

Gestion des déchets radioactifs en Europe orientale

Comment cinq pays gèrent les déchets radioactifs issus des opérations nucléo-énergétiques, des activités médicales, de la recherche et de l'industrie

par E. Michael Blake

Les pays d'Europe orientale sont confrontés à une multitude de problèmes et l'énergie nucléaire ne fait pas exception, avec les préoccupations croissantes que suscite la sûreté de certains des réacteurs hérités de l'époque de domination soviétique.

C'est en Bulgarie que la situation nucléaire est, à bien des égards, la plus critique. Si tout allait bien, la centrale de Kozloduy permettrait de remédier aux pénuries d'électricité causées par l'arrêt des importations d'énergie en provenance de l'ex-Union soviétique mais, selon toute vraisemblance, il faudra interrompre pendant de longues périodes le fonctionnement de ses tranches les plus anciennes pour en améliorer la sûreté, et la mise en service de tranches plus récentes, plus puissantes, a été lente par suite du manque de personnel qualifié et de fonds pour les rémunérer.

Les déchets nucléaires, en revanche, ne posent en général guère de problèmes en Europe orientale, même dans les quatre pays ayant des réacteurs de puissance. Dans l'ensemble, le stockage provisoire est suffisant pour le moment. Il n'empêche que l'évacuation définitive des déchets sera sans doute largement tributaire de deux facteurs: la façon dont les peuples qui ont retrouvé leur souveraineté modifieront les processus (tels que le choix des sites d'évacuation) qui auraient, dans le passé, fait l'objet d'une décision centrale et le respect ou non par la Fédération de Russie de l'engagement pris par l'ex-Union soviétique d'accepter le combustible irradié de la Bulgarie, de la Hongrie et de la Tchécoslovaquie.

Malgré des différences — qui existaient du reste à l'époque de la planification centrale — les programmes concernant les déchets ont des traits communs, mais qui sont communs aussi aux autres pays de taille comparable dotés du nucléaire. Comme la

majeure partie des déchets sont produits par des entreprises d'Etat, c'est ce dernier qui en est considéré responsable. Et comme ils sont produits pour l'essentiel sur les sites des centrales et dans les laboratoires de recherche nucléaire gérés par l'Etat, c'est aussi là que finissent généralement par être stockés ou évacués les déchets engendrés à l'échelle nationale par la médecine nucléaire, l'industrie, etc.

Bulgarie: assistance occidentale

La centrale de Kozloduy est implantée au bord du Danube, dans le nord-ouest de la Bulgarie, à 120 km environ au nord de la capitale, Sofia. C'est le plus gros producteur de déchets du pays, et son exploitant — la compagnie nationale d'électricité — a construit de vastes installations de stockage sur le site. Les déchets liquides de faible et moyenne activité (moins de 1 curie par litre (Ci/l)*) sont stockés dans des réservoirs en acier inoxydable logés dans trois bâtiments auxiliaires. Deux de ces bâtiments, OB-1 et OB-2, ont en tout cinq réservoirs, d'une capacité de 500 m³ chacun. Le troisième, OB-3, a un seul réservoir d'une capacité totale de 3800 m³. Tous les réservoirs sont censés être presque pleins. Les déchets solides ont été stockés dans un volume de 1000 m³ dans le bâtiment OB-1, qui est maintenant saturé, et dans une autre zone de stockage, où ils occupent 4300 des 4800 m³ disponibles.

Bien que la Bulgarie manque de ressources financières et ait demandé l'aide d'autres pays pour continuer d'exploiter Kozloduy et pour l'améliorer, le problème des déchets radioactifs est suffisamment prioritaire pour que le Comité énergétique bulgare ait pu passer un contrat de deux ans avec la société Westinghouse Electric pour le traitement sur place des déchets de faible activité. Selon Westinghouse, ce contrat, annoncé en novembre 1991, représente plus de 10 millions de dollars E.-U. La société Westinghouse Energy Systems International, dont le siège est en Belgique, et sa filiale Scientific Ecology Group se chargeront de la conception et de la remise en service de ce qui sera la première installation de

M. Blake est éditeur associé de *Nuclear News*, magazine de l'American Nuclear Society (ANS) aux Etats-Unis. Cet article, qui est fondé sur un rapport paru pour la première fois dans le numéro de février 1992 de ce magazine, est un résumé d'un ouvrage très complet, intitulé *World Directory of Radwaste Managers*, consacré aux programmes de gestion des déchets radioactifs et aux responsables des principaux pays utilisant l'énergie nucléaire. Pour plus de renseignements sur cet ouvrage, le lecteur peut s'adresser à: ANS, P.O. Box 97781, Chicago, Illinois 60678-7781.

