

# note technique

---

## La gestion des déchets radioactifs hospitaliers\*

J.O. PEYRIN\*\*

---

(Manuscrit reçu le 15 mai 1991)

**RÉSUMÉ** Les enquêtes réalisées par les “médecins nucléaires” avec l'ANDRA pour caractériser les déchets radioactifs hospitaliers ont conduit à proposer des améliorations de la gestion de ces déchets. On peut citer, au nombre de ces propositions : l'amélioration du tri sur les lieux de production par rationalisation des procédures de collecte, l'organisation *in situ* d'un stockage en décroissance pour les déchets contenant de l'iode 125, l'éducation systématique des personnels hospitaliers concernés, notamment pour parer aux risques infectieux, l'obtention par voie législative d'un déclassement des déchets tritiés et carbonés hospitaliers, ainsi ramenés à des déchets banalisés.

La mise en œuvre de ces mesures, au niveau de l'hôpital, par la “personne compétente” en radioprotection devrait affranchir les services hospitaliers du recours systématique à l'ANDRA et générer ainsi des économies importantes.

**ABSTRACT** Enquiries performed by nuclear medicine services together with ANDRA in order to characterize the radioactive wastes from hospital origin have led to suggest some improvements in the management of these products : improved screening on the production site by rationalized collection, planning of a local storage installation for decay of <sup>125</sup>I-containing products, systematic education of concerned hospital staff, in particular to prevent infectious risks, obtaining legislatively a change of class for tritiated and carbonated hospital radioactive wastes, which will be then considered as common wastes.

The practical application of these arrangements in hospital by the “radiation protection competent person” would liberate hospital departments from systematic appeal to ANDRA and thus result in money saving.

---

\* Communication présentée lors de la journée SFRP “Comment gérer rationnellement les déchets dont la radioactivité est négligeable, Saclay, 5 mars 1991.

\*\* Laboratoire de biophysique et de médecine nucléaire, Faculté de médecine Grange-Blanche, 10, av. Rockefeller, 69373 Lyon Cedex 08.

## I. LES HÔPITAUX, "PETITS PRODUCTEURS" DE DÉCHETS RADIOACTIFS

Les hôpitaux français font partie, par l'intermédiaire de leurs services de médecine nucléaire et des laboratoires de radioanalyse, des "petits producteurs" de déchets radioactifs, par comparaison aux gros producteurs de l'industrie électronucléaire.

Il s'agit de déchets de très faible radioactivité qui se présentent sous un très grand volume. Par exemple, les déchets collectés de 1981 à 1987 par l'ANDRA (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) représentaient 19 % de la radioactivité totale des déchets "petits producteurs" mais 52 % en volume [1], ce qui pose le problème de l'encombrement des circuits d'élimination de l'ANDRA par des colis de déchets hospitaliers souvent mal caractérisés. Les services de médecine nucléaire sont systématiquement équipés en cuves de dilution de capacité suffisante pour stocker en décroissance les effluents liquides résultant des applications diagnostiques et thérapeutiques des radioisotopes sur le malade.

Les déchets collectés par l'ANDRA dans les hôpitaux devraient donc concerner essentiellement ceux qui résultent des applications *in vitro*, c'est-à-dire des dosages radio-immunologiques. Les radioisotopes utilisés dans ces applications sont pour plus des deux tiers, l'iode 125 de 60 jours de période et, dans moins d'un tiers des cas, des radioisotopes à vie longue, tritium et carbone 14, contenus avec un solvant pétrolier dans les petits flacons qui servent au comptage de la radioactivité par la méthode de scintillation liquide.

## II. LES RISQUES INFECTIEUX ET TOXIQUES LIÉS À L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS DITS RADIOACTIFS

L'une des caractéristiques des déchets radioactifs hospitaliers est d'entraîner des risques pathogènes beaucoup plus graves que ceux liés à la radioactivité et qui prennent le pas sur le risque radiologique dans la manipulation de ces déchets. Il s'agit de risques infectieux ou bactériologiques et de risques toxiques ou chimiques.

