



GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS
RADIOACTIFS
Secteur laboratoires

rédigé par

Clément Drolet, ing.
Coordonnateur de la radioprotection

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE QUÉBEC

Octobre 2006

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	3
2	OBLIGATIONS DU CHUQ EN MATIÈRE DE DISPOSITION DE DÉCHETS RADIOACTIFS	3
3	PRÉPARATION PAR LES UTILISATEURS DES DÉCHETS SOLIDES ET LIQUIDES AUTRES QUE DES DÉCHETS DANGEREUX OU BIOMÉDICAUX	4
3.1	Emballage des déchets solides autres que dangereux ou biomédicaux	4
3.2	Emballage des déchets liquides autres que dangereux et biomédicaux	6
3.3	Vials d'origine des substances nucléaires	6
3.4	Piquants et tranchants.....	7
4	GESTION DES DÉCHETS DANGEREUX RADIOACTIFS.....	7
4.1	Définition d'un déchet dangereux.....	7
4.1.1	Matière comburante	8
4.1.2	Matière corrosive.....	8
4.1.3	Matière explosive	8
4.1.4	Matière gazeuse.....	8
4.1.5	Matière inflammable.....	8
4.1.6	Matière lixiviable.....	8
4.1.7	Matières radioactives	9
4.1.8	Matières toxiques	9
4.2	Solvants organiques radioactifs	12
5	GESTION DES DÉCHETS BIOMÉDICAUX RADIOACTIFS	15
5.1	Définition d'un déchet biomédical.....	15
5.2	Carcasses d'animaux	17
6	DÉCHETS RADIOACTIFS NÉCESSITANT UNE GESTION SPÉCIFIQUE	21
6.1	Vials à scintillation	21
7	GESTION CENTRALISÉE DES DÉCHETS ORDINAIRES RADIOACTIFS.....	22
7.1	Inventaire des déchets radioactifs solides	23
7.2	Inventaire des déchets radioactifs liquides	24
8	QUANTIFICATION DES ACTIVITÉS DE SUBSTANCES NUCLÉAIRES DANS LES DÉCHETS	25
8.1	Cas déchets solides seulement.....	26
8.2	Cas déchets liquides seulement.....	26
8.3	Cas déchets liquides et solides	27
8.4	Gestion en vrac des déchets liquides.....	29
9	ANNEXES.....	31
Figure 1	Étiquette de déchet solide	5
Figure 2	Dimension de l'arête d'un cube de 1000 cc	6
Figure 3	Étiquette de déchet dangereux radioactif	10
Figure 4	Formulaire de déclaration de déchet radioactif dangereux ou biomédical.....	11
Figure 5	Étiquette de solvant organique radioactif.....	12
Figure 6	Registre de disposition des solvants organiques radioactifs	14
Figure 7	Étiquette de déchet biomédical radioactif	16
Figure 8	Étiquette d'identification des déchets anatomiques d'animaux radioactifs.....	18
Figure 9	Registre de disposition des animaux radioactifs	20
Figure 10	Formulaire de déclaration de contenu de baril de vials à scintillation	22
Figure 11	Formulaire de gestion des déchets solides radioactifs	33
Figure 12	Registre des transferts à la gestion des déchets biomédicaux	34
Figure 13	Formulaire d'inventaire des déchets de substances nucléaires liquides.....	35
Figure 14	Formulaire de contenu des barils de décroissance de déchets liquides	45
Figure 15	Formulaire de déclaration de contenu de baril de déchets solides	46
Figure 16	Formulaire de cumul par isotope des rejets de déchets liquides	47
Figure 17	Formulaire d'estimation de l'activité des déchets liquides	48
Tableau 1	Limites autorisées par le permis de la CCSN	3

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Tableau 2	Quantités d'exemption.....	5
Tableau 3	Limites de contenu des vials de substances nucléaires.....	7
Tableau 4	Concentrations maximales des matières toxiques dans un mélange.....	10
Tableau 5	Concentrations maximales des substances nucléaires dans les déchets de solvants organiques.....	13
Tableau 6	Liste des numéros d'identification des déchets biomédicaux en utilisation	16
Tableau 7	Concentrations maximales des substances nucléaires dans les carcasses d'animaux	17
Tableau 8	Valeurs maximales des comptes de vial qui n'ont pas à être compilés	21
Tableau 9	Valeurs par défaut d'efficacité minimale de comptage.....	28
Tableau 10	Précision de comptage requise d'un échantillon de 1 ml	30
Tableau 11	Gestion de la décroissance du phosphore-32.....	36
Tableau 12	Gestion de la décroissance du rubidium-86.....	37
Tableau 13	Gestion de la décroissance du chrome-51	38
Tableau 14	Gestion de la décroissance du soufre-35	39
Tableau 15	Gestion de la décroissance du phosphore-33.....	40
Tableau 16	Gestion de la décroissance de l'iode-125	41
Tableau 17	Limites d'activité par contenant de déchet solide	43

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

1 INTRODUCTION

Le présent document établit les procédures de gestion des déchets radioactifs des secteurs de laboratoire. Il est un complément au manuel de radioprotection du CHUQ. Il est aussi le guide de gestion pour les utilisateurs des substances nucléaires dans ces secteurs et pour les personnes responsables de la disposition de ce type de déchets. Ce guide a été établi avec la collaboration des membres des comités de radioprotection du CHUQ.

2 OBLIGATIONS DU CHUQ EN MATIÈRE DE DISPOSITION DE DÉCHETS RADIOACTIFS

Le CHUQ peut se départir des substances nucléaires des façons suivantes :

- les expédier au site d'enfouissement de l'AECL via une firme autorisée (Monserco)
- en disposer dans les égouts et les déchets solides (ordinaires, biomédicaux ou chimiques) à l'intérieur des limites imposées par le permis

L'approche privilégiée est de laisser décroître l'activité des déchets jusqu'à ce qu'ils aient atteint la limite acceptable voire même une fraction de cette limite. La gestion par décroissance ne peut être envisagée que pour les déchets qui ont une demi-vie de moins de 100 jours ou qui ne représentent qu'un tout petit volume. La décroissance n'est autorisée par le permis que pour les isotopes suivants :

Isotopes	Solides à la décharge municipale (quantité par kg)		Liquides (hydrosolubles) à l'égout municipal (quantité par an)	
⁴⁵ Ca	370 kBq	10 µCi	10 GBq	270 mCi
¹⁴ C	3,7 MBq	100 µCi	10 GBq	270 mCi
³⁶ Cl	370 kBq	10 µCi	10 GBq	270 mCi
⁵¹ Cr	3,7 MBq	100 µCi	100 MBq	2,7 mCi
⁵⁵ Fe	3,7 MBq	100 µCi	10 GBq	270 mCi
³ H	37 MBq	1 mCi	1 TBq	27 Ci
¹¹¹ In	37 kBq	1 µCi	100 MBq	2,7 mCi
¹²⁵ I	37 kBq	1 µCi	100 MBq	2,7 mCi
⁶³ Ni	100 kBq	2,7 µCi	10 GBq	270 mCi
³² P	370 kBq	10 µCi	1 MBq	27 µCi
³³ P	1 MBq	27 µCi	10 MBq	270 µCi
⁸⁶ Rb	100 kBq	2,7 µCi	10 MBq	270 µCi
²² Na	10 kBq	270 nCi	100 kBq	2,7 µCi
³⁵ S	370 kBq	10 µCi	1 GBq	27 mCi
^{99m} Tc	3,7 MBq	100 µCi	1 GBq	27 mCi
⁶⁵ Zn	10 kBq	270 nCi	1 MBq	27 µCi

Tableau 1 Limites autorisées par le permis de la CCSN

Il est important de noter que les limites indiquées pour les déchets solides s'appliquent aux quantités de déchets solides de moins de trois tonnes par an. Les substances nucléaires

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

évacuées à la décharge municipale doivent être sous forme solide et distribuées uniformément dans les déchets. La concentration doit être inférieure aux limites indiquées. Lorsque l'on évacue plus d'une substance à la fois, le quotient obtenu en divisant la quantité de chaque substance par sa limite correspondante ne doit pas dépasser un.

À titre d'exemple, dans le cas d'un déchet pesant 2 kg et contenant 100 μCi de ^{14}C et 500 μCi de ^3H , on aurait 50 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$ de ^{14}C et 250 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$ de ^3H . En divisant par les limites autorisées on aurait

$$\frac{50\mu\text{Ci}/\text{kg}}{100\mu\text{Ci}/\text{kg}} + \frac{250\mu\text{Ci}/\text{kg}}{1\text{mCi}/\text{kg}} = 0,75$$

Un tel déchet pourrait être jeté aux déchets ordinaires s'il ne contient pas de source ponctuelle et qu'il ne constitue pas un déchet dangereux au sens du « Règlement sur les matières dangereuses » ou un déchet biomédical au sens du « Règlement sur les déchets biomédicaux » du Québec.

Les limites indiquées dans la colonne « Liquides (hydrosolubles) à l'égout municipal, (quantité par an) » s'appliquent à la forme liquide (hydrosoluble) de chaque substance nucléaire qui peut être évacuée par an et par bâtiment. Les déchets liquides ne doivent pas constituer un déchet dangereux au sens du « Règlement sur les matières dangereuses » ou un déchet biomédical au sens du « Règlement sur les déchets biomédicaux » du Québec.

Les substances nucléaires qui ne sont pas indiquées dans le tableau précédent doivent être expédiées au site d'enfouissement de l'AECL via la firme Monserco.

Aucun titulaire de permis interne du CHUQ n'est autorisé à jeter des déchets radioactifs aux déchets ordinaires ou à l'égout à moins que son permis interne l'autorise en précisant les limites de ces rejets. Le titulaire devra maintenir les registres adéquats de ces rejets.

3 PRÉPARATION PAR LES UTILISATEURS DES DÉCHETS SOLIDES ET LIQUIDES AUTRES QUE DES DÉCHETS DANGEREUX OU BIOMÉDICAUX

3.1 Emballage des déchets solides autres que dangereux ou biomédicaux

Les déchets contenant des isotopes différents ne doivent pas être mélangés à moins que la présence d'isotopes différents ne résulte du protocole d'utilisation.

