

## Sommaire



- 2** La sûreté des transports des matières radioactives



- 89** Le contrôle des installations nucléaires de base (INB)
- 117** Le transport des matières radioactives
- 120** En bref... France



- 124** Relations internationales

Le transport de matières radioactives est un sujet sensible qui retient régulièrement l'attention des médias, notamment sur les convois de combustible usé. Le transport de matières radioactives, ce sont aussi des milliers de colis de radio pharmaceutiques ou de transports d'appareils utilisés dans l'industrie, comme les gammagraphes, qui circulent tous les jours sur le territoire français, par air, par mer, par route ou par rail, et présentent également de forts enjeux en termes de radioprotection.

L'ASN va fêter au mois de juin 2007 ses 10 ans de contrôle dans le domaine des transports. 5 ans après son numéro 146 de mai 2002 consacré au bilan des 5 premières années de contrôle par l'ASN du transport de matières radioactives, *Contrôle* a souhaité aborder ce sujet.

*Contrôle* fait le point sur la sûreté des transports de matières radioactives et le contrôle de ces transports au niveau local avant de donner la parole aux différents acteurs par mode de transport (route, chemin de fer, aérien). Les exploitants d'installations nucléaires présentent ensuite les problématiques auxquelles ils sont confrontés. Les questions de la complexité et de l'étendue de la réglementation, des différences d'application des réglementations internationales par les différents pays, notamment frontaliers, et de la gestion des situations d'urgence en cas d'accident de transport sont également abordées par des acteurs nationaux et internationaux.

Le prochain numéro de *Contrôle*, qui paraîtra en avril, présentera la synthèse du rapport sur la sûreté nucléaire et la radioprotection en France en 2006.

La rédaction  
Paris, le 1<sup>er</sup> février 2007

# La sûreté des transports des matières radioactives

Radioactive material transport safety



<b>Éditorial</b>	<b>4</b>
Foreword	
<b>CONTEXTE ET ENJEUX</b>	
■ ■ <b>Des transports de combustibles usés à l'ensemble des transports de matières radioactives</b>	<b>5</b>
10 années de contrôle des transports de matières radioactives par l'ASN	
From spent fuel transport to the whole of radioactive material transport – 10 years of control of radioactive material by the ASN	
<b>Le contrôle des transports de matières radioactives</b>	<b>13</b>
The control of radioactive material transport	
<b>Réflexions sur l'harmonisation de la législation européenne du transport des matières radioactives</b>	<b>18</b>
Thoughts on the harmonization of EU legislation on the transport of radioactive	
<b>Obtenir l'agrément d'un modèle de colis : heurts et malheurs d'un requérant</b>	<b>21</b>
To be granted a package design approval: good fortunes and misfortunes of an applicant	
<b>DIFFÉRENTS MODES DE TRANSPORTS</b>	
■ ■ <b>Les difficultés rencontrées et les solutions apportées au sein des PME spécialisées en transport de classe 7 dans l'application des textes réglementaires en vigueur</b>	<b>26</b>
Encountered difficulties and solutions brought by small and medium sized firms in order to comply with the prescriptions of the regulation of transport of radioactive materials	
<b>La formation à la radioprotection à la SNCF</b>	<b>32</b>
SNCF radiological risk training	
<b>La médecine nucléaire et le défi du transport aérien</b>	<b>36</b>
Nuclear medicine and the air transport challenge	
<b>DES TRANSPORTS AUX ENJEUX IMPORTANTS : L'INDUSTRIE NUCLÉAIRE</b>	
■ ■ <b>La responsabilité de l'expéditeur EDF et le réseau des conseillers à la sécurité</b>	<b>40</b>
EDF consignor's responsibility and the safety advisers network	
<b>Établissement AREVA NC de La Hague : les transports internes</b>	<b>45</b>
AREVA NC facility in La Hague: internal transport	
<b>Transport des matières radioactives au CEA : enjeux et besoins</b>	<b>51</b>
Transport of radioactive materials by CEA: needs and objectives	
<b>Les transports de déchets radioactifs vers les Centres de stockage de l'Aube</b>	<b>56</b>
Radioactive waste transport to the storage facilities in the Aube	
<b>RETOUR D'EXPÉRIENCE ET URGENCE</b>	
■ ■ <b>Le retour d'expérience de l'IRSN relatif aux expertises de sûreté des colis de transport</b>	<b>61</b>
The IRSN experience feedback for the transport package design safety appraisals	
<b>Protéger les populations en cas d'accident de transport nucléaire : les plans ORSEC-TMR</b>	<b>64</b>
Protecting people after a nuclear transport incident: the "ORSEC-TMS" plans	
<b>LES DIFFICULTÉS LIÉES À UNE ACTIVITÉ TRANSFRONTALIÈRE</b>	
■ ■ <b>Pour la pérennité des transports</b>	<b>68</b>
For enduring transports	
<b>D'une réglementation commune à une application commune de la réglementation</b>	<b>72</b>
Accord entre la France et le Royaume-Uni sur les agréments des colis	
Moving from common regulations to common application of regulations – An agreement between France and the UK regarding transport package approvals	
<b>Le contrôle de la sûreté du transport de matières radioactives en Belgique</b>	<b>76</b>
Supervision of the safety of transport of radioactive material in Belgium	
<b>POINT DE VUE EXTERNE</b>	
■ ■ <b>Le nucléaire hors les murs : l'équation à haut risque des transports de matières nucléaires</b>	<b>81</b>
Nuclear on the road: the high risk equation of nuclear transports	

# Éditorial

par André-Claude LACOSTE

Président de l'ASN

Déjà 10 ans de contrôle des transports de matières radioactives par l'ASN. J'ai donc souhaité faire le point dans ce numéro de *Contrôle* sur ce sujet sensible.

Depuis le 12 juin 1997, l'ASN est en charge de la réglementation de la sûreté de ces transports et du contrôle de son application. Les convois de combustibles usés ont souvent attiré l'attention du public et des médias. L'ASN considère aujourd'hui que les problèmes de transport de combustibles usés ont trouvé des solutions. En revanche, l'ASN se montre vigilante sur les conditions de transport de l'ensemble des matières radioactives.

Ces 10 dernières années ont été mises à profit par l'ASN pour approfondir l'ensemble de ses missions dans le domaine du transport : la réglementation internationale à l'élaboration de laquelle les équipes de l'ASN participent activement ; l'instruction et la délivrance des autorisations et agréments de transport qui sont des occasions pour que le retour d'expérience soit pleinement pris en compte par les exploitants ; le contrôle en situation normale et de crise par le biais de nos inspections – plus de 500 inspections ont été réalisées depuis 10 ans – et par l'organisation régulière d'exercices de crise ; l'information du public qui a progressé par la mise en ligne des suites de nos inspections, la mise en place d'une échelle de classement des incidents – INES – et la participation régulière des agents de l'ASN aux commissions locales d'informations, à des colloques, à des conférences de presse... Ces 10 années ont permis d'améliorer la sûreté des transports. Cela a été salué par une récente mission d'audit menée par l'AIEA – la "mission TRANSAS".

Aujourd'hui, la nécessité de mieux contrôler tous les types de transports de substances radioactives apparaît enfin avec une acuité plus grande. Et, les inspections de l'ASN des activités nucléaires de proximité ne sont pas étrangères à cette conviction. Bien au contraire, je suis persuadé que le rapprochement du contrôle des installations nucléaires de base et des activités nucléaires de proximité permettra d'accroître désormais l'efficacité de notre action dans le domaine des transports.

Mais comme le montre clairement ce numéro, il reste à l'ASN des axes de progrès : rechercher une meilleure coordination entre administrations ; poursuivre une convergence internationale plus grande, notamment dans l'interprétation et l'application de textes d'ores et déjà internationaux ; œuvrer pour que cette réglementation soit claire et compréhensible – j'ai en effet la conviction qu'il s'agit là d'un gage pour qu'elle soit convenablement appliquée ; contrôler davantage les flux d'appareils portatifs dont l'augmentation accroît le nombre de transports et qui font périodiquement l'objet de vols ou de pertes... J'ai conscience que l'horizon que je trace ici sera difficile à atteindre. En effet, il ne concerne pas seulement l'ASN mais d'autres administrations, en France ou à l'étranger.

Un autre chantier s'ouvre à nous, chantier qui nous concerne directement : la mise en place des dispositions de la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. Celle-ci nous accorde désormais un cadre légal solide, qui nous permettra plus sûrement d'assurer un contrôle du nucléaire performant, légitime, impartial et crédible, qui soit reconnu par les citoyens et qui constitue une référence internationale. Je suis convaincu que le fait que l'ASN soit à présent en mesure de prononcer des sanctions contribuera à une prise de conscience positive chez les exploitants.



## Foreword

*The ASN has been supervising radioactive material transports for 10 years now. I therefore thought that this would be a good time to take stock of this sensitive subject in the current issue of *Contrôle*.*

*Since 12 June 1997, the ASN has been in charge of the regulations concerning the safety of these transports and of supervising their application. Spent fuel transports have often been the focus of public and media attention. The ASN considers that the problems linked to spent fuel transport have now been solved. However, the ASN is maintaining its high level of vigilance with regard to the transport conditions applicable to all radioactive materials.*

*The ASN has used these last 10 years to expand its role in the field of transport: international regulations in which the ASN plays an active drafting role; examination and issue of transport authorisations and permits – which are opportunities for feedback to be fully taken into account by the operators; supervision in normal and emergency situations through our inspections – more than 500 inspections have been carried out over the past 10 years – and through regular organisation of emergency exercises; information of the public, which has progressed by placing the results of our inspections on-line, the creation of an incident rating scale – INES – and regular participation by ASN personnel in local information committees, in symposia, in press conferences, and so on. These past 10 years have led to an improvement in the levels of transport safety, a fact that was commended by the recent IAEA "TRANSAS" audit mission.*

*Today, the need for improved supervision of all types of radioactive substance transports is felt even more keenly and the ASN's inspections of small-scale nuclear activities are not unrelated to this conviction. Indeed I firmly believe that bringing supervision of basic nuclear installations more into line with that of small scale-nuclear activities will enable us to further boost the efficiency and effectiveness of our transport-related activities.*

*However, as clearly shown in this issue, there are still some areas in which the ASN can make progress: achieving better coordination between administrations; continuing with greater international convergence, in particular in the interpretation and application of texts that are now international; working to ensure that these regulations are clear and comprehensible – I am indeed sure that this is a precondition to them being correctly implemented; improving supervision of movements by portable devices, the increasing numbers of which require increasingly frequent shipments, involving occasional theft or loss... I am fully aware of the fact that it will be hard to achieve the goal I am defining here, as it concerns not only the ASN, but also other administrations in France and abroad.*

*There is another program of work, that concerns us directly, and that is implementation of the requirements of the nuclear transparency and safety law. This now gives us a firm legal framework which will enable us to provide effective, legitimate, impartial and credible nuclear supervision, recognised as such by the population and perceived as an international reference. Now that the ASN can impose sanctions, I am convinced that this will contribute to a positive awareness by the operators.*

CONTEXTE ET ENJEUX

# Des transports de combustibles usés à l'ensemble des transports de matières radioactives

## 10 années de contrôle des transports de matières radioactives par l'ASN

From spent fuel transport to the whole of radioactive material transport – 10 years of control of radioactive material by the ASN

par David Landier, responsable de la direction des activités industrielles et du transport – ASN

Dans le domaine du contrôle des transports de matières radioactives, pour l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), l'heure est au bilan. En effet, cela fera bientôt 10 ans – le 12 juin prochain – qu'elle est chargée de la réglementation de la sûreté de ces transports et du contrôle de son application. L'ASN a renforcé ses actions au cours de ces dernières années. Ses efforts et les résultats obtenus ont été salués par une récente mission d'audit organisée par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

L'ASN a suivi au cours de ces dernières années trois grandes orientations: l'intervention le plus en amont possible dans l'élaboration des recommandations de l'AIEA, l'application rigoureuse de la réglementation et la prise en compte du retour d'expérience, et l'intensification de son contrôle, quels que soient le type de transport, et le type de colis.

Tout d'abord quelques éléments de contexte. Chaque année, environ 15 millions de colis de matières dangereuses – par exemple, pour leurs caractéristiques chimiques, explosives, toxiques – circulent en France. Les colis qui intéressent l'ASN sont nettement moins nombreux: moins de 5 % d'entre eux. Cela ne signifie pas bien sûr que les risques que ces colis sont susceptibles de présenter sont négligeables. Ainsi, la radioactivité de certains d'entre eux peut-elle atteindre plusieurs millions de milliards de becquerels. C'est le cas des combustibles usés.

Toutefois, il ne faudrait pas que l'importance, en ce qui concerne la sûreté, de ces colis masque les enjeux liés à tous les autres transports de matières radioactives. Les centaines de milliers de transports de radio-isotopes à usage médical – utilisés par exemple en médecine nucléaire à des fins diagnostiques ou thérapeutiques – qui font l'objet d'un

nombre relativement important d'événements significatifs, sont là pour en attester.

On le voit, à la fois les types de colis, leur nombre, voire les ordres de grandeur à prendre en compte, sont très divers. Si la diversité est une caractéristique notable des transports de matières radioactives, leur caractère international en est une autre. Les transports de matières radioactives étant par définition mobiles, ils traversent les frontières et nécessitent donc une harmonisation aussi poussée et des échanges aussi réguliers que possible entre les différents États concernés. À l'intérieur de notre pays, de nombreuses administrations sont également impliquées. Citons par exemple les Douanes, les inspecteurs du travail des Transports, le Haut Fonctionnaire de défense du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie pour la sécurité (cf. encadré 1), les diverses forces de l'ordre, la

### Executive Summary

Since the control of transport of radioactive materials was given to ASN 10 years ago, ASN has tried patiently and minutely to make the safety progress. The ASN has strengthened the radioactive material transport inspections, in particular of the designers, manufacturers, carriers and consignors. ASN has implemented INES scale for incidents during transport. It has participated as much as possible to IAEA working groups in order to improve the international regulatory framework. And, supported by IRSN, ASN has performed a periodic safety review of existing package models and has approved new models incorporating innovative design features. Finally, ASN has tested its emergency response procedures to an accident involving the transport of radioactive materials. All these actions taken together have led to improvement in and reinforcement of the safety culture among the transport operators; this has been acknowledged by a recent audit TRANSAS performed by IAEA. In spite of all these actions, there are still fields where safety has to be put forward: packages that are not approved by the competent authority. As ASN is in charge of every field in radioprotection, this should help to intensify the control.



Direction générale de la mer et des transports, la Direction générale de l'aviation civile... et l'ASN pour la sûreté des colis. Ajoutons enfin une dernière distinction : l'ASN n'est en charge que des transports de matières radioactives et fissiles à usage civil de matières radioactives. En effet, en application du décret du 5 juillet 2001, le contrôle du transport des matières radioactives ou fissiles intéressant la défense nationale relève du délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités intéressantes la défense (DSND).

### **Transport de matières radioactives : l'ASN et les administrations**

Succédant au ministère des transports, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) est en charge, depuis bientôt 10 ans, de la sûreté des colis de transports de matières radioactives.

**Sûreté des colis :** dans cette expression, chaque mot compte. Sûreté : l'ASN n'a pas en charge le contrôle de ce qui a trait à la sécurité, par exemple, la lutte contre la malveillance ou les actes de terrorisme. Elle n'a pas non plus en charge l'inspection du travail des conducteurs. Elle s'intéresse néanmoins à la radioprotection de ceux-ci. Elle s'assure enfin de la robustesse des colis (c'est-à-dire l'emballage et les substances radioactives qu'il contient) face aux risques normaux et accidentels inhérents aux situations de transport.

**Colis :** l'ASN n'a pas en charge le contrôle du moyen de transport. Ainsi, le contrôle technique des véhicules de transports est-il soumis au code de la route. L'ASN vérifie en revanche que le moyen de transport n'a pas d'incidence sur la sûreté des colis.

### **L'ASN entend intervenir le plus en amont possible dans l'élaboration des recommandations de l'AIEA**

Les transports de matières radioactives, par leur nature même, font l'objet d'une réglementation élaborée au niveau de l'AIEA (cf. article p.12). En effet, si la réglementation de la sûreté nucléaire et de la radioprotection est une compétence nationale, de nombreux pays ont décidé d'appliquer les recommandations de l'Agence de Vienne. Ainsi cette démarche assure-t-elle cohérence et fiabilité dans le cadre des transports internationaux.

L'ASN n'est toutefois pas absente de son élaboration. Au contraire, elle s'attache à intervenir le plus en amont possible dans le but de faire valoir sa conception de la sûreté des transports auprès des

Autorités de sûreté étrangères. On comprend bien qu'une réglementation élaborée dans un cadre supranational exige une présence de tous les instants. Ainsi l'ASN est-elle un membre du comité influent TRANSSC (*Transport Safety Standards Committee*) de l'AIEA, et est représentée à de nombreux groupes de travail par mode de transport (route, rail, air, mer) en tant qu'expert.

Au cours de ces 10 dernières années, des évolutions majeures de la réglementation ont été décidées par l'AIEA, à l'initiative de la France ou en coordination étroite avec elle. Parmi celles-ci, il convient de citer : la préséance du certificat du pays d'origine du concept de colis sur les validations accordées par d'autres pays, l'adoption de l'échelle INES de déclaration des événements significatifs relatifs au transport ou la mise en place des programmes de radioprotection.

Ces relations ne sont cependant pas à sens unique. C'est en effet à la suite d'un audit TRANSAS (cf. encadré 2) que l'ASN a approfondi ses contrôles des colis non agréés. Ce point sera abordé plus loin.

### **Dans le cadre de l'instruction des autorisations et agréments, l'ASN veille à l'application rigoureuse de la réglementation et à la prise en compte du retour d'expérience**

L'ASN, en général après une instruction technique menée par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), délivre les autorisations et agréments de modèles de colis<sup>1</sup>, tels que les prévoit la réglementation. Ainsi certains colis<sup>2</sup>, s'ils doivent respecter la réglementation, ne nécessitent pas l'obtention d'une autorisation, dès lors que la matière transportée ne présente pas de caractère fissile. L'ASN valide également, pour les transports en France, certains agréments délivrés par les autorités étrangères pour les concepts de colis étrangers.

