

# Sécurité du transport des matières radioactives les dix prochaines années

par R. Barker\*

Le nombre des expéditions de matières radioactives s'accroît régulièrement — d'environ 10% par an selon certaines estimations. On expédie déjà plusieurs millions de colis chaque année dans le monde et, tout au moins dans les dix années à venir, ce nombre augmentera.

Cette augmentation proviendra en partie de celle, prévue, du nombre de centrales nucléaires expédiant du combustible irradié qui était précédemment stocké sur place ou utilisé, ainsi que de l'accroissement concomitant des expéditions de déchets nucléaires [1]. L'accroissement de la production et de l'usage de combustible nucléaire demande une production accrue (et, de ce fait, un plus grand nombre d'expéditions) de minerais d'uranium et de thorium et de concentrés, de nitrates, de fluorures et de combustible neuf. Les expéditions de déchets hautement radioactifs provenant du retraitement des combustibles nucléaires, qui ont déjà lieu, dans une certaine mesure en Europe, s'accroîtront et peuvent reprendre aux Etats-Unis dans les cinq prochaines années. Dans les dix années à venir, certains réacteurs seront également mis hors service, ce qui demandera des types spéciaux d'envoi [2, 3].

Un nouveau type d'envoi risque d'apparaître dans les dix prochaines années, celui de plusieurs kilogrammes (millions de curies) de tritium. Quelques-uns de ces envois de grande taille, faciles à contrôler, seront nécessaires à l'exploitation du prototype de réacteur à fusion, projet commun patronné, par l'intermédiaire de l'AIEA, par l'URSS, les Etats-Unis et d'autres pays. La conception de tels conditionnements est tout à fait au point, mais il semble qu'aucun des modèles existants ne permette de manipuler d'aussi grandes quantités de tritium; de nouveaux modèles seront donc nécessaires. On s'attend à ce que les emplois de la radioactivité pour la médecine, l'industrie et la recherche continuent de s'accroître et à ce que les expéditions de matières radioactives qui en résulteront deviennent encore plus fréquentes.

L'Agence recueille des renseignements sur les envois dans tous les Etats Membres [4] et en publiera une analyse en 1981. On peut cependant s'attendre à ce que, pour plusieurs années, la majorité des colis contiennent des articles exemptés de prescriptions (par exemple détecteurs de fumées et montres lumineuses) et des isotopes médicaux, à ce que les minerais d'uranium et les concentrés constituent le plus gros volume, et à ce que les plus hauts niveaux d'activité se produisent dans les envois de combustible nucléaire irradié.

## Evolution du Règlement

L'Agence a d'abord publié le Règlement de transport des matières radioactives (Collection Sécurité No. 6)

\* M. R. Barker fait partie de la Section de la sécurité radiologique, Division de la sûreté nucléaire, AIEA.

en 1961 et la version actuellement en vigueur est l'édition révisée de 1973 (modifiée)\*. En 1969, le Règlement visait la plupart des envois de matières radioactives et il avait été adopté par les autorités nationales compétentes et par diverses organisations internationales de transport [5] (notamment l'Association du transport aérien international, l'Organisation intergouvernementale consultative de la navigation maritime, le Conseil d'assistance économique mutuelle et la Convention internationale concernant le transport des marchandises par chemin de fer). En avril 1980, le Groupe consultatif permanent de l'Agence sur le transport des matières radioactives a recommandé que le Règlement de transport soit entièrement revu tous les dix ans au moins, cet intervalle pouvant être élargi si de nouvelles circonstances ne rendaient pas cette révision nécessaire.

L'Agence vient d'achever le premier stade de la révision de l'édition révisée de 1973 du Règlement de transport. Un groupe ad-hoc de plus de 50 participants d'Etats Membres et d'autres organisations internationales a révisé le Règlement\*\* à la lumière des commentaires des parties intéressées et n'a trouvé que relativement peu de modifications à lui apporter. Le premier projet de cette révision, qui a été établi en septembre 1980, ne contenait que trois modifications importantes: l'addition d'une prescription selon laquelle les châteaux de transport de combustible irradié doivent être essayés par immersion sous 200 mètres d'eau, la limitation du terme "faible activité spécifique" aux matières non protégées dont le niveau de rayonnement ne dépasse pas 1 rem/h à 3 mètres et la précision des normes de modèles pour l'exposition des gens et des pellicules photographiques. Néanmoins, les modifications de rédaction et la conversion de tous les termes en unités SI (système international d'unités) demandent la refonte d'une bonne partie du texte. Ce réexamen global et la révision du Règlement qui en est résultée, et qui devrait être publiée fin 1983, devraient valoir pour au moins dix ans d'après les résultats obtenus et les recommandations du Groupe consultatif permanent.

