

PLAN DE GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS
DE L'I2MC – mise à jour 08/2018

Ce plan de gestion a été défini conformément au guide n°18 de l'ASN pour l' **«Elimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides... »** précisant les modalités d'application de la décision de l'ASN n°2008-DC-0095.

L'élimination des déchets et effluents comporte des opérations de tri, de conditionnement (mise en emballage), de caractérisation, d'entreposage, de collecte, de transport, éventuellement de traitement, de stockage pour ce qui concerne les déchets ultimes. Les déchets radioactifs doivent être séparés des autres déchets dès leur production et placés dans des emballages spécifiques. Ainsi :

- Le tri s'effectue au plus près de la production des déchets (tri à la source). Il consiste à séparer les déchets en prenant en compte :
 - leur nature physico-chimique (liquide, solide ou gazeux),
 - leurs caractéristiques radiologiques (radionucléides, activité, ...)
 - les risques spécifiques des déchets produits tels que infectieux, ou cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR), ...
- Les déchets sont conditionnés dans des emballages qui doivent constituer une barrière physique (emballages résistants et imperméables) et être conformes à la réglementation applicable au transport de matières radioactives et aux prescriptions de l'éliminateur du déchet ultime, le cas échéant.
- Tous les emballages sont identifiés afin de connaître :
 - la nature des radionucléides présents ou susceptibles de l'être,
 - la nature physico-chimique et biologique des déchets,
 - l'activité estimée (par mesure ou calcul) à la date de fermeture,
 - la masse ou le volume de déchet (pour les déchets solides contenant des radionucléides à période très courte, une estimation du volume des déchets sur la base du volume du contenant est suffisante),
 - la date de fermeture de l'emballage.

Les déchets sont gérés selon la période radioactive des radionucléides qu'ils contiennent :

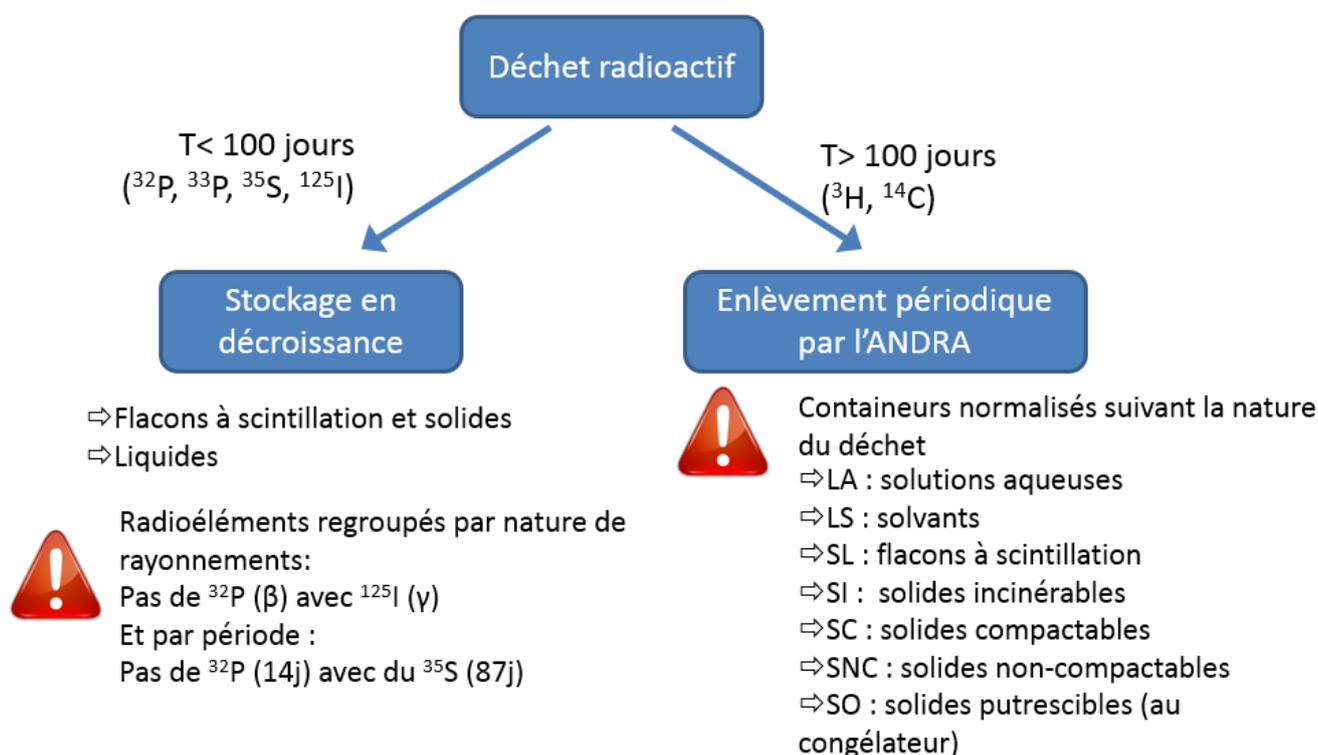
- Cas 1 : les déchets contenant des radionucléides de période inférieure à 100 jours sont gérés par décroissance radioactive (période très courte)
- Cas 2 : les déchets contenant des radionucléides de période supérieure à 100 jours sont gérés dans une filière adaptée dûment autorisée

