

# PLAN DE GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS

## – pôle radioactivité

Selon l'arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n°2008-DC-0095 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 29 janvier 2008 relatif à la gestion des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides, un plan de gestion des effluents et déchets radioactifs doit être établi et mis en œuvre par tout titulaire d'une autorisation de détention et d'utilisation de sources radioactives. La gestion des déchets radioactifs (solides et des effluents liquides qui ne sont pas rejetés dans les cuves de rétentions (effluents liquides ANDRA) est propre à chaque établissement (CHU et Université d'Angers) et est décrite dans le document suivant. La gestion des effluents liquides recueillis dans les cuves de rétention utilisées est assurée de façon commune par les deux établissements telle qu'indiquée dans la convention établie entre l'Université d'Angers et le Centre Hospitalo-Universitaire précisant les responsabilités de chacun (Annexe 3A).

### § Mode de production des déchets et des effluents liquides et gazeux contaminés

Les déchets ou effluents contaminés seront produits lors des expériences de recherche. Les pièces et les postes de travail où sont produits les déchets sont répertoriés dans la procédure de suivi des sources radioactives.

Les déchets solides proviennent du matériel jetable en plastique (consommables de pipetage, tubes à hémolyse, seringues,...), du matériel biologique (plaques de culture cellulaire et cadavres d'animaux) et du matériel en verre jetable (fioles à scintillation liquide, pipettes pasteur,...). Durant la manipulation les déchets solides sont stockés dans des sachets situés dans de petites poubelles en plexiglas plombé.

Les effluents liquides proviennent essentiellement de la vaisselle du matériel réutilisable (seringue en verre, flacons en verre, barreaux aimantés, thermomètre,...). Les effluents liquides sont rejetés dans des éviers reliés à des cuves d'entreposage. Ces éviers sont signalés comme « tièdes » pour les radioéléments de périodes radioactives supérieures à 50 jours ( $^{99m}\text{Tc}$  : 6h,  $^{188}\text{Re}$  : 17h) ou « chauds » pour les périodes comprises entre 50 jours et 100 jours ( $^{125}\text{I}$  : 59,4 jours). Les effluents liquides avec des radioéléments de périodes supérieures à 100 jours ( $^3\text{H}$  : 12,32 ans,  $^{14}\text{C}$  : 5730 ans) sont récupérés dans des fûts à bondes 30 L fournis par l'ANDRA (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs).

La nature des radioéléments manipulés pour notre activité n'entraîne pas la formation d'effluents gazeux radioactifs. Cependant le système de ventilation du laboratoire est indépendant de la ventilation générale du bâtiment et les rejets sont effectués en toiture. De plus les manipulations de flacons ouverts sont réalisées sous des sorbonnes. Enfin il y a 3 systèmes de filtration en place pour éviter le rejet à l'extérieur du bâtiment :

- Présence de filtres CTA au sein des sorbonnes. Ces filtres seront changés une fois par an par des personnes habilités.

- Une ventilation avec des filtres CTA pour les pièces dédiées aux manipulations biologiques. Ces filtres sont situés au 4ème étage du bâtiment . Ils seront changés une fois par an.
- Une ventilation générale du pôle de radioactivité CHU/Université avec des filtres CTA. Ces filtres sont situés au 4ème étage du bâtiment . Ils seront changés une fois par an.

## § Modalités de gestion

### § DOCUMENTS DE SUIVI DES DECHETS ET EFFLUENTS CONTAMINES

Afin d'assurer une organisation efficace du tri et permettre son contrôle, des registres permettant de suivre les mouvements des sources et des déchets doivent être mis en place et tenus à jour. Au niveau du laboratoire, un registre à pages numérotées permettra de suivre les entrées et les sorties des radioéléments. Au niveau du local de stockage, un registre à pages numérotées permettra de suivre les entrées et les sorties des déchets contaminés (Cf. document « Gestion des sources radioactives »).

Pour les effluents liquides un registre de gestion sera tenu en commun avec le CHU (Cf. convention spécifique entre l'Université d'Angers et le CHU).

