

Ce plan de gestion des déchets est extrait du mode opératoire Mop 22.01 version M, et aborde uniquement les déchets radioactifs pouvant être produits par le CERMEP

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
Période (minutes)	2	10	20	110

Les effluents liquides et gazeux proviennent principalement des activités pharmaceutiques ; la très courte 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 LII

- 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 LILI
	Radiopharmacie*	TEP-mCT	Boxes d'injection	μTEP-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	Pailasse blindée protégée par un mur de plomb	Poubelles plombées > dans la salle de soin > dans le sas d'accès à l'IRM-TEP

* 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 Cermep) :

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 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, sont reliés à une fosse de décroissance avant rejet dans le réseau d'assainissement collectif (voir ci-dessous).

Fosses de décroissance du bâtiment principal :

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 m³ chacune (1,40 x 1,60 x 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.

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.

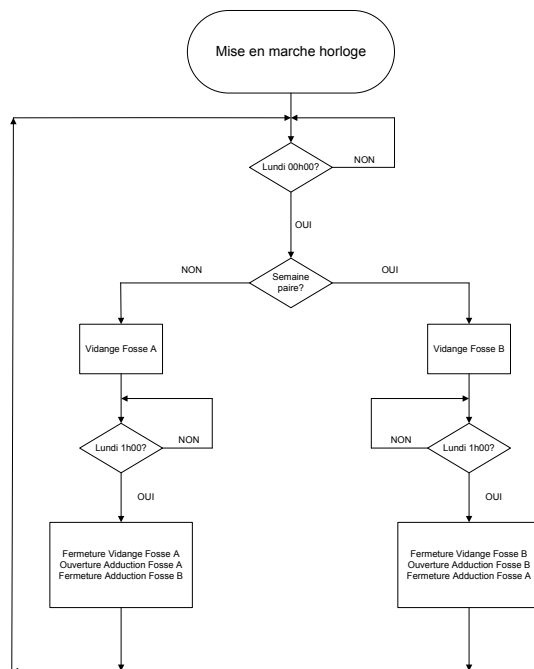
Ce schéma de fonctionnement assure donc une présence en fosse d'au minimum une semaine avant rejet vers les eaux usées des HCL, ce qui permet la décroissance totale du fluor-18.

En situation dégradée (panne du système de basculement automatique d'une fosse à l'autre ou en cas d'alarme « fosse pleine »), le système peut être piloté en mode manuel pour permettre la vidange de la fosse pleine vers celle non utilisée.

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.

DIAGRAMME DE GESTION DES FOSSES DE DECROISSANCE



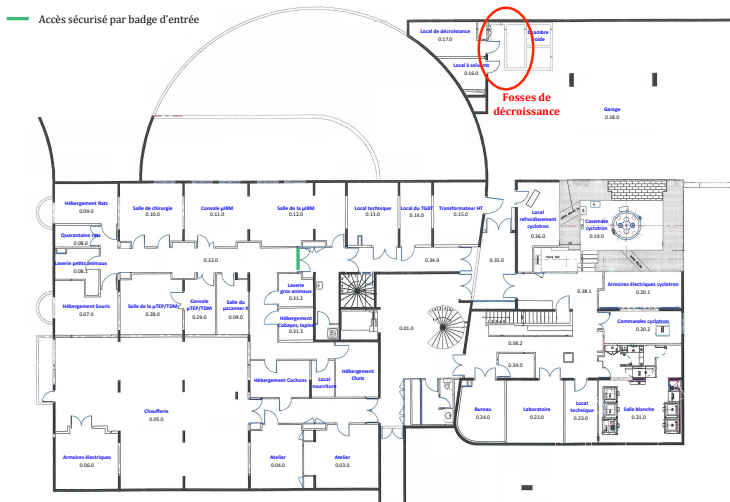
→ **Étude de risque** : en prenant comme hypothèse 10 patients clinique le jeudi à 15h, et deux patients recherche le vendredi à 12h, avec rejet de 50 MBq chacun :
le lundi à 8h (sans compter une semaine de décroissance) il reste moins de 10⁻³ Bq dans la fosse... (3,3 x 10⁻⁶ pour le jeudi, 10⁻³ pour le vendredi) donc on peut affirmer que l'on est en dessous de la limite réglementaire fixée à 10 Bq/litre.