1. Modes de production

Les déchets et effluents radioactifs produits par l'I2MC sont issus de la manipulation de radionucléides autorisés dans les pièces radioactivité sous l'autorisation T310459.

	Période (T)	Nature du rayonnement	Surveillance du poste de travail	Organe cible	Moyens de protection
3H	12.3 ans	$\beta - 19\text{keV}$	Contrôle des surfaces par frottis comptés en milieu scintillant liquide	Corps entier	Ecrans sans objet. Port de 2 paires de gants recommandé afin d'empêcher toute contamination. Travailler sous sorbonne en cas de dégagement gazeux tritié.
14C	5730 ans	$\beta - 157\text{keV}$	Contrôle des surfaces par frottis comptés en milieu scintillant liquide	Corps entier	Ecrans sans objet. Port de 2 paires de gants recommandé afin d'empêcher toute contamination
45Ca	163j	$\beta - 257\text{keV}$	Contrôle des surfaces par frottis comptés en milieu scintillant liquide	Corps entier	Ecrans sans objet. Port de 2 paires de gants recommandé afin d'empêcher toute contamination
32P	14.3 jours	$\beta - 1710\text{keV}$ V	Contrôler régulièrement avec le détecteur les surfaces, le matériel, mes écrans, les mains... Sonde type SMIX ou MIP10	Corps entier	Ecran : 4mm de verre ou 8mm de plexiglass. JAMAIS d'écran en plomb. Port de 2 paires de gants changés régulièrement recommandé afin d'empêcher toute contamination (mais n'évite pas l'irradiation). Utiliser boîtes, supports, portoirs, poubelles en plexiglass. Utiliser des pinces afin de jouer sur la distance.
33P	25.6 jours	$\beta - 249\text{keV}$	Contrôle des surfaces par frottis comptés en milieu scintillant liquide	Corps entier	Ecran : 0.3mm de verre ou 0.5mm de plexiglass. Port de 2 paires de gants changés régulièrement recommandé afin d'empêcher toute contamination.
35S	87.5 jours	$\beta - 168\text{keV}$	Contrôler avec le détecteur approprié (Sonde type SMIX ou MIP10) ou effecteur des frottis de surface qui seront comptés par scintillation	Corps entier	Ecran : 0.2mm de verre ou 0.3mm de plexiglass. Ouverture des flacons sous sorbonne (radiolyse). Port de 2 paires de gants recommandé afin d'empêcher toute contamination.
125I	59.3 jours	$\gamma - 35.5\text{keV}$ X - 27.4 keV	Contrôler régulièrement le matériel, les surfaces et sa thyroïde. Sonde type SMIX ou MIP10	Thyroïde	Ecran : 5mm de verre + 1mm de plomb. Boîte à gant impérative pour la manipulation d'activités de l'ordre du mCi (37 MBq), pour des activités plus faibles travailler sous sorbonne. Port de 2 paires de gants changés régulièrement recommandé afin d'empêcher toute contamination. Augmenter la distance et limiter la durée d'exposition.