## Application du Règlement

Dès le début des travaux sur les normes internationales entrepris par l'Agence, on a reconnu l'importance d'une bonne application du Règlement. Il a été décidé de ne pas élaborer une convention ou un traité qui aurait demandé aux Etats Membres d'appliquer ce

\* Le texte anglais qui contient tous les derniers amendements à l'édition révisée de 1973 a été publié en décembre 1979; les éditions espagnole, française et russe doivent paraître prochainement.

\*\* Le chapitre sur la criticité nucléaire a été revu séparément par des spécialistes en la matière, en mars 1981.

règlement. On a plutôt laissé aux Etats Membres et aux organismes internationaux de réglementation du transport le soin d'appliquer le Règlement sous leur propre responsabilité et d'établir des programmes adéquats à cette fin. En 1961, l'Agence a publié les "Notes sur certains aspects du Règlement" (Collection Sécurité No 7), et en 1973 les "Directives pour l'application du Règlement de transport de l'AIEA" (Collection Sécurité No 37), ouvrages contenant tous deux des informations sur l'application du Règlement. A partir de 1982, l'Agence donnera des cours régionaux de formation pour aider les pays en développement à établir des programmes adéquats d'application du Règlement.

Le fait que le Règlement soit largement observé dans le monde entier et l'excellent bilan de sécurité qui en résulte témoignent de son acceptation et de sa qualité. Cependant, on ne saurait le considérer comme définitif puisque, comme beaucoup d'autres activités nucléaires, le transport est un domaine dynamique. Des modifications, améliorations et perfectionnements seront apportés aux modèles de colis et aux méthodes de manutention et de transport. Un équipement spécial pour la manutention des colis, des camions, des wagons et des navires spéciaux seront mis au point pour répondre aux exigences d'une radioprotection encore plus grande. Le Japon possède déjà un cargo spécialement construit pour recevoir de grands châteaux de transport de combustible irradié [6]. La Suède étudie un mode de transport maritime du combustible irradié et des déchets des réacteurs vers un centre de retraitement ou un dépôt central, par châteaux de transport de combustible irradié et grands conteneurs en béton pour le transport de cylindres et de blocs de béton sur navire roulier spécialement construit [7]. Pour le combustible irradié, on met au point de grands châteaux de transport destinés à remplacer les châteaux plus petits de sorte que le chargement de combustible puisse être transporté plus efficacement.

Le LAARC (conteneur léger à l'épreuve des accidents transportable par avion): modèle perfectionné de conteneur mis au point principalement pour l'Agence, et destiné au transport par avion d'échantillons de plutonium. Il a été conçu pour satisfaire aux conditions d'essai imposées par les Etats-Unis qui sont beaucoup plus sévères que les normes réglementaires actuelles de l'AIEA.

Chaque conteneur pèse environ 32 kg, contient jusqu'à 15 g de plutonium et sa construction coûte environ 15 000 dollars. Le modèle subit actuellement un examen réglementaire aux Etats-Unis.

Figure 1. Conteneur neuf prêt pour l'épreuve de catapultage au sol par chariot fusée.

Figure 2. Après une heure d'épreuve du feu.

Figure 3. Conteneur intérieur après tous les tests.

