet une ECOBOX neuve.

N.B. : Ne pas mettre les emballages des consommables d'impression.

Plan de gestion des déchets

TUBES NEONS (pour l'éclairage) : → Collecte par le responsable infrastructure à chaque changement de tube pour l'éclairage du bâtiment. L'évacuation (en vue de leur élimination) s'effectue en déchetterie.

CARTONS : → Collecte dans le bac couvercle bleu sur le parking du bâtiment principal
Mettre les cartons à plat et les évacuer dans le bac avec couvercle bleu situé sur le parking du CERMEP bât. principal

DÉCHETS INDUSTRIELS BANALS : DIB → Collecte dans les bacs avec couvercle gris dans le garage du bâtiment principal
Exemples de DIB : boîtes de transport de rongeurs, déchets métalliques, boîtes en ferraille, etc.
Quand les bacs sont remplis, appeler ensuite le référent déchets du GHE pour fixer une date d'évacuation.

ENCOMBRANTS et Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (d3e) : → Collecte dans le garage du CERMEP bâtiment principal. Appeler ensuite le référent déchets du GHE pour fixer une date d'évacuation.

PAPIERS UNIQUEMENT (agrafes tolérées) : → Collecte dans le bac couvercle bleu situé dans le garage du bâtiment principal. Quand le bac est rempli, appeler le référent déchets du GHE pour fixer une date d'évacuation.

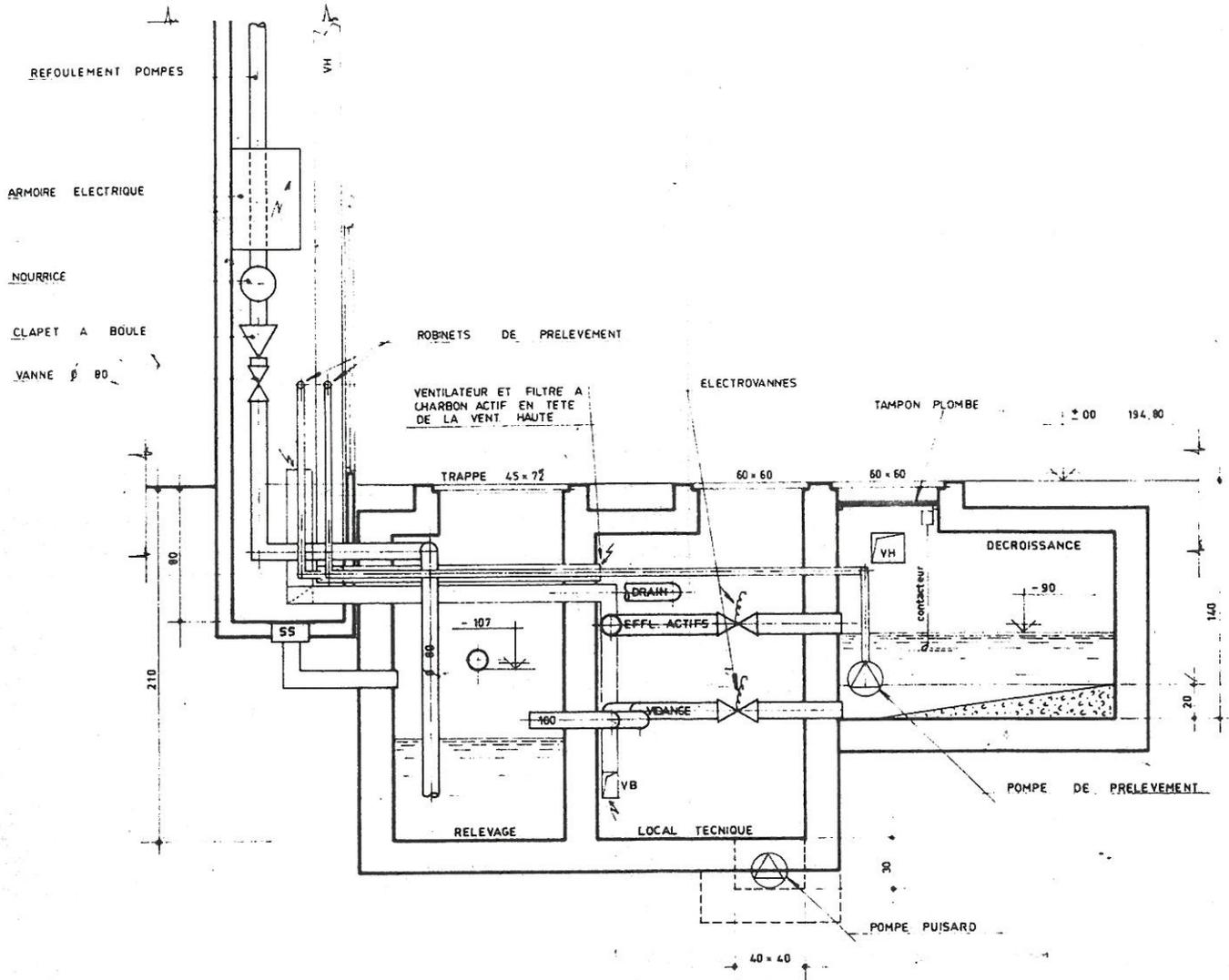
CONTACT :