Délivrés pour une période de quelques années, les agréments sont accordés pour des modèles de colis et couvrent l'ensemble du processus, de la conception à l'utilisation en passant par la maintenance. Dans ce cadre, l'ASN veille à l'application scrupuleuse de la réglementation (cf. encadré 3), en prenant en compte le retour d'expérience des autres modèles de colis. Ainsi, l'expérience acquise sur des colis de combustibles usés profite-t-elle à la sûreté des colis de déchets par exemple. Dans cette optique et afin d'obtenir des dossiers de bonne qualité, l'ASN a élaboré un

guide du requérant fondé sur le retour d'expérience et régulièrement mis à jour. De surcroît, l'ASN incite les industriels à élaborer des concepts conformes aux exigences de sûreté les plus récentes. Ainsi a-t-elle annoncé que la circulation des colis conformes à l'édition de 1973 de la réglementation de l'AIEA ne sera plus autorisée à partir du 31 décembre 2010.

Ces procédures d'agrément apparaissent lourdes pour nombre de requérants : tel est néanmoins le prix de la sûreté (cf. articles de P. Malesys p. 21 et C. Pourade p. 26). Cela n'empêche pas l'ASN de rechercher des modalités de simplification des procédures, sans rien concéder sur la sûreté. C'est dans cette optique que la France et le Royaume-Uni ont signé un accord, par lequel chaque Autorité compétente reconnaît les certificats d'agrément émis par le partenaire (cf. article de J. Stewart, p. 72). Pour paradoxal que cela puisse paraître, simplifier les procédures est également une voie pour améliorer la sûreté : cela permet d'allouer les moyens d'expertise sur les sujets les plus importants.

Cet accord a été possible dans la mesure où la France et le Royaume-Uni appliquent la même réglementation pour le transport des matières radioactives et ont des activités industrielles analogues. Les deux pays ont bénéficié d'un audit piloté par l'AIEA montrant leur haut niveau de compétence pour le transport des matières radioactives et renforçant leur confiance mutuelle.

### L'ASN a intensifié son contrôle quels que soient le type de transport et le type de colis

Participer à l'élaboration de la réglementation et délivrer les autorisations ont, pour l'ASN, un complément indispensable : le contrôle. Le contrôle de l'ASN s'effectue notamment de deux manières, par l'inspection et par l'instruction des événements significatifs.

L'ASN s'attache à contrôler l'application de la réglementation, du respect des agréments délivrés et plus généralement des normes de sûreté chez tous les acteurs impliqués dans la sûreté des transports de matières radioactives. Concepteurs, constructeurs, propriétaires, expéditeurs, transporteurs ou mainteneurs, tous ont un rôle dans la sûreté, tous peuvent faire l'objet d'un contrôle. Il convient de noter que la responsabilité première d'un transport n'est pas diluée : elle repose sur les épaules de l'expéditeur.

Au cours de ces 10 dernières années, l'ASN a réalisé plus de 500 inspections de transport, que ce soit par route, rail, air ou mer. Ces inspections n'ont pas mis en évidence de problème majeur de sûreté.

Il y a 10 ans, l'ASN avait constaté un certain nombre de problèmes de propreté sur les emballages au cours de transports, notamment de combustibles. Elle avait alors axé ses efforts sur ce sujet et la situation s'est aujourd'hui améliorée.

## La mission TranSAS en France

La France a demandé en 2002 à l'AIEA de réaliser une mission d'évaluation de son organisation relative au transport des matières radioactives et à l'application de la réglementation internationale. La mission TranSAS (*Transport Safety Appraisal Service*) s'est déroulée du 29 mars au 8 avril 2004. L'équipe qui a effectué la mission était composée de quatorze experts provenant de neuf pays différents (Allemagne, Canada, Égypte, États-Unis d'Amérique, Grande-Bretagne, Irlande, Japon, Nouvelle Zélande et Panama) et comprenant deux experts et un rédacteur technique de l'AIEA. Dans son rapport, la mission cite notamment trois axes :

- des recommandations relatives aux domaines où l'ASN doit apporter des améliorations conformément à la réglementation internationale ;
- des suggestions relatives aux domaines où l'ASN pourrait améliorer son efficacité ;
- des bonnes pratiques qui peuvent servir de modèle aux autres autorités compétentes pour le transport des matières radioactives.

Le rapport comporte notamment trois recommandations, seize suggestions et douze bonnes pratiques. La conclusion générale est que l'application de la réglementation internationale est réalisée conformément aux exigences de l'AIEA et que des améliorations sont possibles, notamment pour, d'une part, la mise à jour des guides et procédures, et d'autre part, la preuve formalisée que toutes les exigences sont effectivement satisfaites.

Les bonnes pratiques notées par la mission TranSAS concernent notamment le transport maritime et la préparation aux situations d'urgence.

Une mission de suivi a été réalisée en novembre 2006. Il a été constaté que les actions relatives à l'ensemble des recommandations et des suggestions avaient été satisfaites ou largement engagées.



## Les tests applicables aux colis pour évaluer la sûreté

En fonction de la quantité de radioactivité qu'ils contiennent, les colis – c'est-à-dire un emballage avec son contenu radioactif – subissent un certain nombre d'épreuves afin d'évaluer leur robustesse. Ainsi, les colis de radio-pharmaceutiques et les emballages de combustibles usés doivent-ils résister respectivement à des conditions normales et des conditions accidentelles de transport. À titre d'exemple, ces derniers doivent être conçus afin de pouvoir continuer d'assurer leurs fonctions de confinement, de maintien de la sous-criticité et de protection radiologique dans les conditions suivantes :

– après la série de tests suivante :

- chute de 9 m sur une surface indéformable ;
- chute de 1 m sur un poinçon ;
- incendie totalement enveloppant de 800 °C minimum pendant 30 minutes ;

– après une immersion dans l'eau d'une profondeur de 200 m pendant 8 heures.

Les tests préconisés par l'AIEA ont été conçus afin, d'une part, de correspondre aux accidents les plus graves répertoriés et, d'autre part, dans le souci – bien naturel pour des recommandations internationales – qu'ils soient aisément reproductibles d'un pays à un autre. Ainsi, ces tests sont-ils reconnus très largement par les États membres de l'AIEA.

Ces tests sont davantage détaillés sur le site de l'ASN, [www.asn.fr](http://www.asn.fr), et dans son rapport annuel.

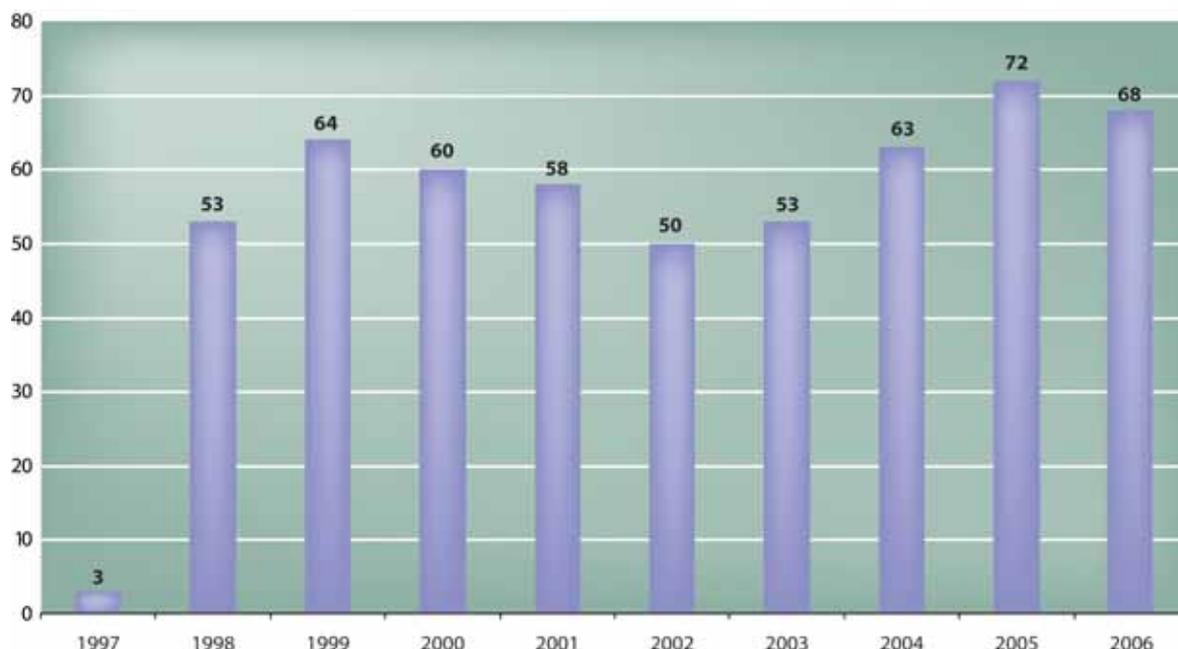


Étapes d'un essai de chute d'un colis TNI à Laudun.

Si elle ne souhaite pas relâcher son attention sur ces types de colis, ses préoccupations actuelles la portent de plus en plus vers le transport aérien (cf. article de G. Turquet de Beauregard p. 36) et le manque de rigueur dans les démonstrations de conformité à la réglementation des colis qui ne font pas l'objet d'un agrément par l'ASN<sup>3</sup>. Dans ces do-

maines, afin d'améliorer la situation, l'ASN a intensifié ses inspections. Ainsi, environ 30 % des inspections leur ont été consacrés en 2005 et 2006.

À cet égard, il convient de mettre en lumière le fait que la réforme de 2002, par laquelle l'ASN a été chargée du contrôle de la radioprotection, lui a



Évolution du nombre d'inspections

permis, en inspectant davantage d'utilisateurs de sources radioactives, de constater les carences d'un nombre important d'entre eux dans le domaine des transports de matières radioactives. Les transports de matières radioactives ont lieu également dans le domaine du nucléaire de proximité. À titre d'exemple, la gammagraphie, activité nucléaire sur laquelle l'ASN exerce un contrôle soutenu, a fait également l'objet d'un thème prioritaire d'inspections en 2005.

Enfin, pour l'ASN, il est important de clarifier les exigences de la réglementation, notamment pour les petits exploitants. Ainsi est-il apparu nécessaire

d'élaborer un guide relatif à la conformité des colis non agréés. C'est donc un contrôle, le cas échéant accompagné de sensibilisation à la sûreté, qui est mis en œuvre.

L'inspection est un moyen efficace pour l'ASN afin d'évaluer la sûreté des transports de matières radioactives et de la faire progresser. L'instruction des déclarations d'événements significatifs en est un autre. Cela étant, si ces événements sont instructifs pour l'ASN, ils doivent l'être avant tout pour les acteurs du transport eux-mêmes. En effet, c'est notamment par la prise en compte du retour d'expérience que la sûreté peut progresser. Ainsi l'ASN impose-t-elle que des comptes-rendus détaillés lui soient remis afin de vérifier, d'une part, qu'a bien été réalisée une analyse suffisamment poussée et, d'autre part, que, le cas échéant, des mesures suffisantes ont été prises pour éviter leur renouvellement.

Les principaux événements déclarés à l'ASN sont des non-conformités réglementaires, des problèmes lors de la manutention des colis ou lors du transport lui-même, notamment à la suite de défauts d'arrimage. Il convient de souligner la pertinence du contrôle intégré de l'ASN : il n'est pas rare qu'un événement détecté en transport révèle un événement en radioprotection, et réciproquement. Ainsi, le contrôle des transports permet-il d'améliorer l'ensemble de la sûreté et de la radioprotection d'un site.

Le nombre d'événements significatifs est un indicateur à manier avec précaution. En effet, son aug-



Examen par un inspecteur de la DGAC et un inspecteur de l'ASN de colis de classe 7.





Évolution du nombre d'événements significatifs

mentation, pour paradoxal que cela puisse paraître, est un signe positif de transparence des acteurs, dans la mesure bien sûr où ceux-ci sont d'une ampleur limitée. Les déclarations d'événements remplissent bien leur rôle : promouvoir le retour d'expérience. Elle permet également d'informer le public sur la sûreté des transports de matières radioactives. Ainsi a été adoptée une échelle – l'échelle INES – de classement des incidents (de 0 à 7, à l'instar de celle relative aux installations nucléaires) permettant une information aussi claire que possible du public. Cette échelle a depuis fait de nombreux émules, au point d'avoir été adoptée par l'AIEA.

### Bilan et perspectives : faire progresser la sûreté

Dans le domaine des transports de matières radioactives, l'ASN n'a pas l'ambition d'avoir révolutionné l'ensemble des missions qui lui ont été confiées. Elle a cherché patiemment et minutieusement à faire progresser la sûreté et l'information du public.

En 2002, à l'occasion d'un premier bilan de son action paru dans le magazine *Contrôle*, l'ASN avait dressé les perspectives suivantes : la poursuite des contrôles, le réexamen des règles de transport interne sur les sites nucléaires, la mise en place d'une organisation en cas de situation d'urgence et l'actualisation de ses outils de communication. Si les actions engagées pour mener à bien ces deux

dernières perspectives nécessitent toujours d'être approfondies, l'ASN estime que l'organisation mise en place en cas d'urgence, inspirée de celle relative aux installations nucléaires de base, est solide. Quant aux outils mis en place pour informer le public, ils paraissent efficaces, notamment par l'utilisation de l'échelle INES de déclaration des événements significatifs relatifs au transport et par la mise en ligne de lettres de suites sur son site Internet, [www.asn.fr](http://www.asn.fr), depuis 2002.

En ce qui concerne les règles de transport interne sur les sites nucléaires, elles font ou feront pro-



Inspecteur de l'ASN contrôlant des traces éventuelles de contamination dans une zone d'entreposage.

chainement l'objet de règles approuvées par l'ASN. Quant à la poursuite des contrôles, l'ASN intensifie ses actions dans les domaines qui lui semblent prioritaires. Les préoccupations de l'ASN la portent vers tous les types de transport et tous les types de colis, y compris ceux qui ne sont pas soumis à ses autorisations.

À ces points, il convient de rajouter que l'un des soucis majeurs de l'ASN réside dans la prise en compte par les acteurs du transport, dès la conception des emballages, du retour d'expérience. Enfin, l'ASN entend intervenir le plus en amont possible dans l'élaboration des recommandations de l'AIEA. La réglementation relative aux transports de matières radioactives faisant par nature l'objet



d'échanges internationaux, l'harmonisation de son interprétation doit être un objectif majeur de l'ASN. Il s'agit moins de faire en sorte que ce soient les positions françaises qui soient adoptées que de confronter nos expériences afin que la sûreté progresse, toujours. ■

1. Fissiles, contenant de l'hexafluorure d'uranium et ceux que la réglementation nomme de type B ou C, c'est-à-dire pour ceux dont les activités transportées sont les plus importantes.
2. Les colis exceptés, les colis de type A et les colis industriels.
3. Colis exceptés, colis de type A et colis industriels.



## Une réglementation inspirée de travaux internationaux

De par son statut, l'Agence internationale pour l'énergie atomique (AIEA) a pour attribution d'établir des normes de sûreté destinées à protéger la santé et à réduire au minimum les dangers auxquels sont exposés les personnes et les biens – normes qu'un État peut appliquer en adoptant les dispositions réglementaires nécessaires en matière de sûreté nucléaire et radiologique. Un ensemble complet de normes de sûreté faisant l'objet d'un réexamen régulier, pour l'application desquelles l'AIEA apporte son assistance, est désormais un élément clé du régime mondial de sûreté.

Au milieu des années quatre-vingt-dix, a été entreprise une refonte complète du programme de normes de sûreté, avec l'adoption d'une structure révisée de supervision et d'une approche systématique de la mise à jour de l'ensemble de normes. Les nouvelles normes reflètent les meilleures pratiques en vigueur dans les États membres. Avec l'assistance de la Commission des normes de sûreté, l'AIEA travaille à promouvoir l'acceptation et l'application de ses normes de sûreté dans le monde entier. À cette fin, elle est à même d'organiser des audits des Autorités de sûreté qui le demandent.

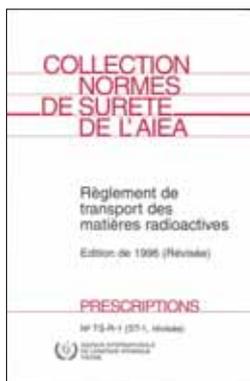
Réglementer la sûreté nucléaire et radiologique est une responsabilité nationale et de nombreux États membres ont décidé d'adopter les normes de sûreté de l'AIEA dans leur réglementation nationale. Pour les parties contractantes aux diverses conventions internationales sur la sûreté, les normes de l'AIEA sont un moyen cohérent et fiable d'assurer un respect effectif des obligations découlant de ces conventions. Les normes sont aussi appliquées par les concepteurs, les fabricants et les exploitants dans le monde entier pour accroître la sûreté nucléaire et radiologique dans le secteur de la production d'énergie, en médecine, dans l'industrie, en agriculture, et dans la recherche et l'enseignement.

Le règlement de l'AIEA – appelé TS-R-1 – est repris pour l'élaboration des réglementations modales de sûreté en vigueur: l'accord ADR (accord européen relatif au trans-

port international des marchandises dangereuses par route) pour le transport routier, le règlement RID (règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses) pour le transport ferroviaire, le règlement ADNR (règlement pour le transport de matières dangereuses sur le Rhin) pour le transport par voie fluviale, le code IMDG (code maritime international des marchandises dangereuses) pour le transport maritime et les instructions techniques de l'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale) pour le transport aérien. Ces réglementations modales sont intégralement transposées en droit français et sont rendues applicables par des arrêtés interministériels. L'ASN est en relation à cet effet avec les administrations chargées des différents modes de transport (Direction générale de la mer et des transports – DGMT – et Direction générale de l'aviation civile – DGAC) et a un représentant à la Commission interministérielle du transport des matières dangereuses (CITMD).