Ces déchets sont triés à la source selon leur nature et leurs caractéristiques radiologiques et conformément au *Guide d'enlèvement des déchets radioactifs* de l'ANDRA, [édition 2018](#) (voir extraits des fiches de spécification en annexe).



2. Modalités de gestion des effluents et déchets radioactifs

Chaque utilisateur est responsable des déchets et effluents qu'il génère. La formation dispensée pour l'obtention d'une autorisation de manipuler en zone radioactivité comporte une partie gestion des déchets : tous les utilisateurs sont donc informés du mode de gestion des déchets.

Dans nos laboratoires, le risque biologique est parfois associé au risque radioactivité. En effet, certaines équipes effectuent des marquages de cellules en culture. Ainsi certains déchets présentent en même temps un risque radioactif et un risque biologique. Il est donc nécessaire d'assurer une décontamination biologique de ces déchets avant leur évacuation comme déchets radioactifs. Il s'agit essentiellement de boîtes et de milieux de cultures ou d'embouts de pipettes.

Les déchets secs sont décontaminés par pulvérisation avec un désinfectant de surface et les milieux de culture par ajout d'eau de javel diluée à 12% (6° chlore), avant leur dépôt dans les containers de déchets radioactifs.

Matériel de stockage temporaire des déchets

- Pour les déchets mis en décroissance :
 - Déchets secs : bacs type Packazur
 - Déchets liquides : Bonbonnes déchets chimiques
- Pour les déchets ANDRA:
 - SL, SI, SC, SNC : Fûts à col large de 60L à couvercle étanche et collier étrangleur galvanisé.
 - LA, LS : Bonbonnes ANDRA
 - SO : Putrescibles. Congélateurs (pièces 1.45 et 3609).

Pour chaque contenant de stockage temporaire, une **Fiche de suivi des déchets radioactifs** est ouverte et une étiquette portant le numéro d'identification du déchet est collée sur le contenant. Ce numéro est constitué du numéro de zone suivi de la date d'ouverture du contenant :

					/						
ZONE					/	DATE JJMMAA					

Voir en annexe le modèle de fiche.

Avant tout enlèvement:

- Le demandeur effectue la vérification de la non-contamination externe des containers, par frottis et comptage en scintillation.
- Pour les liquides, comptage d'une aliquote (1ml sur 1 minute) qui permet de connaître l'activité spécifique exacte du déchet. Cette valeur est demandée par l'ANDRA, elle sera également utilisée par la PCR pour déterminer par le calcul, le temps de séjour en décroissance des déchets avant leur élimination. L'activité des liquides est notée sur la fiche de suivi des déchets.
- Pour les solides, l'activité est évaluée à partir des bilans déchets types établis pour chaque protocole déclaré et du relevé des registres entrée-sortie de zone sur la période d'ouverture du contenant.

La fiche de suivi des déchets accompagne les containers de déchets lors de leur enlèvement (voir modèles de fiches en annexe).

Demande d'enlèvement:

- Responsable de l'enlèvement : les différentes équipes.
- Les producteurs signifient leur demande par mail au responsable des services techniques avec copie au PCR relai de zone et à la PCR coordonnatrice.
- Une PCR ou le référent d'équipe vérifie que la Fiche de suivi est correctement renseignée.
- L'acheminement des containers par le véhicule dédié à cette fonction vers le local de stockage est effectué par le personnel des services techniques (formé et autorisé à faire ces manipulations).

Enregistrement / traçabilité des déchets

Classement d'une copie de la **Fiche de suivi des déchets radioactifs** dans le registre d'entrée/sortie du local déchets.

Transvasements de conditionnements

Les bonbonnes et les Packazur ne sont enlevés des laboratoires qu'une fois pleins. Il n'y a donc pas de transvasement de liquide dans le local de stockage.

