

## **Circulaire DGS/SD 7 D/DHOS/E 4 n° 2001-323 du 9 juillet 2001 relative à la gestion des effluents et des déchets d'activités de soins contaminés par des radionucléides**

09/07/2001

### Références :

Décret n° 66-450 du 20 juin 1966 modifié par les décrets n° 88-521 du 18 avril 1988 et n° 01-215 du 8 mars 2001, relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants ;

Décret n° 86-1103 du 2 octobre 1986 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants, modifié ;

Arrêté du 30 octobre 1981 relatif à l'emploi de radioéléments artificiels en sources non scellées à des fins médicales ;

Circulaire DH/8 D n° 200 du 3 août 1987 relative à la radioprotection en milieu hospitalier.

Texte abrogé : avis du ministère de la santé publique et de la sécurité sociale aux utilisateurs de radioéléments soumis au régime d'autorisation prévu par le code de la santé publique et relatif à l'élimination des déchets radioactifs, publié au JO du 6 juin 1970.

Le ministre délégué à la santé à Madame et Messieurs les préfets de région (directions régionales des affaires sanitaires et sociales [pour exécution]) ; Mesdames et Messieurs les préfets de département (directions départementales des affaires sanitaires et sociales [pour exécution]) ; Mesdames et Messieurs les directeurs des agences régionales de l'hospitalisation (pour information)

De nombreux établissements de santé utilisent à des fins diagnostiques, thérapeutiques et de recherche biomédicale, des sources radioactives non scellées, notamment dans les unités de médecine nucléaire (annexe I). Des déchets et des effluents radioactifs sont alors générés lors des manipulations et préparations des radionucléides, mais aussi par le patient lui-même. Ces effluents et déchets, contaminés par des radionucléides, se présentent sous des formes très variées (déchets solides, effluents liquides et gazeux), mais en quantité relativement faible au regard de l'ensemble des déchets produits par l'établissement. Cependant, si le risque sanitaire est faible, comparé notamment au risque infectieux que peut présenter une partie de ces déchets, il ne peut être négligé.

Il importe donc que les chefs des établissements mettent en oeuvre tous les moyens nécessaires pour une gestion rigoureuse de ces déchets et effluents afin d'assurer la protection des personnels de l'établissement et des personnes du public. La transparence des règles et procédures établies sera nécessaire dans le but d'établir des relations de confiance avec les organismes publics ou privés chargés de la collecte et du traitement de ces effluents et de ces déchets. Les éventuelles inquiétudes du personnel travaillant pour ces organismes ainsi que celles du public pourront ainsi être dissipées.

Je vous rappelle que la détention et l'utilisation de sources radioactives non scellées (radioéléments artificiels) à des fins médicales ou de recherches biomédicales sont soumises à autorisation, quelles que soient la nature et l'activité des radioéléments utilisés. Cette autorisation est délivrée par le ministre chargé de la santé, après avis de la première section de la Commission interministérielle des radioéléments artificiels (CIREA) et de l'Office de protection contre les rayonnements ionisants (OPRI), conformément à l'article R. 5234 du code de la santé publique. Cette autorisation confère à son titulaire la responsabilité de la gestion quotidienne et de l'élimination des déchets et effluents produits par l'utilisation de ces sources.

Au plan réglementaire, la transposition en droit français de la directive Euratom 96/29 du 13 mai 1996 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants, engage les pouvoirs publics vers une mise à jour du dispositif réglementaire en vigueur. Sans attendre cette transposition et compte tenu des expériences acquises, il est toutefois apparu nécessaire de procéder à une révision des recommandations techniques existantes et, en particulier, de recommander la mise en oeuvre d'un plan de gestion, individualisé par établissement, pour cette catégorie particulière d'effluents et déchets radioactifs. La future réglementation sera largement inspirée de ces nouvelles recommandations. Tel est l'objet de la présente circulaire.

Dans ce contexte, les procédures de gestion des déchets et d'effluents déjà existantes dans les établissements de santé devront être évaluées et, si nécessaire, mises à jour en considérant les principes et règles énoncés ci-après (annexe II).

### **1. Principes généraux de gestion des effluents et déchets à risque radioactif**

Chaque établissement est responsable de l'élimination des effluents et déchets qu'il génère, conformément à la **loi n° 75-633 du 15 juillet 1975** modifiée relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux. L'exercice de cette responsabilité doit conduire à rechercher une gestion visant à réduire l'exposition des personnes, avec le souci de parvenir à une optimisation des expositions largement inférieures aux limites réglementaires fixées par le décret n° <http://affairesjuridiques.aphp.fr/textes/circulaire-dgssd-7-ddhose-4-n-2001-323-du-9-juillet-2001-relative-a-la-gestion-des-effluents-et-des-dechets-dactivites-de-soins-contamines-par-des-radionucleides/>

66-450 du 20 juin 1966 modifié. Pour cela, les modalités de gestion des déchets devront être définies en considérant les quatre principes suivants :

- les déchets doivent être triés et conditionnés le plus en amont possible, dans chaque unité qui les produit, en prenant en compte notamment la période radioactive des radionucléides présents : les déchets et effluents provenant de l'utilisation de radioéléments de période radioactive inférieure à cent jours seront distingués des autres déchets (contenant des radioéléments à longue période) ;
  - les effluents et déchets sont ensuite stockés de façon distincte afin de permettre : un traitement local par décroissance radioactive pour les effluents et déchets provenant de l'utilisation de radionucléides de période inférieure à cent jours ;
  - une prise en charge des autres déchets par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) ; la radioactivité des effluents et déchets est contrôlée avant leur évacuation ;
  - les effluents et déchets sont évacués vers des filières identifiées :
- les déchets sont évacués vers la filière des déchets ménagers en l'absence de risques infectieux et chimique, sinon ils sont dirigés soit vers la filière des déchets d'activités de soins à risques infectieux soit vers la filière adaptée des déchets d'activités de soins à risque chimique, sauf lorsqu'ils proviennent de l'utilisation de radionucléides de période supérieure à cent jours ;
- les effluents liquides sont dirigés vers le réseau public de collecte des eaux usées urbaines ;
- l'ANDRA assure la reprise des déchets liquides et solides provenant de l'utilisation de radionucléides de période supérieure à cent jours.

## **2. Plan de gestion individualisé pour les effluents et déchets**

En pratique, chaque chef d'établissement devra disposer d'un plan de gestion interne définissant les modalités de tri, de conditionnement, de stockage, de contrôle et d'élimination des effluents et des déchets produits par les unités de l'établissement. Pour un même site géographique regroupant plusieurs établissements, une coordination de chaque plan de gestion devra être assurée, notamment si le site est desservi par des infrastructures communes.

Ce plan, établi suivant les principes et règles énoncées ci avant, doit permettre la caractérisation et la localisation des déchets et effluents produits, et établir les modalités d'une gestion claire et rigoureuse (en particulier le tri, le stockage, le contrôle et l'évacuation). Pour l'élaboration du plan, il convient de tenir compte de la spécificité de chaque établissement : configuration des locaux existants, importance des déchets produits par unité, types de radionucléides contenus dans ces déchets, etc. Il s'applique à l'ensemble des déchets et effluents produits par l'établissement, à l'exclusion de ceux produits de façon diffuse par les patients rentrant chez eux. Une attention toute particulière devra être accordée aux unités ou services qui produisent, à l'intérieur de leurs locaux, les plus grandes quantités d'effluents et de déchets, par exemple le service de médecine nucléaire, ainsi que sur les laboratoires utilisant des radionucléides à vie longue. Le problème spécifique de la gestion des déchets à « risques multiples » (infectieux et radioactif) devra être minutieusement examiné.

Pour ce qui concerne l'élimination des déchets produits par les patients à leur retour à domicile, il conviendra de se référer aux conseils prodigués par le médecin qui a administré le radionucléide, en vue de réduire les expositions des personnes de l'entourage du patient. A la demande de la direction générale de la santé, une réflexion est en cours pour harmoniser ces recommandations. Dès qu'elles seront disponibles, elles seront portées à votre connaissance.