Les risques infectieux proviennent, principalement, des produits biologiques issus des malades pouvant véhiculer les virus de l'hépatite B ou du SIDA, le bacille de Koch de la tuberculose, le bacille de Nicolaïer du tétanos, des mycoses, etc.

Le mode de contamination, qui peut être pulmonaire ou digestif, est le plus souvent parentéral. Il faut donc attirer tout particulièrement l'attention sur les conséquences possibles des blessures cutanées par bris de récipients et piqûres d'aiguilles. Les personnels concernés par ce danger sont aussi bien les agents hospitaliers que les agents de l'ANDRA qui ont la charge de manipuler les déchets issus des hôpitaux. Ceci conduit à des mesures d'hygiène et de prévention appropriées.

Outre l'utilisation de boîtes antipiques pour récolter les aiguilles d'injection, l'ensemble des recommandations concernant la manipulation des produits biologiques mérite toujours d'être rappelé :

- ne pas fumer ni manger sur les lieux de travail,
- se laver minutieusement les mains dès le travail terminé,
- porter blouses et gants spécifiques,
- en cas de blessure même minime, désinfecter la plaie à l'aide d'une solution antiseptique d'alcool à 70° puis surveiller médicalement,
- protéger toutes les microplaies des mains par des pansements étanches,
- vacciner systématiquement contre l'hépatite B,
- vérifier la conformité des rappels antitétaniques,
- ajouter un antiseptique type formol à tout récipient de stockage des effluents liquide aqueux,
- désinfecter les lieux de travail et tout appareillage contaminé avec une solution d'eau de javel ou d'aldéhyde.

### **III. LES TRAVAUX DE LA COMMISSION ACOMEN-ANDRA**

#### **1. Caractérisation des déchets radioactifs hospitaliers**

A la suite d'une demande formulée par l'ANDRA à l'ACOMEN (Groupe d'action concertée en médecine nucléaire de la zone sud de la France), une commission de travail ACOMEN-ANDRA fut mise en place en 1986 pour réaliser une étude relative au conditionnement, à la collecte et à l'élimination des déchets radioactifs "petits producteurs", avec pour objectif de communiquer à l'ANDRA des informations objectives lui permettant de mieux caractériser la nature des déchets produits : type de radioélément, activités rejetées, période, dangers autres que radioactif, organisation optimale du conditionnement et de la collecte. Cette Commission a eu pour tâche de commanditer et contrôler selon un cahier des charges précis, une étude sur une quinzaine de sites comportant 29 services de médecine nucléaire et centres de recherches de la zone sud de la France.

Les conclusions de cette enquête ont été publiées dès mars 1986 [2]. Elles faisaient nettement apparaître que l'ensemble des radioisotopes utilisés en milieu hospitalier pouvait se distinguer dans la pratique en trois types (tableau I) :

- type I : périodes très courtes (inférieures à 6 jours)
- type II : périodes courtes (6 à 71 jours)
- type III : périodes longues (supérieures à 71 jours).

## **2. Les améliorations proposées pour la gestion des déchets radioactifs hospitaliers**

La Commission ACOMEN-ANDRA, à la suite de cette enquête, a pu proposer un certain nombre d'améliorations pratiques au nombre desquelles on peut citer :

### ***a) La promotion nécessaire du stockage sur place en décroissance***

Le choix des types précédents est basé sur la possibilité d'un stockage en décroissance pendant 10 périodes, diminuant la radioactivité initiale d'un facteur 1 000. Il s'ensuit une durée maximale de décroissance de deux mois pour les radioisotopes de type I dont l'exemple est le technétium 99m et de deux ans pour ceux du type II dont l'exemple est l'iode 125. A l'issue de ce temps de stockage, le déchet est banalisé et peut être évacué comme un déchet ordinaire.