Les arrêtés applicables au transport des matières radioactives sont, par mode de transport :

- l'arrêté du 1<sup>er</sup> juin 2001 modifié relatif au transport des marchandises dangereuses par route (dit "arrêté ADR");
- l'arrêté du 5 juin 2001 modifié relatif au transport des marchandises dangereuses par fer (dit "arrêté RID");
- l'arrêté du 5 décembre 2002 modifié relatif au transport des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure (dit "arrêté ADNR");
- l'arrêté du 12 mai 1997 modifié relatif aux conditions techniques d'exploitation d'avions par une entreprise de transport aérien public (OPS1);
- l'arrêté du 23 novembre 1987 modifié, division 411 du règlement relatif à la sécurité des navires (RSN);
- l'arrêté du 18 juillet 2000 modifié réglementant le transport et la manutention des marchandises dangereuses dans les ports maritimes.



CONTEXTE ET ENJEUX

# Le contrôle des transports de matières radioactives

The control of radioactive material transport

par Charles-Antoine Louët, chef de la division de Lyon et Christian Robert, chargé d'affaires à la division de Lyon – ASN

## La mise en place du contrôle du transport de matières radioactives

L'ASN a la responsabilité du contrôle du transport de matières radioactives (TMR) depuis juin 1997. Les actions de terrain ont véritablement commencé en 1998. L'ASN avait décidé de porter en priorité son attention sur les expéditions de combustible irradié effectuées par EDF au départ des centrales ou réceptionnées par COGEMA à La Hague.



Des contrôles de propreté radiologique étaient normalement effectués avant le départ. La limite réglementaire est de  $4 \text{ Bq/cm}^2$  pour la radioactivité non fixée due aux émetteurs  $\beta$  et  $\gamma$  et les émetteurs  $\alpha$  de faible toxicité ou  $0,4 \text{ Bq/cm}^2$  pour les autres émetteurs  $\alpha$ .

En 1997, 25 % des convois en provenance des centrales nucléaires présentaient une contamination au-delà des limites, en au moins un point du colis ou du wagon. Mais la zone incriminée était généralement inaccessible au public, à l'intérieur du canopy (partie du wagon entourant le colis de transport de matières radioactives). Le taux de convois contaminés dans les zones accessibles, à l'extérieur du ca-

nopy, était de 5 %. Il a été ramené à une valeur pratiquement nulle fin 1998, après que des solutions appropriées aient été apportées.

Début mai 1998, la situation a été rendue publique. Dans l'attente d'informations sur l'impact radiologique de la contamination des convois, et avec l'accord de EDF et de COGEMA, le 6 mai, la SNCF suspendait les transports ferroviaires de combustibles.

Le 13 mai 1998, dans un rapport transmis au Premier ministre, l'ASN établissait que la situation était sans conséquence pour la santé, et due à un défaut de propreté radiologique des centrales, consécutif à un manque de rigueur dans la gestion et l'exécution des opérations associées au transport du combustible irradié.

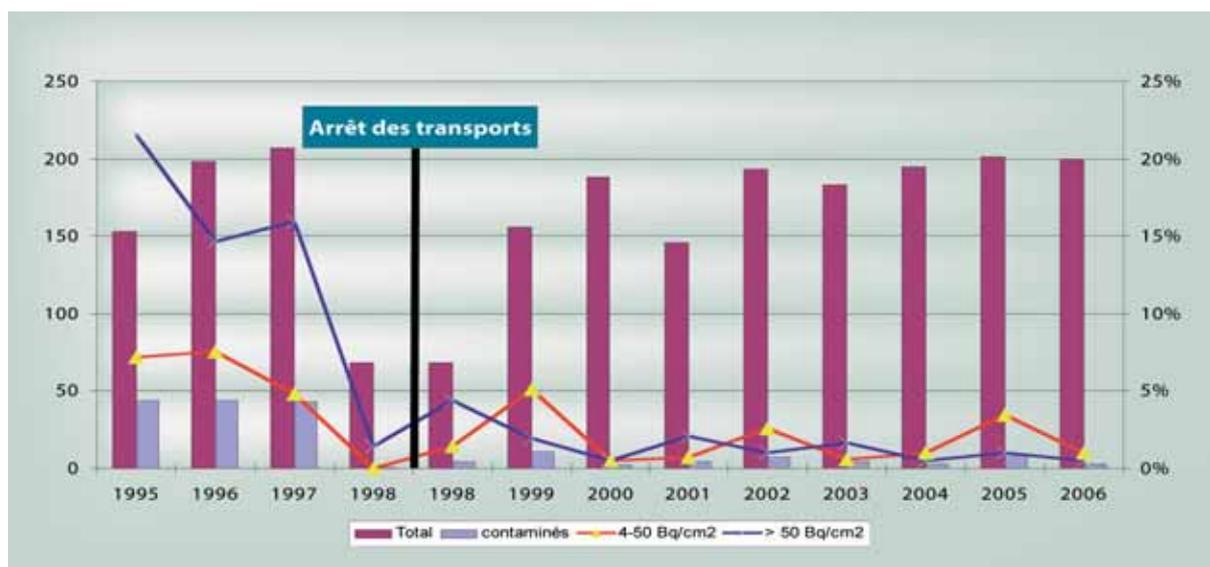
D'autres études faites en Allemagne, Suisse, et Royaume Uni, par les autorités compétentes respectives, ont confirmé que les dépassements observés étaient sans conséquence radiologique sur la santé. En France, l'OPRI a réalisé un suivi des agents SNCF concernés. Il a pu être vérifié que la dosimétrie, due à une radioactivité artificielle qui aurait pu être absorbée par leur organisme, est restée inférieure aux seuils de détection.

1998 a donc été marquée en France par l'arrêt puis la reprise des transports de combustible irradié au départ des sites d'EDF, après la constatation de la

## Executive Summary

When ASN was first charged of the control of transport of radioactive materials, transport of spent fuel was a real matter of concern as a large number of them were slightly contaminated. Since then, in spite of problems that occur periodically, the control has been organised and strengthened and the situation has sharply improved. For the ASN division of Lyon, the control of transport of radioactive materials – especially of UF4 and UF6- inside the nuclear site of Pierrelatte, even if, formally, they are not submitted to transport regulations, has still to be put forward. In this purpose, cooperation with other administrations in order to control the organisation set up by the industrials are going to be implemented.





Contamination des wagons et remorques. Bilan au 31 décembre 2006.

contamination surfacique d'un pourcentage important des colis et/ou wagons de transport de combustibles irradiés au-delà de la limite de 4 Bq/cm<sup>2</sup>. Les différentes expertises effectuées ont montré que ces dépassements n'ont pas eu de conséquence sanitaire ni pour le public ni pour les travailleurs.

En vue de la reprise des transports, EDF et COGEMA ont présenté à l'ASN un plan d'action. Au cours des inspections menées sur les sites EDF, l'ASN a pu vérifier le renforcement des contrôles (nombre de points et double contrôle par la société SGS-Qualitest), la généralisation des bonnes pratiques issues des analyses menées par EDF et des conclusions de son inspection nucléaire, et une amélioration de la propreté radiologique en zone de chargement des emballages.

Au début de l'année 1999, tous les sites EDF avaient repris leurs expéditions de combustibles irradiés à destination de l'usine COGEMA de La Hague. Le redémarrage site par site avec un contrôle amélioré de la part d'EDF et une inspection systématique de l'ASN a été nécessaire pour retrouver les conditions normales d'exercice de cette activité. Durant le premier semestre de l'année 2000, les expéditions de combustibles irradiés issus des centrales d'EDF ont atteint à nouveau leur rythme nominal.

### Le renforcement de l'inspection des transports des matières radioactives

Ces premiers échanges et actions fortes ont permis à l'ASN de prendre position et de développer une relation contrôleur/contrôlé dans le domaine du transport de matières radioactives. L'expérience

des premières inspections a permis aux inspecteurs d'affiner leur jugement et d'identifier les priorités, tandis que les contaminations de convois de combustible usé suscitaient une prise de conscience chez l'exploitant, qui a lancé un plan national de remise à niveau, traduit dans chacun des sites EDF.



Alors qu'en 1997, les inspecteurs n'obtenaient que peu d'éléments formalisés dans le domaine de la maîtrise de la propreté radiologique des convois, l'organisation désormais mise en place par EDF permet d'obtenir un bon niveau de qualité. Les inspecteurs notent que le respect des réglementations et des bonnes pratiques peut être justifié à travers des documents internes qui tracent des actions précises ; cet effort de formalisme a permis le développement d'une culture de sûreté adaptée au transport qui a largement contribué à l'amélioration du niveau de propreté radiologique des convois. Dans le même mouvement, l'inspection a évolué : des contrôles radiologiques demandés aux premiers jours, l'attention s'est progressivement portée sur la gestion des écarts, puis sur la cohérence et la gestion du système qualité. Aujourd'hui, les inspections intègrent une vision prospective, afin de s'assurer de la pérennité des actions déjà en place.

L'un des pivots de cette évolution conjointe a été la mise en place en 2001 du conseiller à la sécurité dans chaque entreprise dont l'activité comporte le transport de marchandises dangereuses par route et par rail. Le conseiller à la sécurité est missionné par la direction de l'entreprise pour organiser et mettre en œuvre la prévention des risques pour les personnes, les biens ou l'environnement. Il doit avoir une vue d'ensemble sur la gestion du risque radiologique des transports et en assurer la cohérence. Il est devenu à ce titre un interlocuteur fondamental pour les inspecteurs. L'ASN estime que la mise en place des conseillers à la sécurité, dans les réglementations des transports



Inspection relative à la fabrication d'un emballage conforme au nouveau modèle de colis IR 100 du CEA.

par route et par rail, constitue un réel progrès en particulier dans la sûreté du transport des matières radioactives.

### Une complexité qui nécessite la mise en place de moyens adaptés

Le domaine du transport est complexe et nécessite à la fois une grande rigueur et une expérience suffisante. La réglementation est volumineuse et de structure complexe. Elle évolue fréquemment. Elle s'applique à de nombreuses activités qui couvrent toutes les étapes de la chaîne logistique. Chez l'exploitant, elle est déclinée dans des référentiels qui reproduisent cette complexité. L'investissement nécessaire pour s'approprier ces textes et être capable de les confronter aux pratiques de terrain est très lourd. C'est la raison pour laquelle l'ASN a désigné au sein de chacune de ses divisions territoriales des correspondants "transport" et organise une réunion annuelle de ceux-ci afin de confronter les pratiques et les difficultés liées aux inspections et d'échanger sur les évolutions réglementaires. La compétence particulière développée par les correspondants "transport" leur permet d'assister les autres inspecteurs régionaux, notamment dans le cadre de la formation par compagnonnage au contrôle du transport des matières radioactives. Les correspondants "transport" constituent également un appui pour le traitement des événements significatifs déclarés par les expéditeurs et une ressource en cas d'accident de transport nécessitant une intervention des pouvoirs publics.

En 2006, la division de Lyon a participé à un premier exercice de crise transport avec mise en œuvre d'un plan de secours en Rhône-Alpes. La réalisation progressive d'exercices doit permettre de faire le point sur les moyens de mesure et d'intervention disponibles, ainsi que sur les capacités de prise en charge



Vérification des documents relatifs à la fabrication du nouveau modèle de colis IR 100 du CEA.





La réglementation des transports définit 13 classes de marchandises dangereuses. Les plus fréquemment transportées au CEA sont des matières radioactives, des gaz, des produits chimiques classiques, des déchets chimiques et des explosifs ; chacun identifié par une signalisation spécifique.

des personnes irradiées ou contaminées. La préfecture de la Loire s'est portée volontaire pour cette démarche et un travail de préparation important a été effectué. L'exercice a permis de mettre en évidence certaines difficultés, notamment dans la mobilisation de tous les acteurs nationaux. La collaboration entre l'ASN et les services préfectoraux est essentielle dans ce domaine. En cas d'accident de transport de matières radioactives dans un lieu éloigné d'une division régionale de l'ASN, le soutien technique apporté par l'ASN au préfet sur le terrain ne peut être immédiat. L'appel aux services de la DRIRE sera un réflexe naturel de l'autorité préfectorale. L'ASN estime qu'un important travail d'explication de ses missions doit être réalisé afin qu'elle soit sollicitée le plus rapidement possible en cas de besoin. La division de Lyon de l'ASN s'attachera en 2007 à proposer une information aux agents territoriaux des DRIRE afin de les sensibiliser à ce domaine. La réalisation d'exercices de crise de TMR de plus faible envergure mais plus fréquents sera également envisagée dans les années à venir afin de sensibiliser plus efficacement les préfectures des départements qui n'accueillent pas d'INB.

Les événements déclarés par les exploitants permettent pour certains d'entre eux de mesurer les progrès qui restent à accomplir. Bien que la situation se soit très nettement améliorée depuis 1997

pour les convois de combustible usé, malgré une légère recrudescence en 2005 rapidement stoppée, l'ASN considère que les conditions de propreté radiologique et les conditions d'arrimage lors du transport d'outillages doivent encore s'améliorer. Par exemple en 2004, sur le site EDF de Saint-Alban, un conteneur vide destiné au transport d'outillages est apparu contaminé. Il s'agissait d'un conteneur réputé "froid" lors de la réception par le site EDF de Saint-Alban, c'est-à-dire exempt de toute contamination. L'analyse de l'événement a montré que ce conteneur avait transité par plusieurs sites en France avant que la détection ne soit faite, ce qui signifie que plusieurs exploitants ont successivement expédié un conteneur qui n'avait pas le niveau de propreté radiologique requis.

L'ASN considère que c'est aux expéditeurs de développer les compétences suffisantes pour s'assurer que les convois ne sont pas contaminés. Les contrôles radiologiques effectués préalablement au départ d'un site doivent notamment être adaptés au type d'emballage et à la matière radioactive transportée. Le procédé de chargement/déchargement des emballages ainsi que la propreté radiologique de la zone de chargement/déchargement doivent également être adaptés aux risques de contamination. Afin que le progrès soit constant, l'ASN est particulièrement vigilante à la prise en compte et à

l'analyse des événements passés. À la suite de cet événement, l'ASN a demandé aux trois exploitants concernés de proposer des dispositions pour éviter le renouvellement d'un tel événement. L'ASN sera particulièrement vigilante, lors d'inspections ou lors du traitement d'événements déclarés par les expéditeurs, aux bonnes conditions de transport des outillages contaminés.

### Perspectives en Rhône-Alpes

De nombreux convois de matières radioactives transitent en Rhône-Alpes. Il s'agit de combustible neuf ou irradié mais aussi de colis contenant du tétrafluorure d'uranium ( $UF_4$ ) ou de l'hexafluorure d'uranium ( $UF_6$ ). Ce sont des intermédiaires de fabrication du combustible élaborés par traitement chimique de l'uranium, notamment sur le site nucléaire du Tricastin, où beaucoup de ces colis sont entreposés et circulent entre les exploitants. Le 9 novembre 2005, le site COGEMA de Pierrelatte a déclaré une erreur d'expédition ayant entraîné la circulation sur le réseau public d'un colis de transport de matière radioactive sans document de transport approprié justifiant le respect de la réglementation. L'expéditeur pensait qu'il s'agissait d'un emballage vide. De plus, les transports réalisés à l'intérieur d'un site industriel sont généralement soumis à des contraintes moins fortes que les transports effectués sur le réseau public, ce qui a entraîné une confusion supplémentaire. L'ASN considère qu'une grande rigueur doit être attachée à la maîtrise par les exploitants de leurs parcs d'emballages, particulièrement lorsque les mouvements sont nombreux et répétitifs et concernent de nombreux emballages semblables. L'ASN veillera tout particulièrement lors des inspections des parcs d'entreposage à ce que les dispositions prises par les exploitants permettent d'éviter le renouvellement de ce type d'événement.

Toujours sur le site du Tricastin, une chute d'un colis s'est produite le 29 novembre 2005 lors d'une opération de levage. Les exploitants COGEMA et Eurodif n'ont pas pu se mettre d'accord immédiatement sur la responsabilité de l'événement, le colis ayant été expédié par Eurodif mais l'opération de levage ayant été conduite sur un parc exploité par COGEMA. Dans un premier temps, une fuite d'hexafluorure d'uranium a été annoncée, alors que la hauteur de chute n'était que de quelques décimètres et que le colis n'avait pas été endommagé. L'ASN considère qu'il est de la plus haute importance que les responsabilités soient clairement définies à toutes les étapes de la manutention



Contrôle par un inspecteur de l'ASN de la non-contamination d'un colis.

d'un colis, afin que les informations pertinentes puissent être diffusées de façon appropriée, pour garantir une action rapide en cas de besoin.

Ces deux événements montrent l'importance pour l'ASN de se pencher sur la question des transports internes et de leur contrôle, avec pour objectif de clarifier les règles applicables et les responsabilités. La collaboration entre l'ASN et le DSND<sup>1</sup> doit permettre d'aboutir à l'approbation d'un règlement de transport interne commun proposé par l'ensemble des exploitants du site du Tricastin. Par la suite, le travail s'orientera vers une homogénéisation du contrôle par les pouvoirs publics des transports internes. Des inspections communes entre la division de Lyon de l'ASN et le DSND seront réalisées sur le thème du transport des matières radioactives d'ici 2008.

### Conclusion

En 1998, le problème de propreté radiologique posé par les convois de transport de combustible irradié portait sur des opérations ciblées, réalisées par un seul exploitant, ce qui a grandement facilité la mise en œuvre d'actions correctives cohérentes. Depuis 2002, l'ASN est en charge du contrôle de la radioprotection dans tous les domaines. La mise en place des actions de contrôle s'est étendue à un nombre croissant d'expéditeurs de matières radioactives. Malgré les difficultés dues à la multiplicité des activités et des acteurs, l'ASN devra renforcer son contrôle des transports de matières radioactives. ■

1. Le DSND (délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la Défense) est l'homologue de l'ASN pour les installations nucléaires de base secrètes, notamment celle exploitée par COGEMA sur le site du Tricastin.



CONTEXTE ET ENJEUX



# Réflexions sur l'harmonisation de la législation européenne du transport des matières radioactives

Thoughts on the harmonization of EU legislation on the transport of radioactive

par Joël Binet, Direction "Énergie nucléaire", Direction générale de l'énergie et des transports – Commission européenne

La législation est au cœur de la réussite économique et politique de l'Union. Elle a généré de nouveaux droits fondamentaux pour les citoyens et les travailleurs et ouvert les marchés de l'ensemble de l'Europe. Nul ne peut en ignorer les avantages. Pourtant, les gouvernements, les citoyens et les entreprises critiquent quelquefois des actes législatifs qu'ils jugent inutilement contraignants et par trop complexes, sans faire toujours la distinction entre la législation communautaire à proprement parler et la transposition de cette législation par les États membres dans leur droit national.