Pour chaque établissement, l'efficacité du plan de gestion interne repose sur :

- une adaptation du système de collecte et de stockage des déchets et effluents produits ;
- une exploitation et un suivi garantissant la « traçabilité » (étiquetage, registres tenus à jour) ;
- une évaluation régulière de la radioactivité des déchets et effluents produits (auto surveillance), avant évacuation.

Enfin, le plan de gestion devra faire apparaître les moyens mis en oeuvre tant en locaux et matériel (stockage, transport, contrôle...), qu'en personnel nécessaire pour sa bonne efficacité.

Vous trouverez en annexe 2 des règles techniques dont les établissements pourront s'inspirer pour mettre au point ce plan.

## **3. Relations de l'établissement avec les partenaires extérieurs**

Pour les rejets d'effluents liquides dans le réseau public d'assainissement, le plan de gestion interne servira de base à la mise à jour de l'autorisation de déversement établie en l'application de l'article L. 1331-10 du code de la santé publique.

Pour les déchets solides, la mise au point de conventions avec tous les partenaires de la chaîne d'élimination des déchets (entreprises de collecte, de traitement, et collectivités compétentes) doit être vivement encouragée. Les éléments techniques du plan de gestion seront utilisés pour définir, dans la convention, les modalités de gestion des éventuels

dysfonctionnements, l'élaboration de cette convention offrant l'occasion de faire le point sur la compatibilité des dispositions prises par l'établissement de santé et les partenaires extérieurs, notamment pour ce qui concerne le réglage des portiques de détection de la radioactivité. La mise au point de modalités pratiques de gestion des alertes déclenchées par les portiques, à l'entrée des centres de traitement des déchets, devra permettre leur prise en charge au plan local sans qu'il soit nécessaire de mobiliser l'échelon central (OPRI), sauf véritable urgence liée par exemple à la détection d'une source radioactive scellée.

Les conventions seront transmises pour information aux services concernés d'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement.

#### **4. Articulation avec la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement**

Je vous rappelle que certains établissements de santé, compte tenu des activités des sources radioactives utilisées, relèvent de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (rubriques 1700 de la nomenclature), et à ce titre sont soumis à autorisation ou déclaration. Sur la base des modalités qui seront définies dans le plan de gestion interne des effluents et déchets de l'établissement, vous inviterez les établissements à régulariser leur situation ou à mettre à jour le dispositif qui avait été arrêté.

J'attire votre attention sur le fait que le cadre réglementaires existant (annexe III), et notamment l'arrêté du 30 octobre 1980, est pour le moment maintenu en attendant la transposition de la directive EURATOM 96/29 mentionnée ci-avant. En conséquence, les niveaux guides qui figurent en annexe II ne peuvent être considérés comme des valeurs limites de rejet à la sortie de l'émissaire de l'établissement. Ils ont été établis uniquement dans le but de permettre une évaluation du système existant de collecte des effluents, avant, le cas échéant, d'en améliorer l'efficacité. Même si l'impact dosimétrique de ces rejets est probablement d'un faible niveau, du fait notamment des courtes périodes des radioéléments utilisés et de leur dilution dans les eaux usées urbaines, le principe de la fixation d'une éventuelle limite de rejet est encore à l'étude. Sur ce point, la modification du cadre réglementaire existant reste assujettie à une étude détaillée des différents voies d'exposition des personnes du public et des impacts dosimétriques associés. Cette étude a été confiée conjointement à l'Institut de protection et de sûreté nucléaire et à l'office de protection contre les rayonnements ionisants, les résultats sont attendus dans le courant de l'année 2002.

Vous voudrez bien transmettre cette instruction à l'ensemble des acteurs concernés, et en particulier aux responsables des établissements de santé dans lesquelles sont utilisées des sources radioactives non scellées, aux exploitants des réseaux d'assainissement et aux responsables des services ayant en charge la collecte et la gestion des déchets à l'échelon communal.

Les services des DDASS sont particulièrement désignés pour faciliter la mise en oeuvre de ces instructions, et s'assurer que les prescriptions contenues dans les plans de gestion établis par les établissements de santé répondent aux objectifs de la présente circulaire. La DRIRE devra nécessairement être associée à cette réflexion dans le cas où l'établissement relève de la réglementation ICPE.

La DRASS vous apportera le soutien nécessaire, afin notamment de veiller à la cohérence des plans des établissements de la région et des relations avec les organismes chargés de la collecte, du traitement et du stockage des déchets dont le rayon d'actions dépasse souvent l'échelle du département. En cas de difficulté technique particulière, l'OPRI pourra vous apporter une expertise technique complémentaire.

Après un délai de deux ans suivant la parution de cette circulaire au Bulletin officiel, le plan de gestion sera exigé lors des demandes de renouvellements d'autorisation ou de nouvelles autorisations délivrées par le ministre chargé de la Santé, après avis de l'OPRI.

Enfin, je vous demande de communiquer à la direction générale de la santé les plans de gestion interne mis en place ainsi que les conventions établies dans chaque département, mais aussi de nous faire part des difficultés rencontrées lors de la mise en oeuvre de ces principes et règles de gestion.

L'avis du ministère de la santé publique et de la sécurité sociale du 6 juin 1970 est abrogé par la présente instruction. Dans les établissements industriels ou de recherche où des sources non scellées de radionucléides sont utilisées à des fins autres que médicale, les règles de gestion des effluents et des déchets définies dans la présente circulaire seront également appliquées : un plan de gestion des effluents et des déchets produits sera établi, les déchets produits seront gérés selon les règles applicables aux déchets produits par les services de médecine nucléaire (annexe II, chapitre 3.1.) et les effluents seront collectés et gérés selon les règles définies pour les laboratoires où sont préparés et manipulés les radionucléides utilisés pour les applications médicales (annexe II, chapitre 3.2.)

Cette circulaire a reçu un avis favorable du Conseil supérieur d'hygiène publique de France section radioprotection), le 27 février 2001, et de la commission interministérielle des radionucléides artificiels, le 10 mai 2001. Vous voudrez bien nous faire part, sous le présent timbre, des difficultés rencontrées pour son application.

## **SOMMAIRE DES ANNEXES**

Annexe I. - Origine et nature des déchets, aspects sanitaires

1.1. Origine et nature des déchets et effluents d'activités de soins contaminés par des radionucléides.

1.2. Aspects sanitaires.

Annexe II. - Eléments à prendre en compte pour établir le plan de gestion interne des déchets et effluents.

3.1. Prescriptions applicables à la gestion des déchets solides.

3.1.1. Tri et conditionnement.

3.1.2. Stockage.

3.1.2.1. Aménagement du local de stockage.

3.1.2.2. Règles d'exploitation du local de stockage.

3.1.3. Contrôle et élimination.

3.1.3.1. Contrôle des poubelles dans le service.

3.1.3.2. Contrôle et évacuation des déchets du local de stockage.

3.1.3.3. Contrôle et évacuation en sortie de l'établissement.

3.1.3.4. Registres de contrôle.

3.2. Prescriptions applicables à la gestion des effluents liquides.

3.2.1. Principe.

3.2.2. Collecte et stockage : aménagement et fonctionnement des locaux rejetant des effluents.

3.2.3. Contrôle et élimination.

3.2.3.1. Contrôle et élimination des effluents stockés dans les cuves tampons et fosses septiques.

3.2.3.2. Contrôle et élimination des effluents à l'émissaire de l'établissement.

3.3. Effluents gazeux.

Annexe 3. - Rappel de la réglementation.