Les déchets doivent être emballés par les utilisateurs de façon à ce qu'ils puissent être manipulés de façon sécuritaire par les personnes qui en feront ultérieurement la collecte ou la gestion.

Les déchets solides doivent être emballés dans des sacs transparents de type autoclavable.

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

On ne doit retrouver à l'intérieur des sacs ou contenant aucun symbole de la radioactivité ou mention « Rayonnement-Danger-Radiation ». Le symbole et la mention doivent être enlevés ou défigurés.

Tous les contenants de déchets doivent être identifiés à l'extérieur à l'aide d'une étiquette comprenant les informations suivantes :

- Numéro de sous-permis ou de permis interne
- Isotope
- Meilleur estimé de l'activité
- Date de l'estimé

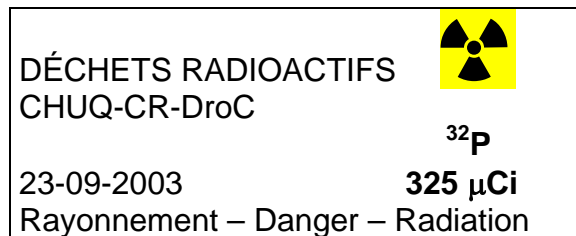


Figure 1 Étiquette de déchet solide

Afin de faciliter la gestion des déchets et minimiser les erreurs, les activités doivent être indiquées en μCi . L'étiquette doit porter la mention « Déchets radioactifs ». L'étiquette doit aussi porter le symbole de la radioactivité, surligné en jaune et les mots « Rayonnement-Danger-Radiation » lorsque l'on retrouve plus d'une quantité d'exemption de substance nucléaire dans le contenant.

Isotopes	Quantité d'exmption	
	μCi	kBq
^3H	27027	1000000
^{14}C ^{35}S	2703	100000
$^{99\text{m}}\text{Tc}$ ^{63}Ni	270	10000
^{33}P ^{45}Ca ^{51}Cr ^{55}Fe ^{65}Zn ^{125}I	27	1000
^{57}Co ^{59}Fe ^{111}In	2.7	100
^{22}Na ^{32}P ^{36}Cl ^{86}Rb	0.27	10

Tableau 2 Quantités d'exemption

Si plusieurs personnes utilisent un même sac pour cumuler des déchets d'un même isotope, l'étiquette ne doit être collée qu'au moment de fermer le sac, par contre un document doit être disponible afin de pouvoir cumuler l'activité de l'isotope en question et le contenant qui supporte le sac doit porter le symbole de la radioactivité. Le numéro de sous-permis peut au besoin être remplacé par le numéro de permis sur l'étiquette.

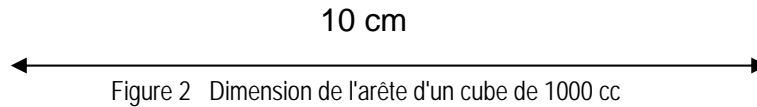
On ne doit emballer que les déchets qui sont radioactifs, les articles qui n'ont pas été en contact direct avec une substance nucléaire et pour lesquels il n'y a pas lieu de croire qu'il y a eu contamination accidentelle ne doivent pas être considérés comme des déchets radioactifs.

Par exemple un utilisateur qui protège une surface de travail pour une expérience à l'aide d'un revêtement protecteur ne doit pas mettre ce revêtement aux déchets radioactifs s'il n'y a pas eu

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

de déversement. Il doit cependant avant de le jeter aux déchets domestiques faire une vérification sommaire à l'aide d'un contaminamètre portatif s'il s'agit d'un isotope autre que le tritium. La même situation pourrait s'appliquer à une paire de gants protecteurs.

On doit aussi minimiser le volume occupé par les déchets qui sont radioactifs. Les coûts d'élimination via la firme Monserco étaient de 9,66\$ pour 1000 cc en 2006.



3.2 Emballage des déchets liquides autres que dangereux et biomédicaux

Les déchets radioactifs liquides des isotopes suivants : ^{14}C , ^{51}Cr , ^3H , ^{125}I , ^{32}P , ^{33}P , ^{35}S et ^{86}Rb sont accumulés sous forme liquide par les utilisateurs dans des contenants de 4 ou 20 litres en polyéthylène haute densité (HDPE). Ces contenants sont identifiés avec la même étiquette que pour les déchets solides. Les isotopes ne doivent pas être mélangés. Les contenants doivent être fermés hermétiquement en laissant un espace d'air pour éviter un débordement en cas de compression.

Les autres déchets liquides doivent être solidifiés par les utilisateurs à l'aide d'une poudre de gel et de contenants fournis par la compagnie Monserco à moins qu'il soit possible d'envisager une décroissance et de respecter les limites annuelles indiquées au tableau 1. Ces contenants doivent aussi être identifiés avec l'étiquette prévue pour les déchets solides. Les isotopes peuvent à la rigueur être mélangés, si les quantités de chaque isotopes sont bien indiquées sur l'étiquette.

3.3 Vials d'origine des substances nucléaires

Les vials dont le contenu n'a pas été complètement utilisé ne peuvent pas être éliminés via les déchets ordinaires compte tenu qu'ils ne répondent pas au critère de répartition uniforme. Ils doivent être gérés en décroissance ou éliminés immédiatement via Monserco.

Seuls les vials de ^{35}S , ^{125}I , ^{51}Cr , ^{33}P , ^{86}Rb et ^{32}P sont gérés en décroissance. Les autres vials doivent être expédiés au site d'enfouissement de l'AECL via la compagnie Monserco. Les vials pour expédition au site d'enfouissement dont la mesure au compteur Geiger-Müller (G-M) (efficacité minimum de 2000 à 2500 cpm/mR/h pour le Cs-137) du contenant fermé est inférieure à 1000 cpm doivent être expédiés à la gestion centralisée des déchets sans leur suremballage mais doivent être placés dans un sac de plastique transparent sur lequel est collé une étiquette de déchet solide complétée. Le suremballage doit être vérifié au compteur Geiger-G-M puis recyclé ou jeté aux déchets ordinaires lorsque la mesure est égale au bruit de fond et que les identifications indiquant qu'il s'agit d'une substance nucléaire ont été enlevées ou défigurées. Ceux qui comptent plus de 1000 cpm doivent être expédiés à la gestion centralisée des déchets avec leur suremballage sur lequel est collé une étiquette de déchet solide complétée. Les vials de ^{35}S , ^{125}I , ^{51}Cr , ^{33}P , ^{86}Rb et ^{32}P gérés en décroissance doivent être expédiés à la gestion centralisée des déchets avec leur suremballage sur lequel est collé une

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

étiquette de déchet solide indiquant les informations habituelles : isotope, activité, date de référence, sous-permis ou permis.

Les vials de ^{35}S , ^{125}I , ^{51}Cr , ^{33}P , ^{86}Rb et ^{32}P peuvent être rejetés aux déchets ordinaires par le service de gestion centralisée des déchets lorsqu'ils contiennent moins que les quantités indiquées dans le tableau ci-dessous et que la mesure au compteur Geiger du contenant sans suremballage est inférieure à 200 cpm nets.

Limite d'activité par vial de substance nucléaire						
Concentration maximale indiquée au permis	1000 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$	100 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$	27 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$	10 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$	2,7 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$	1 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$
Isotopes	^3H	^{14}C ^{51}Cr	^{33}P	^{32}P ^{35}S	^{86}Rb	^{125}I
Poids						
20 g	20 μCi	2 μCi	0,5 μCi	0,2 μCi	0,05 μCi	0.02 μCi

Tableau 3 Limites de contenu des vials de substances nucléaires

3.4 Piquants et tranchants

Les embouts de pipette jetables (« tips ») doivent être accumulés dans des contenants en plastique destinés à ce type de déchets ou dans des pots de plastique pouvant être fermés. Ces contenants ne doivent pas contenir de liquide.

Les pipettes Pasteur doivent être reliées en botte avant d'être placées dans un sac transparent de type autoclavable puis dans une boîte de carton portant l'indication « ATTENTION – PIQUANTS – TRANCHANTS ». On doit aussi ajouter l'étiquette de « Déchets radioactifs ». Les embouts de pipette jetables peuvent être emballés de façon similaire en les placants dans un sac transparent résistant qui doit être placé après avoir été fermé dans une boîte de carton.

4 GESTION DES DÉCHETS DANGEREUX RADIOACTIFS

4.1 Définition d'un déchet dangereux

Les déchets dangereux sont ceux définis par la version légale du « Règlement sur les matières dangereuses » du Québec.

On y retrouve les matières suivantes :

- « Matière comburante »:
- « Matière corrosive »:

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

- « Matière explosive»:
- « Matière gazeuse»:
- « Matière inflammable»:
- « Matière lixiviable»:
- « Matière radioactive»:
- « Matière toxique»:

4.1.1 Matière comburante

Il s'agit d'une matière, combustible ou non, qui provoque ou favorise la combustion d'autres matières en libérant de l'oxygène ou une autre matière oxydante, ou qui contient une substance organique possédant la structure bivalente d'oxygène suivante: «-O-O-». Il est peu probable que l'on retrouve ce type de matière dans les déchets radioactifs provenant des laboratoires.

4.1.2 Matière corrosive

Il s'agit essentiellement d'une matière qui possède un pH inférieur à 2 ou un pH supérieur à 12,5. Il est peu probable que l'on retrouve ce type de matière dans les déchets radioactifs provenant des laboratoires. Afin de favoriser leur gestion et d'éviter des réactions inattendues, les déchets liquides radioactifs devraient avoir un pH neutre à moins qu'il ne s'agisse de déchets contenant de l'iode-125 sous forme de NaI qui devraient être légèrement basiques.

4.1.3 Matière explosive

Encore une fois il est peu probable que l'on retrouve ce type de matière dans les déchets radioactifs provenant des laboratoires.

4.1.4 Matière gazeuse

Il s'agit principalement d'une substance gazeuse pouvant s'enflammer ou qui produit des effets corrosifs sur les tissus du système respiratoire. Aucune expérience de laboratoire ne doit produire de gaz radioactif, cette catégorie ne s'applique donc pas.