Les emballages de déchets devront être étiquetés de manière à connaître la date d'ouverture et de fermeture de l'emballage, son numéro, la nature du radioélément qui contamine les déchets stockés, l'activité au moment de la fermeture et la date prévue d'évacuation. L'étiquette doit être amovible et systématiquement enlevée de l'emballage avant l'évacuation avec les déchets conventionnels afin de ne pas garder l'indication de son caractère radioactif.

### § COLLECTE ET TRANSPORT

L'activité du pôle de radioactivité n'étant pas journalière, les déchets devront être descendus dans le local de stockage au sous-sol à la fin de chaque manipulation via le monte charge dédié à cette activité (pièce 0003). Si une manipulation dure plusieurs jours, les déchets seront regroupés dans une poubelle en plomb ou en plexiglas® dans le laboratoire en attendant d'être descendus. Les sachet sont fermés et descendus vers le local de stockage au sous-sol à l'aide du monte-charge dédié au pôle radioactivité. Ils sont alors transférés dans des emballages selon la procédure de tri. Les emballages doivent être étiquetés (Cf. « Documents de suivi des déchets et effluents contaminés »)

Les effluents liquides sont rejetés dans les éviers appropriés « tièdes » ou « chauds ». A ces éviers correspondent des cuves d'entreposage « tièdes » et « chaudes » situées au sous-sol ceci afin de mieux gérer la décroissance entre les éléments à périodes courtes (<50 jours) et moyennes (>50 jours et <100 jours).

### § ENTREPOSAGE

Les emballages contenant des déchets contaminés sont entreposés dans un local réservé au stockage des déchets radioactifs situé au sous-sol du bâtiment et commun avec le CHU. Son accès est contrôlé par badge et limité aux seules personnes habilitées par le titulaire de l'autorisation. Ce local est équipé de dispositifs anti-incendie (détecteur de fumées, extincteurs, ...). Le local est divisé en deux salles : une salle pour les déchets contaminés (pièce 0002) et une autre pour les effluents liquides contaminés (pièce 0001).

## 1. Entreposage des déchets contaminés

La salle de stockage des déchets contaminés est fermée à clé. Elle est délimitée en deux parties identifiées: une pour le CHU et une autre pour l'université. Les murs et le sol sont en matériaux facilement décontaminables. Pour la partie université, elle est équipée d'un réfrigérateur et d'un congélateur pour les déchets biologiques. Le matériel nécessaire à la manipulation des déchets est mis à disposition (blouses, gants, ...).

## 2. Entreposage des effluents liquides contaminés

La salle de stockage des effluents liquides contaminés est accessible à partir de la salle de stockage des déchets contaminés. Les effluents liquides contaminés sont recueillis dans 4 cuves d'entreposage (2 cuves pour les effluents « tièdes » et 2 cuves pour les « chauds ») fonctionnant en alternance (remplissage/décroissance). Il y a également une cuve pour les effluents froids afin d'éviter le rejet accidentel d'effluents contaminés. Les canalisations transportant les effluents radioactifs sont identifiées par des trisecteurs. Le sol de la salle est cuvelé pour retenir les effluents en cas de fuite des cuves et est facilement décontaminable.

Elles sont munies de détecteurs de niveaux (niveau bas/ moyen/ haut) pour éviter le débordement. Ils sont visibles sous forme de panneau lumineux dans le local d'entreposage et dans le couloir commun des laboratoires. Un système de détection de fuite est mis en place dont l'alarme est reportée vers un poste de sécurité.

Les effluents liquides contaminés par des radioéléments de périodes supérieures à 100 jours sont collectés dans des fûts à bondes fournis par l'ANDRA. Ces fûts sont entreposés dans la même salle que les cuves d'entreposage en attendant un enlèvement par l'ANDRA.

## § Procédures de tri

Les déchets seront impérativement triés et conditionnés au niveau du laboratoire. Le tri doit tenir compte de leurs caractéristiques radioactives (périodes radioactives supérieures ou inférieures à 100 jours) et de leur nature physico-chimique et biologique.

### § DECHETS ET EFFLUENTS LIQUIDES CONTAMINÉS PAR DES RADIOELEMENTS DE PERIODES SUPERIEURES A 100 JOURS

Les déchets et effluents liquides contaminés par des radioéléments de périodes supérieures à 100 jours exigent un tri particulier répondant aux spécifications demandées par l'ANDRA. Le tri consiste dans ce cas à séparer les déchets en fonction de leur nature physico-chimique et des risques associés, en particulier le risque infectieux.

