



# CAHIER D'ACTEUR

MATIÈRES ET DÉCHETS  
RADIOACTIFS : PLAN 2027-2031

10.10.2025  
10.02.2026

N°12 | FÉVRIER 2026



Présentation du groupe 2 de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour : groupe interdisciplinaire d'étudiants en master de diverses formations : en géographie, en économie, en droit de l'environnement et en microbiologie.

Cette contribution reflète uniquement les opinions et les recherches des auteurs, et n'engage en aucun cas les encadrants ou l'institution à laquelle ils sont affiliés.

#### Contact :

Encadrant du groupe : Sylvie Clarimont  
(sylvie.clarimont@univ-pau.fr)

Enseignants :  
Nelly Leblond, Lise Desvallées,  
Sylvie Clarimont, Camille Drouiller et Brice Auvet

Membre de l'UMR Transitions  
Énergétiques et  
Environnementales (UPPA-  
CNRS)

## Le point de vue du Groupe 2

### EN BREF.

#### Amélioration de la prise en compte des déchets radioactifs issus du secteur médical dans le prochain PNGMDR

Ce cahier d'acteur résume le travail produit par le groupe d'étudiants de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour en charge de la réflexion sur les déchets radioactifs issus du secteur médical. Il abordera à la fois le mode de gestion actuel de ces déchets radioactifs particuliers, souvent peu connus du grand public et les limites de la législation en France avant de proposer une comparaison de cette situation avec d'autres pays, à l'échelle internationale. In fine, ce cahier d'acteurs formule des avis et recommandations concernant le traitement de ce type de déchets dans le prochain PNGMDR.



## INTRODUCTION

La médecine nucléaire utilisée dans le diagnostic et le traitement de certaines maladies comme le cancer prend une place de plus en plus importante en raison du nombre croissant de patients à traiter. En France, selon l'Institut National du Cancer, en 2023, il y a eu 433 000 nouveaux cas de cancer (INCa, 2023). En conséquence les patients traités par radiothérapie sont de plus en plus nombreux. Ces thérapies visent à détruire les cellules cancéreuses par injection de radionucléides qui sont des éléments radioactifs. En effet, afin de détecter ces cancers le plus tôt possible, en imagerie médicale, est injectée une substance radioactive émettrice de rayonnement gamma dont on va pouvoir suivre la trace. Cette exposition accrue peut entraîner des risques, en effet, il peut y avoir des accidents de surexposition du patient à ces éléments radioactifs.

Cette utilisation croissante de radionucléides conduit aussi à la production de déchets radioactifs de nature variée. Cela peut être les effluents, tels que les urines et selles des patients ayant reçu un traitement comportant ces radionucléides. Il peut s'agir également de matériel contaminé (gants, seringues...). Aujourd'hui ces déchets produits à l'hôpital sont gérés par les hôpitaux eux-mêmes, en revanche la gestion des déchets produits directement au domicile des patients semble peu prise en compte voire inexistante.

La gestion de ces déchets produits par des unités de soin ou au domicile de patients atteints de pathologies lourdes, mais qui, dans le même temps, peuvent s'avérer à risque pour l'environnement soulève donc des enjeux importants en termes d'information et d'accompagnement des patients, mais aussi de suivi par les pouvoirs publics. Dans ce contexte, le Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR) peut jouer un rôle central dans l'organisation et l'amélioration de cette gestion afin de garantir la sécurité des personnes et la protection de l'environnement. **Dès lors, comment améliorer la prise en compte des déchets radioactifs issus du secteur médical dans le prochain PNGMDR ?**

## UNE PRISE EN COMPTE INSUFFISANTE DES DECHETS RADIOACTIFS ISSUS DU SECTEUR MEDICAL, DANS LE PNGMDR

### Les déchets produits à l'hôpital : une prise en charge par l'ANDRA

Dans le cadre de la gestion des déchets radioactifs, on distingue principalement les effluents liquides et les déchets solides. Chacun faisant l'objet de traitements et de suivis spécifiques. Les effluents sont généralement pris en charge par les dispositifs spécifiques mis en place dans les hôpitaux. Ils peuvent, par exemple, transiter par des cuves de décroissance avant d'être rejetés dans le réseau d'assainissement, sous contrôle et dans le respect des seuils d'activité réglementaires. L'évacuation des effluents liquides n'est possible que si leur activité volumique est supérieure à 10 Bq/L.

