

ARTICLE

Gestion des déchets et des effluents radioactifs générés lors de la prise en charge d'un blessé radiocontaminé dans une structure hospitalière

G. Pina Jomir^{1,2*}, X. Michel¹, Y. Lecompte¹, N. Chianea¹ et A. Cazoulat¹

¹ Service de protection radiologique des armées, 1 bis rue du lieutenant Raoul Batany, 92141 Clamart Cedex, France.

² Service de médecine nucléaire, Groupement Hospitalier Est, Hospices Civils de Lyon, Université de Lyon, 59 Boulevard Pinel, 69677 Bron Cedex, France.

Reçu le 23 juillet 2014 – Accepté le 16 janvier 2015

Résumé – La gestion des déchets et des effluents radioactifs générés à la suite de la prise en charge d'un blessé radiocontaminé dans une chaîne de décontamination hospitalière doit être anticipée pour respecter la réglementation qui s'y rattache. Cette gestion spécifique sera d'autant plus complexe que le volume des déchets sera important. La première étape consiste à contrôler la présence effective d'une contamination par mesure de l'activité radiologique, afin de réaliser un tri en amont, dans le but de réduire le volume de déchets radiocontaminés générés. La filière d'élimination est ensuite adaptée aux caractéristiques physiques du radionucléide, en particulier sa période. Si cette période est inférieure à 100 jours, la gestion se fait en décroissance pendant au moins 10 périodes avant élimination dans les filières applicables aux déchets hospitaliers. Pour une période supérieure à 100 jours, des mesures spécifiques de pré-traitement et de mise en fûts doivent être mises en œuvre avant colisage pour respecter les spécificités requises par l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets RadioActifs (ANDRA), seul organisme identifié pour la reprise des déchets de ce type. Le traitement des effluents liquides nécessite l'intervention d'une entreprise spécialisée. La gestion post accidentelle des déchets hospitaliers radiocontaminés soulève également le problème de la responsabilité financière et de la détention hospitalière de sources non médicales.

Abstract – **Radioactive waste management for a radiologically contaminated hospitalized patient.** Radioactive waste management in the post-accidental phase following caring for a radiologically contaminated patient in a hospital decontamination facility must be anticipated at a local level to be truly efficient, as the volume of waste could be substantial. This management must comply with the principles set out for radioactive as well as medical waste. The first step involves identification of radiologically contaminated waste based on radioactivity measurement for volume reduction. Then, the management depends on the longest radioactive half-life of contaminative radionuclides. For a half-life inferior to 100 days, wastes are stored for their radioactivity to decay for at least 10 periods before disposal like conventional medical waste. Long-lived radioactive waste management implies treatment of liquid waste and special handling for sorting and packaging before final elimination at the French National Agency for Radioactive Waste Management (ANDRA). Following this, highly specialized waste management skills, financial responsibility issues and detention of non-medical radioactive sources are questions raised by hospital radioactive waste management in the post-accidental phase.

Keywords: ANDRA / post accidental phase / radioactive waste / radioactive decontamination / hospital decontamination center

1 Introduction

La prise en charge d'un blessé radiocontaminé dans une chaîne de décontamination hospitalière est une procédure exceptionnelle qui intervient le plus souvent dans un contexte post accidentel. L'urgence médico-chirurgicale prime sur l'urgence de décontamination, et une prise en charge en dé-

choquage ou au bloc opératoire pour stabilisation clinique avant décontamination peut être nécessaire. Lors du processus de décontamination, le volume des déchets et des effluents générés peut être important. Parmi ces déchets, certains peuvent présenter à la fois un risque radiologique du fait de leur contamination par un ou plusieurs radionucléides et un risque infectieux. Leur prise en charge sort du cadre habituel de celui des déchets hospitaliers radioactifs des laboratoires hospitaliers, des services de médecine nucléaire ou de radiothérapie,

* geraldine.jomir@gmail.com

mais doit respecter la réglementation pour les déchets hospitaliers et pour les déchets radioactifs (Décret, 1997 ; Arrêté, 1999 ; DGS, 2001, 2009). Cette gestion particulière implique une charge de travail importante sur une période de temps qui s'étale bien au-delà du temps de prise en charge du patient.

Les textes de référence pour la gestion des risques radiologiques dans un contexte post accidentel sont la circulaire 800 (SGDSN, 2011), le guide national de l'Autorité de Sûreté Nucléaire ASN (2008) et, en milieu militaire, l'instruction ministérielle 115 (Bulletin Officiel des Armées, 2008) ainsi que la note technique de la Direction Générale de la Santé relative à la décontamination hospitalière (2012). D'après ces textes, la « récupération » des déchets et des effluents relève de la responsabilité de la structure de décontamination et serait effectuée, en milieu civil, dans un temps « différé » par « des équipes spécialisées sur avis et sous le contrôle de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) ». Aucun texte réglementaire ne traite des modalités pratiques de gestion des effluents et des déchets hospitaliers radioactifs dans un tel contexte.