## **ANNEXE I**

### **origine et nature des déchets, aspects sanitaires**

#### **1.1. Origine et nature des déchets et effluents d'activités de soins contaminés par des radionucléides**

Dans un établissement de santé, deux catégories de sources de radionucléides artificiels sont utilisées pour les applications diagnostiques et thérapeutiques : les sources scellées et les sources non scellées. Les sources scellées sont constituées par des substances radioactives incorporées dans des matières solides inertes. Utilisées dans les services de radiothérapie, elles sont spécialement conçues pour éviter toute dispersion radioactive ; livrées prêtes à l'emploi, elles seront reprises en fin d'utilisation par le fabricant. Par conséquent, la gestion de ces sources et des déchets et effluents associés ne pose a priori pas de problème à l'établissement de santé en matière de déchets, étant rappelé que toutes les dispositions doivent être prises (tenue d'une comptabilité rigoureuse des mouvements de sources, contrôles réguliers de l'état des stocks, communication de consignes de sécurité précises) pour éviter les pertes de sources et leur mise en déshérence qui pourraient être à l'origine d'accidents graves, à condition qu'ils soient notés et comptabilisés dans un registre avec une gestion rigoureuse. A l'inverse, les sources non scellées, utilisées dans les services de médecine nucléaire mais aussi dans les laboratoires de recherche biomédicale, génèrent des déchets et effluents contaminés par des radionucléides ; elles sont conditionnées dans des récipients appropriés mais non fermés de façon à ce que le corps radioactif soit facilement accessible.

#### **Les utilisations des sources non scellées**

Les utilisations des sources non scellées sont de deux types : il convient de distinguer l'administration des radioéléments artificiels chez l'homme (application dite in vivo) et leur utilisation, pour analyse, sur des prélèvements biologiques (application dite in vitro).

Les applications in vivo sont destinées à des fins diagnostiques ou thérapeutiques :

Les applications diagnostiques font partie des techniques utilisées en imagerie médicale ; elles sont utilisées pour étudier la physiologie d'organes tels que le cœur, les os, le cerveau et les poumons. Des faibles activités d'un radionucléide spécifique sont injectées au patient, et il est ensuite possible d'observer avec une caméra spéciale (caméra) la répartition du traceur dans cet organe : c'est le principe de la scintigraphie. Les activités utilisées sont relativement faibles puisqu'elles dépassent rarement 740 MBq (20 mCi) par application. Le principal radioélément utilisé est le technétium 99m ; d'autres radionucléides sont utilisés, en particulier le thallium 201, mais dans une moindre proportion.

Les applications thérapeutiques (radiothérapie métabolique) sont basées sur une irradiation par des radionucléides (généralement des émetteurs  $\beta$ ) amenés au sein de la structure, de l'organe ou de la cellule que l'on souhaite traiter. Les activités mises en jeu peuvent être plus élevées que celles utilisées pour les applications diagnostiques : elles peuvent atteindre voire dépasser 3 700 MBq (100 mCi). Le radionucléide le plus largement utilisé est l'iode 131.

La majorité des radionucléides utilisés pour des applications in vivo sont des radionucléides à vie courte présentant une période (1) inférieure à une dizaine de jours. La période du technétium 99m, appartenant au groupe de radiotoxicité (2) faible (groupe 4) et représentant plus de 85 % de l'activité totale utilisée pour les applications diagnostiques, est de 6 heures ; celle de l'iode 131, groupe de forte radiotoxicité (groupe 2), est de huit jours.

Les applications in vitro, sur prélèvements biologiques, sont réalisées dans des laboratoires de radioanalyses, associés au service de médecine nucléaire, pour effectuer différents types de dosages : hormones, vitamines, enzymes, médicaments, toxiques, marqueurs tumoraux. Les activités mises en jeu sont, pour chaque manipulation, de quelques dizaines à quelques centaines de kBq, et donc plus faibles que dans le cas des applications in vivo. Le radioélément le plus utilisé est l'iode 125 (la réalisation des dosages en routines utilise presque exclusivement ce marqueur) ; il appartient au groupe de forte radiotoxicité et présente une période de soixante jours.

Des laboratoires de recherche médicale peuvent être inclus dans l'enceinte de l'établissement de santé. Pour ces travaux de recherche sont parfois utilisés, en très faibles quantités, des radioéléments à vie longue tels que le tritium et le carbone 14, la période pouvant dépasser cent jours.

### **Les types de déchets et effluents**

Les déchets produits par les établissements de santé et susceptibles d'être contaminés par des radionucléides sont de nature très diverse. Sous la dénomination déchet, on regroupe :

- des déchets solides : matériels ou matériaux coupants ou piquants (seringues, aiguilles), articles de soins ou objets souillés par des produits biologiques (flacons d'élution, tubes, cotons, chiffons, gants, papiers) ;
- les résidus de repas et le linge porté ou placé en contact des personnes traitées sont aussi à considérer, des déchets liquides : ils se présentent sous forme aqueuse (sources liquides non utilisées), de produits scintillants, ou peuvent n'être constitués que de solvants organiques

Ils sont récupérés dans des bonbonnes particulières.

Ces déchets ont des caractéristiques très différentes de ceux produits par l'industrie utilisant des substances radioactives, les quantités annuelles produites, estimées à l'échelon national, sont inférieures à 500 mètres cubes.

Les effluents produits par les établissements de santé sont de deux types :

- les effluents liquides : ce sont les liquides qui rejoignent les effluents urbains (urines des patients, eau de rinçage) ;
- les effluents gazeux : à noter que la production d'effluents gazeux dans l'état actuel des examens pratiqués est peu importante.

### **La multiplicité des contaminants**

Les radionucléides qui contaminent les déchets et effluents provenant des services où sont utilisées des sources radioactives non scellées seront le plus souvent accompagnés d'autres contaminants : des microorganismes éventuellement pathogènes (virus, bactéries, parasites) mais aussi des substances chimiques, à caractère toxique le cas échéant.

#### **1.2. Aspects sanitaires**

Le risque sanitaire le plus important lié à l'utilisation de sources radioactives en milieu hospitalier est celui qui résulterait d'une perte accidentelle de sources scellées de radiothérapie. Les risques associés à une dissémination accidentelle de ces sources dans la population hospitalière et dans la population en général, brûlure radiologique notamment, sont sans commune mesure avec les risques radiologiques énoncés ci-après. De la même manière, le risque infectieux associé à la présence de radioéléments dans les déchets ne se situe pas sur la même échelle.

### **Les différents types de risques**

Le risque infectieux dû à la présence d'agents pathogènes (virus de l'hépatite, du sida), en quantité suffisante dans les déchets d'activités de soins (3), constitue le plus important lié aux déchets d'activités de soins, que ceux-ci soient ou non contaminés par des radionucléides. Il est d'autant plus important que la personne exposée est sensible (immunodéprimée). La contamination peut être transcutanée en cas de blessure, aérienne via les aérosols, mais aussi

orale lorsque des mains insuffisamment lavées sont portées à la bouche. L'exposition aux micro-organismes présents dans les déchets peut survenir tout au long de la filière d'élimination : conditionnement des déchets (exposition aux matériels et matériaux coupants ou piquants...), collecte et transport, incinération ou désinfection.

On distingue globalement deux types de risque radiologique (4), ceux liés à une exposition externe à des rayonnements ionisants et ceux résultant d'une contamination radioactive :

- il y a exposition externe chaque fois que la personne se trouve soumise au rayonnement d'une source extérieure à son propre corps. Cette exposition a sur l'homme des effets différents selon la nature du rayonnement ; citons en particulier les rayonnements X, les rayonnements et les particules  $\beta$  (de forte énergie), rayonnements pénétrants irradiant non seulement la peau mais aussi les tissus ou organes sous-jacents ;

- il y a contamination radioactive chaque fois que des substances radioactives sont présentes à la surface de la peau (contamination cutanée) ou à l'intérieur du corps humain (contamination interne). Les effets biologiques d'une contamination radioactive dépendent bien entendu de la nature du rayonnement émis, de l'activité, de la radiotoxicité et de la forme chimique du radionucléide présent.