La Commission est déterminée à mener les réformes législatives convenues afin de garantir des règles communautaires claires, compréhensibles et proportionnées à leurs objectifs légitimes. Dans la mesure du possible, les règles juridiques en vigueur doivent être mises à jour et simplifiées et, lorsqu'elles sont dispersées dans différents instruments juridiques, réunies en un seul instrument convivial, grâce à la consolidation et à la codification. La consolidation des textes législatifs correspond à une simplification purement déclaratoire et officieuse d'actes juridiques. L'intégration des di-

verses modifications dans l'acte de base n'implique pas l'adoption d'un acte nouveau. Il s'agit simplement d'une opération de clarification menée par la Commission. La codification constitutive ou officielle correspond à l'adoption d'un acte juridique nouveau qui intègre et abroge les actes faisant l'objet de la codification sans en changer la substance.

## La mise en place d'une "jungle" législative

Pour ce qui concerne le transport des matières radioactives, les initiatives législatives de la Commission européenne, seule institution de l'UE à disposer de ce pouvoir, trouvent leur base légale dans deux Traités. D'une part, dans le Traité CE et plus particulièrement au titre V sur la politique commune des transports et d'autre part, dans le Chapitre III du traité Euratom qui donne un cadre légal à la prévention du risque radiologique.

Au fil des années, tout un arsenal législatif, que je qualifie volontiers de "jungle", s'est développé.

D'emblée, il me semble opportun de rappeler ici que, bien qu'internationalement reconnue, la réglementation du transport des matières radioactives, élaborée par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), ne peut être assimilée à un règlement communautaire obligatoire dans tous ses éléments et directement applicable dans tous les États membres. Résultat de la collaboration étroite entre l'Agence, ses États membres et les différentes organisations internationales, cette réglementation est maintenant révisée tous les deux ans. C'est un processus dynamique qui n'est pas sans poser de problèmes aux industriels du secteur mais également aux législateurs nationaux. Rappelons également qu'il existe des accords et codes spécifiques applicables à chaque mode de transport. Au niveau strictement européen, des accords européens pour le transport international des

## Executive Summary

The establishment, implementation and application of a coherent and harmonised set of safety requirements and provisions for all modes of transport is a key factor in ensuring an adequate and consistent level of safety and security in the transportation of radioactive materials, both nationally and internationally. This is achieved in practice in the EU by the implementation and application of a framework of national, international conventions and European agreements, directives, and regulations which constituted what I often call a "jungle of regulation". While the international regulatory regime is fairly uniform, member State interpretation and implementation of the Community rules are subject to wide interpretation.

The Commission will launch, in 2007, a study to analyse the difficulties encountered by all the actors in transport operations. Then it should explore reducing the impact of the regulations in these "over-regulated" areas to reduce costs and burdens on users and ensuring that the legislation is clear and easier to implement.



Différentes étiquettes de danger pour toutes sortes de matières dangereuses.

matières dangereuses par route (ADR) et par chemin de fer (RID) ont été transposés en droit communautaire par deux directives. Ces accords reprennent pour la classe 7 le règlement transport de l'AIEA. Celles-ci ont constitué une étape importante dans le processus d'harmonisation de la législation.

Dans le cadre du Traité Euratom, nous retrouvons également une série de directives qui ne concernent que la prévention du risque radiologique. La procédure de transposition<sup>1</sup> de ces directives donne l'occasion aux États membres de faire valoir leur propre interprétation de ce droit communautaire au nom du principe dit de "subsidiarité". Il est étroitement lié aux principes de proportionnalité et de nécessité qui supposent que l'action de l'Union ne doit pas excéder ce qui est nécessaire pour atteindre les objectifs du traité.

Pour illustrer mon propos, je citerai la directive 96/29/Euratom qui fixe les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants. Cette directive considère que, "pour assurer le respect des normes de base, les États membres sont tenus de soumettre certaines

pratiques présentant un risque dû aux rayonnements ionisants à un régime de déclaration et d'autorisation préalable ou d'interdire ces pratiques". L'activité de transport (importation et exportation) peut donc faire l'objet d'une déclaration ou d'une autorisation selon l'interprétation que l'on peut en faire. Plusieurs États membres ont mis en place tout un schéma d'autorisation et d'obtention de licences pour cette activité sur leur territoire.

Actuellement, près d'une trentaine d'instruments législatifs, en grande majorité des directives, concernent de près ou de loin les opérations de transports de matières radioactives au sein de l'UE. Si l'on ajoute les conventions et/ou règlements internationaux modaux, tous les opérateurs de ce secteur (industriels, transporteurs, autorités compétentes) se trouvent donc bien confrontés à une véritable "jungle législative".

### Harmonisation et simplification

La libéralisation des mouvements des biens et des services se poursuit en Europe mais la réalisation du marché unique implique des régulations qu'il est difficile de mettre en place, faute d'accord entre les États membres. D'une manière générale, on



s'est également rendu compte que le cadre réglementaire était trop détaillé et qu'il devait être simplifié.

Si nous voulons encore progresser dans la voie de la libre circulation des matières radioactives, il est nécessaire d'harmoniser les pratiques<sup>2</sup> et d'assurer une application commune de la législation pour éviter des contraintes inutiles. L'existence de ces contraintes résulte évidemment en un surcoût important pour les opérateurs de transport et in fine pour le consommateur et l'utilisateur de ces produits. Dans certains cas, des décisions prises au niveau local peuvent même empêcher le transport avec les conséquences économiques et sociales qui en découlent, comme la difficulté d'approvisionnement de produits radioactifs pour usage médical.

Le secteur du transport des matières radioactives a donc un intérêt légitime à voir la réglementation davantage harmonisée pour des raisons de simplification.

Un des objectifs du groupe de travail permanent pour la sûreté du transport des matières radioactives est d'attirer l'attention de la Commission sur des problèmes à caractère international lors des opérations de transports. Il nous a été rapporté récemment lors d'une réunion de ce groupe que c'était un véritable "cauchemar" pour un opérateur d'effectuer un simple transport de produits radioactifs à usage médical des Pays-Bas vers l'Italie. Les raisons de ce "casse-tête" en étaient notamment les différentes obligations administratives telles que autorisations ou notifications nécessaires, l'utilisation de formulaires (rédigés dans des langues différentes), des délais d'attente pour l'obtention de documents trop importants, etc.

Un dialogue constructif entre les organismes nationaux des États membres et les autres acteurs de ce secteur est en train de s'engager au sein de ce groupe. Les problèmes rencontrés sur le terrain vont être analysés. La première question qu'il faudra alors se poser est de savoir si de nouvelles règles sont nécessaires et de voir si on ne peut pas parvenir aux mêmes objectifs avec des moyens alternatifs.

C'est l'objet d'une étude que la Commission a commandée et qui devrait être lancée début 2007. ■

*Les opinions exprimées dans cet article sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement celles de la Commission européenne.*

1. La directive nécessite une transposition dans le cadre juridique national et laisse une marge de manœuvre quant à la forme et aux moyens de la mise en œuvre.

2. L'application de la législation comporte notamment des procédures administratives établies par les Autorités Compétentes des États Membres (par exemple l'agrément des emballages, les autorisations de transport, les documents accompagnant les transports) qui diffèrent selon les États.

3. Le *Standing Working Group* a été créé en 1982, à la demande du Parlement européen. Il est composé d'experts, de représentants des autorités compétentes des États-membres et, depuis peu, a été élargi aux industriels du secteur. Il est chargé de conseiller la Commission dans le domaine de la sûreté du transport des matières radioactives.

CONTEXTE ET ENJEUX



# Obtenir l'agrément d'un modèle de colis : heurts et malheurs d'un requérant

To be granted a package design approval: good fortunes and misfortunes of an applicant

par Pierre Malesys, adjoint au directeur de l'ingénierie, chef du département sûreté/sécurité – TN International

Les emballages de transport de matières radioactives doivent répondre à des exigences strictes de sûreté. Cela se traduit par la nécessité de satisfaire aux prescriptions réglementaires nationales et / ou internationales, selon le parcours à effectuer. Toutes les réglementations nationales et internationales reprennent de fait plus ou moins le "Règlement de transport des matières radioactives" émis par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Pour une société comme TN International, qui travaille dans de nombreux pays, le fait que toutes les réglementations ont une large partie commune est de nature à faciliter son travail. La difficulté vient cependant quand on regarde ce qui n'est pas dans la partie commune. Le premier thème traité sera donc celui de l'homogénéité des réglementations au plan international et de la façon dont l'application des prescriptions peut être source de difficultés. Le second thème traité sera celui des difficultés rencontrées dans l'obtention des agréments et des dispositions existantes, envisagées ou envisageables pour les surmonter.

## Homogénéité internationale de la réglementation

Le "Règlement de transport des matières radioactives" est la base commune de toutes les réglementations nationales et internationales, quel que soit le mode de transport (routier: ADR, ferroviaire: RID, maritime: IMDG, aérien: Instructions Techniques de l'OACI).

Ce besoin d'uniformité des réglementations est apparu très tôt: comment transporter efficacement une matière radioactive d'un pays à l'autre, en passant éventuellement par des pays tiers, si les exigences applicables aux colis diffèrent à chaque frontière? Bien que ce principe d'homogénéité soit largement partagé et appliqué, il existe ou subsiste des différences entre les réglementations.

Ainsi, un colis de type B(U) doit être soumis à une chute de 9 m sur une cible plane et à une chute de 1 m sur un poinçon. La réglementation internationale prévoit que ces deux épreuves doivent être réalisées dans l'ordre qui engendre le plus de dommages au colis. Cependant, la réglementation d'un État spécifie que la chute de 9 m doit précéder obligatoirement la chute sur le poinçon: un colis agréé dans cet État devra faire l'objet d'une analyse complémentaire, voire d'essais additionnels, si un agrément dans d'autres pays est nécessaire.

Il existe bien d'autres différences, elles paraissent souvent anodines de prime abord. Elles alourdissent considérablement le processus d'obtention des agréments en réalité. L'harmonisation des réglementations doit se poursuivre pour éviter des complications sans bénéfice pour la sûreté.

## Homogénéité internationale des pratiques

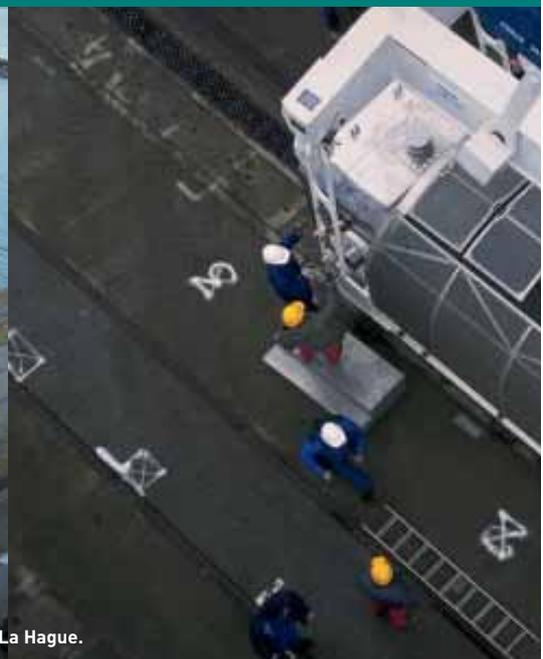
Pour obtenir un agrément, un dossier de sûreté démontrant que le modèle de colis respecte les exigences réglementaires doit être préparé par le requérant et soumis aux autorités de sûreté concernées. Pour les exigences réglementaires com-

## Executive Summary

Packages to transport radioactive material have to meet requirements set forth in national and international regulations which are all based on the IAEA "Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material". This common basis should allow performing smoothly international transports. However, difficulties arise from requirements which are not shared by all national and international regulations.

The paper presents our view about the need for further harmonization, in the regulations themselves as well as in their implementation. It also provides a review of difficulties met between the application for and the issue of a package design approval, and gives examples of existing or potential measures to make the process more fluent.





Port de Cherbourg : déchargement d'un "château" de combustible usé destiné à l'usine de traitement du combustible de La Hague.

munes, on pourrait donc imaginer qu'un agrément obtenu dans un pays soit facilement validé dans les autres pays impliqués dans le transport. Il n'en est pas toujours ainsi.

En effet, la réglementation fixe des objectifs de sûreté sans définir les moyens quant aux choix de conception des emballages et de démonstration de la conformité. Il va sans dire que cette liberté laissée aux ingénieurs est une propriété inestimable de la réglementation : elle permet l'innovation et la recherche de concepts toujours plus performants, notamment en matière de sûreté.

Toute liberté a cependant son revers.

Si chaque requérant a le choix des moyens, chaque autorité a aussi son appréciation de la conformité à la réglementation. Pour les colis contenant des matières fissiles, la réglementation exige que la sous-criticité soit garantie. La sous-criticité se traduit par la nécessité pour le facteur de multiplication effectif des neutrons ( $k_{\text{eff}}$ ) d'être inférieur à 1. Inférieur à 1, certes, mais avec quelle marge ? Et avec quelle prise en compte des incertitudes de calcul et de modélisation ? D'une autorité à l'autre, il y a des pratiques différentes qui font que ce qui est acceptable ici ne l'est pas ailleurs.

De même, pour les essais de chute qui sont effectués sur certains modèles de colis : le débat sur l'échelle la plus pertinente pour réaliser ces essais recevra des réponses différentes selon les dimensions, la géométrie, les matériaux ou la déformabilité de l'emballage, mais surtout suivant la nationalité de l'autorité de sûreté concernée.

Une nouveauté lors du développement d'un concept l'est aussi lors de l'évaluation effectuée par l'autorité de sûreté et son éventuel appui technique. Et ce qui est habituel pour une autorité ne l'est pas forcément pour une autre. Ainsi, une autorité acceptera "naturellement" un matériau, parce que les concepteurs et les fabricants lui ont démontré le haut degré de maîtrise qu'ils ont depuis longtemps dans sa mise en œuvre. Par contre, une autre autorité se montrera réticente sur ce matériau par absence de culture sur ce matériau : elle demandera nombre de justifications déjà fournies dans l'État d'origine, tout en ayant besoin d'une grande durée pour expertiser les éléments fournis.

Exporter certains choix de conception ou certaines méthodes de justification n'est pas aisée, même avec une réglementation commune. Il ne faut pas que ces difficultés créent des carcans ; il ne faut pas que la tentation soit de répéter ce qui a déjà été accepté ou de proroger des vieux modèles de colis obsolètes, plutôt que d'innover et de proposer des nouveaux produits qui devront faire face au scepticisme.

On peut cependant se féliciter d'initiatives internationales qui devraient harmoniser les pratiques ou pallier les difficultés inhérentes aux différences entre les États.

Les autorités de plusieurs pays européens préparent un guide commun pour les requérants. Si dans un premier temps, il s'attache surtout à la structure des dossiers de sûreté, par la suite il traitera aussi probablement les aspects techniques.



Les autorités de France et du Royaume-Uni ont signé un "Protocole de reconnaissance des certificats d'agrément relatif au transport des matières radioactives à usage civil". Ainsi, sans nier qu'il peut exister des différences dans les approches, ces deux autorités reconnaissent que les modèles de colis développés et agréés dans l'un des pays ont un niveau de sûreté qui permet de délivrer facilement l'agrément dans l'autre pays. Espérons que d'autres autorités rejoindront rapidement ce "club".

### **Stabilité de la réglementation et stabilité des expertises**

#### **Stabilité des expertises**

Pendant environ trois décennies, le Règlement de l'AIEA a été révisé sur une base sensiblement décennale. Puis a été mis en œuvre un rythme biennuel, avec l'intention tout à fait louable de mieux se synchroniser avec celui des réglementations modales internationales. Cependant, rapidement, les difficultés inhérentes à ce rythme sont apparues :

- émettre un texte révisé tous les deux ans s'est révélé être une tâche (trop) lourde pour l'Agence et les États Membres,
- appliquer efficacement la réglementation, que ce soit par l'industrie ou par les autorités nécessite de la stabilité ; en d'autres termes, une réglementation révisée avec une fréquence trop élevée risque d'être mal appliquée et n'entraîne pas nécessairement un niveau de sûreté plus élevé,
- développer une flotte d'emballages peut nécessiter une dizaine d'années, incluant les études, l'agrément, la fabrication et la mise en service ; avec

ce rythme biennuel, un modèle d'emballage pourrait être soumis à cinq révisions de la réglementation, rien qu'entre le début du projet et la mise en service des premiers emballages (et à un nombre bien plus élevé jusqu'à la fin de vie du modèle).

Fort de ces constats, il a été décidé de continuer à évaluer tous les deux ans le besoin de faire évoluer la Réglementation et, si - et uniquement si - des lacunes significatives étaient identifiées, la réviser. Nonobstant, la mise en application des nouvelles prescriptions s'accompagne de dispositions transitoires appropriées et proportionnelles à l'importance et l'urgence - en termes de sûreté - des modifications apportées.

De même, il nous semble important que l'application de la réglementation ait un minimum de stabilité. Ainsi, si les citoyens que nous sommes sont satisfaits de voir les autorités de sûreté remettre en question continuellement les démonstrations apportées par les requérants, lorsque des progrès apparaissent nécessaires, le rythme de mise en application des évolutions doit être bien évalué :

- la nouvelle méthode de justification doit-elle être mise en œuvre instantanément et pour tous les modèles, y compris ceux en cours d'étude ou d'expertise par l'autorité, avec l'"effet domino" qui en découle ?
- un délai peut-il être accordé avant de rendre applicable la nouvelle méthode de justification, et permettre ainsi, autant aux industriels qu'aux autorités de sûreté et leurs appuis techniques, de s'approprier complètement la méthode ?
- doit-on appliquer l'évolution des méthodes de justification aux nouveaux concepts, car il est sou-



vent pertinent que les modèles les plus récents soient conçus et justifiés selon l'état de l'art, et laisser en l'état les dossiers de sûreté relatifs aux modèles existants, ces modèles ayant de fait un niveau de sûreté tout à fait satisfaisant ?