* Un curie équivaut à 37 gigabecquerels, unité internationale.

traitement des déchets de faible activité d'Europe orientale. Lorsque les opérations commenceront, d'ici la fin de l'année, les déchets liquides feront l'objet d'une réduction de volume par évaporation, et les concentrats obtenus seront solidifiés par cimentation. Le pétrole contaminé sera brûlé et les déchets solides seront compactés. Après ces opérations, les déchets seront placés dans des modules en béton Surepak conçus par Westinghouse en vue de ce que l'on appelle encore un stockage provisoire (bien que rien n'indique que les autorités bulgares aient l'intention d'envoyer les déchets ailleurs pour un stockage définitif). Westinghouse a déclaré qu'une partie de l'équipement transportable qu'elle utilisera à Kozloduy pourrait servir ensuite à traiter des déchets radioactifs hors de Bulgarie.

D'après l'organisme réglementaire nucléaire du pays — le Comité de l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques — l'Union soviétique, dans le passé, a tenu sa promesse d'accepter le combustible irradié. Celui qui est produit à Kozloduy est gardé sur le site pendant cinq ans après avoir été déchargé du réacteur, puis renvoyé (désormais, peut-on penser, à la Fédération de Russie).

Bien que Kozloduy produise la majeure partie des déchets radioactifs de la Bulgarie, elle n'est pas devenue *de facto* un dépôt pour tous les déchets radioactifs de toutes les sources. Ceux qui résultent des applications non énergétiques de l'énergie nucléaire sont évacués depuis 1964 — soit 10 ans avant le démarrage du premier réacteur de Kozloduy — dans un site d'enfouissement à faible profondeur à Novi Han, à 30 km à l'est de Sofia. Ils ne sont pas préalablement traités, mais répartis en trois groupes: déchets actifs secs, matières biologiques et sources usées de rayons gamma.

Tchécoslovaquie: enfouissement à faible profondeur

Il y a des centrales nucléaires en République tchèque et en République slovaque. Bien qu'il n'existe pas encore de système officiel de classification des déchets radioactifs, on retient généralement les catégories suivantes: faible activité, pour les déchets liquides, si elle est inférieure à 1 Ci/l; activité moyenne si elle se situe entre 1 et 1000 Ci/l; et haute activité si elle est supérieure à 1000 Ci/l. Pour être acceptés aux fins d'enfouissement à faible profondeur, les déchets solidifiés ne doivent pas contenir plus de 10^{-6} Ci/kg d'émetteurs alpha.

Il y a une centrale de quatre réacteurs en service en République slovaque (à Bohunice) et une autre en République tchèque (à Dukovany). Une installation de traitement des déchets radioactifs a été ouverte en 1991 à Dukovany, et une autre doit l'être cette année à Bohunice. Les déchets liquides de Dukovany peuvent être solidifiés par bitumage ou cimentation, et les produits solidifiés ont une activité inférieure à 10^{-3} Ci/kg. Bohunice devrait également se doter d'une installation de vitrification en 1993, en partie

pour aider au déclassement ultérieur de son réacteur A-1, qui a été mis à l'arrêt définitif.

Pour le moment, le combustible irradié de ce réacteur est encore stocké en piscine sur le site mais, en vertu d'un accord ancien, il sera ensuite envoyé en ex-Union soviétique. Il n'existe pas d'accord de ce type pour le retraitement du combustible irradié provenant des autres réacteurs de puissance. Il y a une installation de stockage provisoire à Bohunice, et une autre est prévue à Dukovany.