4.1.5 Matière inflammable

Il s'agit principalement d'une matière liquide dont le point d'éclair est égal ou inférieur à 61°C (141°F). Les cocktails scintillants de type biodégradable ont habituellement un point d'éclair très supérieur à cette valeur. Dans tous les cas les utilisateurs doivent s'assurer à l'aide des fiches signalétiques du produit qu'il ne constitue pas une matière inflammable.

Les liquides inflammables radioactifs doivent faire l'objet d'une décroissance dans une armoire pour matières inflammables ou d'une collecte spécifique par la compagnie Monserco.

4.1.6 Matière lixiviable

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Il s'agit principalement d'une matière liquide contenant un contaminant tel l'arsenic, le baryum, le chrome, le mercure...

Les déchets de chrome-51 n'ont pas la concentration requise pour constituer un déchet lixiviable (5mg/L).

4.1.7 Matières radioactives

Les déchets radioactifs dont la concentration répond aux exigences fixées dans un permis délivré par la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada relativement à leur dépôt dans un lieu d'enfouissement sanitaire ou un lieu d'incinération, ou relativement à leur rejet dans un égout sont exclues du « Règlement sur les matières dangereuses » du Québec. La CCSN ayant remplacé la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada, les déchets de substances nucléaires dont le rejet à la décharge municipale ou aux égouts est autorisée par le permis de la CCSN ne constituent pas des déchets radioactifs au sens du « Règlement sur les matières dangereuses » du Québec s'ils sont à l'intérieur des limites imposées par le permis.

4.1.8 Matières toxiques

Il s'agit principalement des matières et substances visées aux articles 46 à 63 du Règlement sur les produits contrôlés (DORS/88-66, (1988) 122 Gazette du Canada, Partie II, 551). Ces matières correspondent aux classes SIMDUT D-1 (tête de mort) et D-2 (« T » pointé) ou un mélange contenant ces matières. Les concentrations maximales dans un mélange varient selon les subdivisions et les critères de toxicité tel qu'indiqué dans le tableau ci-dessous.

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS



Signal de danger	Division	Subdivision	Critère de toxicité	Concentration maximale dans un mélange
	1 : Matières ayant des effets toxiques immédiats et graves	A : Matières très toxiques	Létalité aiguë	< 1%
		B : Matières toxiques	Létalité aiguë	< 1%
	2 : Matières ayant d'autres effets toxiques	A : Matières très toxiques	Toxicité chronique Mutagénicité Tératogénicité et embryotoxicité Cancérogénicité Toxicité pour la reproduction Sensibilisation des voies respiratoires	< 0,1%
		B : Matières toxiques	Toxicité chronique Irritation de la peau ou des yeux Sensibilisation de la peau Mutagénicité	< 1%

Tableau 4 Concentrations maximales des matières toxiques dans un mélange

Toute utilisation de substance nucléaire susceptible de produire un déchet dangereux doit être autorisée par le coordonnateur de la radioprotection sur le permis interne du titulaire. Le titulaire de permis doit en faire la demande par écrit en décrivant de façon précise la nature du déchet dangereux, ses caractéristiques radioactives, le mode de gestion suggéré des déchets, la façon dont les déchets seront neutralisés. Le formulaire de déclaration de déchet radioactif dangereux ou biomédical doit être utilisé à cette fin. La gestion de ce déchet doit être coordonnée avec le service de gestion centralisé des déchets de laboratoire de chaque hôpital. Chaque déchet doit être identifié à l'aide d'une étiquette de « Déchets radioactifs » qui doit comporter en plus le pictogramme SIMDUT approprié et un numéro unique d'identification attribué par le coordonnateur de la radioprotection et spécifiant le traitement particulier de ce déchet.

À titre d'exemple :

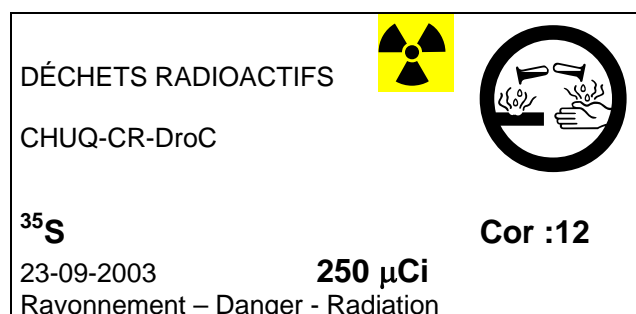


Figure 3 Étiquette de déchet dangereux radioactif

Les déchets dangereux radioactifs doivent faire l'objet d'une collecte spécifique s'ils sont pris en main par le service de gestion centralisée des déchets de laboratoire de l'hôpital où ils ont été produits.



FORMULAIRE DE DÉCLARATION DE DÉCHET RADIOACTIF DANGEREUX OU BIOMÉDICAL

Identification du demandeur

Numéro de sous-permis interne :

Nom de la personne responsable du protocole :

Numéro de téléphone :

Description physique du déchet (Annexer une copie de votre protocole)

Il y aura production de déchets solides déchets liquides

Il y aura mélange de déchets solides et liquides dans les contenants oui non

Décrivez le type de contenant(s) (composition, volume ...) dans lequel les déchets seront emballés

Description du contenu radioactif

Isotope(s) : Indiquez la plage de concentration susceptible de se retrouver dans les déchets

_____ $\mu\text{Ci/kg}$ _____ $\mu\text{Ci/L}$

Description du contenu dangereux ou biomédical

Type de déchet



Détails de la composition du déchet

Produits	Classe SIMDUT	CAS	Concentration

Éstimé de la quantité produite

Volume par expérience : _____

Nombre d'expériences par mois : _____

Durée prévue du protocole : _____

Mode de gestion suggéré des déchets (Annexer au besoin une description détaillée)

Autorisations

Titulaire du sous-permis : _____ Date : ___/___/___

Responsable du permis : _____ Date : ___/___/___

Coordonnateur de la radioprotection : _____ Date : ___/___/___

Figure 4 Formulaire de déclaration de déchet radioactif dangereux ou biomédical

4.2 Solvants organiques radioactifs

Les solvants organiques radioactifs (ex : éluats d'HPLC) doivent être collectés dans un récipient compatible avec la nature du solvant utilisé. La concentration du déchet doit être déterminée par l'utilisateur. Le contenant doit être identifié à l'aide d'une étiquette contenant les informations suivantes :

- Indication « Solvant organique radioactif »
- Formule chimique
- Nature halogénée ou non
- Numéro de sous-permis
- Isotope
- Meilleur estimé de l'activité
- Date de l'estimé

Exemple

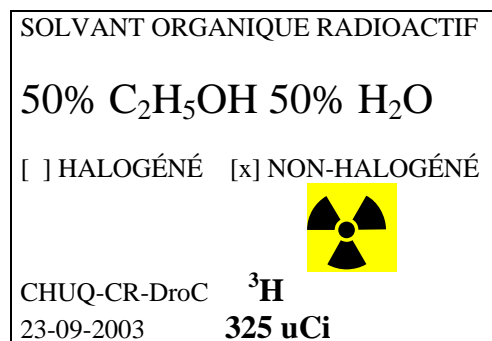


Figure 5 Étiquette de solvant organique radioactif

Les déchets peuvent être gérés comme des déchets chimiques organiques si leur concentration est inférieure aux limites du Tableau 5.

De plus les déchets ne doivent pas produire un rayonnement supérieur à deux fois le bruit de fond pour une quantité de quatre (4) litres lorsque mesuré au contact avec un compteur G-M dont l'efficacité gamma est de 2500 cpm/mR/h ou mieux pour le césium-137.

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Isotope	Solvants organiques ¹ (quantité au kg)	
	¹⁴ C	37 kBq
⁵¹ Cr	37 kBq	1 µCi
³ H	370 kBq	10 µCi
¹²⁵ I	370 Bq	0,01 µCi
³² P	3,7 kBq	0,1 µCi
³³ P	10 kBq	0,27 µCi
⁸⁶ Rb	1 kBq	0,027 µCi
³⁵ S	3,7 kBq	0,1 µCi

Tableau 5 Concentrations maximales des substances nucléaires dans les déchets de solvants organiques

La décroissance doit être gérée par le responsable de permis interne qui tiendra le registre les informations suivantes :

- # du contenant : Numéro composé du numéro de permis interne ou de sous-permis interne suivi d'un numéro séquentiel
- Date de l'estimé Date inscrite par l'utilisateur
- Isotope
- Nature du solvant Formule chimique ou nom du solvant
- Poids Poids en kg ou volume en litres
- Activité Activité indiquée en µCi
- Concentration µCi/kg ou µCi/L
- Date prévue Date calculée à laquelle la concentration sera inférieure à la limite du tableau précédent
- Date effective Date à laquelle le déchet est effectivement transféré à la gestion des déchets organiques

¹ Cette valeur correspond à 1/100 ième de quantité admissible par kilogramme de déchet solide

5 GESTION DES DÉCHETS BIOMÉDICAUX RADIOACTIFS

5.1 Définition d'un déchet biomédical

Les déchets dangereux sont ceux définis par la version légale du « Règlement sur les matières dangereuses » du Québec.

Les déchets suivants répondent à cette définition et l'on peut les retrouver dans les laboratoires :

- tout déchet anatomique animal constitué par un corps, une partie du corps ou d'un de ses organes, à l'exception des phanères (ex.poils, plumes, griffes, ongles, dents...), du sang et des liquides biologiques;
- tout déchet non anatomique constitué de l'un des éléments suivants:
 - un objet piquant, tranchant ou cassable qui a été en contact avec du sang, un liquide ou un tissu biologique, provenant de soins médicaux, dentaires ou vétérinaires ou d'un laboratoire de biologie médicale ou vétérinaire ou un tel objet provenant de l'exercice de la thanatopraxie;
 - un tissu biologique, une culture cellulaire, une culture de micro-organismes ou du matériel en contact avec ce tissu ou cette culture, provenant d'un laboratoire de biologie médicale ou vétérinaire;
 - un vaccin de souche vivante;
 - un contenant de sang ou du matériel ayant été imbibé de sang, provenant de soins médicaux, d'un laboratoire de biologie médicale ou de l'exercice de la thanatopraxie;

Toute utilisation de substance nucléaire susceptible de produire un déchet biomédical doit être autorisée par le coordonnateur de la radioprotection sur le permis interne du titulaire. Le titulaire de permis doit en faire la demande par écrit en décrivant de façon précise la nature du déchet biomédical, ses caractéristiques radioactives, le mode de gestion suggéré des déchets, la façon dont les déchets seront neutralisés. Le formulaire mentionné précédemment doit être utilisé à cette fin. La gestion de ce déchet doit être coordonnée avec le service de gestion centralisé des déchets de laboratoires de chaque hôpital . Chaque déchet doit être identifié à l'aide d'une étiquette de « Déchets radioactifs » qui doit comporter en plus le pictogramme SIMDUT des produits infectieux si le déchet ne doit pas être stérilisé ou décontaminé. L'étiquette doit aussi porter le numéro unique d'identification attribué par le coordonnateur de la radioprotection et spécifiant le traitement particulier de ce déchet.