Se poser ces questions est important : vouloir le même degré de démonstration sur tous les dossiers mène à une grande lourdeur et - surtout - à ralentir les progrès sur les nouveaux concepts, ceux qui ont la plus grande durée de vie devant eux.

### Renouvellement des agréments

De même, il convient de s'interroger sur la durée de vie des agréments décernés aux modèles de colis et sur les conditions nécessaires à leur renouvellement. Ces agréments sont valables pour une période de trois à cinq ans, suivant les États. À l'issue de cette période, la prorogation de l'agrément est émise de façon variable, allant de la simple formalité à la réexpertise complète des éléments de justification, comme pour un nouveau modèle de colis.

Pour le requérant, il est très difficile d'expliquer à ses partenaires industriels qu'un modèle de colis jugé satisfaisant il y a au maximum cinq ans (c'est-à-dire une durée courte comparée à une durée de vie attendue de 20 à 30 ans) puisse (ou doive) faire l'objet de travaux importants de justification pour continuer à être utilisé.

Au-delà de cette difficulté d'explication, avant de reprendre des démonstrations lourdes, il conviendrait de s'interroger sur l'impact des lacunes identifiées dans les justifications :

- les éléments disponibles conduisent-ils à penser qu'il s'agit uniquement d'améliorer la démonstration ("le papier") ?
- ou les manques sont-ils de nature à remettre en cause le modèle d'emballage ("le matériel"), et / ou ce qu'on peut transporter avec lui, et / ou ses conditions d'exploitation ?

Si c'est le second cas qui se présente, cela ne signifie-t-il pas qu'il aurait fallu s'interroger avant l'expiration de l'agrément sur la sagesse de poursuivre l'exploitation de ce modèle de colis ?

En d'autres termes, il faudrait que des reprises lourdes de démonstration ne se fassent au moment du renouvellement de l'agrément que pour les cas où, si la détection du besoin avait été faite au cours de la validité de l'agrément, elle aurait conduit à sa

suspension provisoire, le temps de montrer que l'impact sur la sûreté n'était pas rédhibitoire.

### Réglementation et sûreté

Dans le cadre de l'agrément des modèles de colis, il est nécessaire de montrer la conformité à la réglementation ; cette conformité montre que le niveau de sûreté requis est atteint. Comme nous l'avons évoqué précédemment, la réglementation est régulièrement revue, et révisée si nécessaire. Entre deux révisions de la réglementation, il est important que l'expertise se base sur la réglementation applicable et qu'elle ne soit pas le prétexte d'expérimentation d'évolutions réglementaires souhaitées par une autorité, mais ni acceptées au niveau international, ni connues au préalable du requérant. La stabilité de la réglementation ne doit pas engendrer l'instabilité des expertises !

### Quelques pistes pour optimiser l'examen des demandes

#### Convergence du processus

Nous avons évoqué précédemment la nécessité que soit maîtrisée la répercussion des évolutions des méthodes de justification sur les dossiers en cours d'expertise. En complément, il est important que le processus de discussion avec l'autorité et son appui technique soit convergent. Il faudrait pouvoir identifier à un instant donné les éléments de la justification fournie par le requérant qui sont jugés satisfaisants. Il est perturbant pour un requérant de recevoir des questions plusieurs mois après sa demande, sur un sujet qui n'a jamais fait l'objet de discussions auparavant, et alors qu'il pouvait penser être proche d'une réponse positive de l'autorité de sûreté sur l'ensemble du dossier.

Le processus que nous pensons idéal, et appliqué par certains États, serait un processus où, après évaluation du dossier, des questions seraient émises par l'autorité et son appui technique éventuel et des réponses fournies par le requérant. Ensuite, ce serait ces réponses qui feraient l'objet d'éventuelles questions complémentaires, et ainsi de suite. On serait ainsi dans un processus convergent, avec des pronostics sur les échéances relativement fiables.

#### Conservatisme des hypothèses

Quel doit être le degré de conservatisme des hypothèses prises en compte dans les démonstrations

de sûreté? Voilà une question à laquelle il n'est guère facile de répondre, tant pour le requérant que, probablement, pour l'autorité. Et cette question prend de plus en plus d'importance avec le développement des transports de déchets. En effet, la caractérisation des déchets est soumise à plus d'incertitudes que celle d'autres matières. Il peut alors être tentant pour l'autorité de demander que soit considéré le "pire du pire". Mais cela conduit à réduire de façon drastique les capacités des emballages et à multiplier les transports, ce qui n'optimise pas la sûreté globale. Une concertation est alors indispensable pour que le requérant, qui connaît la matière à transporter (avec les incertitudes éventuelles sur sa définition), puisse dialoguer avec l'autorité pour arriver à un jeu d'hypothèses assurant le niveau de sûreté souhaitable sans réduire de façon indue la capacité de l'emballage.

De même, lorsqu'une méthode de justification est acceptée pour un certain domaine de validité, que faut-il faire si on sort légèrement de ce domaine? Là aussi, il faut pouvoir, par un dialogue constructif entre le requérant et l'autorité, trouver des extrapolations raisonnables de ce qui était accepté auparavant.

### Emballages et modèle de colis

Une demande d'agrément concerne un modèle de colis. Dans le cadre de la demande, le modèle doit être défini, et doivent aussi être spécifiées les conditions de fabrication, d'utilisation et de maintenance des emballages. Ces spécifications se traduisent plus par des objectifs à atteindre que par des moyens à mettre en œuvre. La frontière entre objectifs (définis dans le dossier de sûreté) et moyens (à mettre en œuvre par le fabricant, l'exploitant et le maintenancier) n'est pas toujours aisée à tracer, et un dialogue est nécessaire entre le requérant et l'autorité pour bien identifier où se situe cette frontière et / ou la faire évoluer, l'évolution lorsqu'elle est nécessaire devant se faire à un rythme optimisé.

De même, à l'exception de ce qui concerne le retour d'expérience, l'agrément du modèle de colis ne devrait pas être l'occasion de traiter les questions relatives à l'état physique de certains emballages, ni aux pratiques des exploitants et leur conformité aux prescriptions de l'agrément. En effet, le requérant n'a pas à maîtriser les pratiques du propriétaire de l'emballage et / ou de son exploitant. Cela est d'autant plus vrai qu'il peut exister plusieurs exemplaires d'un même modèle, avec plusieurs proprié-

taires et plusieurs exploitants, éventuellement dans plusieurs pays. Les négligences des uns ne sauraient pénaliser les autres.

### Conclusion

Pour un requérant comme TN International, les demandes et obtentions des agréments des modèles de colis doivent répondre à deux conditions : homogénéité et prédictibilité ; homogénéité au niveau international, prédictibilité des attentes des autorités.

Pour remplir ces conditions, un dialogue important et permanent est nécessaire : entre les autorités elles-mêmes pour aplanir leurs différences et assurer l'homogénéité, entre les requérants et les autorités pour identifier les attentes de ces dernières et convenir le plus tôt possible dans le processus des méthodes (ou a minima des pistes), et ainsi établir, au-delà des exigences réglementaires, un référentiel implicite ou explicite des choix de conception et justifications acceptables. C'est ce référentiel qui permettra d'assurer au mieux cette prédictibilité.

Nous ne doutons pas que chacun y mette toute son énergie ; veillons seulement à ce que ces objectifs ne soient pas comme l'horizon : on avance vers lui mais on ne s'en rapproche pas ! ■



DIFFÉRENTS MODES DE TRANSPORTS

# Les difficultés rencontrées et les solutions apportées au sein des PME spécialisées en transport de classe 7 dans l'application des textes réglementaires en vigueur

Encountered difficulties and solutions brought by small and medium sized firms in order to comply with the prescriptions of the regulation of transport of radioactive materials

par **Claire Pourade**, gérante de la Société Dangexpress, et mandataire de trois groupements de PME spécialisées en transport de classe 7

Réalisons tout d'abord un très rapide historique de la création des textes spécialisés relatifs aux transports de matières de la classe 7 par voie de route :

- en 1945: naissance du Règlement pour le transport par chemins de fer, par voies de terre et par voies de navigation intérieure des matières dangereuses (RTMD);
- en 1957: parution de l'Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route (ADR), entré en vigueur en France le 29/01/1968;
- en 1961: parution des règles de l'AIEA;
- en 1993: parution du Règlement pour le transport des marchandises dangereuses par route (RTMDR) abrogeant le RTMD;
- le 27/12/1996: parution de l'arrêté dit "ADR", transposant l'ADR dans notre droit national;
- le 01/06/2001: parution de l'arrêté franco-français, régulièrement amendé.

Ajoutons à cela, la prise en compte du code de la route, des lois européennes sur le transport, de la réglementation additive française relative à la loi sécurité (accord de 1995), du code du travail (classement des travailleurs...), de tous les textes relatifs à la santé publique, de tous les textes relatifs aux matières nucléaires et aux déchets, sans oublier ceux de base relatifs à l'environnement, au commerce, etc.

En tant que commissionnaire en transport, pour les autres modes, nous devons appliquer le IATA (règles de l'Association internationale du transport aérien) pour le mode aérien, l'IMDG (Code maritime international des marchandises dangereuses) pour le mode maritime, l'ADNR (Accord pour le transport des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure) pour les voies navigables, le RID (Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses) pour les voies ferrées, avec en sus toutes les divergences propres à chaque pays, puis celles de chaque exploitant.

Ce tableau étant maintenant réalisé, nous pouvons commencer l'examen des principales difficultés rencontrées par les PME dans l'application des réglementations précitées.

Elles sont de deux ordres :

- celles relatives aux textes eux-mêmes;
- celles relatives à leur application.

## Executive Summary

This article describes difficulties met by the small and medium sized firms, in the application of regulations of transport of radioactive materials, relating to texts in themselves, to their publication, to necessary means in view to be able to respect the required prescriptions, and of those generated by the crucial lack of available radioactive wastes, as well those approved as those not approved.

The constitution of grouping of small and medium sized-firms, specialized in class 7 transport, has corresponded to the need of researched solutions, at the exception of the lack of packagings in France, for which we aren't able to change the actual situation without the help of our french competent authorities.

### Difficultés relatives aux textes

La première difficulté rencontrée concerne l'avalanche de textes, leur diversité, leurs modifications permanentes (sans parler des censures par les tribunaux, les annulant avec un effet rétroactif tout spécialement pour la voie de route!) et leur rédaction parfois très obscure.

La réglementation impose :

- la possession d'une documentation très importante, parfaitement connue et maîtrisée dans ses applications ;
- la nécessité permanente de la tenir à jour par une veille réglementaire opérationnelle (4 amendements en 2006 de l'arrêté franco-français). Il conviendrait de ne pas multiplier ces modifications françaises, très pénalisantes pour les industriels ;
- la prise en compte permanente de contraintes réglementaires supplémentaires, l'évolution des connaissances dans le domaine radioactif n'étant traduite que par des exigences additionnelles. Les allègements sont rares, notre activité étant toujours sacrifiée sur l'autel "médiatico-écologique".

La deuxième difficulté réside dans l'obligation de posséder, au sein de chaque entreprise, du personnel administratif, en quantité SUFFISANTE et ayant la CAPACITÉ :

- de pouvoir être prêt à tout moment à modifier son organisation interne face aux amendements qui, à peine mis en application, sont annulés par l'amendement suivant<sup>2</sup>. Depuis sa publication le 1<sup>er</sup> juin 2001, cet arrêté a subi quatorze amendements sur une rédaction d'environ 50 articles, en 5 ans, alors que l'ADR comportant quelque 600 pages, n'a subi une mise à jour que tous les deux ans. Doit-on en conclure que cet arrêté est si inapproprié ? Si oui,

ne devrait-on pas tout simplement le réécrire pour cesser de le modifier de façon incessante ?

- de pouvoir interpréter très rapidement des textes obscurs ou insuffisamment décrits pour une interprétation unique de la part de tous les intervenants. Citons à titre d'exemple, la définition de l'usage exclusif différemment interprétée dans les différents pays européens ;
- de pouvoir très rapidement mettre en application des textes insuffisamment décrits et nécessitant une traçabilité particulière, avec un planning d'exécution rétroactif<sup>3</sup> ;
- de posséder une équipe capable d'effectuer une de veille permanente afin de faire face aux modifications des textes, les amendements français étant réguliers tout au long de l'année: ne serait-il pas plus raisonnable d'imaginer une unique mise à jour des textes une fois par an en début d'année ?
- de pouvoir connaître et concilier toutes les divergences par pays et exploitants applicables en transports internationaux, suivant les différents modes de transport envisagés. Cela relève d'une compétence particulière des services administratifs nécessaires, avec une réelle capacité à pouvoir réaliser tout dossier administratif de demande d'autorisation ou de dérogation spécifique nécessaires, suivant les différents pays et réglementations en vigueur<sup>4</sup>.

Signalons que la libre circulation des matières de la classe 7 (hors Protection nucléaire tout à fait légitime) reste à ce jour une totale utopie !

- d'avoir l'aptitude à rechercher des solutions multiples, en multimodal, du fait des divergences des exploitants: ainsi est-il impossible d'utiliser un ferry dans les pays nordiques par une unité de transport en charge de classe 7 sous UN 2916\*. Ceci engendre des allongements de parcours ne favorisant pas la réduction des risques encourus.
- de pouvoir connaître les multiples classements de matières de la classe 7 et leurs différents seuils d'application qui conditionnent l'application des règles additives particulières à chaque pays, applicables en sus de celles des textes européens (par exemple: celles relatives aux matières nucléaires – décret de 1981).

### Difficultés relatives à leur application

Outre les difficultés relatives à la complexité et au grand nombre de textes applicables, se posent des difficultés concrètes d'application de ces textes. Ces difficultés concernent les moyens à mettre en



Transport de matières radioactives.

\* N° ONU correspondant à une matière dangereuse.





Unité de transport chargé d'un conteneur de type IP2 destiné à transporter des outillages contaminés.

œuvre, les situations particulières, nouvelles et imprévues qui ont des implications sur l'application de la réglementation, les sensibilités des différentes autorités, les emballages de la classe 7 non agréés et agréés, l'augmentation importante de la charge administrative.

### **Difficultés concernant les moyens nécessaires**

Parmi les difficultés touchant les moyens à mettre en œuvre, on peut citer :

- la difficulté à se procurer de nouvelles plaques orange, résistant à un feu de 15 mn, permettant sa lisibilité à la suite et ayant des coordonnées trichromatiques précises basées sur des étalons de 1931 et non usitées à ce jour !

Sur une vingtaine de fabricants européens, seuls deux ont été capables d'apporter la preuve de la conformité à ces dispositions, les autres nous ayant fourni des échantillons non conformes en colorimétrie ou luninescence, voire pour les panneaux 7D, des trisecteurs non conformes aux proportions décrites dans l'ADR !

- le nombre très restreint de fabricants de grands conteneurs non agréés, ayant une organisation sous plan d'assurance de la qualité suivant une norme internationale acceptable par l'Autorité ou conforme au 1.7.3 de l'ADR ;

- la très grande carence de disponibilité d'emballages agréés ou non agréés disponibles pour les matières appartenant à la classe 7 ;

- la difficulté, voire l'impossibilité, à reconstituer les dossiers administratifs nécessaires au retour des sources à leur producteur, en raison de la non prorogation de validité des certificats de forme spéciale, des emballages agréés et souvent de la perte des documents anciens par le détenteur ou son commettant (liquidateurs, etc.).

### **Quelques expériences particulières**

Certaines situations ont des conséquences très concrètes sur l'application de la réglementation, comptant encore plus sa mise en œuvre.

Il s'agit par exemple de difficultés permanentes en matière d'organisation interne à chaque structure, dans le respect des temps de conduite et de repos lors de l'exécution d'un transport. Cela est dû au fait qu'il est impossible de prévoir, et encore plus de maîtriser, les temps de chargement et de déchargement, compte tenu de l'importance des contrôles et de la traçabilité nécessaire. Cela désorganise de façon permanente l'exploitation de chaque société de transport, augmente le stress du chauffeur ainsi que les risques en position route. En effet, le chauffeur, du fait d'un

temps de chargement trop long, se voit obligé de réajuster parfois son parcours durant la nuit, alors qu'une conduite de jour, programmée initialement, aurait été plus sécurisée. L'entreprise doit également régulièrement avoir recours à des relais de chauffeurs, afin de ne pas enfreindre nos obligations sociales.

L'obligation de détenir des autorisations de transport additives des autorités compétentes européennes, afin de pouvoir livrer nos matières entre autres aux aéroports européens- afin d'utiliser des compagnies acceptant la classe 7 - et surtout disposer d'avions pour desservir certains pays, disponibles en certains lieux seulement, complique également énormément notre tâche.

Nous nous heurtons à la difficulté de pouvoir disposer de chauffeurs ayant le profil nécessaire pour la tenue du poste de chauffeur spécialisé en classe 7 et le niveau de compétence requis.

Nous devons également sécuriser nos transports et toujours rechercher des moyens nouveaux nous permettant d'améliorer la sécurité face à la constatation d'actes de délinquance croissants. Les personnes commettant ces actes de malveillance ne semblent plus avoir de crainte particulière à la vue des panneaux de danger qui, auparavant, avait le pouvoir de nous offrir une réelle protection.

Enfin, les itinéraires des transports internationaux deviennent de vrais casse-tête car nous devons prendre en compte toutes les divergences des États et des exploitants et recourir à des voies de contournements. Cela rallonge<sup>5</sup> considérablement les parcours en charge et, par conséquent, les risques encourus.

### **Difficultés rencontrées du fait des différentes sensibilités des Autorités**

Ces difficultés sont dues, d'une part, à la lecture différente des textes et, d'autre part, à la prise en compte d'une seule partie des recommandations de l'AIEA par certaines autorités.

Concernant les lectures différentes dans le temps des prescriptions contenues dans les textes, qui par ailleurs évoluent aussi, par les différents acteurs de l'Autorité compétente, on peut citer la non reconnaissance de laboratoires, agréés par arrêté, pour la certification de conformité des emballages non agréés, parue au Journal officiel, que nos Autorités à ce jour ne reconnaissent plus, d'où les difficultés qui s'ensuivent à propos des certifications précé-



Collecte de déchets radioactifs au départ d'un hôpital et à destination de l'ANDRA.

dentes malgré un arrêté publié les nommant, non abrogé à ce jour.