Après un bref rappel des principes de décontamination hospitalière, ce travail a pour objectif de proposer un plan de gestion des déchets et des effluents hospitaliers radioactifs, afin de faciliter leur élimination et réduire le temps et le coût global de leur prise en charge.

2 Décontamination hospitalière

2.1 Doctrine d'emploi des structures de décontamination hospitalière

Lors de catastrophes en milieu urbain engendrant de nombreuses victimes, un afflux spontané et massif de victimes est attendu dans les structures de soins les plus proches. Tout établissement de santé dispose à cet effet d'un Plan blanc et d'annexes NRBC (Nucléaire, Radiologique, Biologique, Chimique) et doit pouvoir mettre en œuvre des moyens de décontamination soit en disposant d'Unités de Décontamination Hospitalière (UDH) dédiées fixes et/ou mobiles, soit en prévoyant les moyens nécessaires à cette prise en charge. L'objectif consiste à effectuer un tri médical et une décontamination du patient avant son admission dans les services cliniques, pour éviter une contamination de l'établissement de santé qui le rendrait inutilisable.

Les structures de décontamination hospitalières peuvent également être sollicitées pour la prise en charge d'un ou plusieurs blessés radiocontaminés dans le cadre de conventions existantes entre les Centre de Traitement des Blessés Radiocontaminés (CTBRC) des Hôpitaux d'Instruction des Armées (HIA) ou les établissements de santé et certains exploitants nucléaires (EDF, AREVA, etc.), et d'une manière générale pour tout accident du travail se produisant dans une zone contaminée et nécessitant une prise en charge hospitalière.

2.2 Principes de décontamination hospitalière

La prise en charge d'un blessé radiocontaminé s'effectue dans des locaux dédiés (Laroche *et al.*, 2007). La protection

des équipes médicales est assurée par des tenues légères (type Tyvec®), un masque de protection des voies respiratoires, des lunettes de protection oculaire et des gants complétés par le port de dosimètres passifs et/ou opérationnels. La décontamination du patient commence par un déshabillage soigneux par découpe des vêtements, précédé d'une fine pulvérisation d'eau pour fixer la contamination. Ce déshabillage permet une réduction de la contamination externe jusqu'à 90 %. La décontamination s'effectue par douche à l'eau, savonnage avec un savon acide et rinçage. Après séchage soigneux, un contrôle de décontamination peut être effectué avant rhabillage du patient. À l'issue du processus de décontamination, le patient ne présente plus de risque de contamination pour lui-même, le personnel soignant ou la structure hospitalière et peut être orienté dans un service hospitalier médical ou chirurgical, selon sa pathologie, sans aménagement particulier.

3 Plan de gestion des déchets

3.1 Production des déchets et des effluents

La production des déchets et des effluents débute à l'arrivée du premier patient dans la chaîne de décontamination hospitalière. Dans un contexte post-accidentel, l'événement déclenchant n'est pas prévisible et les caractéristiques du ou des radionucléides contaminants ne sont pas toujours connues. La cinétique de l'accident et la distance par rapport au lieu de l'accident peuvent permettre toutefois d'envisager, avec quelque temps d'avance, de se préparer à l'accueil des victimes suspectes de contamination.

Les lieux de production attendus sont la chaîne de décontamination à laquelle s'ajoutent les structures de déchoquage, d'induction et de réveil ainsi que le bloc opératoire en cas d'Urgence Absolue (UA) ou de plaies radiocontaminées. Si un patient présente une contamination interne et nécessite une hospitalisation, le ou les services d'accueil seront également des lieux de production potentiels. La période de production des déchets ne se termine qu'après la phase de restauration des locaux.

3.2 Tri et conditionnement

Le tri radiologique se fait par contrôle du débit de dose et de l'activité par des appareils de mesures dédiées (radiamètres, contaminomètres équipés de sondes de détection adaptées aux types d'émetteurs, alpha, bêta, gamma ou X). Si la mesure est supérieure à deux fois le bruit de fond, les déchets sont considérés radiocontaminés. Dans le cas contraire, ils ne sont pas considérés comme des déchets radiologiques et sont éliminés dans la filière des déchets hospitaliers « classiques » (Figure 1). Une attention particulière doit être prêtée aux émetteurs alpha (uranium, plutonium, thorium, polonium...) pour lesquels la mesure d'un débit de dose à l'aide d'une sonde alpha est délicate compte tenu de l'atténuation très rapide de ce rayonnement par l'air.