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Numéro unique	Description du déchet biomédical
BIO : 01	Tubes cassants ayant été en contact avec du sérum humain
BIO : 02	Sang animal non-infectieux
BIO : 03	Sérum animal non-infectieux
BIO : 04	Fèces animales non-infectieuses
BIO : 05	Cultures de micro-organismes ou cellulaires et objets ayant été en contact
BIO : 06	Vaccin de souche vivante
BIO : 07	Contenant de sang ou matériel imbibé de sang

Tableau 6 Liste des numéros d'identification des déchets biomédicaux en utilisation

À titre d'exemple :

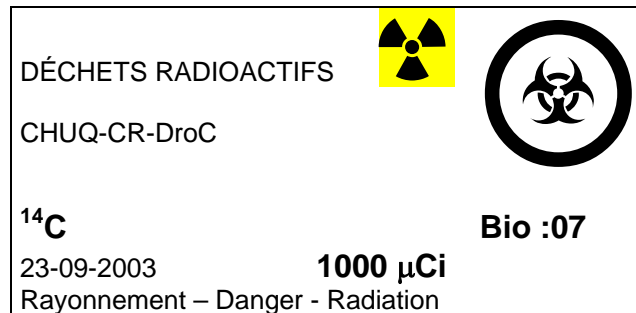


Figure 7 Étiquette de déchet biomédical radioactif

Les déchets biomédicaux radioactifs doivent faire l'objet d'une collecte spécifique s'ils sont pris en main par le service de gestion centralisé des déchets de laboratoires de l'hôpital où ils ont été produits. Le service de gestion centralisé des déchets de laboratoires tient un registre des déchets qui sont transférés à la gestion des déchets biomédicaux.

Les déchets biomédicaux radioactifs doivent respecter les critères d'emballage des déchets biomédicaux.

5.2 Carcasses d'animaux

Ces déchets peuvent être gérés comme les déchets anatomiques d'animaux si l'activité administrée par kilogramme d'animal est inférieure aux limites du tableau suivant :

Isotope	Déchets anatomiques animaux (quantité au kg)	
¹⁴ C	3,7 MBq	100 µCi
⁵¹ Cr	3,7 MBq	100 µCi
³ H	37 MBq	1 mCi
¹²⁵ I	37 kBq	1 µCi
³² P	370 kBq	10 µCi
³³ P	1 MBq	27 µCi
⁸⁶ Rb	100 kBq	2,7 µCi
³⁵ S	370 kBq	10 µCi

Tableau 7 Concentrations maximales des substances nucléaires dans les carcasses d'animaux

Les animaux qui dépassent ces limites doivent faire l'objet d'une collecte spéciale par la firme Monserco. Les documents « FICHE TECHNIQUE POUR L'ENVOI DES TISSUS ET DES CARCASSES RADIOACTIVES » et « CERTIFICAT D'EXEMPTION DE CLASSIFICATION DES DÉCHETS BIOMÉDICAUX ET CARCASSES ANIMALES » doivent avoir été soumis au préalable à la compagnie. On retrouve une copie de ces formulaires en annexe du guide.

Les carcasses doivent être emballées dans des sacs pour déchets anatomiques (sac rouge résistant) selon les critères de l'animalerie sans oublier de couper les griffes ou de les isoler.

Le sac doit être identifié à l'aide d'une étiquette contenant les informations suivantes :

- Indications « Anatomiques animaux » et « Déchet radioactif »
- Numéro de sous-permis
- Isotope
- Activité administrée
- Poids de l'animal en gramme
- Date de l'administration
- Date de l'entreposage au congélateur de l'animalerie

Exemple

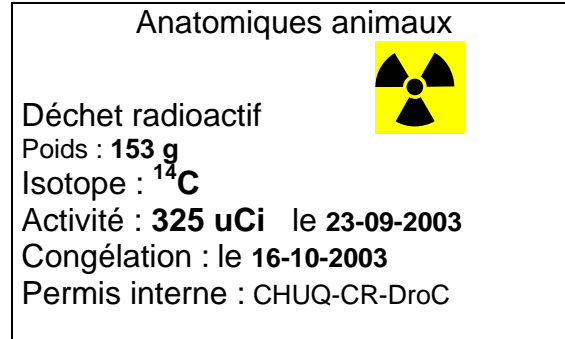


Figure 8 Étiquette d'identification des déchets anatomiques d'animaux radioactifs

La décroissance doit être gérée par le responsable de l'animalerie qui tiendra le registre des informations suivantes :

Informations inscrites par l'utilisateur au moment d'entreposer les carcasses dans le congélateur.

- Date de l'entreposage au congélateur de l'animalerie
- Date de l'administration de l'isotope
- Isotope
- Poids de l'animal Poids en grammes
- Activité administrée Activité indiquée en μCi
- Concentration Activité en μCi par gramme
- Permis Numéro de sous-permis interne
- # sac Numéro séquentiel défini par le responsable de l'animalerie et devant être inscrit sur l'étiquette

Informations inscrites par le responsable de l'animalerie

- Date disposition Date à laquelle le déchet est effectivement transféré à la gestion des déchets anatomiques animaux
- Compagnie Compagnie d'élimination qui a pris en charge les carcasses

Lorsque l'isotope administré ne se retrouve pas dans le tableau suivant ou que la concentration de l'isotope est supérieure à la limite indiquée, le responsable de l'animalerie contacte la personne responsable de la gestion des déchets radioactifs de l'hôpital afin de planifier une collecte spécifique par la compagnie Monserco ou établir le temps de décroissance requis.

Le responsable de l'animalerie contacte aussi la personne responsable de la gestion des déchets radioactifs de l'hôpital avant de disposer d'animaux qui contiennent des isotopes du tableau 6 émettant un rayonnement gamma (^{51}Cr , ^{125}I , ^{86}Rb). Le responsable de la gestion des déchets vérifie au compteur que les carcasses respectent les limites du guide de

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

rayonnement admissibles pour les déchets solides. Il utilise à cette fin un compteur et les tableaux de gestion de la décroissance appropriés décrits à la section 7.1.

Une copie de la feuille d'inventaire est expédiée au coordonnateur de la radioprotection lorsque tous les animaux ont été éliminés. Le responsable de l'animalerie doit obtenir l'autorisation du coordonnateur avant de se départir de ces documents. La durée minimale de conservation que le coordonnateur peut autoriser s'il conserve une copie de la feuille est d'un (1) an après l'élimination du dernier animal inscrit.

6 DÉCHETS RADIOACTIFS NÉCESSITANT UNE GESTION SPÉCIFIQUE

6.1 Vials à scintillation

Les vials à scintillation doivent être jetés dans des barils spéciaux fournis par la compagnie Monserco. Tout les vials doivent être bouchés au préalable. Les barils doivent être fermés par une personne qui a reçu une formation à cet effet.

L'activité contenue dans le baril doit être compilée pour chaque isotope. Cette activité doit correspondre à l'activité au moment de la fermeture du baril. Les activités des vials jetés six (6) demi-vies avant la fermeture du baril et les vials dont l'activité initiale est inférieure à 1/10000 ième de quantité d'exemption n'ont pas à être compilés.

Isotope	Efficacité	Méthode de mesure	Valeur maximale (cpm net)
³ H	50%	Scintillation liquide	3000000
¹⁴ C	60%	Scintillation liquide	360000
²² Na	60%	Scintillation liquide	36
²² Na	40%	Nal 2"	24
³² P	90%	Scintillation liquide	54
³³ P	80%	Scintillation liquide	4800
³⁵ S	60%	Scintillation liquide	360000
³⁶ Cl	90%	Scintillation liquide	54
⁴⁵ Ca	80%	Scintillation liquide	4800
⁵¹ Cr	3%	Nal 2"	180
⁵¹ Cr	8%	Scintillation liquide	480
⁸⁶ Rb	90%	Scintillation liquide	54
⁸⁶ Rb	4%	Nal 2"	2.4
¹²⁵ I	70%	Nal 2"	4200
¹²⁵ I	40%	Scintillation liquide	2400

Tableau 8 Valeurs maximales des comptes de vial qui n'ont pas à être compilés

Le Tableau 8 peut être utilisé afin de déterminer les vials qui doivent être comptabilisés, si l'efficacité de comptage est égale ou supérieure à celle indiquée dans le tableau.

L'activité des baril doit être indiquée sur le formulaire suivant qui doit être remis à la personne qui prend en charge le baril.

La conversion cpm (coups par minute) à dpm (désintégrations par minute) consiste à diviser le nombre de cpm par l'efficacité de comptage.

Par exemple, un résultat de 3 000 000 de cpm avec une efficacité de comptage de 60% donnera 5 000 000 de dpm.

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

La conversion dpm à MBq consiste à diviser la valeur des dpm par 60 000 000. Les 5 000 000 de dpm de l'exemple précédent correspondent à 0.083 MBq.