Pour ce qui est de la prise en compte partielle des recommandations de l'AIEA, en refusant d'en appliquer tous les points, on peut citer l'exemple de l'application de toutes les conditions de tests à faire subir aux emballages de la classe 7 et le refus par l'ASN de prendre en compte le contexte économique ainsi que le retour d'expérience dans la capacité à démontrer la résistance d'un emballage en transport de routine, contenus dans le même texte.

### **Difficultés rencontrées afférentes aux emballages de la classe 7 non agréés**

Les emballages de la classe 7 non agréés nous donnent également du fil à retordre. Ainsi, il est impossible pour les concepteurs et fabricants d'emballages destinés à la classe 7, pour les colis non agréés, d'obtenir un avis sur la conformité du modèle à un type, au regard des prescriptions requises par la réglementation, après présentation d'un dossier de sûreté et d'une demande d'avis.



La conformité de l'emballage restant sous la responsabilité de l'expéditeur, ces derniers n'ayant pas la possibilité de se référer à un quelconque avis ou document attestant de cette conformité, ont, pour beaucoup d'entre eux, validé des contrôles, très divers d'un expéditeur à un autre. Cela a pour conséquence des reconnaissances très diverses, voire opposées, pour un même emballage, pour un même colis, suivant l'expéditeur. De ce fait, nous constatons l'émergence de production de certificats de conformité émanant de laboratoires étrangers, pour certains très fantaisistes, ce qui diminue la fonction "sécurité" de nos transports, sécurité qui repose essentiellement sur la qualité des emballages utilisés.

Cette impossibilité, en France, de pouvoir disposer d'un avis sur la conformité des emballages non agréés de la part de l'administration est unique parmi toutes les matières dangereuses, tout comme pour les autres administrations: avis des Douanes, avis du ministère des Finances, etc.

Cette spécificité est de nature à porter préjudice à la sécurité dans notre domaine d'activité et engendre un certain désintérêt des concepteurs d'emballages, soucieux d'obtenir la certitude de la conformité avant sa commercialisation. La conformité peut être remise en cause dans les années suivantes, lors d'un contrôle réalisé a posteriori par l'autorité compétente!

Ne pas pouvoir produire la preuve de conformité d'un emballage à commercialiser à son client ne permet pas à un fabricant d'emballages pour la classe 7 de faire face à son obligation de satisfaction (système de management de la qualité ISO 9001 : 2000), et satisfaire ainsi à la prescription du 1.7.3. de l'ADR.

Cette situation explique parfaitement les raisons du manque d'emballages non agréés disponibles pour la classe 7.

### **Difficultés rencontrées afférentes aux emballages de la classe 7 agréés**

L'application des textes n'est pas pour autant plus aisée pour les emballages de la classe 7 agréés les délais et difficultés d'instruction des demandes d'agrément pour ce type d'emballage n'étant pas compatibles avec les obligations des exploitants, devant le manque crucial d'emballages de type B nécessaires, nous nous trouvons contraints à rechercher des emballages en élargissant la zone

géographique de recherche, afin de satisfaire les besoins de nos clients.

À ce titre, signalons l'utilisation sur notre sol national de certains conteneurs de type B étrangers, validés par des autorités compétentes des pays contractant à l'ADR, dont la lecture des dossiers de sûreté apporte la preuve d'une rigueur moindre par rapport à celle requise par nos autorités nationales. Par ce biais, nous assistons donc là à un paradoxe: la recherche rigoureuse de conditions optimales de sécurité conduit en fait à une érosion de cette dernière.

### **Les difficultés inhérentes à l'importance de la charge administrative croissante**

Toutes les difficultés que nous venons d'énumérer ont notamment pour conséquence d'augmenter considérablement la charge dévolue aux tâches administratives. Les effectifs administratifs doivent être renforcés en nombre, en compétence et leur rapidité d'intervention recherchée.

Pour les entreprises sous plan d'assurance qualité, certifiées par un organisme habilité par le Comité français d'accréditation (COFRAC), le niveau de traçabilité requis rajoute, si besoin était, une importante charge administrative supplémentaire.

Outre le niveau de compétence de chaque membre du personnel, le nombre croissant d'agents administratifs devient inquiétant au regard de ceux qu'on pourrait qualifier de "productifs" qui, en rapport, diminue.

Ceci constitue une réelle difficulté au sein des PME, ce surcoût financier étant moins facilement amortissable sur un nombre plus restreint d'agents "productifs".

Par ailleurs, la prépondérance constatée des contrôles administratifs au regard des contrôles techniques est un phénomène préoccupant car de nature à pouvoir nuire à la sécurité, à laquelle nous restons tous très attachés.

### **Solutions apportées face à ces difficultés dans les PME**

La constitution de groupements des PME dans notre domaine d'activité, constitue la réponse à la recherche de solutions face aux difficultés développées dans cet article.

En effet, ils permettent :

- la mise en commun de nos moyens ;

- un partage des connaissances et des savoir-faire privilégiés de chacun ;
- une recherche commune de solutions lorsque l'un des membres du groupement se trouve confronté à une situation "anormale" ;
- un retour d'expérience mis à disposition de chaque entreprise, d'où une augmentation de compétences permanente de chaque PME.

Le contact avec nos Autorités compétentes est établi chaque fois que nécessaire, afin de s'assurer de la bonne compréhension des textes et de pouvoir avoir la certitude de la parfaite conformité de la réalisation de nos prestations, au regard des exigences réglementaires.

### Le retour d'expérience

Le niveau de satisfaction, mesuré lors des études de satisfaction de l'ensemble de nos clients, ne révèle aucune diminution, bien au contraire. Ces études montrent une augmentation du niveau de satisfaction, ce qui atteste, si besoin était, du choix pertinent réalisé par chaque entreprise adhérente aux groupements de PME, en sus des autres avantages n'ayant pas trait à la sécurité de nos prestations.

### En conclusion

L'importance, la complexité et la diversité des textes actuels applicables ont favorisé la création de nos groupements de PME qui, par la mise en commun de nos expériences et de nos savoir-faire, ont permis de partager et d'optimiser le niveau de compétence de chaque entreprise, au service de nos clients, sur d'importants contrats cadres nationaux, clients qui reconnaissent tous à ce jour les bienfaits de ces nouvelles formes de structure, répondant parfaitement à leurs besoins, dans un respect strict des textes.

Par ailleurs, nous constatons que toute application trop rigoureuse des textes ne peut que nuire à leur efficacité, et tout particulièrement dans notre domaine où le manque de conception de nouveaux emballages en est une parfaite illustration.

En matière de transport, tout comme la croissance économique a, dans tous les cas, besoin d'une monnaie stable, un bon niveau de sûreté dans les transports de matières appartenant à la classe 7 nécessite une stabilité des textes réglementaires, correctement adaptés aux besoins de notre profession, parfaitement connus de tous, donc aisément respectés et contrôlables.

Le rêve ayant le pouvoir de rendre possible l'impossible, surprenons-nous à rêver à de textes réglementaires prenant en compte l'évolution de nos connaissances en toute neutralité, "uniques pour tous" au sein de l'Europe, des interprétations unanimes européennes des différentes Autorités, et pourquoi pas au niveau du Monde, sur notre belle planète terre, qu'il nous appartient de protéger? ■

1. Pour exemple, nous notons la réduction des valeurs A2 pour les actinides ce qui est normal, alors que les limites de contamination non fixées ont été réduites, ces dernières datant d'un modèle des années cinquante, devenu totalement obsolète aujourd'hui, et en sus, bien inférieur au niveau naturel mesuré sur une partie de notre territoire français, ce qui en démontre l'ineptie.
2. À titre d'exemple, citons l'article 5 de l'arrêté du 1<sup>er</sup> juin 2001 – qui couvre toutes les matières dangereuses-, devenant ensuite l'article 4, qui une fois contrôlé par l'ASN avec édition d'une lettre de suivi correspondante, est immédiatement abrogé dans l'amendement suivant!
3. L'obligation d'un plan de sûreté au 01/07/2005, décrit au départ comme un plan de sécurité par nos autorités, puis se révélant courant août 2005 être en fait un plan de sûreté, avec la parution d'un guide d'élaboration (très utile) du 15/06/2005 par la CIFMD (ndlr: *Le CIFMD est une association qui regroupe les fédérations professionnelles des chargeurs et des transporteurs dans le domaine du transport terrestres de marchandises dangereuses*) validé par un arrêté du 08/07/2005 publié au JO du 07/08/2005, soit près d'un mois après le début de son obligation de réalisation!
4. Il est à noter que certains pays européens ne permettent pas la réalisation de transport de classe 7 sur leur territoire par tous les transporteurs européens sur les mêmes règles, voire pour certains, n'autorisent pas les transporteurs non nationaux à pouvoir obtenir l'autorisation additive requise sur la base de leur simple nationalité.
5. Citons le casse-tête du retour des sources de plutonium, en fin de vie ou d'utilisation, aux producteurs américains, obligatoire d'après la réglementation, mais devant être concilié avec l'interdiction de survol des États-Unis du plutonium, édicté par la directive CFR 49!



DIFFÉRENTS MODES DE TRANSPORTS



# La formation à la radioprotection à la SNCF

## SNCF radiological risk training

par **Alain Le Meur**, chef de la division expertise du département sécurité et sûreté de fret et **Michel Robert**, conseiller à la sécurité pour le transport des marchandises dangereuses – département sécurité et sûreté – SNCF

Le transport des matières radioactives représente, pour la SNCF, environ 1300 wagons par an. Comme pour tous les autres transports de marchandises ou de voyageurs en mode ferroviaire, des tâches de sécurité sont obligatoirement induites et ne peuvent être accomplies sans la présence et le savoir-faire d'agents spécifiquement formés.

Pour les risques radiologiques, le danger n'étant pas détectable par les sens humains, les actions de formation/information gardent, pour les personnels, un caractère abstrait, malgré les efforts de vulgarisation de ces phénomènes par les autorités publiques, scientifiques et les industriels du secteur.

La formation aux risques radiologiques, engagée depuis plusieurs années, connaît depuis trois ans une intensification et une professionnalisation plus importantes des intervenants.

Un réseau de compétences est constitué d'un référent national, de correspondants régionaux en liaison avec ce référent national, d'un médecin du travail référent ayant acquis une compétence en radioprotection et de dirigeants de proximité chargés de l'encadrement des agents impliqués dans les transports de matières radioactives.

Le réseau de correspondants régionaux s'appuie plus particulièrement sur douze experts du transport des marchandises dangereuses (ETMD) répartis sur le territoire, qui interviennent largement mais dont l'action est complétée par celle de res-

pensables des conducteurs, des agents chargés de la maintenance des wagons et des agents des gares.

### Programme de protection radiologique

Le chapitre 1.7 du règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID) précise que "le transport des matières radioactives doit être régi par un Programme de protection radiologique, qui est un ensemble de dispositions systématiques dont le but est de faire en sorte que les mesures de protection radiologique soient dûment prises en considération".

Il en découle que tout site ferroviaire susceptible d'être concerné par le transport des matières radioactives doit disposer d'un plan de protection radiologique (PPR) prenant en compte les particularités locales.

Les sites ferroviaires concernés par l'expédition, le transit ou la réception de matières radioactives disposent, pour la plupart d'entre eux, d'un "PPR" élaboré sur la base des mesures effectuées par l'IRSN, à la demande de la SNCF. Ces mesures, en situation de transport, ont déjà été réalisées sur le combustible usé, l'hexafluorure d'uranium, le nitrate d'uranyle, les résidus vitrifiés et les déchets de faible et moyenne activité. Il reste à mesurer le combustible neuf, le sesquioxyde d'uranium et les concentrés uranifères.

Nous ne détaillerons pas ici le contenu d'un "PPR", pas plus que la méthodologie d'élaboration. Malgré tout, il est utile de préciser que toutes les actions accomplies par les opérateurs de la SNCF en rapport avec ces transports sont détaillées et disséquées pour les rapporter à une métrologie qui permet d'évaluer le risque radiologique. Plus précisément, on vérifie que l'équiva-

## Executive Summary

SNCF carry each year around 3000 t of radioactive goods. This traffic is very closely looked at and we analyse all the different points to be sure that the concerned staff are not unnecessarily exposed.

SNCF Company takes in charge a training system within the framework of the radiological protection plan.

lent de dose maximale reçue par le corps humain au cours de douze mois ne dépasse pas 1 mSv, ce qui a toujours été le cas jusqu'à présent. Cette évaluation des risques est actualisée autant de fois que nécessaire, notamment en cas d'évolution du trafic, de l'organisation du travail ou du type de matériel utilisé.

Le contenu d'un PPR, conformément au RID et autres textes applicables, doit faire référence aux actions engagées en matière de formation des opérateurs ainsi qu'à l'information générale portée à la connaissance des autres agents. Sur ce dernier point, depuis déjà plusieurs années, les agents reçoivent à titre personnel un aide mémoire, édité à l'initiative de la direction des ressources humaines et régulièrement mis à jour. Ce petit document apporte l'essentiel de ce qui doit être connu sur le transport des marchandises dangereuses, parmi lesquelles les matières radioactives sont décrites par leur repérage de danger. Les documents métiers destinés aux agents de la manœuvre ainsi que ceux destinés aux conducteurs d'engins moteurs rappellent, eux aussi, les moyens de repérage de la présence de ces marchandises et les précautions de base qui doivent être prises à leur égard.

### La formation

#### La formation des démultiplicateurs

Dans le cadre du programme de protection radiologique, tout agent de la SNCF intervenant dans le processus de transport des matières radioactives doit recevoir une formation ou une information appropriée portant sur les risques radiologiques encourus et les précautions à prendre pour restreindre son exposition et celle des autres opérateurs qui pourraient subir les effets de ses actions.

Afin de répondre à cette obligation, dans un premier temps, des démultiplicateurs ont été formés dans leur périmètre de responsabilité. Ensuite, ils ont eux-mêmes formé les opérateurs exposés aux risques liés au transport de matières radioactives et informé les autres agents.

Les experts du transport des marchandises dangereuses et les coordinateurs sécurité du travail (COSEC) des établissements concernés constituent l'essentiel de la population des démultiplicateurs.

L'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN), en relation avec le centre de for-



Exemple d'affiche de sensibilisation au risque radiologique à destination des opérateurs.

mation des métiers transverses de la SNCF, a conduit cette formation. Il a été assisté d'un membre du réseau de compétences pour les spécificités liées aux transports ferroviaires. La dernière session de formation a eu lieu au mois d'octobre 2006.

Cette formation des formateurs, d'une durée de trois jours, a été basée sur les objectifs pédagogiques suivants :

- identifier les matières radioactives transportées ;
- connaître les éléments de réglementation ;
- connaître les dangers présentés par les rayonnements ionisants et ceux présentés au poste de travail ;
- connaître les dangers de la contamination surfacique ;
- connaître les moyens mis en œuvre pour s'en prémunir ;
- connaître les méthodes de travail offrant les meilleures garanties de sécurité ;
- connaître les procédures d'alerte et de secours.





Transport de combustible usé par fer.

### La formation des opérateurs et l'information des autres agents

Par opérateurs, il faut entendre les agents directement concernés par ces transports, dont les fonctions de sécurité les amènent à intervenir au plus près des engins de transport pour effectuer notamment les opérations de vérification de conformité des envois, de formation des trains et de conduite des engins moteurs de manœuvre.

La formation des opérateurs s'appuie sur un dossier pédagogique élaboré par la direction des ressources humaines. Un document vidéo relatant les essais de résistance des emballages utilisés pour le transport, largement diffusé par le passé, peut maintenant servir de support à une discussion plus technique permettant de vérifier les acquis des stagiaires en ce domaine.

Le but de ce dispositif de formation est essentiellement d'expliquer aux opérateurs :

- ce qu'est la radioactivité ;
- la désintégration ;
- les différents rayonnements ;

- le moyen d'arrêter les différents rayonnements ;
- les effets des rayonnements ;
- les unités et les mesures ;
- les moyens de protection contre l'exposition et la contamination... ;
- les seuils réglementaires dans le transport ;
- les contrôles, les effets sur l'homme ;
- la transposition dans la règle interne de la SNCF.

Cette formation, qui peut être qualifiée de sensibilisation puisque ce domaine ne fait pas partie du cœur de métier des opérateurs, suscite l'intérêt, en particulier du fait de la culture de la SNCF en matière de sécurité des circulations et de prévention des risques professionnels.

Environ mille quatre cents agents, toutes fonctions et responsabilités confondues, y compris les membres de CHSCT et les dirigeants de proximité concernés, ont suivi cette formation qui se poursuivra dans les mois à venir.

Si cette formation permet de diffuser le message principal qui est "qu'aucun agent ne doit stationner ni se déplacer à proximité ou sur un wagon trans-

portant des matières radioactives s'il n'a pas la nécessité de le faire dans le cadre de son travail", elle apporte aussi un plus appréciable pour la compréhension des PPR.

Par ailleurs, l'acquisition de ces connaissances facilite la communication et conduit à une totale transparence dans les rares cas de signalement de contamination surfacique sur les wagons, lesquels se produisent généralement sur des zones non accessibles aux opérateurs et n'entraînant que de faibles dépassements par rapport au seuil réglementaire de 4 Bq.

Afin de bien comprendre le dispositif mis en œuvre par la SNCF, il faut rappeler que les opérateurs qui interviennent sur les sites d'échange des wagons (installation terminale embranchée) font l'objet, depuis fin 1998, d'un suivi dosimétrique du fait de la concentration sur ces sites de dessertes ferroviaires composées d'envois de matières radioactives. C'est le cas des CNPE, embranchés au réseau ferré national ou faisant l'objet d'un transfert route/rail, et des sites comme Valognes pour La Hague ou Pierrelatte pour le Tricastin. Les résultats de cette dosimétrie individuelle sont transmis trimestriellement aux médecins qui ont en charge le suivi des agents.