La gestion des déchets solides repose, quant à elle, sur un stockage en décroissance sur site lorsque la période radioactive est inférieure à 100 jours. Au-delà c'est l'ANDRA qui s'en occupe. L'acheminement et la prise en charge de ces déchets peuvent toutefois s'avérer complexes, les établissements ayant parfois recours à des prestataires externes, qui ne révèlent pas de la filière nucléaire.

L'émergence de nouvelles thérapies ciblées utilisant des isotopes à forte radiotoxicité, comme l'actinium-225 ou le plomb-212, accentue le risque sanitaire. Elle génère de nouveaux flux radioactifs biologiques encore peu pris en compte dans la planification nationale.

### Les accidents radiologiques dans le domaine médical : des risques sous-évalués

Les accidents radiologiques dans le secteur médical présentent des risques sous-évalués. En effet, ces incidents sont souvent liés à un manque d'information et de formation du personnel, une insuffisante sensibilisation des patients aux risques encourus ainsi qu'à des erreurs de manipulation ou à des défaillances organisationnelles en termes de transport des déchets.

Selon le rapport de l'autorité de sûreté et de l'IGAS (2007), l'accident de radiothérapie survenu à l'hôpital d'Épinal en est l'illustration parfaite.

Entre le 06 mai 2004 et le 1er août 2005, 23 patients atteints du cancer de la prostate ont subi un surdosage de rayonnements ionisants, faisant de cet événement le plus grave accident radiologique survenu en France. Les enquêtes de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et l'inspection générale des affaires sociales ont révélé des erreurs humaines comme un défaut de contrôle et une insuffisance des mesures de sûreté. D'autres incidences sont plutôt causées par la manipulation ou la gestion des déchets radioactifs et peuvent être aggravés par des équipements de protection plombés obsolètes ou défectueux, comme l'a indiqué l'ASNR en 2025. Ces accidents soulignent la nécessité de renforcer la formation des agents et patients, la maintenance des dispositifs, et la prévention des risques radiologiques dans les structures de santé.

### Les déchets produits au domicile des patients : un point souvent négligé

La situation est problématique concernant les déchets produits au domicile des patients ayant subi un traitement de médecine nucléaire. En effet, contrairement aux hôpitaux, les sanitaires des patients sont des sources de rejets non contrôlés. Les effluents contaminés sont directement évacués pour être traités en station d'épuration sans contrôle, stockage ou suivi. De plus, d'autres déchets contaminés sont susceptibles de se retrouver au domicile des patients, tels que les gants, seringues ou pansements et sont directement éliminés par les filières classiques de traitement des déchets sans prise en charge spécifique. Ces différents rejets entraînent une diffusion de ces déchets radioactifs dans l'environnement, contaminant les sols ou les milieux aquatiques.

A ce jour, il n'existe aucune étude sur les effets de ces déchets médicaux radioactifs produits aux domiciles des patients. Ce déficit de connaissance et l'absence de prise en charge soulèvent des enjeux importants en termes de protection de l'environnement, d'information des patients et de prise en charge par les pouvoirs publics.

## UNE MISE EN PERSPECTIVE INTERNATIONALE : QUELLE PRISE EN CHARGE DES DECHETS MEDICAUX RADIOACTIFS HORS DE FRANCE ?

### À l'échelle de l'Europe : des modalités de prise en charge variées

La gestion des déchets radioactifs constitue un enjeu majeur pour la sûreté environnementale et la santé publique. En Europe, la Suède, la Finlande et la France se distinguent par l'avancement de leurs dispositifs de gestion, reflétant l'importance relative de leur programme nucléaire civil. L'Union européenne encadre l'utilisation médicale des rayonnements ionisants par des directives communautaires regroupées au sein de projets comme JOPRAD (Joint Programming on Radioactive Waste Management). Ces textes imposent aux États membres de garantir la radioprotection des travailleurs, des patients et de l'environnement. Cependant la collecte, le stockage et le traitement des déchets médicaux relèvent essentiellement de la compétence nationale, entraînant des disparités dans les approches réglementaires. Les modalités d'organisation du traitement des déchets radioactifs provenant du secteur médical varient au sein de l'Union. Certains pays tels que l'Autriche, l'Allemagne ou le Portugal ont mis en place des structures centralisées de gestion, assurant un contrôle étatique étroit du traitement et du stockage. À l'inverse, la Belgique, la France ou l'Estonie s'appuient davantage sur les établissements de santé, qui assurent eux-mêmes une partie de la collecte et du conditionnement des déchets avant leur prise en charge par des opérateurs agréés. La répartition des compétences dépend largement des capacités nationales de traitement et du réseau logistique dédié. Sur le plan économique, les coûts de gestion des déchets radioactifs varient selon les modèles adoptés. Certains États les intègrent dans le budget de la santé publique, tandis que d'autres appliquent le principe du "pollueur-payeur" à travers la facturation aux producteurs de déchets. Ces choix influencent la fréquence des collectes, les circuits de transport et les capacités de traitement à long terme.