Le tri et le conditionnement doivent respecter la réglementation et la procédure en vigueur dans l'établissement pour l'élimination des déchets liés aux activités de soin. Lorsqu'un

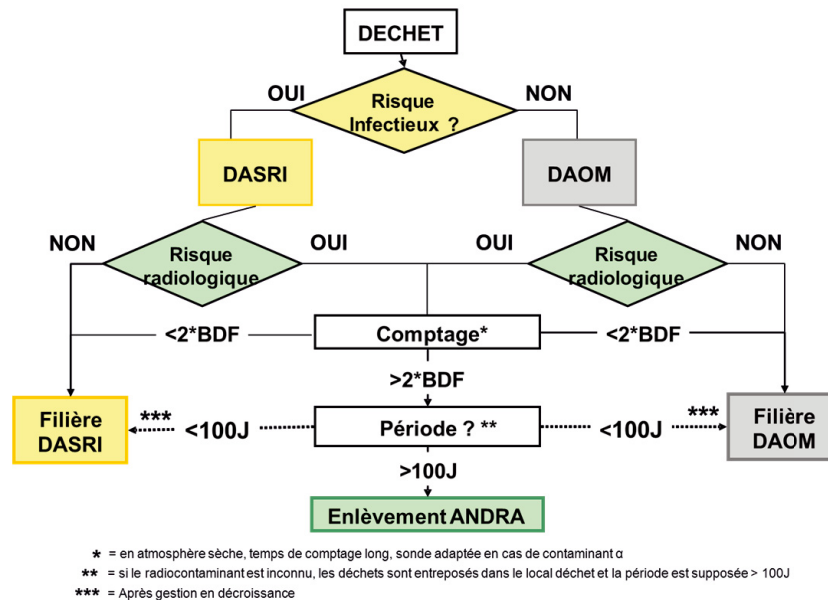


Figure 1. Adaptation des filières d'élimination. ANDRA : Agence Nationale pour la gestion des Déchets RadioActifs ; BDF : bruit de fond radioactif ; DAOM : déchets assimilable aux ordures ménagères ; DASRI : déchets d'activité de soin à risque infectieux ; J : jours. Adaptation of radioactive waste management channels. ANDRA : French National Agency for Radioactive Waste Management ; BDF : radioactive background noise ; DAOM : hospital waste without infectious risk ; DASRI : medical waste with infectious risk ; J : days.

enlèvement par l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets RadioActifs (ANDRA) s'avère nécessaire (*cf.* « filière d'élimination »), les conditionnements choisis doivent être compatibles avec les spécifications du guide d'enlèvement des déchets radioactifs (ANDRA, 2013).

3.3 Entreposage

Un entreposage intermédiaire a lieu sur le site de production (dans la chaîne de décontamination, le bloc opératoire, la chambre du patient, etc.). Après collecte par une Personne Compétente en Radioprotection (PCR) ou toute autre personne habilitée, l'entreposage se fait dans un local couvert et fermé, réservé à l'entreposage des déchets radioactifs dans l'attente de leur élimination après décroissance ou de leur reprise par l'ANDRA (Figure 2). Ce local sera de préférence situé à proximité de la zone de production principale des déchets (chaîne de décontamination) pour limiter les trajets et réduire le risque d'exposition des personnels hospitaliers et du public. Sa superficie doit être adaptée au volume attendu des déchets et permettre leur manipulation pour conditionnement.

Notons que la réglementation relative aux déchets hospitaliers ne permet pas de conserver les déchets plus de 72 heures après leur production, ce délai ne peut être respecté pour les déchets radiocontaminés. En pratique, l'arrêté du 23 juillet 2008 (JORF, 2008) ne mentionne pas ce délai et le guide technique d'élimination des déchets de soins à risque (DGS, 2009) précise simplement qu'il ne s'applique pas à ce type de déchets.

Les effluents liquides de la chaîne de décontamination (eaux des douches par exemple) doivent être idéalement récupérés dans un dispositif fixe (cuve) ou mobile (bâche). Les

effluents liquides conditionnés en fûts ou en jerricanes sont entreposés dans la zone de déchets radiocontaminés (Figure 3).

3.4 Adaptation des filières d'élimination

Les filières d'élimination des déchets et des effluents radioactifs sont adaptées au cas par cas en fonction de la période radioactive du radiocontaminant. Elles sont schématisées dans les figures 2 et 3. En cas de contamination par plusieurs radionucléides, la filière est choisie en prenant en compte la période la plus longue. Si la nature du ou des radionucléides contaminants est encore inconnue au moment de la prise en charge du (des) patient(s), il faut considérer que la (leur) période est supérieure à 100 jours. Ce seront alors les laboratoires spécifiques (IRSN, SPRA, laboratoire spécialisé local) qui renseigneront *a posteriori* la nature du/des radionucléide(s).