Référent déchets du GHE : **Jean-Paul GUYOT**

Tel : 04 72 11 90 56

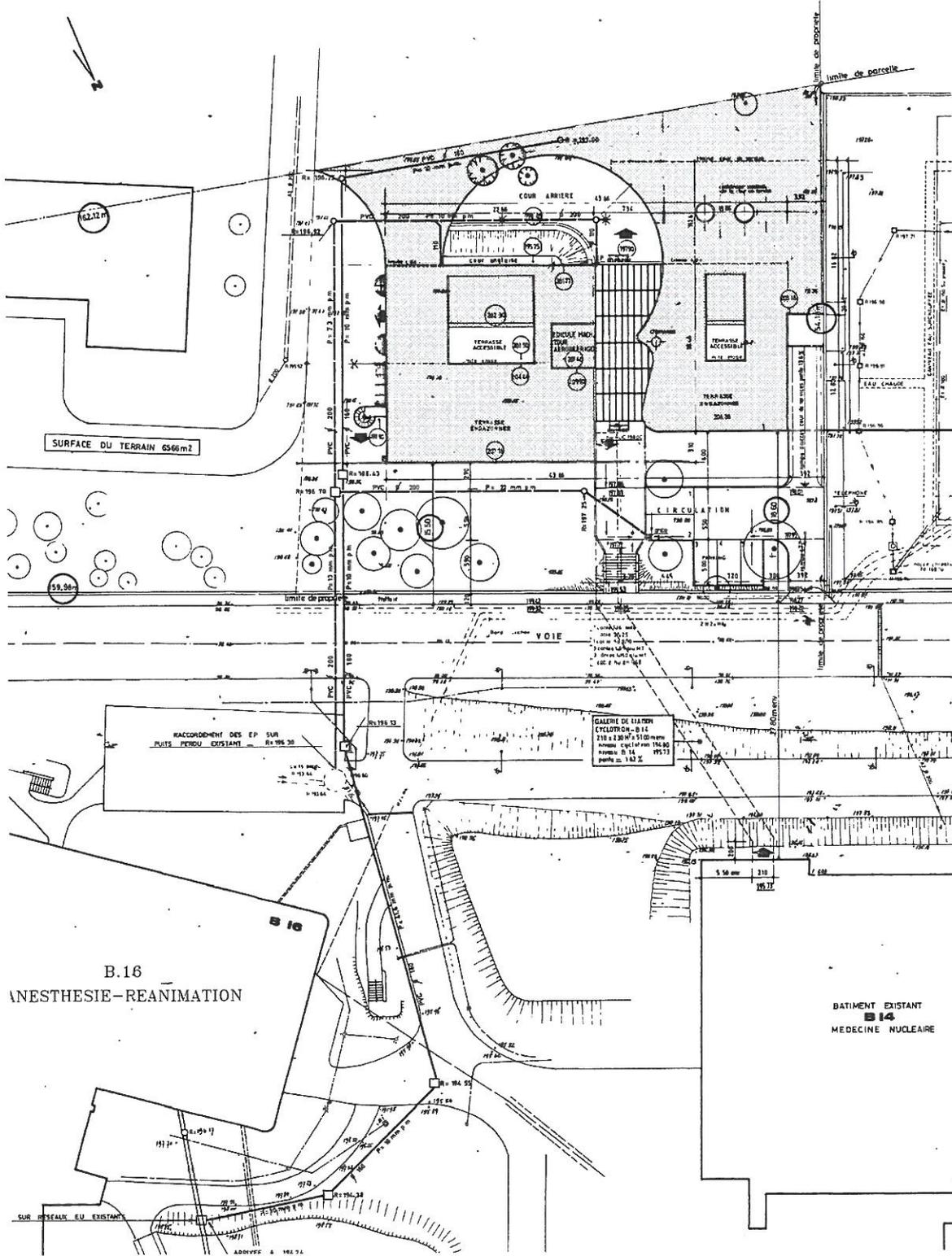
Mail : jean-paul.guyot@chu-lyon.fr

Plan de gestion des déchets



Plan de gestion des déchets

Plan du relevage vers le réseau Hospices Civils de Lyon



ANNEXES 2

Localisation des éviers et sanitaires raccordés aux fosses de décroissance du CERMEP

1 Contexte

Conformément à l'article R. 4451-26 du code du travail, Chaque source de rayonnements