Les différentes catégories de tri concernées pour notre activité sont :

- **SL** : flacons de scintillation en polyéthylène et liquide scintillant, plaques micro-puits, flacons plastiques ;
- **SLV** : flacons de scintillation en verre et liquide scintillant, flacons en verre ;
- **SI** : solides incinérables (gants, papiers absorbants, benchkote, ...) et déchets non incinérables admis en quantité limitée : inférieure à 1 kg par fût (aluminium, ...) ;
- **SO** : Solides putrescibles et déchets liquides putrescibles (sang, urines, ...) conditionnés dans des tubes en verre de volume inférieur à 25 mL admis en quantité limitée : inférieur à 2kg/fût ;
- **LA** : liquides aqueux de pH compris entre 2 et 13 (teneur en chlore < 5% en masse nette tolérée).

A chaque catégorie de tri correspond des emballages spécifiques regroupés dans le tableau ci-dessous. Ils doivent être identifiés par des étiquettes réglementaires fournies par l'ANDRA.

Catégorie de tri	Désignation normalisée	Emballage
SL	F120	Fût en polyéthylène de 120 L de masse maximale à l'enlèvement de 60kg garni d'un sac de 120 L
SLV		
SI		
LA	B3	Fût à bondes. Un remplissage maximum au niveau inférieur de la poignée doit être respecté pour absorber les tensions de vapeurs
SO	F120	Fût en polyéthylène de 120 L de masse maximale à l'enlèvement de 40 kg garni d'un sac de 200 L

### § DECHETS ET EFFLUENTS LIQUIDES CONTAMINES PAR DES RADIOELEMENTS DE PERIODES INFERIEURES A 100 JOURS

Les déchets et effluents liquides contaminés par des radioéléments de périodes inférieures à 100 jours sont triés de manière à permettre une gestion en décroissance radioactive. Afin de mieux gérer la décroissance, les déchets seront triés par leurs périodes radioactives.

Comme les déchets gérés par décroissance rejoignent la filière d'élimination des déchets de l'université, les catégories de tri respecteront celles utilisées par les laboratoires de recherche

#### 1. Déchets et effluents contaminés chimiques

Les différentes catégories de tri pour les déchets chimiques sont :

- **Fûts plastiques de 200 L ou tonnelets plastiques de 60 L avec étiquette de couleur blanche** : toutes les verreries de laboratoire souillées avec ou sans trace de réactifs CMR de catégories 1 et 2 ainsi que les emballages plastiques et métalliques souillés par des produits comburants non rincés.
- **Seaux de 30 L avec étiquette de couleur blanche** : solides souillés chimiquement, chiffons, papiers, emballages plastiques ou métalliques sans trace de produits CMR
- **Seaux de 30 L avec étiquette de couleur verte** : solides souillés chimiquement, chiffons, papiers, emballages plastiques ou métalliques souillés par des produits CMR de catégorie 1 ou 2 ou par des oxydants forts
- **Seau plastique 30 L avec étiquette de couleur blanche** : préparations de gels de silice sauf ceux contenant des gels CMR.



*Etiquette de couleur blanche*



*Etiquette de couleur verte*

Les effluents liquides contaminés pouvant être rejeté dans les éviers « tièdes » et « chauds » ne doivent contenir que très peu de solutions chimiques. Pour les autres

effluents liquides contaminés, ils doivent être stockés dans des bidons PEHD de 10L, 20L ou 30L à usage unique étiquetés en fonction du risque chimique.

Solvants	Solutions aqueuses	Solutions CMR (catégorie 1 ou 2)
Halogénés → étiquette orange	Acides → étiquette jaune	Etiquette verte
Non halogénés → étiquette rouge	Basiques et salines → étiquette bleue	



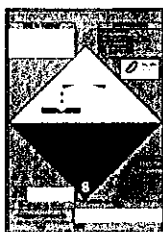
Etiquette de couleur orange



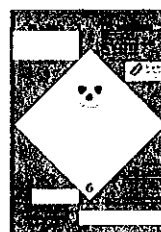
Etiquette de couleur rouge



Etiquette de couleur jaune



Etiquette de couleur bleu



Etiquette de couleur verte

## 2. Déchets et effluents contaminés biologiques et assimilés

Les différentes catégories pour les déchets biologiques sont :

- **Septobox 25 L ou 60 L** : pipettes, verre cassé, liquides (sang, sérum, plasma), cadavres d'animaux
- **Clinibox 25 L ou 50 L** : déchets mous et souillés (litières, compresses, cultures...)
- **Sharpak 0,6 L, 0,8 L ou 1,8 L** : piquants et coupants même non contaminés (aiguilles, scalpels,...)