Pour les radionucléides à période courte (inférieure à 100 jours comme par exemples le ^{32}P , le ^{35}S , l' ^{131}I), la gestion peut se faire en décroissance, avec une élimination finale par les filières habituelles pour les déchets et les effluents hospitaliers. Le délai de décroissance ne doit pas être inférieur à 10 périodes et la traçabilité du mode de calcul ou des contrôles devra être assurée. À la date d'évacuation prévisionnelle, l'activité résiduelle des déchets doit être inférieure ou égale à deux fois le bruit de fond. Pour les effluents liquides, l'activité des effluents, déterminée par la mesure ou le calcul, doit être inférieure à 10 Bq L^{-1} (100 Bq L^{-1} en cas de contamination par l' ^{131}I).

Pour les radionucléides à période longue (supérieure à 100 jours comme par exemple le ^{137}Cs , le ^{60}Co , les actinides), l'élimination des déchets nécessite leur enlèvement par l'ANDRA, avec des modalités de prise en charge détaillées dans

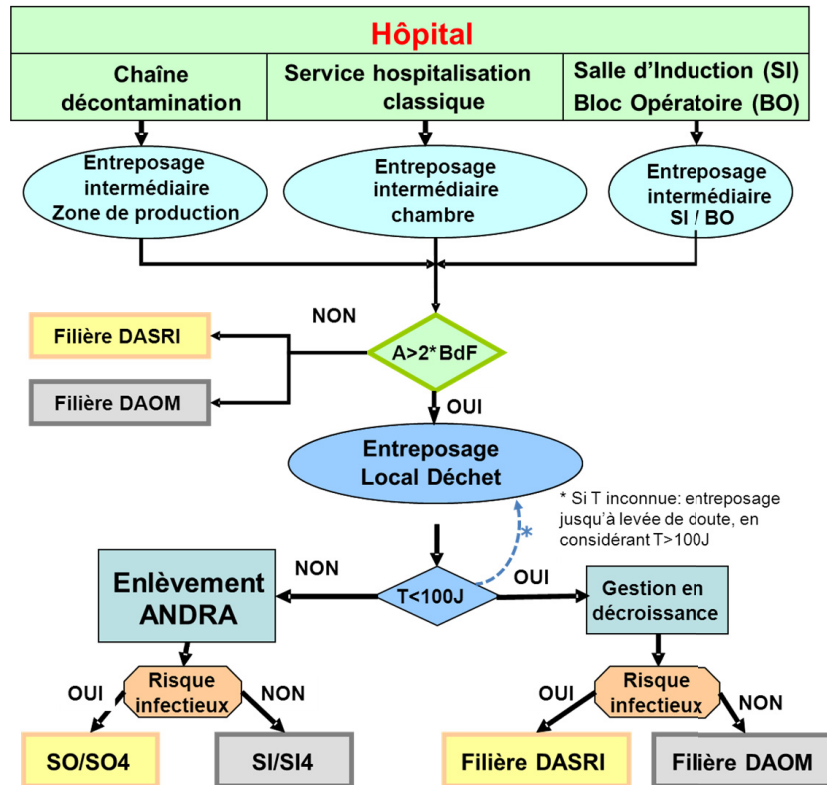


Figure 2. Gestion des déchets solides. A : Activité; ANDRA : Agence Nationale pour la gestion des Déchets RadioActifs; BDF : bruit de fond radioactif; DAOM : déchets assimilable aux ordures ménagères; DASRI : déchets d'activité de soin à risque infectieux; J : jours; SO : filière ANDRA pour les déchets organiques; SI : filière ANDRA pour les déchets incinérables; T : période.
Solid waste management. A : Activity; ANDRA : French National Agency for Radioactive Waste Management; BDF : radioactive background noise; DAOM : hospital waste without infectious risk; DASRI : medical waste with infectious risk; J : days; SO : ANDRA waste channel for organic waste; SI : ANDRA waste channel for incinerable waste; T : half-life.