Les déchets destinés à la décroissance (Packazur et bonbonnes) sont directement entreposés dans le local **sans transvasement**. Par contre, les déchets ANDRA secs (SI, SNI ou SL) sont transvasés dans les fûts ANDRA.

L'ouverture des fûts ANDRA (120 litres) étant plus grande que celle des fûts de stockage temporaire (60 litres), le transvasement ne pose aucun problème. Le technicien qui effectue le transport et ce transvasement est équipé de gants jetables et d'une blouse qui est dédiée à cette manipulation. Lors du transvasement, le technicien effectue un contrôle visuel sur les déchets secs afin de détecter les éventuelles erreurs de tri. Ce transvasement est tracé dans le cahier de suivi du local déchets (identification du contenant d'origine et du contenant d'arrivée).

Avant élimination comme déchets chimiques, les déchets secs ayant fini leur décroissance (plus de 10 périodes) sont contrôlés avec un détecteur manuel (type Monitor 4).

Une fois pleins, les fûts ANDRA, sont fermés et identifiés par les étiquettes à code à barres autocollantes fournies par L'ANDRA. Ils sont répertoriés dans un dossier informatique par l'Ingénieur Radioprotection coordinatrice.

Un contrôle de non-contamination du local (swap test) est effectué 3 fois par an par la PCR sur 3 points au sol côté "décroissance" et 3 points côté "ANDRA" et les comptages (1 minute) sont effectués dans les canaux 32P et 3H. Toute valeur de comptage égale ou supérieure à 2 fois le bruit de fond du compteur est considérée comme anormale et elle implique une décontamination et un nouveau contrôle. Les résultats des comptages sont conservés dans un classeur par la PCR.

3. Identification des lieux d'entreposage

L'Inserm DR Midi-Pyrénées met à la disposition des producteurs de déchets radioactifs des formations de recherche de l'I2MC, à titre gracieux, un local commun pour le stockage des déchets radioactifs en attente d'élimination ou d'enlèvement.

L'Inserm s'engage à maintenir l'installation et à faire les mises en conformité nécessaires conformément à la réglementation en vigueur.

Ce local est géré par l'ingénieur radioprotection, coordonnatrice du service compétent en radioprotection de l'I2MC, responsable de l'organisation de ce local et des contrôles de non contamination. Elle met en place la procédure diffusée auprès des producteurs de déchets et a la responsabilité de ces déchets depuis leur prise en charge chez le producteur jusqu'à leur enlèvement par l'ANDRA. Elle est aidée dans sa tâche par le responsable des services techniques de l'I2MC, formé aux risques radioactifs pour le transport des déchets du lieu de production au local.

Description du local.

Le local des déchets radioactifs sert à l'ensemble de l'I2MC y compris aux équipes hébergées.

Il est situé dans une zone technique du CHR Rangueil (voir plan de masse). Il mesure environ 70 m² et est divisé en deux parties d'égale dimension séparées par une cloison. Ces deux parties sont utilisées pour stocker les déchets entreposés en décroissance d'une part et d'autre part les déchets "ANDRA".

La porte d'entrée est munie d'une fermeture à clef. Elle porte le balisage réglementaire "Zone Surveillée" ainsi que le pictogramme matières radioactives et les coordonnées des personnes à contacter en cas d'urgence. Près de la porte, à l'extérieur, se trouve un bouton d'arrêt d'urgence. Les murs sont recouverts de peinture lavable. Le plafond est coupe-feu 2 heures et la salle bénéficie d'une ventilation forcée à travers 4 grilles de 200cm². Le sol est recouvert d'un revêtement de type lino avec remontées en plinthe de 10 cm et est en pente vers un bac de rétention protégé par une grille qui se trouve au centre de chaque pièce.

Chaque pièce est éclairée par 4 luminaires étanches et le réseau électrique est protégé par un tableau de disjoncteurs différentiels. A l'entrée du local se trouve un extincteur à CO² ainsi qu'une table avec les documents nécessaires (cahiers d'entrée-sortie, étiquettes autocollantes d'identification), des gants, du papier

absorbant, du ruban adhésif, un cutter et un marqueur pour l'identification des containers de stockage. Tout ce matériel est dédié à cette pièce et n'en sort pas. Aucun produit inflammable ou explosif n'est stocké dans ce local.