### Evolution du Règlement

|              |   |
|--------------|---|
| 1898         | — Pierre et Marie Curie découvrent le radium  |
| 1947         | — Un règlement de transport de matières radioactives est adopté aux Etats-Unis  |
| 1959         | — Le Conseil économique et social de l'ONU charge l'AIEA d'établir des recommandations pour le transport des matières radioactives  |
| 1959–1960    | — Pour établir un projet de recommandations, l'AIEA réunit des groupes d'experts sur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• les isotopes radioactifs, les minéraux et résidus,</li> <li>• les grandes sources de rayonnement et les matières fissiles</li> </ul> |
| 1961         | — L'AIEA publie le "Règlement de transport des matières radioactives", Collection Sécurité No 6, et des "Notes sur certains aspects du Règlement", Collection Sécurité No 7   |
| 1963–1964    | — Des groupes de l'AIEA font une révision complète  |
| 1964         | — L'AIEA publie l'édition révisée de 1964 du Règlement  |
| 1967         | — L'AIEA publie l'édition de 1967 du Règlement  |
| 1970–1971    | — Des groupes de l'AIEA font une révision complète  |
| 1973         | — L'AIEA publie l'édition révisée de 1973 du Règlement et les "Directives pour l'application du Règlement de transport de l'AIEA", Collection Sécurité No 37  |
| 1975 et 1977 | — L'AIEA fait paraître des modifications supplémentaires sous la "Règle des 90 jours", qui donne aux Etats Membres 90 jours pour émettre des objections   |
| 1979         | — L'AIEA publie l'édition "1973 Revised Edition (As Amended)" du Règlement  |
| 1980–1982    | — Un groupe consultatif de l'AIEA fait une révision complète  |
| 1983         | — L'AIEA projette de publier l'édition de 1983 du Règlement avec une version révisée des "Directives" et le premier d'une série de "Documents explicatifs".   |



## Formation du personnel chargé du transport

On peut s'attendre à ce qu'il soit donné plus d'importance à la formation du personnel chargé du transport. Des véhicules spéciaux tels qu'avions, wagons et camions sont utilisés depuis de nombreuses années dans certains pays pour le transport de chargements grands et volumineux de matières de haute activité. Pour ces mouvements, il faudra sans doute compléter la formation du personnel chargé du transport afin qu'il soit capable d'assurer une surveillance efficace sur ces envois, d'intervenir dans les cas d'urgence et d'agir de façon plus responsable au cours des opérations régulières de transport. L'emploi d'un personnel qualifié devrait non seulement rassurer le public mais aussi limiter les expositions inutiles pendant le transport.

## Intervention en cas d'urgence

Comme le nombre d'envois augmente rapidement et que de plus en plus de gens sont concernés dans le monde entier, et bien que la probabilité d'incident pour une expédition soit très faible, le nombre des incidents s'accroîtra inévitablement. Le risque restera faible mais il y aura beaucoup de petits incidents et il se peut qu'un accident grave se produise de temps en temps.

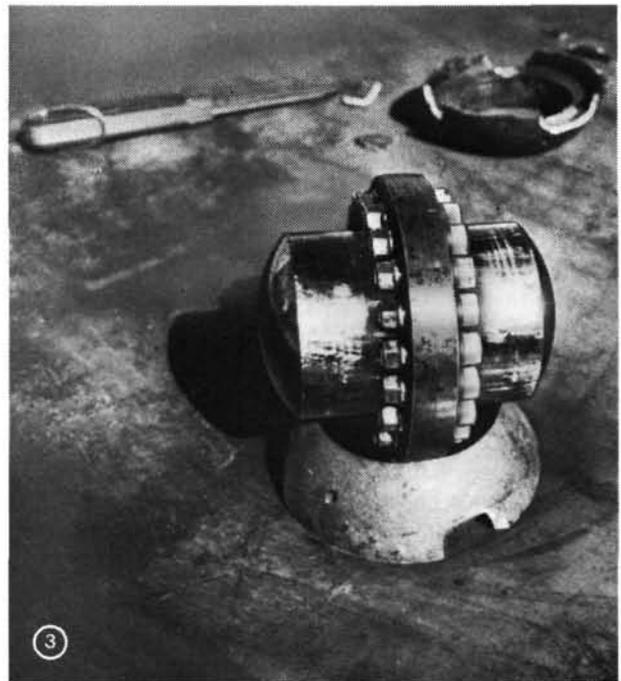
On étudie de plus en plus, dans la plupart des Etats Membres, les plans d'intervention et la préparation pour les cas d'urgence. L'Agence a publié quelques guides à ce propos [4, 5]. Dans les toutes prochaines années, beaucoup de plans d'urgence devront être élaborés. Chaque expéditeur doit avoir un plan permettant de faire face aux urgences qui peuvent se présenter pendant le transport de ses matières et donnant au transporteur des instructions spéciales pour son envoi. Chaque transporteur de matières radioactives doit avoir un plan d'intervention en cas d'urgence, indiquant notamment qui avertir lorsqu'il s'agit de matières radioactives et avec qui se mettre en rapport pour obtenir conseils et assistance. Les équipes de secours — policiers, pompiers et services médicaux — doivent avoir des plans, une formation et un équipement spéciaux