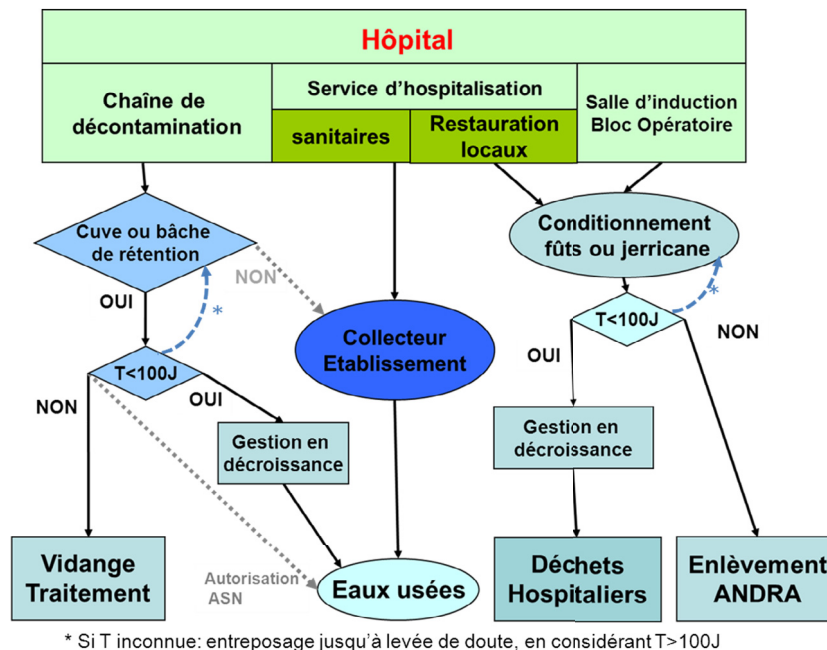


Figure 3. Gestion des effluents liquides. ANDRA : Agence Nationale pour la gestion des Déchets RadioActifs; ASN : Autorité de Sûreté Nucléaire; J : jours; T : période.
Liquid waste management. ANDRA : French National Agency for Radioactive Waste Management; ASN : Nuclear Security Agency; J : days; T : half-life; A : activity.

le Guide d'enlèvement des déchets radioactifs. L'inadéquation entre ces spécificités ANDRA (en particulier concernant la nature des déchets et leur conditionnement) et celles de la filière des déchets hospitaliers peut expliquer un délai important avant l'enlèvement. C'est le cas en particulier pour la prise en charge des Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux (DASRI).

Pour les effluents liquides, une autorisation de rejet dans le réseau d'assainissement des eaux peut être accordée par l'ASN (selon les conditions fixées par l'autorisation prévue par l'article L.1331-10 du Code de la Santé Publique). Sinon, les cuves ou bâches de récupération sont vidangées et traitées par une entreprise spécialisée.

3.5 Points de rejet

Hors situation exceptionnelle, les déchets et effluents liquides sont, selon leurs caractéristiques radiologiques, soit traités en décroissance, soit enlevés pour traitement hors site. En cas de gestion par décroissance (période radiologique la plus longue inférieure à 100 jours), des rejets sur site auront lieu après décroissance et dans le respect des limites réglementaires au niveau du site d'entreposage pour les DASRI et les Déchets Assimilables aux Ordures Ménagères (DAOM), et au niveau du réseau local d'assainissement des eaux pour les effluents liquides. Pour des radiocontaminants de période longue, et d'après la législation en vigueur, aucun rejet sur site ne peut avoir lieu. Les déchets sont enlevés par l'ANDRA. Les effluents liquides sont traités hors site après vidange ou récupération des contenants, sauf en cas d'autorisation exceptionnelle donnée par l'ASN de rejet dans le réseau d'assainissement des eaux (ASN, 2012).

Dans des conditions accidentelles, typiquement après l'activation d'une chaîne de décontamination hospitalière, quelle que soit la période du/des radionucléide(s), un rejet non contrôlé après dilution par les eaux des douches aura lieu en cas d'absence de dispositif de rétention des effluents liquides ou en cas de dépassement de leur capacité volumique. En pratique, aucun texte législatif ne mentionne l'obligation de récupération des effluents dans les Unités de Décontamination Hospitalière dans ces situations exceptionnelles, mais chaque fois que possible, l'unité fixe de décontamination hospitalière (UFDH) devrait disposer d'un système pour la collecte des effluents contaminés, hors des eaux usées, afin de permettre leur récupération et leur traitement secondaire (DGS, 2012). En pratique, seuls les Centres de Traitement des Blessés Radiocontaminés (CTBRC) rattachés aux structures hospitalières militaires doivent être munis d'un dispositif de récupération des effluents. En milieu hospitalier civil, cette obligation n'est pas mentionnée dans le guide national de l'ASN (ASN, 2008) et l'annexe 15 de la circulaire 800 (SGDSN, 2011) précise qu'il est « préférable de pouvoir récupérer les eaux contaminées (...) qui impose un dispositif de cuve, ce qui est dans de nombreux cas impossible (...) ». Il faut alors diluer au maximum les effluents au cours du rejet et faire prévenir le service des eaux usées de l'établissement, de la ville ou du département concerné.

Une autre source de rejet non contrôlé est celui des sanitaires d'un patient hospitalisé victime d'une contamination

interne. Ce rejet, dilué dans les eaux usées de la structure hospitalière, est toléré dans le cadre de l'utilisation médicale de radionucléides (dont la période est inférieure à 100 jours) lorsqu'une hospitalisation est nécessaire et s'il existe un dispositif évitant tout rejet direct dans le réseau d'assainissement (fosse toutes eaux) (ASN, 2012).