Ceci démontre tout l'intérêt de promouvoir l'organisation, avec des surfaces de locaux appropriées, d'un stockage en décroissance dans les centres hospitaliers pour les types I et II, dans toute la mesure du possible. L'ANDRA n'aurait plus dès lors qu'à gérer l'enlèvement des déchets de type III. Cette procédure de stockage en décroissance, encore trop peu utilisée, générerait pour les hôpitaux des économies substantielles.

### ***b) Le tri nécessaire des déchets radioactifs à la production***

La réalisation pratique d'un stockage en décroissance passe par l'organisation d'un tri rationnel des déchets à la production. La Commission a conçu le moyen de réaliser un tri simplifié en mettant au point un conteneur blindé modulaire qui peut être associé en batterie (fig. 1).

***c) L'uniformisation des conteneurs*** a également été proposée avec la promotion, pour des raisons économiques, de l'utilisation des fûts de 200 l pour les déchets solides et mixtes.







La mise en œuvre partielle de l'ensemble des mesures proposées a permis de réduire d'un facteur 3 les coûts de gestion de ces déchets entre 1984 et 1990 pour les hospices civils de Lyon, les ramenant de 830 000 F en 1984 à moins de 300 000 F en 1990.

## **3. Les moyens d'éducation des personnels hospitaliers : les actions de formation et d'assistance conseil**

D'une façon très générale, la base de la protection passe par la lutte contre l'ignorance. La formation permanente des personnels constitue une étape essentielle dans la gestion des déchets.

La Commission a élaboré des supports pédagogiques visant à sensibiliser les personnels. Outre le rapport établi [2], un film vidéo de 16 min sur la gestion des déchets radioactifs "petits producteurs" a été réalisé de même que des posters et une plaquette édités et distribués par l'ANDRA. L'ACOMEN organise, pour sa part, des sessions de formation continue sur "La gestion des déchets radioactifs en milieu hospitalier et universitaire"

LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS HOSPITALIERS

PRODUCTION JOURNALIERE COLLECTE EN CONTAINER 30 1	TYPE I Périodes très courtes < 6 jours	TYPE II: Périodes courtes 6 à 71 jours		
	 Transfert journalier	 Labo in vitro Résidus Kits de Radioanalyse (I125)	 Sources de marquage Plastiques Verres...	
ENTREPOSAGE EN ATTENTE BANALISATION OU COLLECTE PAR ANDRA	ENTREPOSAGE 2 mois	ENTREPOSAGE 1 an	ENTREPOSAGE 2 ans	
	 ↓	 ↓	 ↓	
	EVACUATION BANALISEE	EVACUATION BANALISEE ou selon le choix vers sites ANDRA		







TYPE III Périodes longues > 71 jours			
SL  Déchets mixtes (flacons + liquides de scintillation)	SC  Déchets solides incinérables (plastiques, gants, cotons...)	SP  Déchets solides non putresci- bles (verres, fer, aiguilles en boîte anti- pique)	SO  Déchets solides putrescibles (animaux)
↓	↓	↓	↓
PROCEDURE COLLECTE DES DECHETS (selon CODE ANDRA)			
↓			
EVACUATION VERS SITES ANDRA			
 LA-Effluents Aqueux		 LS-Effluents solvants	

Fig. 1. - Tri des déchets par type de produits radioactifs

Les services de médecine nucléaire peuvent faire appel à un ingénieur conseil pour des actions d'information locale. Par ailleurs, il faut constater que les sessions de formation organisées pour délivrer la qualification de "personne compétente en radioprotection" se sont multipliées récemment et que des personnels de plus en plus nombreux sont ainsi sensibilisés à ces problèmes.

