

# RÉDUIRE LES RISQUES

## GESTION SÛRE DES SOURCES RADIOACTIVES RETIRÉES DU SERVICE

VILMOS FRIEDRICH ET FERRUCCIO GERA

Les sources radioactives scellées sont amplement utilisées dans l'agriculture, l'industrie, la médecine et divers domaines de la recherche dans les pays tant développés qu'en développement. Dans le monde, on estime à plusieurs millions le nombre de ces sources même si les registres existants indiquent un nombre nettement inférieur.

Une source scellée est une matière radioactive a) définitivement scellée dans une capsule ou b) étroitement liée dans une matrice solide. La capsule ou la matrice d'une source scellée doit être suffisamment résistante pour conserver son intégrité et éviter de fuir dans des conditions normales d'utilisation et d'usure ainsi que dans des conditions d'accident prévisibles. Si une source n'est plus nécessaire (remplacée par une technique différente, par exemple) ou plus adaptée à l'application prévue (son activité est devenue trop faible, l'équipement associé fonctionne mal ou est obsolète, ou la source est endommagée ou fuit, par exemple), elle est classée source usée ou désaffectée. L'activité d'une source désaffectée peut continuer d'atteindre quelques gigabecquerels (GBq) ou térabecquerels (TBq).

Qui plus est, les anciennes sources radioactives répondaient à des normes de qualité inférieures à celles applicables aux sources fabriquées ces dix dernières années. Par exemple, les sources anciennes étaient fabriquées à partir de poudre ou de sels solubles, ce qui les rendait

susceptibles de fuir ou de se dissoudre en cas d'exposition à l'eau, en particulier parce les techniques d'encapsulation étaient aussi inférieures aux pratiques actuelles.

Une matière généralement utilisée dans les sources anciennes était le radium ; il était utilisé à des fins médicales sous la forme d'aiguilles et de tubes. Aujourd'hui, les sources au radium posent d'importants problèmes en raison de la longue période et de la forte radiotoxicité du radium 226.

L'AIEA et ses États Membres ont pris des mesures pour réduire les risques liés aux sources radioactives désaffectées et la probabilité d'incidents et d'accidents. Diverses activités sont mises en œuvre pour améliorer la sûreté de gestion des sources radioactives désaffectées. Un document technique – l'une des premières publications traitant de ce sujet – publié en 1991 (*The Nature and Magnitude of the Problem of Spent Radiation Sources*, TECDOC-620) soulignait les points importants suivants :

■ Les sources radioactives usées présentent des risques dans les pays tant développés qu'en développement. De nombreux aspects du problème sont identiques dans les deux catégories de pays, mais il existe quelques différences importantes.

■ Dans les pays développés, le principal problème tient au nombre important de sources qui ont été et sont utilisées. Ainsi, même un faible pourcentage de sources perdues

ou introuvables peut représenter un nombre important.

■ Dans les pays en développement, il est possible que de nombreuses sources aient été importées avant qu'une législation et une réglementation nationales appropriées aient été mises en place ; il est donc probable qu'il existe un pourcentage plus élevé de sources perdues ou introuvables. Dans ces pays, la connaissance et l'expérience des sources radioactives usées est également limitée.

■ On peut supposer que les pays développés disposent de l'infrastructure réglementaire et des compétences techniques nécessaires pour mettre en œuvre un programme de gestion de leurs sources usées, ce qui est loin d'être le cas de nombreux pays en développement. Il est par conséquent bien plus urgent pour l'Agence d'aider ces derniers ; la priorité absolue a donc été d'améliorer la situation dans ces pays.

Compte tenu de cette situation, l'Agence a mis en œuvre, à l'intention des pays en développement, diverses activités dont les principales sont les suivantes :

■ collecte, examen et publication d'informations et d'orientations actualisées ;

■ mise au point et diffusion d'outils de gestion (procédures

---

*M. Friedrich travaille à la Division du cycle du combustible nucléaire et de la technologie des déchets de l'AIEA, et M. Gera à la Division de la sûreté radiologique et de la sûreté des déchets.*

administratives, registres informatisés, bases de données) ;

- transfert de technologie et de savoir-faire par la formation et d'autres projets de coopération technique ;
- aide directe à la résolution de problèmes spécifiques de sûreté et techniques (avis d'experts, équipes d'intervention, préparation /réaction aux situations d'urgence).