## § Traitement

### §DISPOSITIONS PERMETTANT L'ELIMINATION DES DECHETS ET EFFLUENTS LIQUIDES CONTAMINES

#### 1. Déchets et effluents liquides contaminés par des radioéléments de périodes supérieures à 100 jours

Les déchets et effluents liquides contaminés par des radioéléments de périodes supérieures à 100 jours doivent être pris en charge par l'ANDRA. Une demande d'enlèvement doit être renseignée sur un imprimé spécifique (Andra 323).

## **2. Déchets contaminés par des radioéléments de périodes inférieures à 100 jours**

Les déchets contaminés par des radioéléments de périodes inférieures à 100 jours sont triés de manière à permettre une gestion en décroissance radioactive. Les déchets sont dirigés vers une filière à déchets non radioactifs qu'après un délai supérieur à dix fois la période du radionucléide contaminant les déchets. Afin de simplifier cette gestion seul un type de radionucléide ne sera autorisé par emballage.

## **3. Effluents liquides contaminés par des radioéléments de périodes inférieures à 100 jours**

Les effluents contaminés par des radioéléments de périodes inférieures à 100 jours sont gérés par décroissance radioactive. Lorsqu'une des deux cuves est pleine, l'arrivée des effluents est basculée manuellement sur la deuxième. La cuve pleine est alors mise en décroissance pendant une durée au moins égale à 10 périodes du radionucléide dont la période est la plus longue. La gestion des contrôles des cuves d'entreposage est assurée en commun avec le CHU (Cf. convention spécifique entre l'Université d'Angers et le CHU).

# **§ CONTROLES ET ELIMINATION DES DECHETS ET EFFLUENTS CONTAMINES**

## **1. Déchets et effluents liquides contaminés par des radioéléments de périodes supérieures à 100 jours**

Avant l'enlèvement par l'ANDRA, chaque colis doit être pesé et des mesures doivent être réalisées pour vérifier la non contamination surfacique et déterminer l'intensité du rayonnement. L'activité pour chaque radioélément présent dans les emballages doit pouvoir être déterminée (Cf. « Registre d'entrée et de sortie »).

## **2. Contrôles des déchets contaminés par des radioéléments de périodes inférieures à 100 jours**

Des contrôles sont mis en œuvre pour vérifier l'absence de contamination des déchets qui vont rejoindre les filières de gestion de déchets non radioactifs. Le résultat des mesures ne doit pas dépasser une limite égale à deux fois le bruit de fond dû à la radioactivité naturelle du lieu d'entreposage. La mesure du bruit de fond doit être réalisée dans une zone à bas bruit de fond. Si le bruit de fond est trop élevé, les mesures seront réalisées dans une zone aménagée afin de réduire les rayonnements environnants. L'appareil utilisé doit être adapté aux rayonnements émis par les radionucléides présents dans les déchets (Cf. document « Gestion des sources radioactives »). Les résultats sont reportés dans le registre de « Sortie » de la zone de stockage. Les déchets peuvent alors rejoindre la filière appropriée après avoir retiré toute étiquette indiquant le caractère radioactif du déchet.