Dans la situation exceptionnelle d'une contamination interne accidentelle, un tel rejet non contrôlé peut avoir lieu par les sanitaires des chambres d'hospitalisation. Une solution alternative serait la récupération des urines (cantines pour urines des 24 heures) et des selles et leur conservation après gélification et/ou congélation, ce qui pose le problème de leur stockage. Une autre solution est l'hospitalisation en service de radiothérapie interne vectorisée disposant de chambres radioprotégées avec sanitaires reliés à des cuves de stockage. Cette solution est limitée par le faible nombre de chambres disponibles et seuls les effluents liquides sont actuellement récupérés ce qui ne règle pas le problème des selles radiocontaminées.

3.6 Gestion de l'enlèvement par l'ANDRA

La demande d'enlèvement de déchets radioactifs est téléchargeable sur le site internet de l'ANDRA. Les renseignements à fournir sont en particulier : le producteur (la structure de gestion de la chaîne de décontamination), l'expéditeur (généralement le producteur), le conditionneur (interne ou entreprise spécialisée qui réalise le colisage) et le mandataire (responsable financier).

Avant l'enlèvement, la nature, la forme et l'activité spécifique du ou des radioéléments en cause doivent être renseignées pour chaque colis. Ces mesures spécifiques sont effectuées par une entreprise spécialisée extérieure qui réalise le colisage, avec la mobilisation sur site d'un véhicule laboratoire et son personnel.

Le formulaire renseigné doit être envoyé à l'ANDRA pour accord préalable. En pratique, le responsable financier est le client lorsque l'activation de la chaîne de décontamination se fait dans le cadre d'une convention avec une entreprise, mais il reste à définir dans les autres cas.

L'essentiel des spécifications techniques est précisé dans le guide d'enlèvement de l'ANDRA. Lorsque la nature des déchets et les caractéristiques des radionucléides le permettent, un enlèvement « classique » peut être demandé. Dans le cas contraire, en particulier en présence d'un risque infectieux ou pour une contamination par des émetteurs alpha de forte activité (uranium, plutonium, polonium...), il s'agit d'un enlèvement particulier qui nécessite une demande d'accord préalable (un contact téléphonique avec un personnel de l'ANDRA s'impose alors).

En pratique, le principal écueil pour les déchets hospitaliers est celui des DASRI en raison de leur risque infectieux. Les DAOM peuvent généralement entrer dans la catégorie tarifée de la filière des Solides Incinérables (SI) mais les spécifications suivantes doivent être respectées : une proportion de solides non incinérables dans la limite de 5 % en masse et l'obligation de renseigner la nature et la masse de ces solides non incinérables (exemple du métal, du verre, des boues, etc.).

Pour les DASRI, la seule filière envisageable est celle des solides organiques (SO) pour incinération. La même limite de 5 % en masse de solides non incinérables existe et s'applique notamment pour les lames de scalpel et les aiguilles, tolérées si conditionnées en boîte jaune spécifique. Sang et urines sont admissibles en tubes en verre de volume inférieur à 25 mL et dans la limite de 2 kg par fût. En raison du risque infectieux, aucun reconditionnement n'est permis pour le conditionnement final en fût ANDRA. Un soin particulier doit donc être porté au conditionnement initial. En effet, la plupart des contenants de type « boîtes jaunes » (de 30 à 50 L) pour les DASRI liquides ne sont pas compatibles avec les fûts ANDRA habituels (120 L). Par ailleurs, l'ANDRA peut demander un certificat d'absence de risque infectieux. Un tel certificat ne peut être émis pour les DASRI car aucun traitement secondaire ne permet de déclasser le risque infectieux.

3.7 Estimation des coûts

La prise en charge hospitalière d'un patient radiocontaminé peut engendrer un volume de déchets très important (par exemple 2000 L pour un seul patient), dont une partie est sous forme de DASRI. Pour une gestion en décroissance, les coûts sont ceux relatifs au stockage dans la zone de déchets radiocontaminés et aux moyens nécessaires au contrôle de l'activité (appareils de mesures notamment). Ces coûts sont difficilement individualisables et resteront à la charge de la structure de gestion de la chaîne de décontamination. Après décroissance, les déchets sont éliminés dans les filières hospitalières des DAOM ou des DASRI avec les coûts habituels.

Pour un enlèvement nécessitant le recours à l'ANDRA, les frais comprennent l'achat des fûts, le colisage (qui nécessite la mobilisation sur site d'un véhicule laboratoire et son personnel), et l'enlèvement. Le barème de facturation pour un enlèvement classique était estimé à 1000 euros Hors Taxe (HT) par fût de 120 L en 2011. Le coût d'un enlèvement particulier est communiqué après accord par l'ANDRA mais est au minimum égal à celui d'un enlèvement classique.

Pour les effluents contaminés par des radionucléides de période supérieure à 100 jours, en dehors des cas où un seuil de rejet est précisé par l'ASN, les coûts d'élimination sont ceux de la vidange des cuves et du traitement des effluents par une entreprise spécialisée.