Le risque chimique : il est lié à la présence dans les déchets de substances chimiques présentant des caractères divers tels que explosif, comburant, inflammable, toxique, nocif, corrosif, ou irritant. De même que pour le risque infectieux, la contamination peut être transcutanée, aérienne ou orale.

### **Les personnes concernées et les risques associés**

Les personnes exposées à des fins médicales (les patients).

L'utilisation des radioéléments à des fins diagnostiques ou thérapeutiques doit satisfaire au principe de justification, tel que défini dans la directive EURATOM 97/43 relative à l'exposition des personnes à des fins médicales et repris à l'article L. 1333-1 du code de la santé publique. Aussi, le bénéfice attendu de telles expositions aux rayonnements ionisants est estimé largement supérieur au détriment éventuel occasionné par l'exposition. Par contre, la personne traitée par des radioéléments en sources non scellées peut elle-même générer un risque pour son entourage (le personnel soignant, les proches), pendant une durée limitée, du fait notamment d'une possible exposition externe au contact et d'une possible contamination interne par les déchets solides et urines rejetés.

Les professionnels hospitaliers.

Le personnel soignant du service de médecine nucléaire constitue la catégorie la plus exposée : le risque de contamination interne et l'exposition externe des extrémités des doigts sont à prendre en compte, lors de la manipulation des radioéléments ou lors des préparations et/ou injections aux patients. Dans une moindre mesure, il existe un risque d'exposition externe au contact du patient pour ce personnel.

De façon plus marginale, le personnel soignant des services accueillant les personnes qui ont été traitées dans le service de médecine nucléaire, et le personnel d'entretien intervenant dans le service de médecine nucléaire peuvent également être exposés (exposition externe par la personne traitée ou les déchets produits).

### **Les autres personnes.**

Pour les professionnels intervenant hors de l'établissement de santé (égoutiers, personnes affectées au fonctionnement des stations d'épurations, agents chargés de la collecte des déchets, agents en poste dans les centres de traitement des déchets), les risques d'exposition externe et de contamination interne peuvent être évoqués, même si ce risque est vraisemblablement très faible (chapitre 3.2.3.2, annexe II).

Le public de l'établissement de santé visitant des personnes traitées et les proches des personnes doivent se soumettre aux différentes modalités de protection définies par le service de médecine nucléaire. Les autres visiteurs ne sont pas exposés au risque radiologique.

Une contamination significative et mesurable des chaînes alimentaires, due à la présence de radioéléments d'origine hospitalière dans les effluents rejetés dans l'environnement, est peu probable, étant donné, d'une part, les courtes périodes radioactives de ces radioéléments et, d'autre part la dilution hydraulique des effluents hospitaliers dans le réseau d'assainissement.

## **ANNEXE II**

### **éléments à prendre en compte pour établir le plan de gestion interne des déchets et effluents**

#### **3.1. Prescriptions applicables à la gestion des déchets radioactifs solides**

Pour la gestion des déchets contaminés par des radionucléides, les règles de base suivantes doivent être prises en compte,

<http://affairesjuridiques.aphp.fr/textes/circulaire-dgssd-7-ddhose-4-n-2001-323-du-9-juillet-2001-relative-a-la-gestion-des-effluents-et-des-dechets-dactivites-de-soins-contamines-par-des-radionucleides/>

sauf problème majeur identifié et explicité dans le plan de gestion interne :

- tous les déchets produits dans le service de médecine nucléaire et le laboratoire de recherche sont collectés, triés et gérés par le service de médecine nucléaire ;
- tous les déchets provenant des activités thérapeutiques conduites hors du service de médecine nucléaire sont collectés, triés et gérés directement dans les locaux de l'unité qui accueille le patient ou rapatriés vers le service de médecine nucléaire ;
- le service de médecine nucléaire n'est pas tenu d'assurer le suivi des déchets produits hors établissement par des patients ayant subi un examen scintigraphique. Cependant, il devra fournir des informations et conseils permettant au service d'accueil de réduire les activités rejetées.

### **3.1.1. Tri et conditionnement**

Il est impératif d'effectuer le tri des déchets le plus en amont possible dans le service. Ainsi :

Les déchets provenant de l'utilisation de radionucléides de période supérieure ou égale à 100 jours seront dirigés vers l'ANDRA.

Les déchets solides et liquides liés à l'utilisation de radionucléides de période radioactive supérieure à 100 jours proviennent essentiellement des laboratoires d'analyse et de recherche. La dilution de ces liquides et les rejets dans le réseau d'eaux usées doivent être prohibés.

Un tri à l'intérieur même de cette catégorie de déchets, répondant aux spécifications demandées par l'ANDRA, est indispensable, car les traitements ultérieurs seront différents selon les caractéristiques des déchets. Il consiste à séparer les déchets en prenant en compte leur nature physico-chimique et les risques spécifiques autres que le risque radiologique, en particulier les risques infectieux. On distingue ainsi plusieurs catégories : solides compactables (SP), solides nécessitant une incinération (SC), solutions aqueuses (LA), solvants (LS), solides putrescibles (SO) et flacons de scintillation (SL). Pour aider les petits producteurs, l'ANDRA édite (5) et diffuse annuellement un guide d'enlèvement détaillant les différentes catégories de déchets, la tarification.

Ces déchets doivent être conditionnés dans les emballages indiqués par l'ANDRA dans son guide d'enlèvement.

Les déchets provenant de l'utilisation de radionucléides de période inférieure à cent jours seront différenciés pour permettre une gestion sur place, en décroissance.

Pour faciliter la gestion dans le temps des déchets provenant de l'utilisation de radionucléides de période inférieure à cent jours, un tri plus sélectif, basé sur la période et sur le niveau de radioactivité, pourra être réalisé au niveau du service : par exemple, une séparation des déchets contenant du technétium permettra notamment d'en éliminer la plus grande partie après un temps de stockage limité (une semaine entraîne un facteur de décroissance de 108). Les déchets ainsi triés seront recueillis dans des « poubelles chaudes » différenciées des autres poubelles destinées à recueillir les déchets non radioactifs (poubelles « froides »). Elles seront placées notamment dans la salle d'injection des radioéléments, dans le laboratoire « chaud » et dans les salles de gamma caméras.

Il est rappelé que les couches pour enfants, et les protections pour adultes incontinents qui présenteraient un risque radioactif sont à éliminer par la filière des déchets ménagers et assimilés, après décroissance, sauf si un risque infectieux existe.

Les déchets à « risques mixtes » devront être isolés et mis en décroissance.

Les déchets à risques infectieux et radioactif.

Les déchets à risque infectieux sont définis par l'article R. 44-1 du décret n° 97-1048 du 6 novembre 1997 relatif à l'élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux et assimilés et des pièces anatomiques : « Les déchets d'activités de soins sont les déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitements préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire. Parmi ces déchets, sont soumis aux dispositions de la présente section ceux qui :

1° Soit présentent un risque infectieux, du fait qu'ils contiennent des micro-organismes viables ou leurs toxines, dont on sait ou dont on a de bonnes raisons de croire qu'en raison de leur nature, de leur quantité ou de leur métabolisme, ils causent la maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants ;

2° Soit, même en l'absence de risque infectieux, relèvent de l'une des catégories suivantes :

- a) matériels ou matériaux piquants ou coupants destinés à l'abandon, qu'ils aient ou non été en contact avec un produit biologique ;
- b) produits sanguins à usage thérapeutique incomplètement utilisés ou arrivés à péremption ;
- c) déchets anatomiques humains, correspondant à des fragments humains non aisément identifiables.

Sont assimilés aux déchets d'activités de soins, pour l'application des dispositions de la présente section, les déchets issus <http://affairesjuridiques.aphp.fr/textes/circulaire-dgssd-7-ddhose-4-n-2001-323-du-9-juillet-2001-relative-a-la-gestion-des-effluents-et-des-dechets-dactivites-de-soins-contaminees-par-des-radionucleides/>

des activités d'enseignement, de recherche et de production industrielle dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire, ainsi que ceux issus des activités de thanatopraxie, lorsqu'ils présentent les caractéristiques mentionnées au 1° ou 2° ci-dessus.