Permis :				
Local :				
Date de fermeture du baril :			# Baril :	
Isotope	Total CPM	Efficacité	Total DPM	MBq

Figure 10 Formulaire de déclaration de contenu de baril de vials à scintillation

7 GESTION CENTRALISÉE DES DÉCHETS ORDINAIRES RADIOACTIFS

Les documents suivants doivent être tenus par le service de gestion centralisé des déchets de laboratoires de chaque hôpital :

- Registre d'inventaire et d'élimination des déchets solides à l'aide du formulaire « Gestion centralisée des déchets solides »
- Registre d'inventaire et d'élimination des déchets liquides à l'aide du « Formulaire d'inventaire des déchets de substances nucléaires liquides »
- Contenu des barils de déchets radioactifs solides
- Contenu des barils de décroissance des déchets liquides de substances nucléaires
- Estimation de l'activité des contenants de déchets liquides

Les déchets solides non-dangereux respectant les limites de concentration indiquées au permis ne peuvent être expédiés à la décharge municipale que s'il présentent un rayonnement externe égal de l'ordre du bruit de fond lorsque mesurés avec un compteur G-M dont l'efficacité gamma est de 2500 cpm/mR/h ou mieux pour le césium-137. L'étiquette d'identification doit être enlevée ou défigurée avant d'expédier un déchet à la décharge municipale.

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

La gestion par décroissance n'est effectuée que pour les isotopes suivants :

Isotopes	Demi-vie
^{35}S	87,4 jours
^{125}I	60,1 jours
^{51}Cr	27,7 jours
^{33}P	25,4 jours
^{86}Rb	18,7 jours
^{32}P	14,3 jours

Ces déchets doivent être des déchets qui seraient jetés aux déchets ordinaires ou rejetés aux égouts s'ils n'étaient pas radioactifs. Ils ne peuvent donc contenir des déchets répondant aux critères des matières dangereuses ou des déchets biomédicaux.

7.1 Inventaire des déchets radioactifs solides

Selon le volume et les ressources disponibles, les déchets sont apportés au service de gestion centralisée par les utilisateurs ou un service de collecte. Le tri et l'emballage pour élimination sont effectués de la façon suivante.

Les déchets solides pour lesquels aucun rejet n'est autorisé à la décharge sont placés immédiatement dans un baril de déchets solides de 204 L fourni par la compagnie Monserco et conforme aux exigences du transport. Le contenant est pesé et les données inscrites sur le contenant sont complétées sur le formulaire « Gestion centralisée des déchets solides » ainsi que sur l'inventaire du baril.

Les déchets solides de ^{32}P , ^{125}I , ^{86}Rb et ^{51}Cr sont mesurés au compteur portatif et pesés afin d'obtenir la concentration en poids. Les données indiquées et obtenues sont inscrites dans les registres appropriés. Si la concentration et la mesure le permettent ils sont placés aux déchets ordinaires. Dans le cas contraire les contenants sont placés en décroissance après avoir été identifiés. L'identification consiste à ajouter une étiquette avec un numéro d'identification composé du nom du mois prévu de fin de décroissance, d'un numéro séquentiel pour ce mois et de la mention « Déchet radioactif solide » avec le symbole de la radioactivité sur fond jaune.

Les déchets solides de ^3H , ^{14}C , ^{33}P et ^{35}S sont pesés afin d'obtenir la concentration en poids et les données indiquées et obtenues sont inscrites dans les registres appropriés. Si la concentration le permet ils sont placés aux déchets ordinaires, si non ils sont placés dans un baril de déchets solides. Si la concentration et le volume le justifient les déchets de ^{33}P et ^{35}S peuvent être placés en décroissance en respectant les règles d'étiquetage mentionnées précédemment.

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Les tableaux de gestion de la décroissance des isotopes en annexe sont utilisés pour déterminer le mois de fin de décroissance.

Ces tableaux sont utilisés de la façon suivante :

- 1 - Sur la ligne correspondant au poids du déchet ou indiquant un poids inférieur, trouver la colonne contenant la valeur supérieure ou égale à l'activité indiquée par l'utilisateur.
- 2 - Vérifier que la mesure au compteur est inférieure à la valeur indiquée au bas de cette colonne, si ce n'est pas le cas se déplacer sur la ligne des CPM Max pour trouver la colonne dont la valeur est supérieure ou égale au résultat mesuré.
- 3 - Le mois de décroissance est obtenu à l'intersection de la colonne obtenue et de la ligne correspondant au mois actuel.

7.2 Inventaire des déchets radioactifs liquides

Selon le volume et les ressources disponibles, les déchets sont apportés au service de gestion centralisée par les utilisateurs ou un service de collecte. La gestion des contenants est effectuée de la façon suivante :

Les déchets liquides pour lesquels aucun rejet n'est autorisé à l'égout sont gérés comme les déchets solides après avoir été solidifiés. Les déchets liquides qui n'ont pas été solidifiés doivent l'être avant d'être placés dans un baril de déchets solides de 204 L fourni par la compagnie Monserco et conforme aux exigences du transport. Le contenant est pesé et les données inscrites sur le contenant sont complétées sur le formulaire « Gestion centralisée des déchets solides » ainsi que sur l'inventaire du baril.

Les déchets liquides de ^3H et ^{14}C ne sont pas gérés en décroissance en raison de leur longue demi-vie. Les limites de rejet à l'égout sont aussi très élevées en comparaison des quantités achetées dans les laboratoires. Les données appropriées sont inscrites sur le formulaire d'inventaire des déchets de substances nucléaires liquides et sur le formulaire de cumul par isotope des rejets de déchets liquides. Les déchets sont ensuite jetés immédiatement à l'égout si l'activité est inférieure à la valeur obtenue en divisant la différence entre la limite indiquée au Tableau 1 et le total de l'activité rejetée à l'égout depuis le début de l'année civile par le nombre de mois restant dans l'année. Si l'activité est supérieure à cette valeur, il faut attendre à plus tard dans l'année d'avoir un meilleur estimé des quantités rejetées à l'égout depuis le début de l'année civile.

Les déchets liquides de ^{32}P , ^{125}I , ^{86}Rb , ^{51}Cr , ^{33}P et ^{35}S sont placés en décroissance et les données appropriées sont inscrites sur le formulaire d'inventaire des déchets de substances nucléaires liquides. En raison du principe ALARA on doit tenter de conserver les déchets le plus longtemps possible. L'espace disponible devient cependant rapidement le facteur limitatif et les déchets ayant la plus faible concentration exprimée comme une fraction de la limite

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

indiquée au Tableau 1 peuvent être rejetés lorsque l'occupation des espaces de décroissance est supérieure à environ trois quarts de la capacité totale ou qu'il y a encombrement. Les rejets ne sont autorisés qu'après s'être assuré que l'activité cumulative rejetée ne dépasse pas la limite indiquée au Tableau 1. Les données appropriées sont inscrites sur le formulaire de cumul par isotope des rejets de déchets liquides.

Exemple # 1 : Un contenant de 20L de ^3H contenant 950 μCi est amené au service de gestion centralisée en septembre alors que l'activité cumulative rejetée à cette date est de 35 mCi.

La limite d'un rejet est obtenue de la façon suivante $(270-35)\text{mCi}/(12-9) = 80 \text{ mCi}$, le rejet du contenant de 950 μCi ne pose donc pas un problème de dépassement de limite.

Exemple #2 : Afin de libérer de l'espace pour deux (2) contenants de 20L, on doit rejeter deux (2) contenants de 20L parmi la liste des dix (10) contenants suivants :

Contenant	Isotope	Activité (μCi)	Concentration (% limite annuelle/L)
#1	^{32}P	10	1.85%/L
#2	^{32}P	3	0.56%/L
#3	^{32}P	4	0.74%/L
#4	^{32}P	6	1.11%/L
#5	^{32}P	2	0.37%/L
#6	^{33}P	20	0.37%/L
#7	^{35}S	1000	0.19%/L
#8	^{35}S	2500	0.46%/L
#9	^{51}Cr	1000	1.85%/L
#10	^{125}I	500	0.93%/L

Le contenant le moins concentré est le contenant #7 suivi des contenants #5 et #6. Le deuxième contenant à rejeter est celui dont l'isotope a la plus longue demi-vie ou si l'on préfère il faut conserver le contenant sur lequel la décroissance aura le plus d'effets. Le deuxième contenant à rejeter serait donc celui de ^{33}P dont la demi-vie est plus longue que celle du ^{32}P .

8 QUANTIFICATION DES ACTIVITÉS DE SUBSTANCES NUCLÉAIRES DANS LES DÉCHETS

L'évaluation de l'activité dans les déchets peut être entachée d'une grande incertitude en raison de multiples facteurs ou s'avérer très onéreuse en temps. Il y a deux objectifs à la quantification de l'activité des déchets soit

- 1 - s'assurer que les limites indiquées au permis ne sont pas dépassées et être capable d'en faire la démonstration

2- réduire les coûts associés à la gestion des déchets

La précision requise est étroitement liée à la façon dont les déchets sont gérés par le CHUQ.

Par exemple il serait totalement inutile de vouloir quantifier des déchets de ^{32}P avec une précision de 1%. Ces déchets sont gérés en décroissance et un délai d'environ 3,5 heures dans cette gestion fait décroître l'activité de ce pourcentage. Une incertitude de +100% pour un tel déchet serait même acceptable puisqu'elle n'allongerait le temps de décroissance que la durée d'une demi-vie soit 14,3 jours.

Il est important de noter que la mise au point de l'évaluation de l'activité n'a qu'à être établie lors de l'élaboration ou de la modification d'un protocole et non à chaque expérience.

8.1 Cas déchets solides seulement

Dans une telle situation l'évaluation de l'activité des déchets est assez facile puisque tous les solides devraient être mis dans un même sac pour expédition à la gestion centralisée. La quantité dans les déchets est donc la quantité prélevée pour réaliser l'expérience. La seule difficulté est au niveau des embouts de pipette qui ont servi à prélever la solution mère. On peut assumer sans trop d'erreur que l'activité résiduelle dans l'embout est inférieure à 2% de la quantité prélevée. Il suffit donc d'assumer que 100% de la quantité prélevée se retrouve dans l'ensemble des déchets solides et que 2% de cette quantité s'ajoute à la boîte pour collecter les embouts utilisés.

Malheureusement les expériences ne produisant que des déchets solides sont très rares.