- **Côté décroissance** : les containers sont rangés en file indienne par ordre chronologique d'entreposage, ce qui permet de les éliminer dans le même ordre, quand leur temps de décroissance est terminé (au minimum 10 périodes) et que le contrôle effectué par le gestionnaire satisfait aux limites de la circulaire DGS 2001/323.
- **Côté "ANDRA"** : les fûts vides sont empilés d'un côté de la pièce, ceux en cours de remplissage de l'autre côté. Ils sont identifiés par une inscription sur du ruban adhésif type emballage avec le type de déchet "SL", "SI" ou "LA". Dès qu'ils sont pleins, ils sont entreposés sur un bord après identification définitive à l'aide des étiquettes autocollantes fournies par l'ANDRA.
Une fois par an, les containers ANDRA sont enlevés suivant la procédure décrite plus bas.

Description du véhicule.

Le transport est effectué à l'aide d'un véhicule (Renault Trafic) spécialement aménagé pour le transport des déchets radioactifs. Il est équipé d'un bac de rétention et de fixations qui permettent l'accrochage des sangles pour fixer les fûts et bonbonnes pendant le transport et éviter ainsi leur renversement.

4. Cas particulier de l'utilisation du local iodation du CRCT

En cas d'utilisation du local iodation du CRCT et conformément à la "Procédure pour l'utilisation de la pièce iodation du CRCT par du personnel de l'I2MC" (voir annexe 2 du document C6) : "*Entreposer tous les déchets dans la poubelle plombée prévue à cet effet dans la pièce iode. Noter sur une étiquette collée sur la poubelle l'appartenance à l'I2MC, la date de la manip, le radioélément et l'activité enveloppe des déchets*". Il est également précisé dans cette procédure que les contrôles techniques internes de gestion des déchets sont réalisés semestriellement par chacune des PCR et que "*Ce local étant déclaré dans les 2 autorisations il pourra être contrôlé par un organisme externe lors des contrôles externes annuels de l'une ou l'autre autorisation*". Conformément au plan de gestion des déchets du CRCT, ces déchets pourront par la suite être transférés au local déchets du CRCT (pièce D.042) par la PCR du CRCT et placés dans les fûts de 60l plombés (2.5mm de Pb). Ils y seront stockés jusqu'à la fin des 10 périodes radioactives (soit 600j minimum après la manip). Les déchets seront ensuite éliminés conformément au plan de gestion des déchets du CRCT (filière déchets de laboratoire froids). Tout au long du stockage les déchets sont clairement identifiés par une étiquette précisant leur appartenance à l'I2MC, l'activité et la date de la mise en déchets. Bien que stockés au CRCT, les déchets issus des manipulations d'iode par du personnel de l'I2MC restent sous la responsabilité de l'I2MC.

5. Dispositions pratiques d'élimination

Conformément à l'arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision ASN n°2008-DC-0095 relative à l'élimination des effluents et des déchets radioactifs, les déchets et effluents de période < 100j doivent être stockés en décroissance pendant au moins 10 fois la période du radionucléide.

Au-delà de 10 périodes, les déchets secs mis en décroissance peuvent être évacués du local. La radioactivité résiduelle est testée avec un détecteur (monitor 4) et si le résultat est inférieur à 2 fois le bruit de fond : les colis sont éliminés comme déchets biologiques par la société agréée chargée de l'élimination des **déchets de laboratoire** du centre. Pour les liquides, la mesure sur une aliquote doit être inférieure à 10Bq/l. Les bonbonnes peuvent alors être éliminées comme déchets chimiques par la filière déchets chimiques du centre.