Ces frais, dont le montant peut être important (de l'ordre de plusieurs dizaines de milliers d'euros) sont réglés par le client (par exemple EDF ou AREVA) qui solliciterait la compétence de l'hôpital et l'activation de la chaîne de décontamination dans le cadre d'une convention. Sinon le responsable financier reste à définir. À ces coûts s'ajoute l'investissement en termes de temps de travail des personnels hospitaliers impliqués dans la chaîne de décontamination ainsi que les matériels utilisés, le coût lié à la sollicitation d'experts techniques et médicaux pour les mesures, contrôles et estimations (doses, activités) nécessaires à la gestion du ou des patients et des déchets radiocontaminés (Service de Protection Radiologique des Armées (SPRA) en milieu militaire et Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN) en milieu civil).

4 Propositions pratiques

Quel que soit le scénario de prise en charge des déchets radioactifs, l'action la plus importante vise à la diminution de leur volume.

Avant la phase de production (avant l'activation de la chaîne de décontamination), il convient de protéger en les recouvrant de vinyle tous les éléments qui peuvent l'être (en particulier le matériel médical, tabouret, table, etc.) dont le volume est important et dont la nature peut rendre l'enlèvement difficile voire bloquant (si non incinérable). Tout déchet non radioactif généré avant l'arrivée du ou des patients supposés radiocontaminés doit être enlevé afin d'éviter leur mélange avec les déchets radiocontaminés dont ils augmenteraient inutilement le volume. Un tri radiologique réalisé de préférence sur le site de production par des techniciens formés en radioprotection (PCR ou personnel habilité) est également indispensable pour réduire le volume des déchets radiocontaminés. En cas d'hospitalisation d'un blessé victime d'une contamination interne, une sensibilisation du personnel soignant est impérative afin d'éviter l'élimination abusive dans la filière contaminée. Le tri selon la catégorie DAOM/DASRI est impératif pour diminuer le volume de DASRI dont l'élimination est, d'une manière générale, plus coûteuse et particulièrement contraignante en cas d'enlèvement par l'ANDRA.

Si le ou les radiocontaminants sont encore inconnus au moment de la prise en charge hospitalière, il convient de considérer que leur période est supérieure à 100 jours. Les déchets et effluents restent entreposés dans le local à déchet jusqu'à ce que la nature des radiocontaminants soit connue.

Lorsque la période du ou des radiocontaminants est connue et inférieure à 100 jours, la gestion se fait en décroissance et aucune adaptation des contenants n'est nécessaire. Lorsque la période est supérieure à 100 jours, la nature et la masse des déchets non incinérables doivent être renseignées (métal, verrerie, coupant, tranchant, etc.) pour permettre leur répartition dans la limite de 5 % en masse. Pour l'ensemble des déchets, il convient d'éviter l'utilisation des grandes bennes de collecte qui nécessiteraient un déconditionnement secondaire avant la mise en fût (risque d'exposition inutile des personnels). D'une manière générale, les conditionnements hospitaliers standard des DAOM sont compatibles avec les fûts de 120 L de l'ANDRA. L'absorption sur sciure de bois ou des procédures de gélification peuvent être mises en œuvre pour les DAOM liquides afin de les rendre incinérables.

La principale difficulté concerne les DASRI : seul les conteneurs jaunes de volume ≤ 13 L sont compatibles avec les fûts ANDRA. Les conditionnements habituellement utilisés en fûts jaunes de 30 L à 60 L (dont la plus grande dimension est de 512 mm) ne sont pas compatibles avec les fûts ANDRA (de diamètre d'ouverture de 400 mm) et leur utilisation doit être évitée. Pour les DASRI liquides, seuls les jerricanes jaunes ou les petits containers jaunes type sharpsafe[®] de volume inférieur ou égal à 13 L peuvent être utilisés. De plus la mise en œuvre de procédés de gélification (type Vira sorb[®]) doit être réalisée de manière systématique pour permettre leur incinération.

Si pour des raisons pratiques l'utilisation d'un fût jaune (de 30, 50 ou 60 L) ne peut être évitée, une autorisation pour l'utilisation de fûts spécifiques de 200 L (de diamètre d'ouverture

de 566 mm) doit être demandée à l'ANDRA. Chaque fût de 200 L ne peut contenir au plus que : un fût jaune de 50 L ou un fût de 60 L ou deux fûts de 30 L.

La filière SO (Solides Organiques : déchets putrescibles type cadavre d'animaux) est la seule filière ANDRA envisageable pour les DASRI. Elle nécessite la congélation des déchets dès leur production. Ceci est irréalisable pour l'ensemble des DASRI et ne semble pas nécessaire en raison de la masse organique faible, à l'exception d'éventuelles pièces opératoires. Le stockage à température ambiante semble le seul réalisable compte tenu du volume total important.