8.2 Cas déchets liquides seulement

Dans la situation où il n'y a que production de déchets liquides l'évaluation demeure triviale si tous les déchets sont placés dans le même contenant, la valeur à indiquer étant la quantité prélevée. La principale difficulté se situe lorsqu'il y a production de liquide à différentes phases d'une expérience et que la concentration de ces derniers varie. Il est souhaitable que la fraction la plus radioactive soit placée dans un contenant de plus petit volume. Il n'y a pas lieu cependant d'effectuer cette ségrégation si le rapport de concentration est inférieur à 100.

Un aliquot échantillon de même volume doit être prélevé sur chaque quantité de liquide qui sera versée dans un même contenant à déchet afin d'en déterminer la concentration. La fraction de l'activité dans un contenant de déchet peut être obtenue à l'aide de l'équation suivante :

$$Fraction_1 = \frac{(C_1 - F) \times V_1}{(C_1 - F) \times V_1 + (C_2 - F) \times V_2 + \dots + (C_N - F)}$$

où

C_i est le résultat brut du comptage de l'échantillon i
 V_i est le volume de déchets associés à l'échantillon i
 I allant de 1 au nombre de phases de l'expérience
 F est le bruit de fond

Exemple :

Lors d'une expérience utilisant 250 μCi , les 300 ml des eaux du premier lavage sont ramassées dans un contenant de 4 litres et les 6 litres des eaux des lavages subséquents sont placées dans un contenant de 20L. Un échantillon de 1 ml des eaux du premier lavage donne un résultat de 30000 cpm et un des eaux du deuxième lavage donne un résultat de 200 cpm, le bruit de fond étant de 20 cpm. L'activité des eaux du premier lavage est obtenu de la façon suivante :

$$\left(\frac{(30000 - 20) \times 300}{(30000 - 20) \times 300 + (200 - 20) \times 6000} \right) = 0.893$$

On aura donc 225 μCi dans les eaux du premier lavage et 25 μCi dans les autres déchets.

Si des récipients jetables ont été utilisés pour l'expérience et qu'ils risquent d'être contaminés, on peut utiliser la même approche que pour les embouts en estimant leur activité à 2% de l'activité qu'ils ont contenu.

8.3 Cas déchets liquides et solides

Lorsqu'il y a à la fois production de déchets liquides et solides on doit tout d'abord estimer l'activité totale dans les déchets liquides à l'aide d'échantillons et assumer que la différence entre l'activité prélevée et l'activité dans les déchets liquides se retrouve dans les solides. Pour ce faire on doit tenir compte de l'efficacité de comptage du compteur. Le Tableau 9 donne les valeurs à utiliser lorsque l'efficacité du compteur n'a pas été déterminée.

Ces valeurs ne doivent pas être utilisées s'il y a lieu de croire à la présence d'un quench important (ex : solution fortement colorée). Il faut utiliser l'efficacité qui tient compte de l'indice de quench. On doit consulter le manuel du fabricant du compteur bêta pour connaître la façon la plus adéquate d'obtenir cet indice ou de permettre au compteur d'en tenir compte.

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Isotope	Efficacité	Méthode de mesure
³ H	50%	Scintillation liquide
¹⁴ C	60%	Scintillation liquide
²² Na	60%	Scintillation liquide
²² Na	40%	Nal 2"
³² P	90%	Scintillation liquide
³³ P	80%	Scintillation liquide
³⁵ S	60%	Scintillation liquide
³⁶ Cl	90%	Scintillation liquide
⁴⁵ Ca	80%	Scintillation liquide
⁵¹ Cr	3%	Nal 2"
⁵¹ Cr	8%	Scintillation liquide
⁸⁶ Rb	90%	Scintillation liquide
⁸⁶ Rb	4%	Nal 2"
¹²⁵ I	70%	Nal 2"
¹²⁵ I	40%	Scintillation liquide

Tableau 9 Valeurs par défaut d'efficacité minimale de comptage

On peut évaluer l'activité en μCi à partir d'un échantillon prélevé sur un volume connu à l'aide de l'équation suivante :

$$\text{Activité} = (C - F) \times \text{Vol}_{\text{Déchet}} / (\text{Eff} \times 2220000 \times \text{Vol}_{\text{Échant}})$$

où

C est le résultat brut du comptage de l'échantillon en cpm
 F est le bruit de fond en cpm
 $\text{Vol}_{\text{Déchet}}$ est le volume de déchets associés à l'échantillon en ml
 Eff est l'efficacité de comptage exprimée sous forme de fraction
 $\text{Vol}_{\text{Échant}}$ est le volume de l'échantillon

Exemple :

Dans une expérience où l'on a utilisé 125 μCi de ³²P, un échantillon de 1 ml prélevé sur un volume de 4L donne un résultat de 30000 cpm, le bruit de fond étant de 20 cpm.

On obtient le résultat suivant

$$(30000 - 20) \times 4000 / (0.9 \times 2220000 \times 1) = 60$$

L'activité contenue dans le liquide est de 60 μCi , l'activité dans les solides doit donc être estimée à 65 μCi (120 μCi - 60 μCi).

S'il y a lieu de croire que la répartition de la radioactivité entre les déchets solides et les déchets liquides peut varier, on doit effectuer la quantification à quelques reprises et conserver le rapport liquide/solide le plus élevé pour évaluer l'activité des déchets liquides et le moins élevé pour évaluer l'activité des déchets solides.

Exemple :

Après avoir effectué à quelques reprises la quantification de l'exemple précédent on note que le rapport de l'activité des déchets liquides au déchet solides varie de 30% à 80%. La valeur à attribuer aux déchets liquides sera de 100 μCi (80% de 125 μCi) et de 88 μCi ((100%-30%) x 125 μCi) aux déchets solides.

8.4 Gestion en vrac des déchets liquides

Le volume des déchets liquides est particulièrement important dans le cas du ^{32}P et du ^{35}S . Il peut être avantageux de gérer ces déchets en les accumulant dans des contenants de 204 L qui occupent moins d'espace de plancher. On doit par contre effectuer un prélèvement sur ces barils afin de déterminer s'ils peuvent être rejetés à l'égout. Le prélèvement doit aussi être compté avec un temps suffisant afin d'obtenir sur le total des activités rejetées une précision de 5% de la limite annuelle de rejet autorisé à l'égout de l'isotope.

La précision à obtenir pour la mesure de l'activité d'un contenant est reliée à la précision que l'on veut obtenir sur l'activité totale rejetée par l'équation suivante où N représente le nombre de contenants rejetés.

$$(\Delta\text{Activité}_{\text{totale}})^2 = N \times (\Delta\text{Activité}_{\text{contenant}})^2$$

L'activité est le produit de la concentration de l'échantillon multiplié par le volume du contenant.

$$\text{Activité}_{\text{contenant}} = \text{Concentration}_{\text{contenant}} \times \text{Volume}_{\text{contenant}}$$

Le volume du contenant étant toujours surestimé en raison du fait que ces contenants ne sont jamais remplis à pleine capacité, la précision à obtenir de l'activité est directement liée à la précision de la concentration.

Si on assume que le volume maximal rejeté sera de 2220 L par année par isotope et que les échantillons prélevés sur les contenants seront d'un volume de 1 ml, la précision à obtenir sur le taux de compte de cet échantillon sera donnée par l'équation suivante si la précision sur l'activité totale rejetée est exprimée en μCi .

$$\Delta\text{Cpm}_{\text{net}} = \sqrt{N} \times \text{Efficacité} \times \Delta\text{Activité}_{\text{totale}}$$

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Le tableau suivant donne la précision à obtenir pour les principaux isotopes lorsqu'ils sont gérés en contenants de 20L ou de 204L.

Isotope	Efficacité	Précision sur l'activité totale 5% limite annuelle	Précision sur le taux de compte net d'un échantillon de 1ml	
			20 L	204 L
³ H	50%	1350000 µCi	7111566 cpm	2226717 cpm
¹⁴ C	60%	13500 µCi	85338 cpm	26720 cpm
³² P	90%	1,35 µCi	12 cpm	4 cpm
³³ P	80%	13,5 µCi	113 cpm	35 cpm
³⁵ S	60%	1350 µCi	8533 cpm	2672 cpm
⁵¹ Cr	8%	135 µCi	113 cpm	35 cpm
⁸⁶ Rb	90%	13,5 µCi	128 cpm	40 cpm
¹²⁵ I	40%	135 µCi	568 cpm	178 cpm

Tableau 10 Précision de comptage d'un échantillon de 1 ml

La précision sur la mesure du taux de compte en admettant l'hypothèse d'un intervalle d'incertitude de 95% et d'un temps de comptage égal du bruit de fond et de l'échantillon est donné par l'équation suivante.

$$\Delta Cpm_{net} = 1,96 \times \sqrt{\frac{Cpm_{échantillon}}{t_{comptage}} + \frac{Cpm_{fond}}{t_{comptage}}}$$

Le bruit fond typique que l'on peut obtenir étant de 30 cpm on doit donc compter les échantillons d'un baril de ³²P pendant au moins 13 minutes si l'on veut obtenir une précision adéquate. Il est préférable de compter de tels échantillons pendant 30 minutes ou mieux pendant une heure.