Les déchets à risque infectieux tels que définis ci-dessus, qui de plus contiennent des radionucléides, doivent être, dès leur production, séparés des autres déchets, conditionnés dans un conditionnement spécifique différencié, puis mis en décroissance avant d'être éliminés par incinération comme les autres déchets à risques infectieux. Parmi ces déchets, plusieurs catégories sont à considérer selon qu'ils présentent ou non un caractère fermentescible :

- les déchets non fermentescibles (matériels et matériaux piquants ou coupants, papiers, compresses...) doivent être entreposés dans le local de stockage adapté pour la décroissance radioactive ;
- les déchets fermentescibles (déchets anatomiques humains, certains déchets de laboratoire, restes de nourriture de patients hospitalisés en chambres protégées....) peuvent être :
  - conservés dans un local de stockage adapté pour la décroissance radioactive et réfrigéré (chambre froide) ;
  - conservés dans une armoire réfrigérée installée dans le local de stockage adapté pour la décroissance radioactive ;
  - conservés dans un congélateur installé dans le local de stockage adapté pour la décroissance radioactive (l'arrêté du 7 septembre 1999 relatif aux modalités de stockage des déchets d'activités de soins à risques infectieux ou assimilés et des pièces anatomiques qui interdit la congélation ne s'appliquant pas aux déchets présentant un risque radioactif) ;
- les pièces anatomiques doivent être conservées dans un conditionnement spécifique différencié dans un congélateur installé dans le local de stockage adapté pour la décroissance radioactive puis être incinérées dans un crématorium après décroissance radioactive.

Les déchets à risques chimique et radioactif seront, après décroissance, gérés par une filière adaptée au risque chimique.

Tous les emballages doivent être étiquetés afin de connaître la nature des radioéléments présents, une évaluation datée de la radioactivité et la date de fermeture du sac. Ils sont numérotés afin d'en faciliter l'identification et ainsi permettre un suivi plus aisé. Il est important de ne pas conserver l'étiquette indiquant le caractère radioactif du produit quand celui-ci, après décroissance radioactive suffisante, est évacué avec les déchets conventionnels.

Rappel :

Pour l'organisation d'un tri efficace et permettre son contrôle, le service doit, conformément à la réglementation en vigueur, disposer d'un règlement intérieur et tenir à jour les registres permettant de suivre les mouvements des sources et des déchets :

- rédaction et affichage du règlement intérieur de la zone contrôlée dans le sas vestiaire de la zone : les consignes écrites seront à mettre au point afin de préciser les dispositions à respecter pour les manipulations des produits radioactifs, la collecte, le tri, le stockage et l'élimination des déchets radioactifs ou non, produits dans l'unité, et les contrôles de non-contamination des surfaces et notamment la fréquence, l'emplacement, le matériel à utiliser et le mode opératoire ;
- ouverture d'un registre à pages numérotées d'entrée et de sortie des radioéléments utilisés dans le service. La rubrique « entrée » devra indiquer la date de réception, la nature et l'activité des radioéléments reçus. La rubrique « sortie » devra préciser le devenir des radioéléments et les activités utilisées. Des bilans périodiques permettant des comparaisons entre les deux rubriques devront être établis ;
- ouverture d'un registre permettant d'assurer la gestion des déchets radioactifs solides produits par le service. Ce registre devra indiquer la nature des déchets et des radioéléments contenus dans chaque sac, l'activité à la date de mise en dépôt dans le local, ainsi que le résultat du contrôle avant élimination, la date d'élimination et le devenir final des déchets ;
- suivi du patient quittant le service de médecine nucléaire. Une méthode de fiche personnelle suivant le malade peut être mise en place afin d'assurer la traçabilité des déchets et effluents produits par ces patients.

### **3.1.2. Stockage**

Quand les déchets ont été triés, conditionnés et collectés, ils doivent être évacués au plus vite vers un local de stockage adapté.

#### **3.1.2.1. Aménagement du local de stockage**

Ce local est réservé au stockage des déchets d'activités de soins à risques radioactifs dans l'attente de leur élimination après décroissance, ou de leur reprise par l'ANDRA. Il peut être situé dans l'unité utilisatrice de sources non scellées ou à l'extérieur de celle-ci, mais il doit être classé en zone contrôlée. Il sera disposé de telle sorte que les trajets pour le transport soient limités, afin de réduire notamment le risque d'exposition du personnel.

En fonction de leurs caractéristiques, les déchets seront disposés de façon distincte dans ce local.

Les conditions d'aménagement de ce type de local doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- aire couverte, clôturée ou local indépendant réservé exclusivement à cet effet, et muni d'une porte fermant à clé ; mise en place d'un système de rappel automatique de fermeture sur la porte extérieure du local de stockage, (elle doit être maintenue fermée en permanence). De plus, la poignée de cette porte, côté extérieur, ne devra pas commander



l'ouverture. Enfin, cette porte devra être munie d'une serrure avec pêne qui doit s'engager dans la gâche après action du système de rappel automatique de fermeture ;

- superficie de ce local adaptée aux manipulations des différents sacs et containers de déchets : pour les unités de médecine nucléaire, la surface minimale du local doit être de 20 m<sup>2</sup>, en application de l'arrêté du 30 octobre 1981, et pour les autres installations elle doit être déterminée avec une marge suffisante, de façon à permettre le stockage de tous les déchets radioactifs produits dans de bonnes conditions de sécurité ;
- les six faces du local (plafond et plancher inclus) devront assurer une protection radiologique compatible avec la destination des locaux adjacents. En pratique, une épaisseur de 15 cm de béton ordinaire permet d'obtenir ces caractéristiques ;
- existence d'une bonne ventilation (qui peut être naturelle, avec dans ce cas des grilles d'aération haute et basse) compte tenu de l'entreposage potentiel de solvants ;
- revêtements du sol et muraux lisses continus et pouvant facilement être décontaminés ; sol formant une cuvette étanche, permettant la rétention d'éventuelles fuites de liquide. La réalisation d'un drainage de sécurité vers les cuves tampons, qui sont destinées à collecter les effluents radioactifs liquides produits lors des manipulations de sources non scellées, n'est à retenir que dans le cas où le local est prévu pour recevoir un stock important d'effluents contaminés ;
- local doté d'un point d'eau, d'un extincteur et d'une installation électrique en bon état (dans le cas où un stock important de solvants serait réalisé, cette installation doit être équipée de systèmes antidéflagrants). Un absorbant à utiliser en cas d'accident devra également être disponible dans ce local ;
- aménagement au sein du local de stockage des zones différenciées en fonction de la nature des déchets stockés, et existence de rayonnages constitués en matériaux facilement décontaminables sur lesquels seront rangés les sacs de déchets clairement identifiés en attente d'enlèvement.

### **3.1.2.2. Règles d'exploitation du local de stockage**

L'exploitation de ce local est soumise aux règles suivantes :

- classement du local en zone contrôlée avec signalisation correspondante ;
- règlement intérieur à la zone contrôlée affiché de manière apparente dans le local. Ce règlement devra préciser les consignes de sécurité à respecter dans ce local, en particulier en matière de radioprotection ;
- local maintenu dans un état de propreté compatible avec le stockage des radioéléments. En particulier ce local ne doit pas être encombré par des objets ou matériels divers non nécessaires aux manipulations des déchets ;
- présence d'un nécessaire destiné au marquage et à l'identification claire des différents sacs et fûts, d'une réserve de gants en plastique pour leur manipulation, et d'un détecteur portatif adapté aux radioéléments stockés, pour la vérification du débit de rayonnement externe et celui de la contamination des surfaces ;
- mise en place d'une procédure de gestion des différents emballages contenant des déchets de façon à les ranger sur les rayonnages dans un ordre permettant de les retrouver et de les identifier facilement. Cet ordre peut être déterminé par la période des radioéléments, la durée de stockage, la date prévisionnelle d'élimination ou tout autre facteur permettant une gestion logique des fûts, leur mise en place ou leur enlèvement sans difficulté et un contrôle aisé ;
- mise en place d'une procédure écrite rappelant les vérifications à effectuer préalablement à l'évacuation des déchets. Ces consignes devront notamment rappeler la nécessité de vérifier à l'aide d'un détecteur portatif adapté aux radionucléides stockés, le niveau de radioactivité au contact des sacs et des fûts. Les résultats de ces mesures qui sont à effectuer dans un endroit à l'abri de tout rayonnement parasite, doivent être reportés sur le registre spécifique prévu à cet effet (voir 3.1.3).