La mobilité du personnel et le besoin de maintien des connaissances acquises en ce domaine font que, conformément à l'arrêté du 29 décembre 2003 relatif aux modalités de formation de la personne compétente en radioprotection, ces actions de formation et d'information revêtent un caractère continu. ■



DIFFÉRENTS MODES DE TRANSPORTS

# La médecine nucléaire et le défi du transport aérien

## Nuclear medicine and the air transport challenge

par **Guy Y. Turquet de Beauregard**, directeur général, et **Eliette Hello**, responsable logistique – CIS Bio

Près de 195000 produits radioactifs sont, chaque année, produits, testés, expédiés par CIS Bio devenant ainsi le plus important expéditeur français de colis radioactifs.

Destinés aux applications médicales pour le marché mondial, ils contiennent des activités de quelques dizaines de KiloBecquerels (kBq) à plusieurs centaines de GigaBecquerels (GBq) pour des radioéléments émetteurs de rayonnements  $\beta$  et  $\gamma$  avec des périodes ultra courtes, de quelques heures à quelques jours.

Utilisant les transports aériens et routiers, ces colis doivent se conformer à l'ensemble des référentiels français ou internationaux avec comme objectifs la sûreté nucléaire, la radioprotection, le code de la santé et, depuis le 11 septembre 2001, la protection contre la malveillance ou le terrorisme.

L'objet de ce point de vue est de mettre en perspective les enjeux du défi quotidien que sont les transports de ces produits radioactifs par voie aérienne.

### Le contexte

CIS Bio est un laboratoire pharmaceutique regroupant plus de 700 personnes réparties sur plusieurs sites en France et à l'étranger. Ses installations comportent une installation nucléaire de base (INB 29) à Saclay, près de Paris, qui est la base de départ vers les aéroports.

Chaque année, les 195000 colis radioactifs expédiés par CIS Bio concernent, en France, plus de 200 centres de soins, ou dans le monde entier plus de 1000 centres. Cela représente 750 colis par jour. L'organisation de l'acheminement nécessite un maillage complexe comprenant une part par voie aérienne.

La majorité de ces colis contient des produits à vie courte (quelques heures à quelques jours) qui, de ce fait, sont fabriqués entre une demi-journée et deux jours avant leur livraison et doivent arriver avant 8 heures le lendemain ou le surlendemain matin dans les hôpitaux ou les cliniques. Le pivot de toute cette logistique est en fait le rendez-vous du patient qui déclenche les commandes à Saclay.

La logistique et le temps sont ainsi des facteurs clés pour une entreprise intervenant sur ce marché. S'y rajoutent la sûreté et la sécurité évidemment liées à la nature radioactive et pharmaceutique des produits.

Les plus nombreux de ces produits sont d'une part ceux dits de médecine nucléaire ou radiopharmaceutiques, qui associent un vecteur biologique à un traceur radioactif. Injectés aux patients, ils sont utilisés, soit pour faire un diagnostic au travers d'une image fonctionnelle réalisée en temps réel à l'aide d'une caméra  $\gamma$ , soit pour appliquer une thérapie avec des doses plus importantes pour la destruction, par radiothérapie interne, de cellules pathogènes. L'activité de ces produits varie de quelques MBq à quelques centaines de GBq et concernent l'iode, le technétium, le thallium, le gallium, l'yttrium ou le fluor, pour citer les plus courants.

D'autre part, il existe une gamme de produits in vitro utilisés dans les laboratoires d'analyse médicale, dont le but est de détecter les antigènes ou les anticorps en utilisant un traceur faiblement radioactif (quelques centaines de kBq d'iode 125 par colis).

## Executive Summary

To ship by air 43 000 radioactive parcels every year is a challenge both in terms of organization and in terms of compliance in particular with nuclear safety or radioprotection regulations. Only a strong quality assurance program can match the requirements of GMP drug agencies, airports, IATA and IAEA rules. Thanks to the very short lifetime of nuclear medicine products, rational communication and hazard perception are easier with all intervening parties.

Les pathologies concernées par tous ces produits sont en premier lieu le cancer, puis les dysfonctionnements de la glande thyroïde, les affections cardio-vasculaires et enfin les infections.

La production et la distribution de tels produits imposent d'assurer une qualité et une sécurité dans l'ensemble des étapes allant de l'approvisionnement des matières premières elles-mêmes jusqu'à la mise aux déchets.

S'agissant du transport par avion, les étapes critiques sont :

- l'approvisionnement des matières premières qui peuvent venir d'Outre-Atlantique. Seuls ici les fournisseurs reconnus et surtout travaillant en assurance qualité doivent être choisis ;
- une production "juste à temps" et selon les bonnes pratiques des radiopharmaceutiques ;
- la préparation des documents et de l'étiquetage des produits finis avec leur contrôle au départ ;
- l'organisation des vols avec les transitaires et les compagnies aériennes ;
- les dossiers de sûreté des conteneurs de transport pour la radioprotection et la tenue aux situations accidentelles ;
- la traçabilité des étapes de transport pour identifier rapidement tout dysfonctionnement ;
- l'information et la formation des différents intervenants, y compris sur les aéroports.

L'ensemble de ces opérations doit, pour être correctement exécutées, remplir deux conditions :

- disposer d'un système d'assurance qualité fondé sur les référentiels internationaux en plus éventuellement des réglementations nationales ;
- avoir organisé une formation régulière du personnel et du management, en particulier à la culture de sûreté.

En pratique, 215000 colis ont été expédiés par CIS Bio en 2005, dont plus de 90 % sont des colis radioactifs au sens de la réglementation se répartissant en :

- 27000 colis essentiellement pour le diagnostic in vitro (colis dits "exceptés") ;
- 167800 colis essentiellement pour la médecine nucléaire (colis de type A).

Ces colis radioactifs ont été acheminés au départ de CIS Bio sur deux modes de transport :

- 81 % par route ;
- 19 % par air.

En 2005, CIS Bio a utilisé 31 compagnies aériennes et livré 70 pays différents.



Chargement de colis de classe 7.

Pour les emballages des radiopharmaceutiques, CIS Bio utilise 2 grands types d'emballages type A "à usage unique" :

- un seau métallique de 28 litres avec calages polystyrène bas et haut, contenant le générateur de Tc 99 m, produit majeur pour le diagnostic en médecine nucléaire ;
- un carton de 9 litres contenant un calage mousse ou cellulose et une boîte métallique de taille standard. La boîte métallique contient, selon le calage polystyrène interne, un pot de plomb avec des produits différents, utilisés aussi bien pour le diagnostic ou la thérapie (I 131, Fe 59, P 32, Sm 153, I 123, Ir 192, Xe 133, Ga 67, I 125, Re 186, In 111, Er 169, Y 90...).

Pour les produits in vitro, les colis exceptés de CIS Bio ne contiennent que de l'iode 125 avec des activités allant de 18,5 kBq (0,5 µCi) à 1,18 MBq (32 µCi). Ils sont utilisés dans le diagnostic in vitro pour le dosage de substances biologiques en très faible concentration. Ces colis ne présentent pas la même tenue aux chocs que ceux de type A. Mais l'activité mise en jeu est environ 1000 fois plus faible que pour les colis de type A.

## Validation et qualification des colis

### La conformité au type A

Les emballages à usage unique (seau de 28 litres ou carton de 9 litres) ont tous été testés par le laboratoire national d'essais (LNE) et satisfont aux critères de l'AIEA actuellement applicables : épreuves d'aspersion d'eau, de chute libre, de gerbage (écrasement par compression), de perforation.

Même si les épreuves de feu ne sont pas obligatoires pour les colis de type A, le LNE a soumis, à la



demande de CIS Bio, les emballages à usage unique à des feux de 800 °C pendant 30 minutes. Ces essais ont démontré un confinement de la matière dans les colis.

### Les événements ou incidents de transport

Suivant les années, dix à vingt colis de type A ou exceptés ont connu chaque année des dommages plus ou moins sévères.

Presque tous ont lieu sur aéroports, au cours de la manutention en entrepôt ou sur piste au moment du trajet ou du chargement. En termes de colis endommagés, 95 % des événements sont avec ceux du type A et 5 % sont des colis exceptés.

Cela va du colis abîmé (éraflure sur carton, léger coup sur seau métallique) à l'écrasement total du carton par un véhicule. Dans ce dernier cas de figure, la boîte métallique sertie a permis, à l'exception du cas d'une gélule d'iode, de garder le confinement.

Les très rares cas de contamination observés ont lieu avec des colis exceptés (quelques  $\mu\text{Ci}$  d'iode 125).

Le taux d'événement global est environ de moins d'un colis pour 10000 expédiés.

Il a été convenu avec l'ASN que tout événement touchant les différentes étapes du transport radioactif aussi bénin soit-il devait être déclaré. Clairement cette pratique, si elle est comprise par les exploitants rompus à la culture des signaux faibles de la sûreté nucléaire, "passe" mal auprès des différents intervenants sur les aéroports. Pour certains, cette transparence apparaît disproportionnée par rapport aux effets immédiats de ces événements. De plus, la succession de ceux-ci dans la chaîne de transport rend difficile la communication entre eux. Il est donc important à ce stade que l'ASN et la DGAC jouent leur rôle de régulateur car aucune société commerciale comme CIS Bio ne peut jouer le gendarme même si la réglementation le lui demande implicitement.

On touche là un point critique de la médecine nucléaire. La diminution du nombre de compagnies aériennes chargeant du fret radioactif place souvent CIS Bio face à un unique opérateur.

L'ensemble des contraintes qui est exigé pour les intervenants sur les aéroports risque clairement de

les conduire à ne plus prendre les colis de médecine nucléaire. Notre poids économique est infime en face des risques ou charges engendrés par ce type d'expéditions. A minima, il est donc essentiel que le cahier des charges des aéroports défini par les pouvoirs publics impose une structure capable de traiter ce type de colis.

Dans le contexte de crise, l'expérience a montré l'importance de l'élaboration d'un plan d'urgence. Il consiste à mettre en place une cellule de crise, constituée de personnes ayant chacune une mission précise s'appuyant sur les documents nécessaires, en particulier une fiche réflexe et des moyens de communication appropriés.

### La logistique : organisation du transport, contrôles d'irradiation et de contamination, traçabilité du transport

La qualité logistique dans les métiers de CIS Bio est un facteur critique à la fois par la nature radioactive des produits livrés et par l'absolue nécessité d'une bonne coordination en temps et en besoins avec la demande du corps médical, c'est-à-dire le rendez-vous du patient. Cette organisation est facilitée par une logistique très répétitive. En pratique, le cycle de production et d'expédition recouvre une semaine. Ceci permet d'anticiper l'ensemble de la logistique transport : planning, vols d'avion, transporteurs, sûreté nucléaire et radioprotection.

S'agissant de l'irradiation des colis avant expédition, ils sont contrôlés unitairement, soit manuellement, soit par des détecteurs (chambre d'ionisation) sur les chaînes automatiques d'expédition.

La standardisation des radioéléments et de leur activité (contrainte pharmaceutique) a permis de



Examen de l'étiquetage d'un colis non agréé.

mettre en place un système de calcul informatique des indices de transport, qui a été validé par une série de mesures.

Pour la mesure de contamination des centaines de colis expédiés chaque jour, le contrôle consiste en des frottis quotidiens des chaînes d'expédition avant le départ des colis vers les aéroports.

Cette répétitivité simplifie à la fois le travail de prévention des risques liés à la sûreté et les mesures de radioprotection des colis.

La conception de la chaîne de production intègre une séparation physique entre la zone de production et la zone d'emballage.

Pour la traçabilité vers les aéroports internationaux ainsi que pour les expéditions par route aux filiales européennes, CIS Bio vérifie par code-barres que tous les colis sont bien partis de l'installation de production. S'agissant des événements se produisant hors de France, le plus pénalisant reste la "perte" de traçabilité d'un produit dont le destinataire est le premier à manifester l'absence pour son patient. L'expérience montre que la détermination très hétérogène des différents intervenants à l'étranger pour rechercher le colis peut alors se révéler faible et doit être améliorée.

### **Sécurité et qualité : système d'assurance qualité, coopération européenne**

Lié à son statut d'établissement pharmaceutique, CIS Bio a mis en place un système d'assurance qualité, de la conception jusqu'au service après vente. Sur plus de 3000 procédures dans l'entreprise, une trentaine concerne les transports de matières radioactives.

CIS Bio est membre de l'AIPES (*Association Imaging Producers and Equipment Suppliers*), groupe européen comprenant les producteurs de produits radioactifs pour la médecine nucléaire.

Au sein de l'AIPES, un groupe de travail créé depuis 1998 aborde le respect de la réglementation et partage le retour d'expérience à la suite des difficultés rencontrées (événements, accidents, audit des transporteurs, formation, sensibilisation des clients...).

Le souci des membres de l'AIPES est d'harmoniser leurs règles de sûreté et de sécurité, afin que tous les clients utilisateurs trouvent la même logique



Contrôle de l'intensité de rayonnement d'un colis de type A à usage médical après un incident de manutention.

chez les différents fournisseurs, et que la sûreté et la sécurité ne soient pas des critères de choix "économique".

### **Conclusion**

L'exploitation médicale des produits radioactifs n'a de sens que dans le souci permanent de la sûreté et de la sécurité. La rigueur d'un système d'assurance qualité permet à la fois une meilleure organisation et la mobilisation de chacun. Dans un secteur concurrentiel, il est essentiel d'imposer les mêmes réglementations à l'ensemble des acteurs pour une saine compétition. Il est tout aussi essentiel que les aéroports continuent de prendre en compte dans leur organisation la spécificité d'une discipline médicale reconnue. Dans un secteur où la communication est difficile, les périodes ultra courtes des radioéléments utilisés aident incontestablement à rassurer les interlocuteurs, et par-delà le public. ■



DES TRANSPORTS AUX ENJEUX IMPORTANTS : L'INDUSTRIE NUCLÉAIRE

# La responsabilité de l'expéditeur EDF et le réseau des conseillers à la sécurité

EDF consignor's responsibility and the safety advisers network

par Alain Laumond, expert national transport, Direction production ingénierie, division production nucléaire/Unité technique opérationnelle – EDF

## La sûreté du transport est de la responsabilité de l'expéditeur

Pour la maintenance et le fonctionnement quotidien de ses installations, un site nucléaire EDF réceptionne et expédie des "matières dangereuses". La majeure partie de ces mouvements concerne les matières radioactives, tels que les combustibles nucléaires neufs ou usés, les déchets radioactifs, les sources de contrôle et les outillages et matériels contaminés issus de la zone contrôlée.

Pour les matières radioactives, les règles de sûreté sont issues des normes fondamentales de sûreté de l'AIEA (TS-R-1), qui font l'objet de la classe 7 de toutes les réglementations modales de transport.

Ces règles strictes adaptées à la quantité et à la forme des matières radioactives transportées induisent que la sûreté pendant les transports des

matières radioactives repose essentiellement sur le colis.

La sûreté du transport est donc bien de la responsabilité de l'expéditeur (cf. nota) : celui qui prépare l'envoi pour le transport (TS-R-1: Chapitre II – Définitions § 212 – Expéditeur) et donc atteste que le colis transporté est conforme à la réglementation.

## EDF assure sa responsabilité d'expéditeur

Le Groupe EDF, en tant qu'exploitant responsable et engagé dans le développement durable, a décidé que la sûreté et la sécurité des transports des matières radioactives au départ de ses sites nucléaires font partie du champ des responsabilités qui lui incombent dans tous les cas.

Ainsi, il revient à chaque site nucléaire d'assurer la responsabilité d'expéditeur, même si c'est une entreprise prestataire de contrôle ou de maintenance qui expédie les colis contenant ses matériels contaminés après intervention sur les installations du site.

En remettant au conducteur du véhicule le document de transport (la DEMR pour EDF : déclaration d'expédition de matières radioactives), le site expéditeur atteste que le colis transporté est conforme à la réglementation et qu'il s'est assuré au préalable :

– que le colis (l'emballage et son contenu) a été fabriqué, maintenu et préparé conformément aux exigences de l'agrément du modèle de colis délivré

Nota : le "chargeur" cité par les réglementations modales pour les obligations de sécurité de chacun des intervenants du transport, n'existe pas dans le règlement AIEA (TS-R-1). En effet, cette notion ne s'applique pas au chargement du contenu dans l'emballage, mais au chargement du colis sur le moyen de transport.

## Executive Summary

Assuming its full responsibility as the "consignor" in following an absolute respect of transport regulations and preventing any deviation occurrence, is a major stake for EDF with regards to the potential consequences in terms of safety and to the public expectations. Consigning plants verify the shipments and check their conformity to regulatory prescriptions, even when the plants are not the sleeping partners of the transportation. Therefore, EDF considers itself as legitimate to control the transport firms' activities as well as the activities of the maintenance contractors when these are ordering transportation of their materials and tools. To set up or subcontract radioactive package transportation and to provide packaging and containers, the firms must be officially qualified by EDF in the "transport area". To facilitate plant carrying out their duties, an internal EDF directive has been elaborated that explains how to implement regulatory requirements taking into account the specificities of the nuclear sector.

EDF has decided to nominate a safety transport adviser in each plant. All safety advisers participate to a network, which is driven by a national expert. That network is a forum for sharing experiences and objectives. The improvement of the transports quality proceeds from such permanent exchanges.

## Nombre de transports par type de matières transportées

Matière transportée	Nombre d'expéditions en 2005	Type du colis
Combustibles usés	201	Type B – Fissile
Emballages vides de combustibles neufs	234	Excepté
Déchets radioactifs solides	1211	Type IP-2
Outillages et matériels contaminés	3251	Type IP-2 et Type A

par l'ASN ou du dossier de conformité, s'il s'agit d'un colis non agréé ;

– que la propreté radiologique, l'arrimage interne du contenu et l'arrimage sur le véhicule seront garantis tout au long de la chaîne du transport.

Les transports qui ont pour commanditaire une entreprise de contrôle ou de maintenance sont en nombre important et, dans la plupart des cas, EDF n'a pas la main sur la fabrication et la maintenance des colis transportés. Les sites expéditeurs se sentent donc légitimes pour leur demander des comptes sur les colis réalisés sur le site, en particulier d'apporter la preuve de la conformité des colis.