Des sites d'enfouissement à faible profondeur ont été aménagés dans chaque république pour les déchets de faible activité. En République tchèque, il s'agit d'une installation offrant un espace de 66 528 m³ sur le site de la centrale de Dukovany. En République slovaque, une installation de 47 520 m³ a été construite à Mochovce, où quatre nouveaux réacteurs de puissance sont en construction. A la fin octobre 1991, aucun de ces deux sites d'évacuation n'avait reçu de permis d'exploitation. Les déchets de faible activité provenant d'autres sources que les réacteurs de puissance sont rassemblés sous les auspices de l'Institut de la recherche, de la production et de l'application des radio-isotopes, et envoyés pour être traités à l'Institut de recherche nucléaire de Rez, près de Prague, où ils font l'objet, si nécessaire, d'une évaporation et d'une cimentation. Ils sont ensuite placés dans des fûts puis envoyés dans un site d'enfouissement à faible profondeur près de la ville de Litomerice, à 60 km environ au nord-ouest de Prague. Ce site, d'une capacité de 8000 m³, est actuellement rempli à environ 60%.

En 1990, la Commission tchécoslovaque de l'énergie atomique a entamé un programme portant sur la phase initiale de l'aménagement d'un dépôt pour les déchets de haute activité. Ce programme en serait au stade de la recherche de sites au niveau régional. Aucun calendrier n'a été fixé pour l'aménagement du dépôt.

Hongrie: des approches distinctes

Ici, comme en Tchécoslovaquie, les déchets des centrales nucléaires et ceux qui proviennent d'autres sources sont évacués séparément, ce qui aboutit à une classification fondée sur l'origine, et non seulement sur l'activité par unité de poids. Il y a un site d'évacuation des déchets non énergétiques de faible activité à Puspokszilagy, à environ 30 km au nord-est de Budapest, ce qui est très commode étant donné la concentration des industries et des installations médicales dans la capitale. Ce site est exploité par le service de l'Institut de santé publique et de médecine de la capitale. (A ne pas confondre avec le Service de santé publique et de médecine de l'Etat, qui est chargé de la réglementation applicable aux déchets radioactifs en général.)

Pendant un certain temps, les déchets de faible activité provenant de la centrale de Paks — qui

comporte quatre tranches — étaient également enterrés à Puspokszilagy, où ils représentent 40% des 3000 m³ de déchets de faible activité enfouis. Mais cette pratique a soulevé la protestation de la population — ce qui montre à quel point les choses ont changé depuis l'époque du communisme — et les déchets provenant de la centrale de Paks sont maintenant stockés provisoirement sur son site, en attendant que soit créé un dépôt spécial pour les déchets de faible et moyenne activité. Le processus de choix du site serait en cours, mais aucun calendrier n'a été fixé pour la construction et le démarrage des opérations d'évacuation. La centrale de Paks se trouve à 100 km au sud de Budapest, et il n'y a guère de chances qu'un dépôt hors site soit aménagé à proximité de la capitale.

Les déchets, qu'ils soient liquides ou solides, sont classés comme suit: déchets de faible activité — moins de 5×10^8 becquerels (Bq)/kg; déchets d'activité moyenne — 5×10^8 à 5×10^{11} Bq/kg. Les déchets liquides de faible et moyenne activité de la centrale de Paks sont solidifiés dans du béton. Dans le passé, le combustible irradié était expédié en Union soviétique, mais des études de faisabilité sont actuellement consacrées au stockage provisoire à sec de ce combustible, ce qui signifie peut-être que l'on n'est pas sûr que la Russie reprendra à son compte les obligations contractées par l'Union soviétique. Pour ce qui est des déchets de haute activité, ils sont stockés sur le site de la centrale, et ils y resteront aussi longtemps qu'elle fonctionnera. Il n'y a pas encore de plans pour leur évacuation définitive. Le principal décideur, en ce qui concerne les déchets radioactifs et la politique nucléaire en général, est la Commission nationale de l'énergie atomique.

Slovénie et Croatie: à l'avant-garde

Presque tous les aspects de la question des déchets radioactifs yougoslaves concernent la Slovénie et la Croatie.