9 ANNEXES

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Tableau 11 Gestion de la décroissance du phosphore-32

Poids	Activité indiquée (μCi)														
100 g	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768
200 g	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768	
300 g	6	12	24	48	96	192	384	768	1536	3072	6144	12288	24576	49152	
400 g	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768		
500 g	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560	5120	10240	20480	40960		
600 g	12	24	48	96	192	384	768	1536	3072	6144	12288	24576	49152		
700 g	14	28	56	112	224	448	896	1792	3584	7168	14336	28672			
800 g	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768			
900 g	18	36	72	144	288	576	1152	2304	4608	9216	18432	36864			
1000 g	20	40	80	160	320	640	1280	2560	5120	10240	20480	40960			
1100 g	22	44	88	176	352	704	1408	2816	5632	11264	22528	45056			
1200 g	24	48	96	192	384	768	1536	3072	6144	12288	24576	49152			
1300 g	26	52	104	208	416	832	1664	3328	6656	13312	26624				
1400 g	28	56	112	224	448	896	1792	3584	7168	14336	28672				
1500 g	30	60	120	240	480	960	1920	3840	7680	15360	30720				
1600 g	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768				
1700 g	34	68	136	272	544	1088	2176	4352	8704	17408	34816				
1800 g	36	72	144	288	576	1152	2304	4608	9216	18432	36864				
1900 g	38	76	152	304	608	1216	2432	4864	9728	19456	38912				
2000 g	40	80	160	320	640	1280	2560	5120	10240	20480	40960				
JAN	FEV	FEV	MAR	MAR	AVR	AVR	MAI	MAI	JUN	JUN	JUL	JUL	AOU	AOU	SEP
FEV	MAR	MAR	AVR	AVR	MAI	MAI	JUN	JUN	JUL	JUL	AOU	AOU	SEP	SEP	OCT
MAR	AVR	AVR	MAI	MAI	JUN	JUN	JUL	JUL	AOU	AOU	SEP	SEP	OCT	OCT	NOV
AVR	MAI	MAI	JUN	JUN	JUL	JUL	AOU	AOU	SEP	SEP	OCT	OCT	NOV	NOV	DEC
MAI	JUN	JUN	JUL	JUL	AOU	AOU	SEP	SEP	OCT	OCT	NOV	NOV	DEC	DEC	JAN
JUN	JUL	JUL	AOU	AOU	SEP	SEP	OCT	OCT	NOV	NOV	DEC	DEC	JAN	JAN	FEV
JUL	AOU	AOU	SEP	SEP	OCT	OCT	NOV	NOV	DEC	DEC	JAN	JAN	FEV	FEV	MAR
AOU	SEP	SEP	OCT	OCT	NOV	NOV	DEC	DEC	JAN	JAN	FEV	FEV	MAR	MAR	AVR
SEP	OCT	OCT	NOV	NOV	DEC	DEC	JAN	JAN	FEV	FEV	MAR	MAR	AVR	AVR	MAI
OCT	NOV	NOV	DEC	DEC	JAN	JAN	FEV	FEV	MAR	MAR	AVR	AVR	MAI	MAI	JUN
NOV	DEC	DEC	JAN	JAN	FEV	FEV	MAR	MAR	AVR	AVR	MAI	MAI	JUN	JUN	JUL
DEC	JAN	JAN	FEV	FEV	MAR	MAR	AVR	AVR	MAI	MAI	JUN	JUN	JUL	JUL	AOU
CPM max	200	400	800	1 600	3 200	6 400	10 000	20 000	50 000	100 000	200 000	400 000	410 000	420 000	430 000
	200 x1	400 x1	80 x10	160 x10	320 x10	64 x100	100 x100	200 x100	500x 100	100 x 1K	200 x 1K	400 x 1K	400 x 1K	400 x 1K	400 x 1K

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Tableau 12 Gestion de la décroissance du rubidium-86

Poids	Activité indiquée (μCi)														
	0	1	2	4	8	17	34	69	138	276	552	1105	2211	4423	
100 g	0	1	2	4	8	17	34	69	138	276	552	1105	2211	4423	
200 g	1	2	4	8	17	34	69	138	276	552	1105	2211	4423		
300 g	1	3	6	12	25	51	103	207	414	829	1658	3317	6635		
400 g	2	4	8	17	34	69	138	276	552	1105	2211	4423			
500 g	2	5	10	21	43	86	172	345	691	1382	2764	5529			
600 g	3	6	12	25	51	103	207	414	829	1658	3317	6635			
700 g	3	7	15	30	60	120	241	483	967	1935	3870	7741			
800 g	4	8	17	34	69	138	276	552	1105	2211	4423				
900 g	4	9	19	38	77	155	311	622	1244	2488	4976				
1000 g	5	10	21	43	86	172	345	691	1382	2764	5529				
1100 g	5	11	23	47	95	190	380	760	1520	3041	6082				
1200 g	6	12	25	51	103	207	414	829	1658	3317	6635				
1300 g	7	14	28	56	112	224	449	898	1797	3594	7188				
1400 g	7	15	30	60	120	241	483	967	1935	3870	7741				
1500 g	8	16	32	64	129	259	518	1036	2073	4147	8294				
1600 g	8	17	34	69	138	276	552	1105	2211	4423					
1700 g	9	18	36	73	146	293	587	1175	2350	4700					
1800 g	9	19	38	77	155	311	622	1244	2488	4976					
1900 g	10	20	41	82	164	328	656	1313	2626	5253					
2000 g	10	21	43	86	172	345	691	1382	2764	5529					
JAN	FEV	MAR	MAR	AVR	MAI	MAI	JUN	JUN	JUL	AOU	AOU	SEP	SEP	OCT	NOV
FEV	MAR	AVR	AVR	MAI	JUN	JUN	JUL	JUL	AOU	SEP	SEP	OCT	OCT	NOV	DEC
MAR	AVR	MAI	MAI	JUN	JUL	JUL	AOU	AOU	SEP	OCT	OCT	NOV	NOV	DEC	JAN
AVR	MAI	JUN	JUN	JUL	AOU	AOU	SEP	SEP	OCT	NOV	NOV	DEC	DEC	JAN	FEV
MAI	JUN	JUL	JUL	AOU	SEP	SEP	OCT	OCT	NOV	DEC	DEC	JAN	JAN	FEV	MAR
JUN	JUL	AOU	AOU	SEP	OCT	OCT	NOV	NOV	DEC	JAN	JAN	FEV	FEV	MAR	AVR
JUL	AOU	SEP	SEP	OCT	NOV	NOV	DEC	DEC	JAN	FEV	FEV	MAR	MAR	AVR	MAI
AOU	SEP	OCT	OCT	NOV	DEC	DEC	JAN	JAN	FEV	MAR	MAR	AVR	AVR	MAI	JUN
SEP	OCT	NOV	NOV	DEC	JAN	JAN	FEV	FEV	MAR	AVR	AVR	MAI	MAI	JUN	JUL
OCT	NOV	DEC	DEC	JAN	FEV	FEV	MAR	MAR	AVR	MAI	MAI	JUN	JUN	JUL	AOU
NOV	DEC	JAN	JAN	FEV	MAR	MAR	AVR	AVR	MAI	JUN	JUN	JUL	JUL	AOU	SEP
DEC	JAN	FEV	FEV	MAR	AVR	AVR	MAI	MAI	JUN	JUL	JUL	AOU	AOU	SEP	OCT
CPM max	200	400	800	1 600	3 200	6 400	10 000	20 000	50 000	100 000	200 000	400 000	410 000	420 000	430 000
	200 x1	400 x1	80 x10	160 x10	320 x10	64 x100	100 x100	200 x100	500x 100	100 x 1K	200 x 1K	400 x 1K	400 x 1K	400 x 1K	400 x 1K

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Tableau 13 Gestion de la décroissance du chrome-51

Poids	Activité indiquée (μCi)											
100 g	20	40	80	160	320	640	1280	2560	5120	10240	20480	
200 g	40	80	160	320	640	1280	2560	5120	10240	20480	40960	
300 g	60	120	240	480	960	1920	3840	7680	15360	30720		
400 g	80	160	320	640	1280	2560	5120	10240	20480	40960		
500 g	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600			
600 g	120	240	480	960	1920	3840	7680	15360	30720			
700 g	140	280	560	1120	2240	4480	8960	17920	35840			
800 g	160	320	640	1280	2560	5120	10240	20480	40960			
900 g	180	360	720	1440	2880	5760	11520	23040	46080			
1000 g	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600				
1100 g	220	440	880	1760	3520	7040	14080	28160				
1200 g	240	480	960	1920	3840	7680	15360	30720				
1300 g	260	520	1040	2080	4160	8320	16640	33280				
1400 g	280	560	1120	2240	4480	8960	17920	35840				
1500 g	300	600	1200	2400	4800	9600	19200	38400				
1600 g	320	640	1280	2560	5120	10240	20480	40960				
1700 g	340	680	1360	2720	5440	10880	21760	43520				
1800 g	360	720	1440	2880	5760	11520	23040	46080				
1900 g	380	760	1520	3040	6080	12160	24320	48640				
2000 g	400	800	1600	3200	6400	12800	25600					
JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	
FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	
MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	
AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	
MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	
JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	
JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	
AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	
SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	
OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	
NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	
DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	
CPM max	200	400	800	1 600	3 200	6 400	10 000	20 000	50 000	100 000	200 000	La mesure ne doit pas être supérieure à la valeur indiquée dans la colonne
	200 x1	400 x1	80 x10	160 x10	320 x10	64 x100	100 x100	200 x100	500x 100	100 x 1K	200 x 1K	

**Temps de décroissance trop long
ou activité trop élevée
Mettre le contenant dans un baril
pour expédition si le volume est
trop important**

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Tableau 14 Gestion de la décroissance du soufre-35

Poids	Activité indiquée (μCi)			
100 g	2	4	8	16
200 g	4	8	16	32
300 g	6	12	24	48
400 g	8	16	32	64
500 g	10	20	40	80
600 g	12	24	48	96
700 g	14	28	56	112
800 g	16	32	64	128
900 g	18	36	72	144
1000 g	20	40	80	160
1100 g	22	44	88	176
1200 g	24	48	96	192
1300 g	26	52	104	208
1400 g	28	56	112	224
1500 g	30	60	120	240
1600 g	32	64	128	256
1700 g	34	68	136	272
1800 g	36	72	144	288
1900 g	38	76	152	304
2000 g	40	80	160	320
Temps de décroissance trop long				
Mettre le contenant dans un baril pour expédition				
JAN	AVR	JUL	OCT	JAN
FEV	MAI	AOU	NOV	FEV
MAR	JUN	SEP	DEC	MAR
AVR	JUL	OCT	JAN	AVR
MAI	AOU	NOV	FEV	MAI
JUN	SEP	DEC	MAR	JUN
JUL	OCT	JAN	AVR	JUL
AOU	NOV	FEV	MAI	AOU
SEP	DEC	MAR	JUN	SEP
OCT	JAN	AVR	JUL	OCT
NOV	FEV	MAI	AOU	NOV
DEC	MAR	JUN	SEP	DEC
CPM max	200	400	800	1 600
	200 x1	400 x1	80 x10	160 x10
La mesure devrait être nulle en raison de l'énergie d'émission bêta, considérez la contamination par un autre isotope.				