L'ACOMEN, pour sa part, est très favorable aux actions de formation et d'assistance conseil mais très défavorable à la politique plus répressive qu'éducative mise en place par l'ANDRA depuis 1988. En effet, sa procédure particulière de traitement des litiges constatés à la réception des colis des petits producteurs sur les zones de regroupements aboutit, pour l'utilisateur, à des ennuis administratifs grands consommateurs de temps et à des pénalités financières excessives qui pourraient induire des effets pervers comme le rejet pur et simple des déchets radioactifs de faible radioactivité dans l'environnement.

#### **IV. LE FAUX PROBLÈME DES DÉCHETS RADIOACTIFS HOSPITALIERS**

Ce panorama fait apparaître que l'élimination des déchets radioactifs hospitaliers est en grande partie un faux problème. Nous avons vu que la quasi-totalité des déchets à vie courte (type I) et à vie moyenne (type II) pouvait être éliminée sur place par décroissance si l'infrastructure hospitalière de stockage est suffisante.

Reste le problème des déchets radioactifs de longue période (tritium et carbone 14) (type III). Les données du Service central de protection contre les rayonnements ionisants (SCPRI) et l'enquête ACOMEN montrent à l'évidence que ces déchets de type III ne représentent qu'une faible activité annuelle de l'ordre de 37 à 74 GBq (1 à 2 Ci) de tritium et 7,4 à 14,8 GBq (0,2 à 0,4 Ci) de carbone 14, pour l'ensemble des services hospitaliers français.

Le Prof. PELLERIN, directeur du SCPRI, a depuis longtemps attiré l'attention [3] sur l'activité dérisoire des déchets tritiés provenant des hôpitaux, comparativement aux autres sources, y compris naturelles ( $3,5 \cdot 10^7$  Ci de tritium naturel). Ces déchets tritiés ne représentent aucun risque radiologique. On ne comprend donc pas pourquoi le texte réglementaire autorisant le déclassement des déchets hospitaliers contenant  $^3\text{H}$  et  $^{14}\text{C}$  n'est pas encore sorti des services du ministère de la santé où il est en préparation depuis bien longtemps. Le remplacement progressif des solvants type "pétroliers" contenus dans les liquides scintillants habituels par des solvants "propres" dits "écologiques" [4], ininflammables et sans toxicité devrait simplifier de façon considérable l'élimination des déchets de comptage par scintillation liquide. Il serait très important d'obtenir une mesure légale de déclassement des déchets hospitaliers tritiés et carbonés permettant de les banaliser.

*En conclusion*, il serait bon de séparer le secteur hospitalier des autres petits producteurs. L'application des mesures proposées, mises en œuvre au niveau de l'hôpital par la "personne compétente" en radioprotection, devrait affranchir les services hospitaliers du recours systématique à l'ANDRA et réserver ce recours possible à des problèmes ponctuels d'évacuation de déchets radioactifs bien ciblés. ■

## RÉFÉRENCES

- [1] ANDRA. – Les déchets en provenance des petits producteurs : rapport du groupe de travail ANDRA à la Commission pour les questions scientifiques et techniques relatives à la gestion des déchets radioactifs auprès du conseil scientifique du CEA, février 1988.
- [2] BROT J., MATHIEU A. PEYRIN J.O., REGIS H., WAGNER A. – Gestion des déchets radioactifs produits par les hôpitaux, facultés et centres de recherche (petits producteurs). Lyon : Editions de l'ACOMEN, 1986.
- [3] PELLERIN A. – L'élimination des déchets tritiés : un faux problème de radioprotection. *In : Journées Tritium*, Dijon, 23-25 avril 1986. Fontenay-aux-Roses : SFRP, 1986, 5-17.
- [4] SIMONNET G., COMBE J., REY-GENEVAZ Y., SIMONNET F. – Mesure de radioactivité des émetteurs bêta. Panorama. *In : Actes de la 3<sup>e</sup> conférence internationale de l'ACOMEN*, 1990. Lyon : Editions de l'ACOMEN, 1990, 63-72.