Pour ce qui concerne la gestion des effluents, elle s'opère au cas par cas et peut aller de la simple élimination dans les égouts à la reprise par une entreprise spécialisée, en passant par une gestion par décroissance. Là encore, un avis éclairé auprès de l'ANDRA ou de l'ASN peut s'avérer utile.

Cette situation exceptionnelle amène en pratique l'hôpital à détenir des sources radioactives à usage non médical ou dont les activités dépassent les limites autorisées par l'ASN dans le cadre du Code de la Santé Publique. En l'absence de règle de conduite dans cette situation hors cadre habituel de fonctionnement, il convient d'en informer dès que possible l'ASN.

5 Conclusion

L'activation d'une chaîne de décontamination hospitalière peut générer un volume important de déchets et d'effluents radioactifs, dont la gestion peut s'avérer particulièrement difficile, en particulier en cas de contamination par des radionucléides de période longue pour les déchets à risque infectieux et/ou non incinérables. La gestion des déchets et des effluents doit être anticipée et écrite dans les procédures relatives aux chaînes de décontamination et être mise en œuvre dès l'annonce de l'activation de la chaîne de décontamination, avec le cas échéant l'adaptation des contenants primaires compatibles avec les fûts ANDRA et l'application de procédés de gélification pour les déchets liquides. Un tri radiologique dès la phase de production effectué au plus tôt par des spécialistes en radioprotection permet de limiter le volume de déchets radiocontaminés. Cette gestion sera d'autant plus compliquée que le nombre de patient à traiter sera important.

La gestion des déchets et des effluents radiocontaminés jusqu'à leur élimination définitive incombe à la structure hospitalière qui accueille la chaîne de décontamination, avec l'aide et l'expertise de spécialistes dans le domaine et le recours à l'ANDRA lorsqu'une gestion en décroissance n'est pas envisageable. La prise en charge financière nécessite d'être définie en amont (convention, règlement, etc.) en précisant la participation des parties prenantes.

En l'absence de toute convention, la responsabilité financière incombe inéluctablement à la structure hospitalière détentrice des déchets.

Références

- ANDRA Guide d'enlèvement des déchets radioactifs, <http://www.andra.fr/producteurs/download/andra-producteur-fr/document/1400701-andra-guideenlevement.pdf>
- Arrêté (1999) Arrêté du 07 septembre 1999 relatif aux modalités d'entreposage des déchets d'activités des soins à risque infectieux et assimilés et des pièces anatomiques, version consolidée au 27 avril 2012.
- ASN (2008) Guide national : Intervention médicale en cas d'évènement nucléaire ou radiologique, V3.6.
- ASN (2012) Guide No. 18 : Élimination des effluents et des déchets radiocontaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du code de la santé publique, version du 26 janvier 2012.
- Bulletin Officiel des Armées (2008) Instruction Ministérielle 115 du 11/04/2008 relative à l'intervention du service de santé des armées en cas d'accident à caractère radiologique en temps de paix.
- Décret (1997) Décret No. 97-1 048 du 6 novembre 1997 relatif à l'élimination des déchets d'activité de soins à risques infectieux et assimilés et des pièces anatomiques et modifiant le code de santé publique, version consolidée au 18 novembre 1997.
- DGS (2001) Circulaire DGS/SD 7 D/dHOS/E 4 No. 2001-323 du 9 juillet 2001 relative à la gestion des effluents et des déchets d'activités de soins contaminés par des radionucléides.
- DGS (2009) Guide technique : Élimination des déchets de soins à risque, 3^e édition, version finale du 20 novembre 2009.
- DGS (2012) Note technique de cadrage relative à la décontamination hospitalière validée par le CNP le 4 mai 2012 Visa CNP 2012-124, 12 pages.
- JORF (2008) Arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision No. 2008-DC-0095 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire, prise en application des dispositions de l'article R. 1333-12 du code de la santé publique, Journal officiel de la République française du 2 Août 2008, p. 904.
- Laroche P., de Carbonnières H., Castagnet X. (2007) Risque radiologique : prise en charge médicale des victimes d'un accident radiologique. Dans : *Encyclopédie Médico chirurgicale EMC* (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25-030-H-60
- SGDSN (2011) Circulaire No. 800/SGDSN/PSE/PPS du 18 février 2011 relative à la doctrine nationale d'emploi des moyens de secours et de soins face à une action terroriste mettant en œuvre des matières radioactives.

Cite this article as: G. Pina Jomir, X. Michel, Y. Lecompte, N. Chianea, A. Cazoulat. Gestion des déchets et des effluents radioactifs générés lors de la prise en charge d'un blessé radiocontaminé dans une structure hospitalière. Radioprotection 50(2), 145-151 (2015).