Pour les déchets contenant des radionucléides de période > 100j (3H, 14C), l'enlèvement doit être fait par l'ANDRA conformément au *Guide d'enlèvement des déchets radioactifs*, éd. 2018. Au moins une fois par an ou en fonction du besoin (si manque de place dans le local déchets) la PCR fait une demande d'enlèvement auprès de l'ANDRA qui mandate un transporteur agréé pour l'évacuation. L'enlèvement s'effectue en présence d'une PCR qui supervise la manutention et signe les bordereaux d'enlèvement puis les archive.

ANNEXES

Spécification du Guide d'enlèvement des déchets radioactifs pour déchets ANDRA:

Flacons de scintillation en polyéthylène

Spécifications

SL

Petits tubes ou flacons en polyéthylène d'un volume maximum de 20 ml, plaques multi-puits et microtubes bouchés, vides ou non vidés.

Le liquide contenu doit être du liquide de scintillation, composé de solvants organiques.

Déchets admis en quantité limitée :

Les limites d'acceptation physico-chimiques des déchets dangereux sont présentées sur la fiche n°4.



Tout autre déchet.

Déchets réactifs ou à risque : explosif, toxique, biologique, putrescible (sang, urines, ...), infectieux, cancérigène, mutagène ou reprotoxique (CMR), amianté, etc.

Les flacons de sources mères.

Solutions aqueuses

Spécifications

LA

Solutions aqueuses monophasiques de pH compris entre 2 et 13.

Déchets admis en quantité limitée :

Les limites d'acceptation physico-chimiques des déchets dangereux sont présentées sur la fiche n°4.



Les déchets solides. Les liquides multiphasiques. Les solvants.

Déchets réactifs ou à risque : explosif, toxique, biologique, putrescible (sang, urines, ...), infectieux, cancérigène, mutagène ou reprotoxique (CMR), amianté, etc.

Particules en suspension de granulométrie supérieure à 1500 µm.

Solides compactables

Spécifications

SC

Déchets solides en vrac : papiers, chiffons, gants, plastiques et pièces métalliques d'épaisseur < 5 mm.

Déchets admis sous conditions : Caoutchouc et polystyrène < 5% en masse.

Filtres secs (sous enveloppe plastique et conditionnement individuel).

Limitation de la masse de déchets métalliques à 30 kg /colis et masse de chaque pièce < 1 kg.



Liquides ou déchets humides, gras ou imbibés
Déchets réactifs ou à risque :

Explosif pyrophorique, toxique, biologique, putrescible, infectieux, cancérigène, mutagène ou reprotoxique (CMR), amianté, etc.

Autres : bois, PCB, déchets contenant des gaz occlus, sources scellées, néons, bitume, bombes aérosols, pulvérulents et dispersables, cartouches de masque, piles, tuyauterie.

Substance complexantes : cf encadré ci-dessous

Déchets dangereux

- **pour les opérateurs :** objets piquants, coupants ou tranchants non protégés, etc.

- **au sens de la réglementation :** cf encadré ci-dessous

Solides non compactables

Spécifications



Déchets solides en vrac :

métal, verrerie et céramique cassée, terres, gravats, béton, plastiques halogénés ou non, cartouches de masque (2 maximum par fût), bois.

Déchets admis sous conditions :

Pulvérulents : conditionnés en "boîte à ouverture au sou" d'un volume maximum de 2 L, sans excéder 5% du volume du fût et positionnés au centre du fût.

Bombes aérosols vidées et percées.

Bois : à limiter à 10% de la masse de déchets.

L'espace vide est à minimiser dans les colis et le vide entre le couvercle et les déchets devra **impérativement** être inférieur à 5 cm.



Liquides ou déchets humides, gras ou imbibés Déchets réactifs ou à risque :

Explosif pyrophorique, toxique, biologique, putrescible, infectieux, cancérigène, mutagène ou reprotoxique (CMR), amianté, etc.

Autres : PCB, déchets contenant des gaz occlus, sources scellées, néons, bitume, piles.

Substance complexantes : cf encadré ci-dessous

Déchets dangereux

- **pour les opérateurs :** objets piquants, coupants ou tranchants non protégés.