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Tableau 15 Gestion de la décroissance du phosphore-33

Poids	Activité indiquée (µCi)											
100 g	6	11	22	44	87	173	346	692	1383	2765	5530	
200 g	11	22	44	87	173	346	692	1383	2765	5530		
300 g	17	33	65	130	260	519	1037	2074	4148	8295		
400 g	22	44	87	173	346	692	1383	2765	5530			
500 g	27	54	108	216	432	864	1728	3456	6912			
600 g	33	65	130	260	519	1037	2074	4148	8295			
700 g	38	76	152	303	605	1210	2420	4839	9677			
800 g	44	87	173	346	692	1383	2765	5530				
900 g	49	98	195	389	778	1556	3111	6221				
1000 g	54	108	216	432	864	1728	3456	6912				
1100 g	60	119	238	476	951	1901	3802	7604				
1200 g	65	130	260	519	1037	2074	4148	8295				
1300 g	71	141	281	562	1124	2247	4493	8986				
1400 g	76	152	303	605	1210	2420	4839	9677				
1500 g	81	162	324	648	1296	2592	5184					
1600 g	87	173	346	692	1383	2765	5530					
1700 g	92	184	368	735	1469	2938	5876					
1800 g	98	195	389	778	1556	3111	6221					
1900 g	103	206	411	821	1642	3284	6567					
2000 g	108	216	432	864	1728	3456	6912					
JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	
FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	
MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	
AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	
MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	
JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	
JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	
AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	
SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	
OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	
NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	
DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	
CPM max	200	400	800	1 600	3 200	6 400	10 000	20 000	50 000	100 000	200 000	La mesure ne doit pas être supérieure à la valeur indiquée dans la colonne
	200 x1	400 x1	80 x10	160 x10	320 x10	64 x100	100 x100	200 x100	500x 100	100 x 1K	200 x 1K	

**Temps de décroissance trop long
ou activité trop élevée**

**Mettre le contenant dans un baril
pour expédition**

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Tableau 16 Gestion de la décroissance de l'iode-125

Poids	Activité indiquée (μCi)														
100 g	1	1	1	2	4	7									
200 g	1	1	2	4	7	13									
300 g	1	2	3	5	10	20									
400 g	1	2	4	7	13	26									
500 g	1	2	4	8	16	32									
600 g	2	3	5	10	20	39									
700 g	2	3	6	12	23	45									
800 g	2	4	7	13	26	52									
900 g	2	4	8	15	29	58									
1000 g	2	4	8	16	32	64									
1100 g	3	5	9	18	36	71									
1200 g	3	5	10	20	39	77									
1300 g	3	6	11	21	42	84									
1400 g	3	6	12	23	45	90									
1500 g	3	6	12	24	48	96									
1600 g	4	7	13	26	52	103									
1700 g	4	7	14	28	55	109									
1800 g	4	8	15	29	58	116									
1900 g	4	8	16	31	61	122									
2000 g	4	8	16	32	64	128									
JAN	MAR	MAI	JUL	SEP	NOV	JAN									
FEV	AVR	JUN	AOU	OCT	DEC	FEV									
MAR	MAI	JUL	SEP	NOV	JAN	MAR									
AVR	JUN	AOU	OCT	DEC	FEV	AVR									
MAI	JUL	SEP	NOV	JAN	MAR	MAI									
JUN	AOU	OCT	DEC	FEV	AVR	JUN									
JUL	SEP	NOV	JAN	MAR	MAI	JUL									
AOU	OCT	DEC	FEV	AVR	JUN	AOU									
SEP	NOV	JAN	MAR	MAI	JUL	SEP									
OCT	DEC	FEV	AVR	JUN	AOU	OCT									
NOV	JAN	MAR	MAI	JUL	SEP	NOV									
DEC	FEV	AVR	JUN	AOU	OCT	DEC									
CPM max	200	400	800	1 600	3 200	6 400	10 000	20 000	50 000	100 000	200 000	400 000	410 000	420 000	430 000
	200 x1	400 x1	80 x10	160 x10	320 x10	64 x100	100 x100	200 x100	500x 100	100 x 1K	200 x 1K	400 x 1K	400 x 1K	400 x 1K	400 x 1K

GUIDE DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Limites d'activité par contenant de déchet solide						
Concentration maximale indiquée au permis	1000 $\mu\text{Ci} / \text{kg}$	100 $\mu\text{Ci} / \text{kg}$	27 $\mu\text{Ci} / \text{kg}$	10 $\mu\text{Ci} / \text{kg}$	2,7 $\mu\text{Ci} / \text{kg}$	1 $\mu\text{Ci} / \text{kg}$
Isotopes	³ H	¹⁴ C ⁵¹ Cr	³³ P	³² P ³⁵ S	⁸⁶ Rb	¹²⁵ I
Poids						
100 g	100 μCi	10 μCi	2 μCi	1 μCi	0.2 μCi	0.1 μCi
200 g	200 μCi	20 μCi	5 μCi	2 μCi	0.5 μCi	0.2 μCi
300 g	300 μCi	30 μCi	8 μCi	3 μCi	0.8 μCi	0.3 μCi
400 g	400 μCi	40 μCi	10 μCi	4 μCi	1.0 μCi	0.4 μCi
500 g	500 μCi	50 μCi	13 μCi	5 μCi	1.3 μCi	0.5 μCi
600 g	600 μCi	60 μCi	16 μCi	6 μCi	1.6 μCi	0.6 μCi
700 g	700 μCi	70 μCi	18 μCi	7 μCi	1.8 μCi	0.7 μCi
800 g	800 μCi	80 μCi	21 μCi	8 μCi	2.1 μCi	0.8 μCi
900 g	900 μCi	90 μCi	24 μCi	9 μCi	2.4 μCi	0.9 μCi
1000 g	1000 μCi	100 μCi	27 μCi	10 μCi	2.7 μCi	1.0 μCi
1100 g	1100 μCi	110 μCi	29 μCi	11 μCi	2.9 μCi	1.1 μCi
1200 g	1200 μCi	120 μCi	32 μCi	12 μCi	3.2 μCi	1.2 μCi
1300 g	1300 μCi	130 μCi	35 μCi	13 μCi	3.5 μCi	1.3 μCi
1400 g	1400 μCi	140 μCi	37 μCi	14 μCi	3.7 μCi	1.4 μCi
1500 g	1500 μCi	150 μCi	40 μCi	15 μCi	4.0 μCi	1.5 μCi
1600 g	1600 μCi	160 μCi	43 μCi	16 μCi	4.3 μCi	1.6 μCi
1700 g	1700 μCi	170 μCi	45 μCi	17 μCi	4.5 μCi	1.7 μCi
1800 g	1800 μCi	180 μCi	48 μCi	18 μCi	4.8 μCi	1.8 μCi
1900 g	1900 μCi	190 μCi	51 μCi	19 μCi	5.1 μCi	1.9 μCi
2000 g	2000 μCi	200 μCi	54 μCi	20 μCi	5.4 μCi	2.0 μCi

Tableau 17 Limites d'activité par contenant de déchet solide



MONSERCO

3455 Isabelle, local G, Brossard, Quebec, J4Y 2R2

FICHE TECHNIQUE POUR L'ENVOI DES TISSUS ET DES CARCASSES RADIOACTIVES DATA SHEET FOR DISPOSAL OF RADIOACTIVE TISSUES AND CARCASSES

Le titulaire du permis/ The licensee :

Nom & Prénom/ Name & Last name			
Adresse /Address :		% :	
		Fax :	
Ville/City :	Prov. :	No. Permis CCEA / No. AECB License :	
C. P./P.C. :			

Description du matériel/ Material description

Radioisotope : _____ Activité/
Activity _____(Bq/Ci)

Date : _____ Poids/
Weight _____(Kg)

Est-ce dangereux du point de vue biologique? /
Is it a biological hazard ? oui/ yes non/ no

Si oui, a-t-il stérilisé? / If yes, has it been sterilized ? oui/ yes non/ no

Est-ce que le matériel est congelé? /
Is the material frozen ? oui/ yes non/ no

Type d'emballage actuel /
Current packaging _____

DÉSISTEMENT DE RESPONSABILITÉ /DISCLAIMER OF LIABILITY

Tout travail avec des radioisotopes peut impliquer une exposition aux radiations. L'exposition aux radiations peut-être nocive. La limite d'exposition aux individus est définie par les règlements de la CCEA. Le risque d'exposition varie selon la durée d'exposition, la nature et l'activité du radioisotope ainsi que la méthode de leur manutention. Il est assumé que toute personne qui recueille l'information demandée ci-dessus a connaissance des risques encourus. MONSERCO Ltée. n'assume aucune responsabilité vis-à-vis de l'éventuelle exposition aux radiations des individus responsables de la complétion de la présente fiche technique.

Working with radioisotopes might involve radiation exposure. Radiation exposure can be harmful & the allowable dose is establish by the AECB act and regulations. The hazard varies with the nature & the activity of the source, the time period of exposure and the handling method. It is assumed that the information investigators are aware of the hazards involved. MONSERCO Ltd. is not liable whatsoever for any radiation exposure to individual resulting from actions they may take to obtain the above informations.



MONSERCO

3455 Isabelle, local G, Brossard, Quebec, J4Y 2R2

CERTIFICAT D'EXEMPTION DE CLASSIFICATION DES DÉCHETS BIOMÉDICAUX ET CARCASSES ANIMALES
CERTIFICATE OF EXEMPTION FROM BIOMEDICAL WASTE CLASSIFICATION FOR ANIMAL CARCASSES

**Compagnie/
Company**

**Département/
Department**

**Nom & Prénom/
Name & Last name**

Fonction/Function

Adresse /Address :	C. P./P.C. :
	% :
	Fax :
Ville/City :	# Permis AECEB /# AECEB License :
Prov. :	

Je certifie par la présente que ce matériel biologique radioactif ne contient pas de virus répertorié comme agents de la catégorie de risques No.4 au tableau No. 1 des "Lignes directrices sur la gestion des déchets biomédicaux au Canada." (CCME-EPC-WM-42F)/

I certify that the radioisotope contaminated animal carcasses that we generate do not contain the viruses listed in Risk Group 4 outlined in Table 1 of Guidelines for the management of Biomedical Waste in Canada. (CCME-EPC-WM-42F)/

Signature

Date