L'Agence met en œuvre son programme de gestion des sources radioactives désaffectées dans les domaines suivants :

a) cadre juridique et réglementaire, b) technologie, gestion et pratiques d'évaluation de la sûreté, et c) coopération internationale. Les diverses activités mises en œuvre ou planifiées dans ces domaines sont brièvement décrites ci-après.

## CADRE JURIDIQUE ET RÉGLEMENTAIRE

Dans ce domaine, les activités ont pour objet de veiller à ce que les sources radioactives soient soumises à une réglementation de la production à l'évacuation en passant par l'exploitation commerciale.

Plusieurs publications de l'AIEA (dont les *Normes fondamentales de sûreté* et deux publications produites dans le cadre du programme des Normes de sûreté des déchets radioactifs) ont recommandé aux États Membres de l'AIEA d'adopter un cadre juridique et réglementaire applicable à la sûreté des sources radioactives et à la gestion des déchets radioactifs en général. Un document technique relatif à l'organisation et à la mise en place de l'infrastructure réglementaire nationale a également été publié en 1999 (*Organization and Implementation of a National*

*Regulatory Infrastructure Governing Protection Against Ionizing Radiation and the Safety of Radiation Sources: Interim Report for Comment*, TECDOC-1067). Plusieurs publications traitant de différents aspects de la sûreté des sources radioactives (trafic illicite, par exemple) sont prévues ou en préparation.

Une base de données appelée Système d'information des organismes de réglementation (RAIS) a également été mise au point. Le système RAIS comprend, entre autres fonctions, un module qui permet de comptabiliser les sources radioactives. Il renseigne sur la réglementation et couvre tous les équipements qui émettent des rayonnements (appareils de radiologie et accélérateurs linéaires, par exemple). Il fournit des données concernant les titulaires de licences et divers autres renseignements intéressant la réglementation.

## TECHNOLOGIE ET PRATIQUES DE GESTION

Ces activités ont pour objet de veiller à ce que les sources radioactives scellées soit fabriquées, manipulées, utilisées, réutilisées, transportées, conditionnées, entreposées et évacuées de façon techniquement et économiquement rationnelle et en toute sûreté.

L'expérience a montré que l'absence d'informations concernant les sources désaffectées était l'une des principales causes de perte de contrôle et, partant, d'accidents ou d'incidents. L'AIEA a élaboré, en guise d'outil de gestion, un registre informatisé au fonctionnement simple. Le Registre des sources radioactives scellées a été spécialement conçu pour suivre et stocker des

données intéressant les sources radioactives scellées. Ce registre informatisé a été mis en œuvre dans plus de 30 États Membres.

La publication de documents techniques sous la forme de manuels permet de présenter de façon plus concrète et utile la mise en œuvre réelle de ces activités. En coopération avec certaines institutions d'États Membres développés, l'Agence a élaboré des modèles génériques d'installations de traitement et d'entreposage de sources scellées qui facilitent la mise en place de telles installations au niveau national (*Reference Design for a Centralized Spent Sealed Source Facility*, TECDOC-806, publié en 1995). Un autre document fournit des renseignements détaillés sur la manipulation, le conditionnement et l'entreposage des sources scellées usées (*Handling, Conditioning and Storage of Spent Sealed Radioactive Sources*, TECDOC-1145, publié en 2000).

Ont également été publiés des documents décrivant des méthodes pratiques de détection et de localisation de sources scellées désaffectées ainsi que le conditionnement et l'entreposage de sources de radium désaffectées (en 1995 : *Methods to Identify and Locate Spent Radiation Sources*, TECDOC-804 ; en 1996 : *Conditioning and Interim Storage of Spent Radium Sources*, TECDOC-886). D'autres documents concernant la réduction des risques liés à la gestion des sources radioactives désaffectées et la gestion de ces risques, y compris l'entreposage/ évacuation dans des forages, seront bientôt publiés.

Pour ce qui est de l'évacuation des sources radioactives désaffectées dans des forages, un document d'orientation est en cours d'élaboration afin d'évaluer la faisabilité de cette

méthode, en particulier dans les pays qui ne prévoient pas de construire d'autres dépôts de déchets radioactifs. Les forages, qui peuvent permettre d'améliorer le niveau de confinement d'un système d'évacuation, semblent offrir une solution économiquement rationnelle pour l'évacuation de volumes relativement faibles de déchets radioactifs, y compris de sources radioactives désaffectées.