ionisants doit faire l'objet d'une signalisation spécifique et appropriée. Lorsque les conditions techniques ne permettent pas la signalisation individuelle de la source de rayonnements ionisants, un affichage comportant sa localisation et la nature du risque est prévu à chaque accès à la zone considérée.

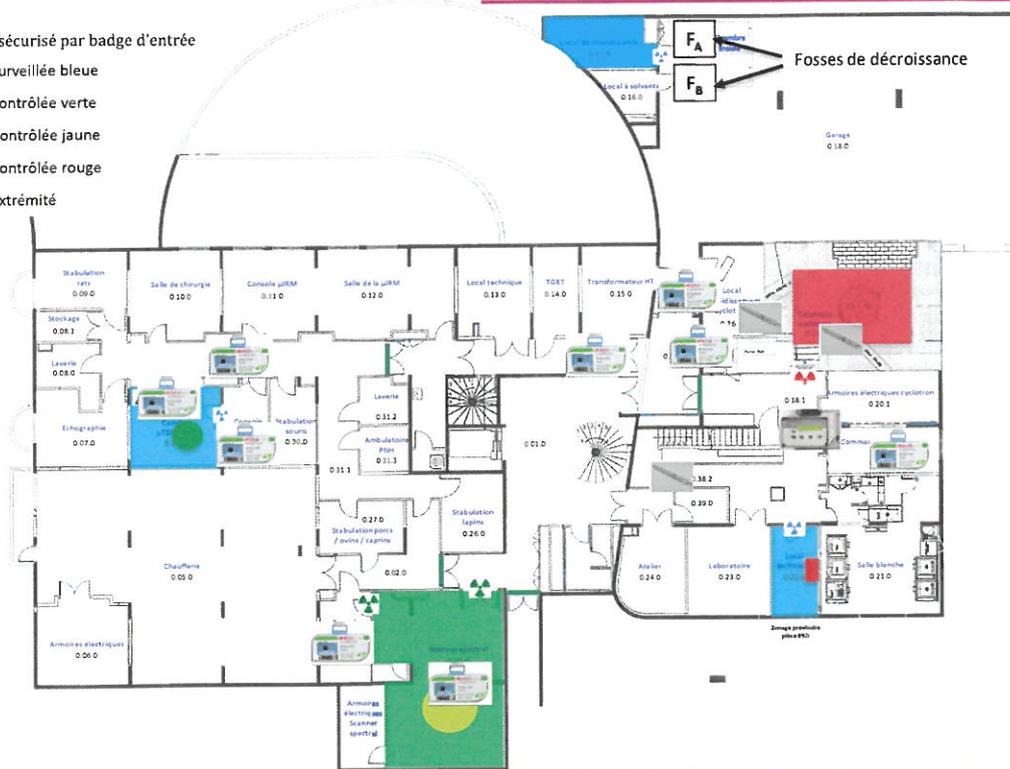
Ce document dresse la liste des éviers et sanitaires raccordés aux fosses de décroissance du CERMEP.