La centrale nucléaire de Krsko, avec son réacteur à eau sous pression de 620 MW(e), se trouve en Slovénie, mais elle appartient conjointement aux compagnies publiques d'électricité de Slovénie et de Croatie. Les autres sources importantes de déchets radioactifs en Slovénie sont l'Institut Jozef Stefan (qui a un réacteur de recherche TRIGA), près de la ville de Podgorica, et 71 fûts de déchets provenant de la décontamination de l'Institut oncologique de Ljubljana, stockés provisoirement à Zavrtec. En Croatie, les principales sources de déchets radioactifs sont l'Institut Rudjer Boskovic et l'Institut de recherche médicale et de médecine du travail, tous deux à Zagreb. Dans les autres républiques, très peu de matières radioactives sont utilisées.

Au niveau fédéral, la loi sur la radioprotection et l'utilisation sûre de l'énergie nucléaire ne définit pas clairement les responsabilités en matière de gestion des déchets; un accord sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible irradié a été signé

en 1984 par les compagnies d'électricité et les parlements de toutes les républiques d'alors, mais les choses en sont restées là car le problème n'était pas considéré comme important; en outre, comme il concernait presque exclusivement la Slovénie et la Croatie, il n'a bénéficié que d'un faible degré de priorité au niveau fédéral. Il en est résulté un arrangement *de facto*, selon lequel la Slovénie et la Croatie s'occuperaient de leurs propres déchets, les autres républiques ne faisant rien dans l'immédiat.

La philosophie actuelle de la gestion des déchets radioactifs consiste à garder sur place ce que l'on produit. Autrement dit, chaque activité engendrant des déchets en assure le stockage provisoire sur place. On espère qu'une installation unique d'évacuation permanente des déchets de faible et moyenne activité, desservant à la fois la Croatie et la Slovénie, sera bientôt aménagée (mais la date qui avait été retenue, 1995, devra être repoussée de plusieurs années). La Slovénie et la Croatie envisagent chacune d'appliquer une méthode différente pour le choix du site, et les détails ne sont pas encore au point; à l'automne 1991, la nouvelle agence croate de gestion des déchets radioactifs n'avait encore qu'une adresse provisoire, et l'agence slovène se mettait en place. Cela explique en partie qu'il n'y ait encore de projet d'aucune sorte pour le combustible irradié et les déchets de haute activité.

Le stockage du combustible irradié en piscine à Krsko peut se poursuivre dans les conditions actuelles jusqu'en 1995, et jusqu'en 2008 s'il y a des travaux d'agrandissement. (La centrale de Krsko est entrée en service en 1983, de sorte que sa durée de vie utile peut aller jusqu'à 2020 environ, si aucune restriction extérieure n'est imposée à l'exploitation.)

L'inventaire des déchets radioactifs produits à Krsko jusqu'à la fin de juillet 1991 totalise 8172 fûts occupant 1634 m³ et ayant une activité totale de 957,6 Ci (pour une moyenne d'environ 0,59 Ci/m³). Environ 60% de ce volume consiste en condensats d'évaporateur, mais environ 70% de l'activité provient de résines usées. Les chiffres des autres sites de Slovénie et de Croatie sont beaucoup plus faibles.

En Slovénie, l'organisme chargé de l'évacuation des déchets radioactifs («Javno Poduzece za Zbrinjavanje Radioaktivnog Otpada, D.O.O.») a fait une première sélection de sites potentiels d'évacuation des déchets de faible activité; il doit ensuite en retenir trois à cinq, puis, après des études détaillées, en choisir un. En Croatie, la compagnie d'électricité a commandé une étude sur l'implantation d'un certain nombre d'installations nouvelles, y compris un dépôt de déchets radioactifs et une éventuelle nouvelle centrale; les débats parlementaires sur cette question et sur d'autres ont été interrompus par la guerre civile. Le Gouvernement croate a néanmoins annoncé que, pour lui, une décision passée du gouvernement fédéral interdisant la construction de nouvelles centrales nucléaires n'avait pas force de loi en Croatie.