En somme, aucune ligne directrice collective claire, à l'échelle européenne, ne semble se dessiner à court ou long terme. La disparité des méthodes de gestion des déchets radioactifs issus du secteur médical ne doit pas être prise à la légère puisqu'elle engendre des accidents radiologiques possiblement graves. Un plan européen de gestion de ces déchets est à envisager afin de garantir la sécurité des personnels de santé et leur patient ainsi que la souveraineté des États sur les radioisotopes et autres potentiels déchets radioactifs produits dans leur pays.

### RECOMMANDATIONS POUR LE PROCHAIN PNGMDR

#### Une amélioration du suivi des déchets produits à l'hôpital

Le groupe d'étudiants de l'UPPA recommande une meilleure prise en compte de ces déchets dans le prochain PNGMDR, en particulier avec un suivi et un encadrement renforcé de leur traitement et de leur stockage, dans un contexte où ces déchets sont amenés à augmenter du fait de l'augmentation des cas de cancer. Il s'agit donc d'une application du principe de prévention. De plus, le groupe suggère une meilleure prise en considération de ces déchets au titre de déchets radioactifs et un encadrement systématique de leur transport en faisant notamment appel à des acteurs spécialisés dans le secteur du nucléaire. Les risques potentiels de ces déchets ou de l'exposition à des radionucléides sur la santé devront être partagés, les patients mieux informés y compris lors de simples examens radiographiques, ceci malgré la matérialité variée de ces déchets et leur nature diverse. L'amélioration du suivi repose également sur l'application du principe « pollueur-payeur » aux laboratoires produisant des radionucléides et sur des incitations fiscales pour que les hôpitaux et les cliniques privées modernisent leurs infrastructures de stockage sur site. La mutualisation des coûts logistiques entre plusieurs établissements permettrait également de professionnaliser le transport, évitant le recours à des prestataires non spécialisés, certes moins coûteux, mais moins sûrs. Enfin, les incidents liés à la gestion des déchets radioactifs médicaux peuvent entraîner une exposition biologique non maîtrisée, c'est pourquoi la nature des radionucléides appliquées au secteur médical et leur radiotoxicité devraient être prises en compte dans le prochain PNGMDR.

### Le Mexique : une illustration des carences en matière de gestion des déchets médicaux radioactifs

Hors d'Europe, le Mexique représente un cas d'étude pertinent, car il illustre les tensions entre une croissance économique rapide du secteur médical et l'opacité de la gestion des déchets radioactifs (DMN). Le système de santé mexicain est extrêmement fragmenté au niveau juridique ce qui entraîne une gestion hétérogène et inégale des déchets. Bien que le pays dispose d'un centre de stockage centralisé (CADER), il existe un déficit systémique d'information : selon la SEMARNAT (2020), 94 % des entités fédératives ne tiennent aucun registre d'inventaire des déchets à manipulation spéciale (RME), catégorie incluant les déchets hospitaliers.

La proximité avec les États-Unis a transformé le Mexique en un hub majeur du tourisme médical transfrontalier, stimulé par une forte compétitivité économique due à des coûts jusqu'à 80 % inférieurs à ceux pratiqués outre-Atlantique (Martínez Almanza et al., 2019). Ce marché devrait atteindre 10,36 milliards de dollars d'ici 2033, avec un Taux de Croissance Annuel Composé (TCAC) de 19,57 % (IMARC, 2024).

Cependant, cette rentabilité cache une externalité négative majeure : l'absence de recensement exhaustif et de suivi des lits hospitaliers, ainsi qu'un déficit de connaissance des volumes de déchets produits. Cette opacité empêche d'estimer les investissements nécessaires aux infrastructures de gestion, menaçant la viabilité sanitaire et environnementale à long terme du secteur. De plus, la concentration géographique de l'offre de soins, particulièrement dans les zones frontalières comme Ciudad Juárez, génère des pics de production de déchets médicaux nucléaires qui ne sont pas corrélés aux capacités locales de traitement et de stockage (SEMARNAT, 2020).