Cuves de décroissance du bâtiment LILI :

Les toilettes dédiées aux sujets de LILI ainsi que l'évier dans la salle de préparation des sujets sont reliés 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.



Plan bâtiment principal - Sous-sol



2 - Plus de 100 jours :

Les déchets radioactifs de période supérieure à 100 jours ne sont que des solides dans notre cas. Cela concerne surtout tout le matériel activé par le cyclotron (cibles, fenêtres, partie internes du cyclotron) et quelques résidus de synthèse au fluor (résine échangeuse d'ion).

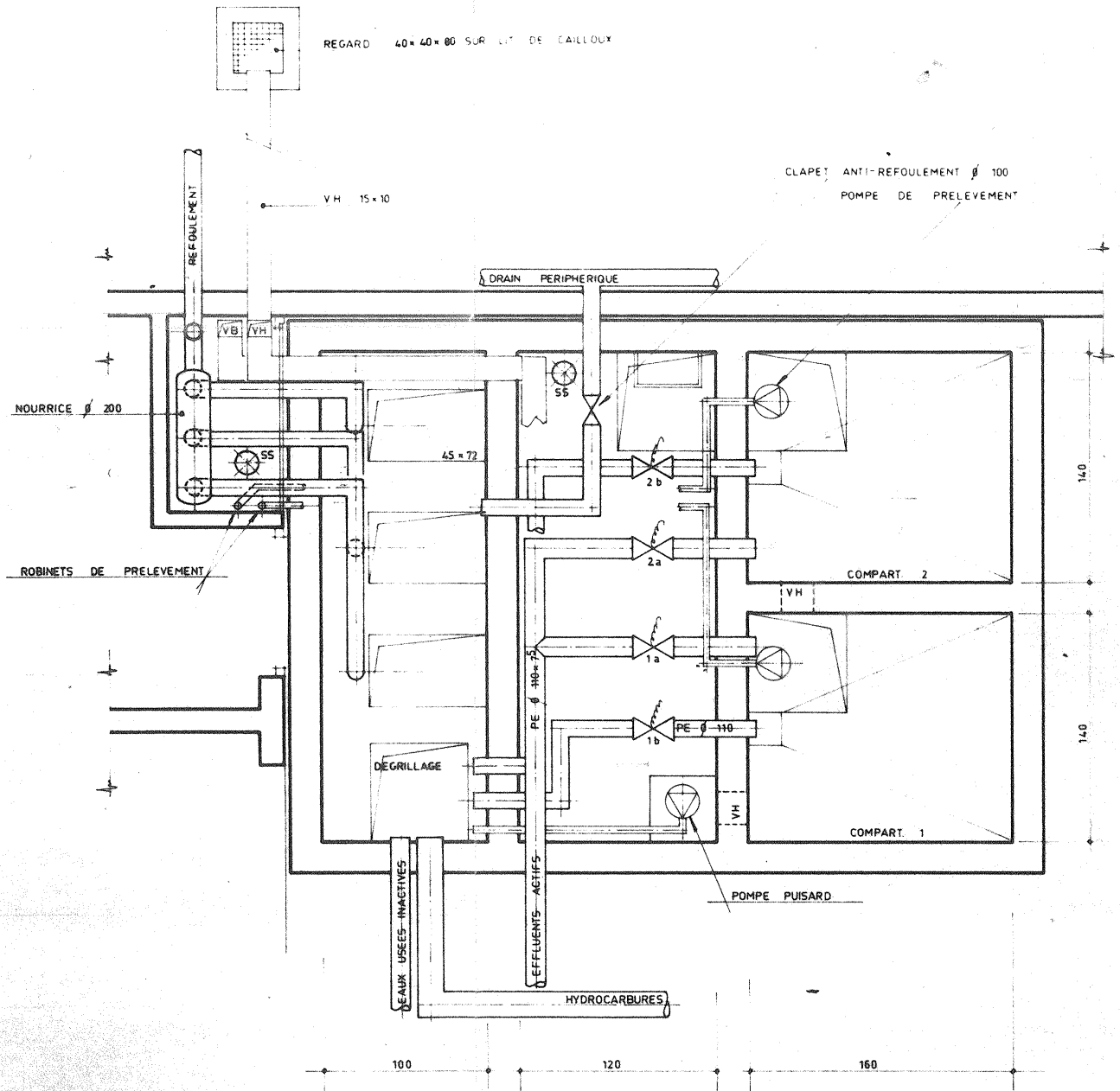
Ils sont mesurés (à leur entrée dans le local de décroissance), identifiés et notés dans le cahier spécial avant d'être stockés dans le local de décroissance en fûts métalliques de 200 L.