### **3.1.3. Contrôle et élimination**

#### **3.1.3.1. Contrôle des poubelles dans le service**

Le protocole de gestion des déchets devra imposer un contrôle des poubelles réservées au recueil des déchets radioactifs (poubelles « chaudes »), et notamment une mesure de l'activité au contact du sac au départ du service, à déterminer au moyen d'un détecteur adapté. Pour les autres déchets solides issus du service de médecine nucléaire, non radioactifs, doit être également mis en place une procédure de contrôle avant évacuation des poubelles affectées aux déchets (poubelles « froides ») situées dans les différentes pièces de la zone contrôlée. Un contrôle systématique permettant de vérifier l'absence de radioactivité détectable devra être effectué avant évacuation avec les ordures ménagères.

#### **3.1.3.2. Contrôle et évacuation des déchets du local de stockage**

Pour tous les déchets gérés en décroissance dans le local de stockage, il est effectué, à la date d'évacuation prévisionnelle, un contrôle de la radioactivité de chaque sac. L'élimination ne pourra se faire que si l'activité détectée ne dépasse pas 1,5 à 2 fois le bruit de fond ambiant, le contrôle devant être fait dans des pièces où il n'y a pas d'interactions avec d'autres sources, déchets ou effluents radioactifs, par des appareils adaptés à la nature des radioéléments utilisés. Les sacs de déchets pourront alors être remis dans le circuit conventionnel de l'établissement de santé : lorsqu'ils ne sont pas destinés à être repris par l'ANDRA, les déchets à risques multiples (radioactifs et infectieux) seront évacués suivant la filière des déchets d'activités de soins à risques infectieux et les autres déchets suivront la filière des déchets ménagers et assimilés.

Lorsqu'ils doivent être récupérés par l'ANDRA. [Ceci ne peut se faire qu'après demande d'autorisation d'enlèvement auprès de l'OPRI], l'envoi d'un bon de commande est nécessaire pour que cet organisme intervienne (avec copie envoyée à l'OPRI). A partir du moment où l'ANDRA accepte cette demande et procède à l'enlèvement des déchets radioactifs dans l'établissement de santé, elle effectue une prise en charge complète des déchets (transport, opérations de mises en forme et stockage des résidus de traitement). Cependant, en contrepartie, le producteur est responsable de la caractérisation de son déchet, et de sa présentation sous une forme qui respecte le cahier des charges établi par l'ANDRA.

### **3.1.3.3. Contrôle et évacuation en sortie de l'établissement**

Suivant la nature et l'importance du service de médecine nucléaire, il peut être mis en place, en sortie d'établissement, un contrôle final par un système à poste fixe de contrôle de la radioactivité (ex : portique de détection) des sacs et conteneurs de déchets provenant de la filière d'élimination conventionnelle. Cette vérification a pour but de détecter d'éventuelles anomalies dans la gestion des déchets provenant de la médecine nucléaire et de retenir les éventuels déchets radioactifs provenant d'une autre unité utilisant des sources non scellées.

Le critère retenu pour la mise en place de ce système à poste fixe de contrôle de la radioactivité est le classement du service de médecine nucléaire dans la première classe de la catégorie L (activité totale mise en jeu supérieure à 11 GBq permettant la réalisation de toutes les applications diagnostiques et thérapeutiques). Ce classement concerne, en pratique, les services de médecine nucléaire importants implantés, dans la quasi-totalité des cas, dans les centres anticancéreux ou dans les centres hospitaliers universitaires. Pour les services rangés dans les autres classes (2e, 3e et 4e), l'utilisation d'un tel système n'est pas obligatoire, cependant un contrôle en sortie de site est exigé (avec des appareils portatifs de détection).

Le portique de détection (ou autre système à poste fixe) sera réglé sur 1,5 à 2 fois le bruit de fond ambiant. En cas d'anomalie détectée, le sac ou le conteneur sera immobilisé pour permettre une décroissance sur site. Il devra être veillé à la compatibilité du seuil de détection du portique choisi avec celui retenu par le centre de réception des déchets.

### **3.1.3.4. Registres de contrôle**

Les résultats de tous les contrôles réalisés dans l'établissement et les mesures prises en conséquence seront consignés dans un registre et restent à la disposition des services de l'Etat. Un bilan annuel de ces résultats de contrôle doit être transmis à la DDASS et à l'OPRI.

## **3.2. Prescriptions applicables à la gestion des effluents radioactifs liquides**

Pour la gestion des effluents produits dans le service de médecine nucléaire et le laboratoire de recherche, les règles de base suivantes doivent être prises en compte, sauf problème majeur identifié et explicité dans le plan de gestion interne.

### **3.2.1. Principe**

Les effluents liquides contenant uniquement des radionucléides de période inférieure à 100 jours sont stockés dans des cuves-tampons afin d'obtenir une décroissance suffisante avant leur rejet dans le milieu (arrêté du 30 octobre 1981).

### **3.2.2. Collecte et stockage : aménagement et fonctionnement des locaux rejetant des effluents**

Une unité de médecine nucléaire peut rejeter des effluents liquides contaminés par des radionucléides provenant des laboratoires de préparation et de manipulation de sources non scellées, des sanitaires de l'unité et des chambres protégées réservées à l'hospitalisation des patients faisant l'objet d'une thérapie cancéreuse. Les dispositions à retenir dans chacun de ces trois cas, pour la collecte et le stockage des effluents sont différentes :

Les laboratoires peuvent rejeter des liquides radioactifs ou susceptibles de l'être lors des différentes opérations de préparation et de manipulation des radioéléments à partir des solutions mères (rejets accidentels). En outre, du fait de la présence de ces solutions mères, des rejets accidentels d'effluents ayant une forte activité volumique ne peuvent être exclus.

Ces effluents doivent donc être obligatoirement dirigés, à partir d'un nombre restreint de points d'évacuation réservés uniquement à cet effet et signalés en conséquence, vers un ensemble de 2 cuves-tampons fonctionnant alternativement en remplissage et en stockage de décroissance. Ces cuves sont de capacité suffisante pour stocker les effluents pendant plusieurs mois afin d'atteindre une activité suffisamment basse pour permettre leur rejet dans le réseau général (voir 3.2.3).

Ces cuves doivent être installées dans un local indépendant ventilé et fermant à clé, muni d'un détecteur de liquide en cas de fuite, et elles doivent répondre aux caractéristiques suivantes :

- constituées d'un matériau pouvant facilement être décontaminé (béton à proscrire) ;
- situées au-dessus d'un cuvelage de sécurité permettant la rétention de liquide en cas de fuite ;
- équipées d'un trou d'homme, d'un dispositif de prélèvement en position haute, d'un évent filtré et d'un indicateur de niveau avec renvoi dans l'unité de médecine nucléaire.

Les sanitaires des chambres protégées (dose d'iode d'activité > 740 MBq). Les patients hospitalisés dans ces chambres reçoivent à des fins thérapeutiques anticancéreuses des doses importantes d'iode 131 (jusqu'à 3 700 MBq). Ils éliminent dans leurs urines et dans les deux jours suivant l'administration, 60 à 80 % de la dose reçue, ce qui rend indispensable la collecte de ces effluents dans des cuves-tampons. Compte tenu de l'importante activité volumique des effluents provenant des sanitaires de ces chambres, ces cuves doivent être réservées uniquement à cet effet, et donc être distinctes de celles affectées aux effluents des laboratoires. Elles doivent cependant fonctionner selon le même principe, et ont des caractéristiques identiques.