## L'élaboration d'un suivi des déchets produits au domicile des patients

Le groupe recommande également une meilleure prise en compte de ces déchets spécifiques dans le prochain PNGMDR avec des solutions de stockage et de décroissance encadrées ainsi qu'une sensibilisation des patients aux effets environnementaux des déchets produits à leur domicile et du danger qu'ils représentent, avec des précautions à prendre, tout en déculpabilisant les patients quant à leur responsabilité dans l'émission de ces déchets et en les rassurant sur la priorité à donner à leur traitement. Ce suivi doit être intégré aux politiques publiques notamment dans le projet régional de santé qui prévoit des objectifs pluriannuels de l'Agence régionale de santé (ars). Le groupe propose également d'inclure un traitement spécialisé dans les stations d'épuration avec notamment des capteurs radiologiques en entrée de station et des protocoles d'isolement des déchets contaminés. Cela permettrait un meilleur suivi et une intégration au budget du service public dans le cadre d'une prévention de risque. L'instauration d'un système de consigne financière sur les kits de collecte inciterait par ailleurs les patients à restituer leurs déchets à l'hôpital pour un traitement sécurisé, il s'agirait de faire payer une somme supplémentaire sur les kits qui sera reversée lors de la restitution. Enfin, une fraction des bénéfices issus de la croissance du secteur devrait être fléchée vers un fonds de modernisation des stations d'épuration, afin de financer les technologies nécessaires au filtrage des radionucléides et d'éviter les externalités négatives de contamination des eaux observées dans des modèles moins régulés comme celui du Mexique.

### SOURCES :

Cancer, I. N. D. (2024a, septembre 26). *L'Institut national du cancer publie les dernières données en cancérologie dans son Panorama édition 2024*. <https://www.cancer.fr/presse/l-institut-national-du-cancer-publie-les-dernieres-donnees-en-cancerologie-dans-son-panorama-edition-2024>

*L'utilisation de la radioactivité dans le secteur médical: Tout ce qu'il faut savoir*. (2020, mai 19). <https://www.andra.fr/lutilisation-de-la-radioactivite-dans-le-secteur-medical-tout-ce-quil-faut-savoir>

*Nuclear Medicine Market Size, Share | Industry Report, 2030*. (s. d.). Consulté à l'adresse <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/nuclear-medicines-market/segmentation>

*Réseaux d'épuration: Les risques des rejets hospitaliers | IRSN*. (s. d.). Consulté, à l'adresse <https://recherche-expertise.asnr.fr/savoir-comprendre/environnement/reseaux-depuration-risques-rejets-hospitaliers>

*Informe sobre el tamaño del mercado del turismo médico en México 2033*. (s. d.). Consulté à l'adresse <https://www.imarcgroup.com/report/es/mexico-medical-tourism-market>

*Nuclear Medicine Market Size, Share | Industry Report, 2030*. (s. d.). Consulté, à l'adresse <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/nuclear-medicines-market>

*L'accident de radiothérapie d'Epinal: Resume du rapport ASN n° 2006 ENS | vie-publique.fr*. (2007, février 28). <https://www.vie-publique.fr/rapport/28964-laccident-de-radiotherapie-depinal-resume-du-rapport-asn-ndeg-2006-ens>

radioprotection, A. de sûreté nucléaire et de. (s. d.). *Dégradations prématurées d'équipements de protection individuelle plombés de la société AMRAY*. Consulté à l'adresse <https://reglementation-controle.asnr.fr/controle/actualites-du-controle/activites-medicales/avis-d-incident-domaine-medical/degradations-prematurees-d-equipements-de-protection-individuelle-plombes-de-la-societe-amray>

Border medical tourism: The Ciudad Juárez medical product | *Anatolia*, 30(2), 258-266. (2019).

Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2020). <https://laradioactivite.r.in2p3.fr/wp-content/uploads/2022/04/ASNRA-2006-Chap-IX.pdf>

## Une meilleure information pour une réduction des risques d'accident

La majorité des accidents nucléaires ne survient pas comme on le penserait dans les centrales mais dans les hôpitaux ou cliniques privées en raison du manque d'information sur le danger de ces déchets et du manque de précautions. Nous préconisons un meilleur financement de la recherche dans ce domaine pour une sensibilisation des personnels concernés et patients afin de réduire les accidents, ainsi qu'un renforcement des précautions avec des solutions adaptées à ces matières.

### CONCLUSION

En conclusion, nous constatons de grosses lacunes voire une absence de la prise en compte des déchets radioactifs issus du secteur médical dans les précédents PNGMDR à tous les niveaux. Pourtant, ces déchets présentent de réels dangers pour la santé et l'environnement et sont en constante augmentation. Nous recommandons donc leur prise en compte et leur encadrement dans le prochain PNGMDR, la sensibilisation des personnels et des patients ainsi qu'un financement de la recherche sur le sujet pour des mesures plus adaptées.