pour les matières radioactives, et les pays auxquels les matières radioactives sont destinées doivent avoir des plans, un équipement et disposer (dans le cadre d'une assistance mutuelle ou dans leur cadre national) d'équipes spécialement entraînées pour faire face aux cas d'urgence qui peuvent se produire selon les types de matières radioactives transportées dans le pays. Tout plan d'urgence doit prévoir, aspect essentiel mais souvent négligé, une équipe d'information capable de fournir à la presse et au public une explication claire et intelligible de "ce qui se passe". Etant donné que les incidents sont rares, il est impératif d'éprouver régulièrement le fonctionnement des plans et d'exécuter des exercices au moyen de l'équipement prévu. L'industrie fait pour la prévention tout ce qu'on peut raisonnablement attendre d'elle; planification et préparation pour les cas d'urgence doivent parer aux accidents possibles, mais très peu probables, qui provoquent des dégagements de radioactivité ou un rayonnement excessif.

## Evaluation des risques

Des études montrent que les risques du transport de matières radioactives sont faibles, bien plus faibles que ceux de beaucoup d'autres activités facilement acceptées. Le bilan du transport est excellent en matière de sécurité [6]. Néanmoins, que les dangers soient réels ou imaginaires, il est nécessaire de mieux informer le public pour apaiser ses craintes. L'Agence et d'autres organisations ont entrepris des efforts concertés à cette fin.

L'Agence a mis en train un programme visant à évaluer le risque inhérent au transport des matières radioactives dans le monde. Avec l'appui technique de la Suède, des Etats-Unis et de plusieurs autres pays, elle élabore une méthode universellement acceptable d'évaluation du risque du transport des matières radioactives (qui sera communiquée à tous les Etats Membres en 1982), de sorte que chaque Etat pourra estimer le risque de tout transport qui s'effectue sur son territoire. Avec l'assistance technique de la Suède, l'Agence re-



groupera les résultats des diverses évaluations en une évaluation globale.

### Certificats d'approbation des colis

L'Agence recueille aussi des informations sur les modèles de colis agréés par les autorités nationales compétentes. En collectant les détails des divers documents d'approbation, il est possible de relier les diverses approbations nationales d'un même modèle, de façon à pouvoir informer toutes les autorités nationales des changements ou des annulations du modèle initial. Il est ainsi possible d'identifier également les caractéristiques communes et essentielles de chaque modèle.

Dans les cinq prochaines années, grâce à l'analyse de plusieurs centaines de certificats d'approbation, ainsi qu'aux conseils et à l'assistance des autorités compétentes de nombreux Etats Membres qui ont préparé, accepté ou approuvé et délivré ces certificats, l'Agence compte normaliser dans une certaine mesure les certificats d'approbation et d'autres documents concernant le transport des matières radioactives.

Il faut espérer que cette normalisation se traduira par une simplification. Le volume apparemment excessif de la documentation est dû au nombre d'organisations concernées, aux différents stades de manutention, de triage et d'expédition par lesquelles doit passer chaque chargement ainsi qu'à la nécessité de fournir à tous ceux qui entrent en contact avec ce chargement des détails sur le conditionnement et son contenu.

A l'avenir, on peut s'attendre à un plus grand usage d'emballages extérieurs — c'est-à-dire de sacs ou de boîtes dans lesquels un même expéditeur place un certain nombre de petits colis pour faciliter la manutention et le stockage. Cela réduira peut-être la documentation à établir et limitera à coup sûr le nombre de petits colis qui tombent des chariots dans les aéroports et qui sont écrasés. L'expérience récente montre que ce genre d'accident est très fréquent.