2 Localisation des éviers et sanitaires reliés aux fosses de décroissance du CERMEP

Les fosses de décroissance sont situées dans le garage du CERMEP, au sous-sol du bâtiment principal, entre la zone à déchets radioactifs et la chambre froide.

Plan bâtiment principal - Sous-sol

-  Accès sécurisé par badge d'entrée
-  Zone surveillée bleue
-  Zone contrôlée verte
-  Zone contrôlée jaune
-  Zone contrôlée rouge
-  Zone extrémité



Mise à jour : juillet 2024

Photos des fosses :



Evier SAS pièce de **mise en seringue 1.29.0**



Evier salle **CQ 1.39.0**



Evier **labo** secteur radiopharmacie **1.25.0**

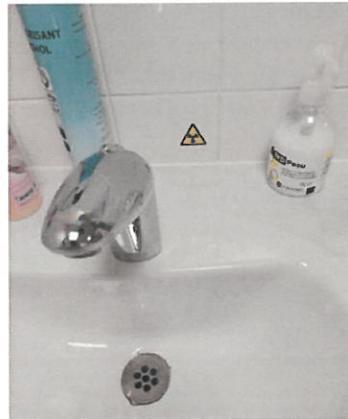


Plan de gestion des déchets

WC patients injectés TEP CT



Evier salle TEP CT 1.43.0



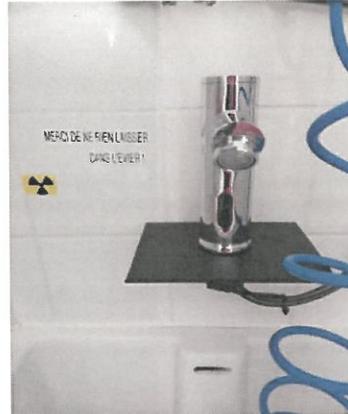
Evier entrée box TEP CT 1.42.0



Evier et WC box TEP CT 1.42.0



Evier laboratoire pharmaco 1.19.0



ANNEXES 3

**Localisation des canalisations dédiées
aux effluents radioactifs du CERMEP**

1 Contexte

Conformément à l'article R. 4451-26 du code du travail, Chaque source de rayonnements ionisants doit faire l'objet d'une signalisation spécifique et appropriée. Lorsque les conditions techniques ne permettent pas la signalisation individuelle de la source de rayonnements ionisants, un affichage comportant sa localisation et la nature du risque est prévu à chaque accès à la zone considérée.

Ce document dresse la liste des canalisations dans lesquelles peuvent circuler des effluents radioactifs aux CERMEP.

2 Localisation des canalisations



Plan bâtiment principal - Sous-sol

- Accès sécurisé par badge d'entrée
- ★ Canalisations effluents radioactifs



Mise à jour : mai 2024

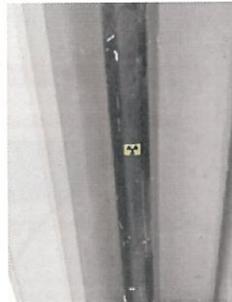
Chaufferie 0.05.0



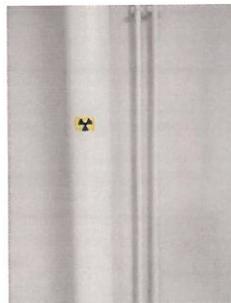
SAS entrée microTEP



Couloir cyclotron 0.38.2 Pilier



Entrée salle commande cyclotron



Entrée casemate cyclotron