- **au sens de la réglementation :** cf encadré ci-dessous

Solvants et huiles

Spécifications



Solvants



Huiles minérales
ou organiques



Les déchets solides. Les liquides multiphasiques.

Déchets réactifs ou à risque : explosif, toxique, biologique, putrescible (sang, urines, ...), infectieux, cancérigène, mutagène ou reprotoxique (CMR), amianté, etc.

Particules en suspension de granulométrie supérieure à 900 µm.

Déchets admis en quantité limitée :

Les limites d'acceptation physico-chimiques des déchets dangereux sont présentées sur la fiche n°4.

Solides incinérables

Spécifications



Déchets solides incinérables en vrac : papiers, chiffons secs, gants, plastiques non halogénés, flacons ou contenants en polyéthylène (vides, égouttés et ouverts), bois (sec).

Déchets admis en quantité limitée :

Les limites d'acceptation physico-chimiques des déchets dangereux sont présentées sur la fiche n°4.
Déchets imbibés de liquides non-exudables* < 5 kg



Liquides ou déchets imbibés de liquides exudables*

Solides non combustibles : pièces et éléments métalliques, verres, terres, gravats, bétons, poudre d'extincteur, etc.

Déchets réactifs ou à risque : explosif, pyrophorique, toxique, biologique, putrescible, infectieux, cancérigène, mutagène ou reprotoxique (CMR), amianté, etc.

Déchets dangereux pour les opérateurs : objets piquants, coupants ou tranchants non protégés, etc.

Déchets peu combustibles : papier en forte épaisseur (listing, livres épais, bottin, etc.).

Autre : sources scellées, flacons ou contenants bouchés, bombes aérosols, tubes fluorescents, écrans, néons.

* **Exudable :** présence d'égouttures par simple pression de la main.

Solides Organiques et Putrescibles

Spécifications

SO

Solides biologiques : cadavres, litières incinérables, végétaux, bois.

Déchets induits incinérables : plastiques non halogénés, tissus, papier.

Déchets admis en quantité limitée :

Les limites d'acceptation physico-chimiques des déchets sont présentées sur la fiche n°4.

Matières biologiques liquides sans risques explosible avec volume total < 250 ml :

- Matières fécales, urine, homogénats, plasmas, sang, urine, ...

Pour des volumes > 250 ml, ces liquides doivent être absorbés sur de la sciure de bois.

Solvants : volume total < 100 ml en utilisant des récipients fermés < 50 ml.

Déchets non incinérables < 5 % de la masse nette du colis:

- verres, terres, gravats, bétons,
- scalpel, cupules, aiguilles, feuilles d'aluminium : 1 kg maximum au total.



Déchets réactifs ou à risque : explosif, pyrophorique, toxique, cancérigène, mutagène ou reprotoxique (CMR), amianté, d'agents pathogènes appartenant aux groupes 3 et 4 (tels que définis par l'arrêté modifié du 18 juillet 1994 fixant la liste des agents biologiques pathogènes), etc.

Déchets dangereux pour les opérateurs : objets piquants, coupants ou tranchants non protégés, etc.

Autre : sources scellées, bombes aérosols, tubes fluorescents, écrans, néons, amiante, chaux, déchets métalliques (hors ceux admis en quantité limitée).

FICHE DE SUIVI DES DECHETS RADIOACTIFS

Identification du contenant :

ZONE					/	DATE JJMMAA					

Bonbonne

Fût

Poubelle plombée

Type de déchet : Flacons à scintillation Solutions aqueuses Solvants Déchets secs

Radioélément(s) :

Enlèvement :

Contrôle de la non-contamination externe par frottis :

Fait par :

Date :

Résultat < 2 x bruit de fond

Pour les liquides mesure de l'activité totale au jour de l'enlèvement (1) :

Si décroissance date prévisionnelle de transfert dans la filière déchets appropriée :

Validation PCR ou référent d'équipe de l'enlèvement : (date et visa)

Validation service technique de l'enlèvement : (date et visa)

Archivage : classeur Gestion des déchets dans le bureau de la coordination de la radioprotection