Pour aider les Etats Membres à assurer la sécurité du transport à l'avenir, les normes de transport de l'Agence seront publiées en trois parties: le Règlement (quoi?), Les Directives (comment?) et un document explicatif (pourquoi?) [7]. Une édition révisée du Règlement (Collection Sécurité No 6) accompagnée d'une version révisée et mise à jour des "Directives" (Collection Sécurité No 37), ainsi que la première édition d'une nouvelle série de documents explicatifs seront publiés fin 1983 ou début 1984.

En réponse à des demandes spéciales, l'Agence offre son assistance aux Etats Membres depuis plusieurs années, en organisant des missions consultatives concernant les problèmes techniques et administratifs que pose la sécurité du transport. Elle n'a reçu que peu de demandes mais, dans la mesure où les Etats Membres sont de plus en plus concernés par les règles sur la sécurité du transport, elle s'attend à un nombre accru de demandes de tels services. La plupart des demandes peuvent être traitées par le personnel de l'Agence, ou

bien celle-ci peut prendre des arrangements avec les pays qui ont déjà des programmes de sécurité du transport pour fournir un équipement ou un personnel expérimenté.

Le Règlement se présente sous forme de normes de performance. Certains domaines d'application de ces normes demandent encore une attention particulière:

- des installations spéciales et un personnel expérimenté sont nécessaires pour éprouver les prototypes de colis. La Commission des Communautés européennes établit actuellement une liste des installations disponibles pour l'épreuve des colis.
- Des spécialistes sont nécessaires notamment dans les domaines du transfert thermique, de la construction mécanique et de la sécurité de la criticité nucléaire et des codes d'ordinateurs sont souvent utilisés dans le contrôle du modèle de colis aux fins d'approbation. Un programme en cours d'exécution aux Etats-Unis à l'intention de l'Agence pour l'énergie nucléaire devrait fournir, en 1981, des calculs repères pour l'évaluation de la sûreté de la criticité nucléaire des colis conçus pour les combustibles nucléaires à uranium faiblement enrichi.
- L'Agence est en train de recueillir des informations sur l'assurance et le contrôle de la qualité et prévoit d'établir des guides et des codes de bonne pratique à l'intention des autorités nationales pour l'élaboration de programmes appropriés dans ces domaines.

Dans les prochaines années un bien plus grand effort doit être fourni pour convaincre le public que le transport des matières radioactives peut se faire et se fait en toute sécurité, c'est-à-dire sans risque inacceptable. Néanmoins il est peu probable que ces efforts soient entièrement couronnés de succès. Il y aura toujours des gens pour souligner l'improbable ou insister sur l'impossible. Mais, face à ces préoccupations, la meilleure attitude consiste à ne rien cacher au public et à compter sur ses connaissances générales, son bon sens et son jugement.

### Références

- [1] *Gestion et élimination des déchets* Résumé des travaux de l'INFCE, groupe 7, AIEA, Vienne (1980).
- [2] *Technologie, sécurité et coûts de la désaffectation d'une centrale nucléaire à eau sous pression de référence* R.I. Smith, G.J. Konzek et W.E. Kennedy Jr, NUREG/CR-0130, Battelle Pacific Northwest Laboratory (juin 1980).
- [3] *Analyse de la désaffectation d'un réacteur à eau sous pression et d'une usine de retraitement du combustible* R.I. Smith et K.J. Schneider, IAEA-SM-234/16 In: Travaux du colloque sur la désaffectation des usines nucléaires, AIEA (1979) 217-36.
- [4] *Champ d'application et objectifs du système de collecte d'informations sur le transport établi par l'AIEA*, Bulletin de l'AIEA, volume 21, No 6 (décembre 1979) 33-39.
- [5] *Contrôle réglementaire international du transport des matières radioactives*, G.E. Swindell, Bulletin de l'AIEA, volume 21, No 6 (décembre 1979) 19-23.
- [6] *Nombreux mémoires présentés lors de PATRAM-80*, 10-14 novembre 1980, Berlin (Ouest) (comptes rendus en cours de publication).
- [7] *Le Règlement de transport de l'AIEA: portée et évolution*, A. Fairbairn, Bulletin de l'AIEA, volume 21, No 6 (décembre 1979) 2-12.