De plus, il est nécessaire de prévoir soit des sanitaires dans les chambres séparant les matières solides des liquides qui sont les seuls à être dirigés dans les cuves, soit des systèmes permettant le transit des matières dans les cuves sans risque d'obstruction. Dans le premier cas, les matières solides sont dirigées directement vers le réseau d'assainissement.

Les sanitaires de l'unité de médecine nucléaire (réservées aux patients injectés), situés hors secteur d'hospitalisation, sont susceptibles de recevoir des radionucléides provenant des urines des patients injectés pour un examen ou ayant reçu une faible dose thérapeutique (moins de 740 MBq). Les activités limitées administrées à ces patients, la courte période des radioéléments utilisés (surtout du technétium 99 m), et l'importante dilution obtenue auprès du collecteur général de l'établissement hospitalier auquel doivent être raccordés directement ces sanitaires, doivent permettre d'éviter un stockage dans un système de cuves-tampons. Toutefois, une décroissance complémentaire de ces effluents, complétant la dilution et améliorant cet assainissement, doit être obtenue en les faisant transiter dans une fosse de décroissance (type fosse septique) interposée entre les sanitaires, à réserver dans l'unité de médecine nucléaire aux patients injectés, et le collecteur de l'établissement (2 m<sup>3</sup> minimum pour une fréquentation journalière de 25 personnes).

La vidange périodique doit être effectuée après avis de la personne compétente en radioprotection. De plus, il est en général avantageux d'installer cette fosse dans le même local que celui réservé aux cuves-tampons récupérant les effluents des laboratoires.

Bien que l'utilisation de fosses septiques ne soit en principe pas admise lorsqu'il existe en aval une station de traitement des eaux usées, le volume d'effluents provenant d'une telle fosse septique est, dans ce cas particulier, négligeable au regard du volume total collecté par une station de traitement des eaux usées urbaines, et ne doit donc pas en perturber le fonctionnement.

### **3.2.3. Contrôle et élimination**

#### **3.2.3.1. Contrôle et élimination des effluents stockés dans les cuves tampons et fosses septiques**

Effluents rejetés par les laboratoires de préparation et de manipulation.

Ces effluents sont essentiellement marqués par des radioéléments à très courte période (technétium 99 m, thallium 201...).

Les volumes de liquide et les activités rejetés sont limités, sauf incident. Dans ces conditions, avec des systèmes de cuves-tampons correctement dimensionnés, l'activité volumique des effluents lors des opérations de vidange doit être normalement négligeable. L'arrêté du 30 octobre 1981 précise que, en sortie des cuves-tampons, l'activité des effluents ne doit pas dépasser 7 Bq/l. Cette valeur seuil n'est pas directement utilisable pour des contrôles de terrain, du fait notamment de la sensibilité des méthodes de mesures disponibles. Elle doit être utilisée pour déterminer, par le calcul, le temps de séjour des effluents dans les cuves : un contrôle préalable de l'activité doit être réalisé avant la fermeture des cuves-tampons, et un calcul est alors effectué afin de déterminer le temps de séjour nécessaire pour atteindre une activité inférieure ou égale à 7 Bq/l.

Lorsque le temps de séjour calculé est atteint, la vanne d'évacuation des éviers se branche directement sur une autre cuve.

L'évacuation vers le réseau d'assainissement doit s'effectuer par une canalisation étanche et accessible.

Les activités initiales, les temps de séjour requis, les dates de mise en service des cuves, de fin de remplissage et de vidange doivent être consignés sur un registre ouvert à cet effet.

Effluents rejetés par les sanitaires des chambres protégées.

Dans le cas des effluents provenant des sanitaires des chambres protégées où le radioélément rejeté de façon prépondérante est l'iode 131, avec des activités unitaires importantes, la problématique est différente : une valeur de 7 Bq/l (fixée par l'arrêté du 30 octobre 1980 pour le cas particulier des effluents rejetés par les laboratoires de préparation et de manipulation) conduirait à des capacités de stockage très importantes du fait de l'activité totale rejetée et du volume de liquide collecté dans la cuve. Les adaptations des installations existantes seraient très lourdes pour un enjeu sanitaire très restreint si l'on se réfère au bénéfice attendu en terme d'impact dosimétrique.

En conséquence, en attendant la mise à jour de la réglementation, il est proposé de retenir que la vidange d'une cuve tampon collectant des effluents issus des chambres protégées réservées aux patients hospitalisés pour un traitement par radioéléments artificiels en sources non scellées ne peut intervenir que si son activité volumique ne dépasse pas 100 Bq/l. Les opérations de vidange doivent être conduites de façon à ce qu'elles n'entraînent pas de dépassement de la valeur admissible pour l'activité volumique des effluents radioactifs en sortie du collecteur de l'établissement (voir 3.23.2).

Effluents transitant par la fosse septique raccordée sur le ou les sanitaire(s) du service de médecine nucléaire réservé(s) aux patients.

Ce traitement par fosse septique n'est pas destiné, contrairement aux cuves tampons, à obtenir une décroissance radioactive poussée des effluents radioactifs. Son bon fonctionnement sera donc à apprécier en fonction des résultats de la surveillance à mettre en place au niveau de l'émissaire de l'établissement. Il ne paraît pas en conséquence justifié de proposer des limites en activité volumique à la sortie de cette fosse septique dont la vérification serait problématique, compte tenu des conditions habituelles d'implantation d'une fosse septique qui est rarement facilement accessible.

Il est par contre utile de procéder périodiquement à des prélèvements d'effluents à la sortie de la fosse septique pour estimer l'activité volumique dans le collecteur de l'établissement, et de vérifier le bon fonctionnement de la fosse septique.

#### 3.2.3.2. Activité des effluents à l'émissaire de l'établissement

Afin d'évaluer l'activité de l'ensemble des effluents rejetés, y compris les effluents radioactifs diffus provenant de services autres que celui de médecine nucléaire, une mesure de l'activité à l'émissaire de l'établissement doit être effectuée régulièrement, au titre de l'autosurveillance, par l'établissement ou par un organisme délégué. Un dispositif de prélèvement des effluents devra être aménagé en conséquence.

Les modalités de ces mesures seront finalisées dans la convention de déversement. Il s'agira de réaliser :

- soit un bilan (mesure sur une somme de prélèvements) sur 8 heures réalisé par un spectromètre, au moins quatre fois par an. Le bilan devra notamment être effectué sur l'activité en iode et en activité totale. La plage horaire des prélèvements sera choisie afin de se caler sur la période de rejets les plus importants du service ;
- soit un contrôle en continu au moyen d'un détecteur approprié.

Les résultats des mesures seront comparés aux niveaux-guide suivants (6) :

- 1 000 Bq/l pour le technétium 99 m ;
- 100 Bq/l pour les autres radioéléments.

En cas de dépassement de ces valeurs, un bilan plus complet sera réalisé soit sur une période continue plus longue et plus représentative soit à partir d'un nombre plus important de prélèvements journaliers, afin de calculer une valeur moyenne. Si cette valeur moyenne dépasse le niveau-guide, il doit alors être procédé à un diagnostic du réseau en amont, et des solutions techniques doivent être recherchées afin d'améliorer les conditions de collecte et de stockage des effluents contaminés par les radionucléides. L'autorité sanitaire et, le cas échéant, l'inspection des installations classées seront tenues informées.

Les résultats de toutes ces mesures seront consignés dans un registre et restent à la disposition des services de l'Etat. Un bilan annuel de ces résultats doit être transmis à la DDASS et à l'OPRI.

Nota : estimation de l'impact dosimétrique pour les professionnels des réseaux d'assainissement.