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

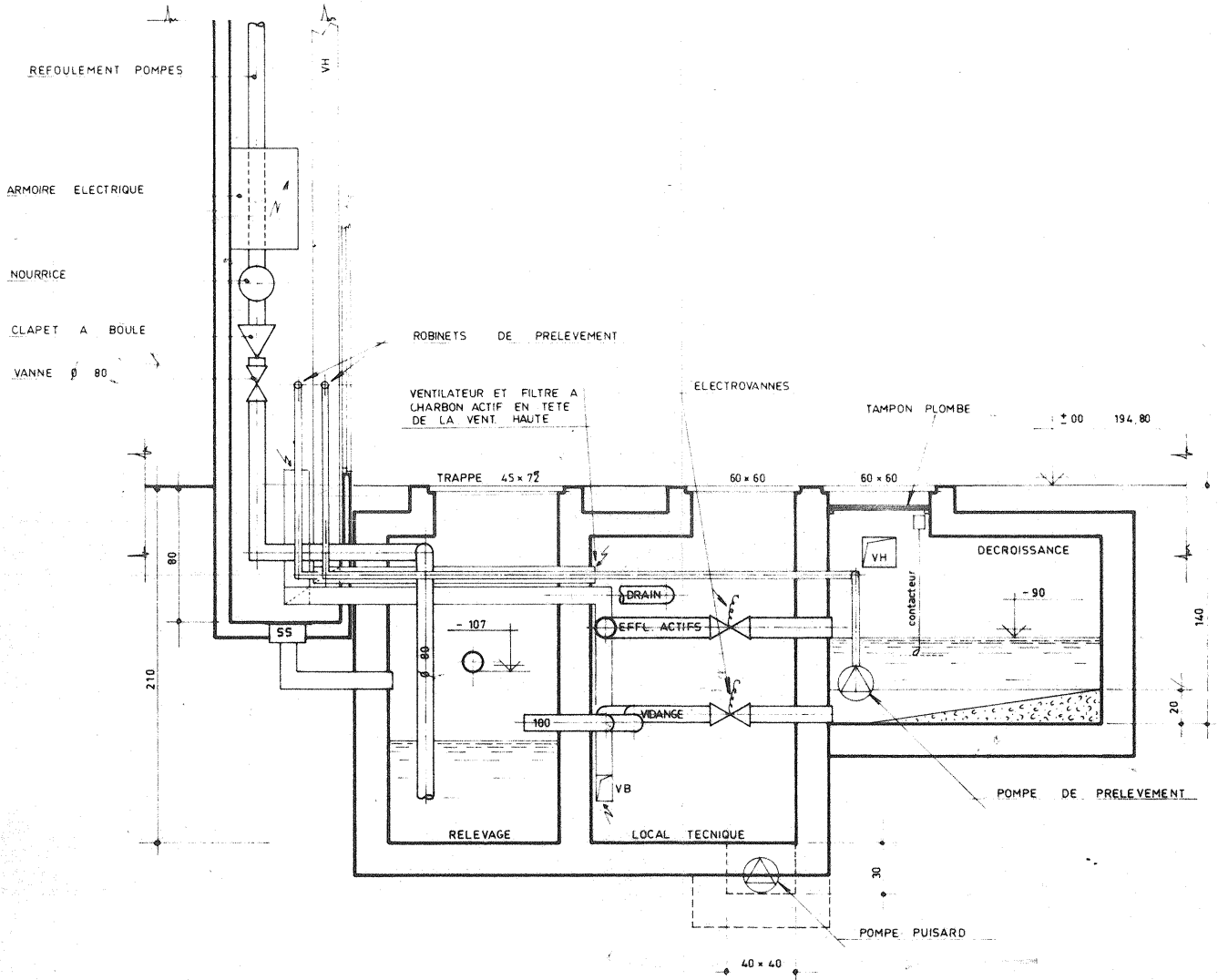
Durée maximum de stockage = 10 ans puis évacuation par l'ANDRA si présence de radioactivité.

ANNEXES

Plan des fosses



Plan de gestion des déchets



Plan de gestion des déchets

Plan du relevage vers le réseau Hospices Civils de Lyon