D'autres documents techniques décriront des méthodes et procédures de conditionnement et d'entreposage des sources radioactives désaffectées à longue période et de gestion des sources scellées désaffectées de haute activité.

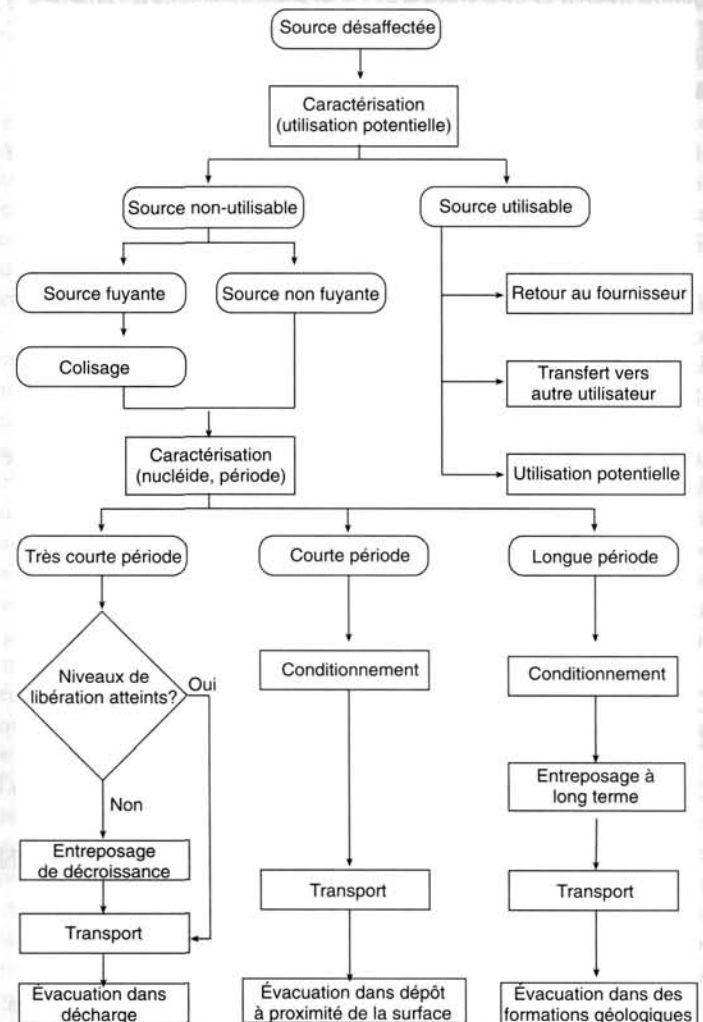
## COOPÉRATION INTERNATIONALE

L'un des principaux objectifs de l'Agence est d'encourager la coopération entre les États Membres, d'autres organisations internationales et les organisations non gouvernementales (ONG) afin de réduire les risques liés à l'utilisation des sources radioactives dans le monde.

Un outil spécialisé a été mis au point pour transférer les connaissances techniques et le savoir-faire. Cet outil est appelé "Démonstration de méthodes et de procédures de gestion des déchets avant évacuation". Il consiste en une formation pratique de terrain en petits groupes dispensée dans des installations réelles et opérationnelles de traitement de déchets. Ce programme est mis en œuvre depuis 1996 au niveau régional, en particulier dans les États Membres en développement.

L'un des principaux modules de cette formation a trait au conditionnement et à l'entreposage des sources

## MESURES TYPIQUES DE GESTION DES SOURCES RADIOACTIVES DÉSAFFECTÉES



désaffectées. À ce jour, des démonstrations ont eu lieu au Chili (États Membres d'Amérique latine), en Turquie (Europe orientale, Afrique et Asie de l'Ouest), aux Philippines (Asie Orientale & Pacifique) et dans la Fédération de Russie (pour les nouveaux États indépendants de l'ex-URSS). À ce jour, douze démonstrations ont été organisées dans quatre régions, avec la participation d'une centaine d'experts provenant de 50 États Membres. Le financement du programme est assuré dans le cadre du Projet

modèle interrégional de coopération technique de l'AIEA sur les techniques viables de gestion des déchets radioactifs.