Hypothèse retenue - Les effluents rejetés présentent en permanence une activité volumique de : 100 Bq/l en iode 131 ; 100 Bq/l en technétium 99 m.

Dans ce scénario, est étudiée l'exposition d'un agent dont le poste de travail se trouverait à la sortie du collecteur d'eaux usées d'un établissement hospitalier. Pour le calcul de l'impact dosimétrique, on prend en compte, pendant 2 000 heures de travail annuel (40 heures x 50 semaines), d'une part, une exposition externe due au champ de rayonnements produit par les radioéléments contenus dans les eaux usées, et, d'autre part, compte tenu d'une hypothèse de conditions de travail en atmosphère saturée, une exposition interne consécutive à l'inhalation d'eau contaminée et d'aérosols.

Exposition externe : simulation par MICROSIELD pour une personne située à une distance d'un mètre de la surface de l'eau dans le cas d'un mélange des deux radioéléments (technétium 99 m et iode 131), cas le plus défavorable. La dose engagée pour 2 000 heures serait de 9 µSv.

Exposition interne : eau inhalée + aérosols inhalés.

Pour une personne respirant 1,2 m<sup>3</sup> d'air/h, la teneur en eau dans l'air étant de 13 ml/m<sup>3</sup>, la quantité d'eau inhalée est alors estimée à 16 ml.

Le volume maximal d'eau inhalé sous forme de « poussières » est fixé à 5 ml/m<sup>3</sup> (ce taux maximal d'empoussièrément est fixé par le code du travail à 5 mg/m<sup>3</sup>). Soit 6 ml pour 1,2 m<sup>3</sup>/h.

Le volume total d'eau inhalée est donc de 22 ml/h soit 44 l pour une année.

D'où, pour un coefficient de dose de 7,4. 10<sup>-9</sup> Sv/Bq pour l'iode 131 (directive EURATOM 96/29), la dose engagée pour l'année serait de 32,5 µSv (la dose pour le technétium serait de 0,9 µSv).

Expositions interne + externe : 41,5µ Sv.

On prend l'hypothèse que l'agent passera 10 % de son temps de travail à la sortie d'un collecteur hospitalier, soit une exposition de l'ordre de 4 µSv/an.

NB : la dose reçue par les autres catégories de personnels situées en aval peut donc être considérée comme beaucoup plus faible, compte tenu de la dilution dans le réseau et la décroissance des radioéléments durant le transit des effluents.

### 3.3. Effluents radioactifs gazeux

Pour gérer les effluents gazeux potentiels, l'atmosphère de la zone contrôlée du service doit être ventilée en dépression par rapport au reste de l'établissement, indépendamment du système général de ventilation du bâtiment, et un minimum de 5 renouvellements horaires de l'air doit être assuré. A l'intérieur de cette zone, les enceintes blindées de stockage et de manipulation des produits radioactifs du laboratoire chaud doivent avoir un système de ventilation séparé, avec gaine d'évacuation indépendante équipée de filtres. Les filtres à charbon actif usés sont alors gérés avec les déchets radioactifs solides. (voir art. 10 et 11 de l'arrêté du 30 octobre 1981).

Dans le cas de l'utilisation de gaz radioactif (xénon 133 notamment), pour l'exploration ventilatoire pulmonaire, il est recommandé qu'une extraction spécifique soit prévue dans la pièce pour recueillir au mieux l'air exhalé par le patient et son rejet est direct à la cheminée. Les bouches de soufflage et d'extraction d'air doivent être implantées de façon à éviter toute perturbation aérodynamique.

## ANNEXE III

### Rappels de la réglementation

La détention et l'utilisation de sources radioactives non scellées à des fins médicales et de recherche biomédicale sont soumises à autorisation. Cette autorisation est délivrée par le ministre chargé de la santé, après avis de la première section de la CIREA et de l'OPRI, conformément à l'article R. 5234 du code de la santé publique. Chaque titulaire d'autorisation de détention et d'utilisation de sources radioactives doit prendre en considération la gestion des sources, la protection des travailleurs, mais aussi l'élimination des déchets et effluents radioactifs générés par l'utilisation de ces sources.

(A noter que la détention d'une autorisation ne dispense pas un établissement de santé à se mettre en conformité avec la législation Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) au titre des rubriques 1700, dans le cas où son activité dépasse les seuils de classement indiqués dans cette nomenclature.)

Il est important de noter qu'en application de la [loi n° 75-633 du 15 juillet 1975](#) relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux (modifiée), le producteur des déchets est responsable de l'élimination du déchet qu'il produit. Il doit de plus supporter la totalité des charges financières liées à l'élimination de ce déchet.

Dans la réglementation actuelle, plusieurs textes concernent la protection du public et/ou des travailleurs (décret n° 66-450 du 20 juin 1966 modifié relatif aux principes généraux de protection des rayonnements ionisants, décret n° 86-1103 du 2 octobre 1986 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants). Ces textes fixent notamment les limites d'exposition du public et des personnels susceptibles d'être exposés ou non exposés. Suite à la dernière modification apportée au décret du 20 juin 1966 (voir décret n° 01-215 du 8 mars 2001), la limite annuelle de dose pour le public, du fait de l'ensemble des utilisations des rayonnements ionisants, a été abaissée à 1 mSv.

Un seul texte concerne plus spécifiquement la gestion des déchets d'activités de soins à risques radioactifs (arrêté du 30 octobre 1981 relatif à l'emploi de radioéléments artificiels en sources non scellées à des fins médicales). Il concerne uniquement les rejets du service de médecine nucléaire et indique des valeurs limites de rejets pour les effluents liquides et gazeux.

### Références de textes réglementaires à consulter

Textes réglementaires applicables aujourd'hui :

- code de la santé publique, articles L. 1333-1 à L. 1333-17, et R. 5230 à R. 5238 ;
- décret n° 66-450 du 20 juin 1966 modifié par les décrets n° 88-521 du 18 avril 1988 et n° 2001-215 du 8 mars 2001, relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants ;
- arrêté du 30 octobre 1981 relatif à l'emploi de radioéléments artificiels en sources non scellées à des fins médicales ;
- décret n° 86-1103 du 2 octobre 1986 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants ;
- décret n° 94-853 du 22 septembre 1994 relatif à l'importation, à l'exportation, au transit ainsi qu'aux échanges de déchets radioactifs entre Etats membres de la Communauté avec emprunt du territoire national.

Textes européens :

- directive européenne 96/29 Euratom du conseil du 13 mai 1996, fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants.
- directive 97/43 Euratom du conseil du 30 juin 1997 relative à la protection sanitaire des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants lors d'expositions à des fins médicales, remplaçant la directive 84/466/Euratom.

(1) La période physique d'un radionucléide (T) est le temps au bout duquel l'activité initiale a été réduite de moitié.

(2) Les radionucléides sont classés en fonction de leur radiotoxicité relative en 4 groupes : très forte radiotoxicité (1), forte radiotoxicité (2), radiotoxicité modérée (3) et faible radiotoxicité (4). Ces groupes sont définies en annexe II du décret n° 66.450 du 20 juin 1966.

(3) Pour les déchets d'activités de soins à risques infectieux, se référer au guide technique « Elimination des déchets d'activités de soins à risques » édité par le ministère de l'emploi et de la solidarité, direction générale de la santé, direction des hôpitaux, 8, avenue de Ségur, 75350 Paris 07 SO déc,1999.Disponible CCLIN, DGDS ou DH.

(4) Pour plus d'information sur les risques radiologiques, vous pouvez vous référer à la plaquette « La radioprotection en milieu hospitalier », éditée par le Comité français d'éducation pour la santé (CFES), 2, rue Auguste-Comte, 92170 Vanves, tél. : 01-41-33-33-33

(5) ANDRA, département petits producteurs, parc de la Croix-Blanche, 1-7, rue Jean-Monnet, 92298 Châtenay-Malabry Cedex, tél. : 01-46-11-81-71.

(6) Voir commentaire dans la circulaire page 0.