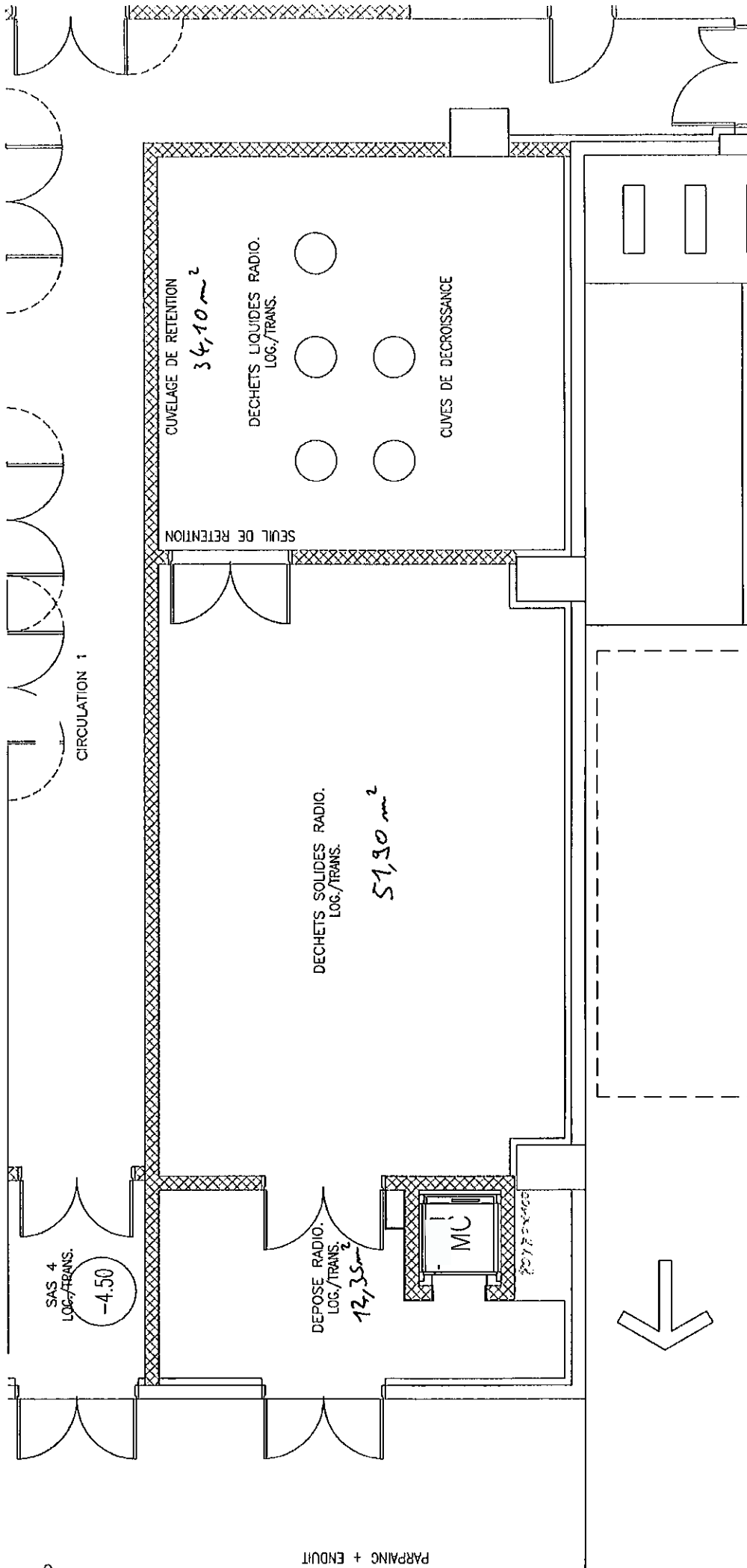
## **3. Contrôles des effluents contaminés par des radioéléments de périodes inférieures à 100 jours**

Après décroissance et avant de rejeter les effluents dans le réseau d'assainissement général, l'activité volumique résiduelle doit être mesurée : elle doit être inférieure à 10 Bq par litre.

La gestion des contrôles des effluents contaminés stockés dans les cuves de rétention est assurée en commun avec le CHU (Cf. convention spécifique entre l'Université d'Angers et le CHU).

La cuve d'entreposage des effluents froids est aussi contrôlée avant le rejet dans le réseau général afin d'éviter le rejet accidentel d'effluents contaminés.





SAS 4  
LOG./TRANS.  
-4.50

DEPOSE RADIO.  
LOG./TRANS.  
12,35

MC

DECHETS SOLIDES RADIO.  
LOG./TRANS.  
51,90

CUIVRE DE RETENTION  
34,10

DECHETS LIQUIDES RADIO.  
LOG./TRANS.

CUVES DE DECREMENTATION

CIRCULATION 1

SEUIL DE RETENTION