On peut citer, comme exemples d'assistance directe faisant appel à la coopération internationale pour résoudre des problèmes réels, les programmes d'intervention d'urgence de l'AIEA (récemment déployés en Turquie et en Géorgie lors d'accidents causés par des sources radioactives orphelines) et de conditionnement des sources de radium. Dans le cadre

de cette dernière activité, toutes les sources de radium désaffectées d'un pays qui ne dispose pas d'une infrastructure appropriée sont, à la demande de ce pays, rassemblées et traitées lors d'une campagne unique par une équipe d'experts dépêchée par l'Agence, ce qui résout le problème immédiat posé par les sources de radium désaffectées. Cette procédure, qui produit des colis de déchets apparemment compatibles avec différentes méthodes futures de gestion, a été internationalement reconnue comme étant sûre et viable. Ces trois dernières années, le programme s'est concentré sur l'Amérique latine avec l'aide d'experts bénévoles brésiliens et d'une contribution extrabudgétaire des États-Unis. Les stocks nationaux de radium ont été conditionnés et sécurisés dans les pays suivants : Chili, Costa Rica, Équateur, Guatemala, Jamaïque, Nicaragua, Paraguay, Pérou et Uruguay. Le programme a été étendu à l'Europe orientale, où des opérations analogues ont été menées : en Croatie en coopération avec le Centre de recherche autrichien de Seibersdorf, et en Bosnie-Herzégovine en coopération avec l'Institut Ruder Boskovic de Croatie.

En 1998, le programme a été de nouveau développé pour inclure l'Afrique et l'Asie. En Afrique, des opérations ont été menées au Ghana, à Madagascar, au Soudan, en Tanzanie et en Tunisie par une équipe sud-africaine mise gratuitement à la disposition de l'Agence et en Égypte par une équipe nationale.

En Asie, des opérations ont été menées en Chine et au Pakistan par des équipes nationales sous la direction de l'Agence et au Sri Lanka par une équipe pakistanaise.

Le projet de conditionnement du radium est un autre élément du projet modèle interrégional sur les méthodes viables de gestion des déchets radioactifs. Au total, des opérations de conditionnement du radium ont été menées, à ce jour, dans 20 États Membres en développement.

L'Agence a mis au point une base de données sur la gestion des déchets. Cette base de données a principalement pour objet de mettre à disposition, dans tous les États Membres de l'AIEA, des informations sur la gestion des déchets (y compris les sources désaffectées). Elle contient des informations sur les inventaires et projections actuels de déchets, l'évolution des politiques et des réglementations, les organismes chargés de la gestion des déchets, les stratégies nationales, les programmes de recherche-développement consacrés à la gestion des déchets, les activités opérationnelles et d'importants jalons.

Certains États Membres en développement ne disposent pas de l'infrastructure, des ressources et de quantités suffisantes de déchets radioactifs pour justifier la construction d'un dépôt de grande envergure. Cependant, les sources désaffectées contenant des radionucléides à longue période, même correctement conditionnées, ne peuvent être entreposées indéfiniment. L'Agence entend promouvoir la coopération entre les États Membres et inviter, par exemple, les fournisseurs de sources scellées à reprendre les sources désaffectées en vue de leur recyclage ou de leur évacuation si elles ne peuvent être recyclées.

En outre, l'Agence a entamé des activités visant à évaluer la possibilité d'évacuer les sources

désaffectées dans des forages. Or, la possibilité de recourir à cette méthode dépendra des résultats de l'étude de sûreté requise, qui dépendront à leur tour de la mise à disposition d'informations précises concernant l'inventaire des radionucléides, les propriétés des différentes barrières tant artificielles que géologiques, et l'écologie de l'emplacement proposé. Un projet de coopération technique associant plusieurs États Membres africains a été lancé dans le but d'aider ces derniers à mettre en place les moyens de réaliser les études de sûreté nécessaires.

Comme suite à la demande formulée par la Conférence générale de l'AIEA en 1998, l'Agence a élaboré un Plan d'action sur la sûreté des sources de rayonnements et la sécurité des matières radioactives. Ce plan a été approuvé par la Conférence générale de 1999 et immédiatement mis en œuvre. Le Plan d'action non seulement renforce les activités en cours, mais comprend également de nouvelles initiatives dans les domaines suivants : infrastructures de réglementation, gestion des sources désaffectées, classification des sources, intervention en cas d'événement anormal, échange d'informations, formation théorique et pratique et activités internationales.

Dans le cadre des programmes existants et de nouvelles initiatives, l'AIEA intensifie son action pour aider les pays à améliorer la sûreté de gestion des sources de rayonnements désaffectées et resserrer la coopération internationale dans la recherche et la mise en œuvre de solutions. □