Tout écart entache l'image de la sûreté des transports même si les conséquences réelles constatées jusqu'à présent sont négligeables. Le retour d'expérience d'EDF montre que des progrès importants ont été effectués, mais un certain nombre d'écarts révèle des marges de progrès. Il s'agit des écarts d'arrimage des matériels contaminés dans leurs colis, des écarts d'étiquetage des colis, ainsi que des écarts concernant les contrôles radiologiques de la contamination des parties inférieures des colis.

Ainsi, la qualité d'un transport repose sur l'implication de tous les acteurs à chaque étape de la chaîne transport. EDF s'efforce de faire partager à tout

moment cette rigueur. Une bonne connaissance des fondamentaux et une formation adaptée de tous les intervenants (personnels EDF et entreprises extérieures) sont indispensables pour obtenir une qualité de réalisation et un contrôle sans faille.

## Référentiel transport

Pour un parc de centrales nucléaires standardisées, il est apparu nécessaire d'élaborer un référentiel clair et exhaustif qui permet au chef d'établissement responsable des expéditions depuis son site et à l'ensemble du personnel concerné de connaître et d'exercer pleinement leurs responsabilités dans le domaine des transports.

Le référentiel transport identifie les textes réglementaires applicables et leurs exigences, les certificats d'agrément des modèles de colis, les dossiers de conformité des modèles de colis non agréés, les courriers ASN qui concernent les transports, les prescriptions internes et recommandations d'EDF relevant du domaine des transports et les procédures communes avec des entreprises extérieures.

Ces recommandations constituent la partie "non prescriptive" du référentiel. Il s'agit de guides techniques (pour l'arrimage, pour la conception des colis non agréés,...) et de fiches de position rédigées par EDF qui éclairent le sens des prescriptions, proposent des méthodes de mise en œuvre sur le terrain et mettent à disposition des compléments d'information. Ces documents sont élaborés par des groupes de travail composés d'experts nationaux et locaux puis validés par des représentants des sites, contribuant à garantir qu'ils seront bien appliqués sur le terrain.

Les modalités d'application sont déclinées sur le terrain en fonction éventuellement de spécificités locales. Le chef d'établissement reste le responsable de leur mise en œuvre via les procédures et consignes locales, qui doivent être respectées par



Arrivée du château de plomb dans le BK à la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine.



tous les intervenants, qu'ils soient du personnel EDF ou du personnel des entreprises prestataires de contrôle et de maintenance.

La mise à jour de ce référentiel, effectuée en fonctions des évolutions externes (veille réglementaire) et internes, contribue à garantir la conformité des expéditions.

### Directive interne DI 109

Les points fondamentaux du référentiel sont regroupés dans la directive interne DI 109. Cela a notamment pour avantage de fournir dans un document relativement synthétique les points clés que tout intervenant qui n'est pas expert du domaine des transports doit s'imposer.

Ces points clés permettent notamment au management, pas forcément du domaine, d'exercer son contrôle hiérarchique.

Un autre avantage est de fournir le noyau dur des exigences à intégrer dans le cahier des charges des entreprises prestataires commanditaires de transports et les transporteurs.

Les dispositions de la DI 109 sont communes à l'ensemble des installations nucléaires d'EDF y compris les installations en déconstruction.

### Système de qualification et de surveillance des entreprises de contrôle et de maintenance

Les entreprises de transport, les entreprises de contrôle et de maintenance qui font réaliser des transports de colis radioactifs ainsi que celles qui mettent à disposition des contenants dédiés au transport radioactifs (emballages, conteneurs) sont qualifiées et surveillées par EDF. La liste de référence des entreprises qualifiées est établie et mise à jour par EDF. Elle est à la disposition des entreprises.

Ainsi, lorsqu'une entreprise de contrôle et de maintenance intervient sur les installations d'un site nucléaire, elle doit être qualifiée dans son domaine d'intervention (son "métier"), mais aussi être qualifiée dans le sous domaine "prestation avec transport radioactif" car il s'agit de reconnaître ses compétences dans le domaine "transports", en particulier pour la conception du colis. Les opérations de transport doivent être réalisées par une entreprise qualifiée dans le sous domaine "transporteur de matières radioactives" mais si l'entreprise de contrôle et de maintenance réa-



Transport d'un couvercle de cuve usé.

lise elle-même le transport, elle doit également être qualifiée dans le sous domaine "transporteur de matières radioactives" limité au transport de ses propres matériels. Enfin une entreprise qui loue des contenants, doit utiliser une entreprise qualifiée dans le sous-domaine "propriétaire de contenant dédié".

L'entreprise reste en permanence responsable devant EDF de l'atteinte des objectifs qui lui ont été fixés, qu'elle fasse ou non appel à la sous-traitance. EDF exige que chaque sous-traitant soit également qualifié par EDF.

### Les acteurs du transport sur un site nucléaire lors d'une expédition

Le directeur de site assure la responsabilité d'expéditeur. Il s'appuie sur un directeur délégué ou sur un chef de mission en charge du domaine selon l'organisation du site, qui porte les exigences relatives à la réglementation des transports au sein de l'équipe de direction de l'unité.

Si on prend l'exemple d'un transport d'un colis d'outillages contaminés dans le cadre d'un chantier de maintenance, sont impliqués dans la réalisation du transport :

- le chargé d'affaires du site expéditeur, acteur qui intervient dès la préparation du chantier : il introduit dans les contrats la phase de repli de chantier et avec elle, les activités concernant la réalisation du colis et son évacuation ;
- les chargés de chantier ou de travaux. Ce sont également des acteurs clés : lorsqu'ils appartiennent à l'entreprise de maintenance, il leur revient de fournir aux services d'EDF chargés du contrôle et de l'expédition du colis, un colis conforme aux prescriptions réglementaires ;

- les chargés de surveillance d'EDF. Ils vérifient la qualité du travail réalisé ;
- la cellule transport ou le service chargé des expéditions. Ils attestent sur la DEMR fournie au transporteur que toutes les exigences réglementaires ont été respectées.

### Un autre acteur important est le conseiller à la sécurité des transports

Désigné par le directeur du site expéditeur, le conseiller à la sécurité est chargé de conseiller son unité sur les opérations de transport et d'examiner le respect des prescriptions applicables. Les tâches et missions essentielles du conseiller à la sécurité sont définies par la réglementation des transports.

Outre ses missions de conseils, il lui incombe notamment d'analyser les pratiques de son unité et d'élaborer un certain nombre de procédures concernant les transports et le personnel. Il doit en particulier :

- examiner les procédures relatives à l'identification des matières transportées, du colis de trans-

- port et à la vérification des documents et équipements de sécurité à bord du véhicule ;
- vérifier que le personnel EDF et celui des entreprises de contrôle et de maintenance a reçu la formation appropriée et dispose de procédures d'exécution et de consignes détaillées lorsque cela est nécessaire.

Les CST sont associés à la rédaction des procédures d'urgence en cas d'accident ou d'incident.

Il rédige un rapport d'accident destiné à la direction de son unité accompagné de ses recommandations écrites destinées à éviter le renouvellement.

Le CST rédige un rapport annuel d'activités présentant et quantifiant les activités du site liées aux transports. Il participe aux visites de surveillance des divisions de l'ASN qui concernent les transports.

Dans l'organisation EDF, les transports de matières radioactives font partie des activités à qualité surveillée. Dans ce cadre les auditeurs du Service "sûreté qualité" du site s'appuient sur le CST pour faire les vérifications de l'article 9 de l'arrêté qualité.

### Le réseau opérationnel des conseillers à la sécurité des transports

Compte tenu des missions et tâches des conseillers à la sécurité et de la présence sur chaque site nucléaire d'au moins un conseiller à la sécurité, un réseau des conseillers à la sécurité d'EDF a été créé. Il est animé par un expert chargé des transports au niveau national d'EDF.

L'animation du réseau des conseillers à la sécurité s'articule autour :

- de réunions périodiques de l'ensemble des conseillers à la sécurité auxquelles participent les experts du niveau national (conseillers sécurité nationaux) qui établissent la doctrine, assurent la veille réglementaire et proposent à la Direction d'EDF une politique et des prescriptions internes. Sur l'initiative du niveau national a minima trois réunions sont prévues chaque année. L'ordre du jour est constitué collégialement ;
- de groupes de travail créés lors de ces réunions périodiques, afin d'élaborer un produit commun (directives, notes d'organisation, bonnes pratiques, fiches de position...) pour harmoniser les pratiques et l'application de la réglementation sur le "terrain" ;
- d'échanges, le plus fréquemment par courrier électronique ou par téléphone pour répondre à des questions ponctuelles.



Chargement du combustible usé à la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine : montage d'un capot amortisseur.



L'amélioration constante de la qualité des transports passe par ces échanges d'informations permanents au sein du réseau. Ainsi les conseillers à la sécurité locaux portent et déclinent sur leur site la politique définie au niveau national et l'application du référentiel, mais aussi les recommandations et les bonnes pratiques des autres sites.

Ces échanges permettent aussi de garantir une interprétation homogène des textes réglementaires et que le Référentiel Transports utilisé est à jour.

### Conclusion

Avec un ensemble de règles et de procédures rigoureuses EDF a constitué une base solide pour assurer sa responsabilité d'expéditeur.

Cette rigueur et cette exemplarité toujours accrues des expéditions, sont obtenues largement grâce à la présence des conseillers à la sécurité des transports sur les sites nucléaires.

Toutefois EDF est conscient, malgré les progrès accomplis depuis la "crise Transport de 1998" (salués par l'ASN lors du séminaire Transports organisé en 2003 par EDF) qu'il y a encore des progrès à faire.

Pour l'avenir, les études pour améliorer la propreté des piscines de désactivation des bâtiments combustibles de ses centrales nucléaires (procédés innovants de filtration complémentaire de l'eau, de nettoyage des assemblages de combustibles usés,...) et pour réaliser des contrôles réglementaires efficaces mêmes lorsque les conditions sont difficiles (dessus et dessous les charges lourdes, météo,...) figurent parmi les axes d'amélioration retenus par EDF.

Partager les enseignements tirés des écarts, s'assurer de la compréhension par tous les intervenants d'une réglementation complexe, notamment par des sensibilisations et des formations, et maintenir un esprit permanent de ré-interrogation des pratiques sont également la garantie d'une amélioration continue.

Enfin, confronté au renouvellement de ses effectifs, EDF caractérise les compétences nécessaires pour pérenniser son savoir-faire dans le domaine des transports des matières radioactives. ■



Vue aérienne du site AREVA NC à La Hague.

## DES TRANSPORTS AUX ENJEUX IMPORTANTS : L'INDUSTRIE NUCLÉAIRE



# Établissement AREVA NC de La Hague : les transports internes

AREVA NC facility in La Hague: internal transport

par **Philippe Regnault**, pilote du processus "transports internes" et **Michel Gourlay**, conseiller à la sécurité des transports – AREVA NC

L'établissement AREVA NC de La Hague, situé dans le nord du département de la Manche, a pour activité principale le traitement des combustibles usés en provenance de centrales de productions d'électricité ou de réacteurs de recherche. Le traitement consiste à séparer les matières valorisables – l'uranium et le plutonium – des déchets – les produits de fission et les déchets de structure (gainage métallique et embouts d'assemblage). L'uranium et le plutonium sont recyclés dans la fabrication de nou-

## Executive Summary

Located 25 kilometers west of Cherbourg, the AREVA NC La Hague plant mainly treats used fuel from nuclear plants or research reactors. Radioactive materials have to be transported each day on the site: these are mainly finished products between workshops and storage facilities and also waste, samples or equipment to be repaired. On-site transport is operated by a specialized entity, which gathers human and equipment resources. The applicable safety rule is the "Rules for internal transport of nuclear material on the La Hague site", which is drawn directly from the ADR regulation.





Système de transport des conteneurs de déchets vitrifiés.

veaux combustibles. Les déchets sont conditionnés en vue de leur stockage définitif.

Avec notre partenaire TN International (AREVA – Business Unit Logistique) et sa filiale LMC (LEMA-RECHAL CELESTIN), les flux entrants et sortants sont assurés au quotidien en tant que transports de matières radioactives de la classe 7 devant répondre aux différentes réglementations modales : ADR (route), RID (transbordements par le terminal ferroviaire de Valognes) ou IMDG (transports maritimes par le port de Cherbourg).

En plus de ces transports “externes”, des transports “internes” de matières radioactives sont réalisés au quotidien afin d’assurer des transferts entre ateliers du site. Il s’agit principalement de transports de produits finis entre ateliers et bâtiments d’entreposage ainsi que de déchets, d’échantillons ou de matériels à réparer. Compte tenu du nombre de ces transports et des risques associés, c’est une entité spécialisée de l’établissement AREVA NC à La Hague qui en est responsable, elle s’appuie sur un référentiel inspiré de l’ADR : le RTIR (Règles pour le transport interne de matières radioactives sur l’établissement de La Hague).

### Caractéristiques des transports internes et flux

L’établissement AREVA NC de La Hague a une trentaine d’années d’expérience en matière de transports internes. Aujourd’hui, l’analyse de cette activité montre une grande diversité des différents flux réalisés, aussi bien pour les caractéristiques des matières transportées que pour les différents moyens de transport utilisés.

Concernant la diversité des caractéristiques des matières transportées, elle est notable sur :

- l’activité du contenu des colis : des échantillons de

très faible activité pour analyses en laboratoire jusqu’aux matières de haute activité telles que les conteneurs de déchets vitrifiés ;

- la forme physique des matières : sous forme solide principalement mais également des matières transportées sous forme liquide (nitrate d’uranyle, effluents de faible activité...);

- ainsi que sur les autres caractéristiques telles que la présence ou non de matières fissiles, le caractère dispersable ou non de la matière, la puissance thermique...

Pour les transports internes de colis, la diversité des moyens mis en œuvre porte sur l’utilisation :

- d’emballages prévus pour les transports sur la voie publique mais également sur l’utilisation d’emballages de transport interne spécifiques développés pour les besoins propres du site ;

- d’emballages de dimensions et de masses très diverses : de quelques kilogrammes (fûts en acier pour déchets solides par exemple) jusqu’à plusieurs dizaines de tonnes (château Mercure pour le transport des déchets de structure par exemple) ;

- de véhicules ou d’engins de transport standards mais également sur l’utilisation d’engins spéciaux, certains d’entre eux pouvant être accostés dans des ateliers du site.

Chaque année, plus de 10000 transports de matières radioactives sont réalisés sur le site. Les flux les plus notables sont :

- 1000 transports de navettes de CSD-C (Colis Standard de Déchets Compactés) ou CSD-V (Colis Standard de Déchets Vitrifiés) ;

- 1000 transports de châteaux de fûts de coques et embouts ;

- 1200 transports de châteaux de déchets issus de zones inaccessibles aux travailleurs ;

- 1200 transports de déchets issus de zones contrôlées accessibles ;

- 2000 transports de matériel divers à décontaminer et/ou réparer ;

- 800 transports d’échantillons.

S’ajoutent à ces transports de matières radioactives, des transports de matières dangereuses ou de matières inactives entre les ateliers du site. Cette activité représente environ 4200 transports dont 1500 transports de cryostats, 2000 transports de produits chimiques ou produits dangereux.

### Organisation

Jusqu’en 2001, ces transports étaient assurés par différents ateliers ou entités avec leurs moyens de

transport: emballages et engins. Fin 2001, lors de la mise en place de l'organisation optimisée du site, une entité spécialisée de transport interne regroupant à la fois le personnel et les moyens matériels a été créée.

Les objectifs visés par cette nouvelle organisation étaient les suivants :

- disposer d'une entité de transport interne unique, avec du personnel spécialisé et dédié à cette activité ;
- permettre une vision transverse et globale de cette activité par une gestion centralisée ;
- homogénéiser les pratiques et améliorer la prise en compte des aspects liés à la sécurité et à la sûreté ;
- apporter un soutien aux ateliers afin de leur permettre de se recentrer sur leur cœur de métier ;
- améliorer la planification des flux ;
- optimiser la gestion du parc des engins de transport et des emballages.

L'organisation mise en place repose sur un effectif d'environ 30 personnes :

- 6 techniciens AREVA NC – 4 techniciens régulateurs et 2 techniciens de soutien aux transports – ainsi que leur encadrement ;
- environ 20 conducteurs de la société LMC, chargés d'exécuter les transports internes avec un encadrement de proximité. Les équipes de conducteurs sont organisées de manière à pouvoir assurer les transports internes 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

Les techniciens régulateurs AREVA NC ont en charge l'organisation des transports. Ils animent des réunions hebdomadaires avec les principaux expéditeurs de manière à recueillir leurs besoins pour la semaine suivante. Ils établissent alors un planning prévisionnel de transport pour adapter la charge et les moyens aux besoins.

Au quotidien, ils veillent à la mise en application du planning hebdomadaire et gèrent les demandes supplémentaires non programmées.

Ils définissent en fonction des demandes et des besoins les matériels qui doivent être mis en œuvre, les trajets que devront emprunter les véhicules de transports. Ils constituent les dossiers de transports et déclenchent les transports auprès du prestataire LMC.

Les techniciens en charge du soutien aux transports veillent à la disponibilité, à l'entretien et au bon état du parc de matériel. Ils prennent également en compte les évolutions nécessaires de matériels pour assurer leur pérennité ou pour répondre aux nouveaux besoins.



Réunion d'exploitation de l'entité en charge des transports internes.

Les conducteurs appartiennent tous à la société LMC (AREVA — Business Unit Logistique) spécialisée dans les transports nationaux et internationaux de matières radioactives. Ils ont en charge la réalisation des contrôles de leurs engins et des colis avant de débiter le transport et l'exécution des transports demandés dans le respect des exigences qui leur sont définies par les régulateurs et par le RTIR.

Dans l'organisation du site, cette entité de transports internes (DI/TD/TIN) est rattachée à la direction industrielle de l'établissement.

### Interfaces et contrôles

Les transports internes nécessitent de nombreuses interfaces. Le technicien régulateur de DI/TD/TIN joue un rôle de facilitateur pour permettre le bon déroulement du processus.

Le technicien régulateur fait livrer l'emballage vide. Cet emballage est ensuite chargé par l'atelier expéditeur.

Un technicien en radioprotection procède alors aux contrôles radiologiques du colis et transmet ces informations au régulateur.

Le technicien régulateur vérifie que les contrôles radiologiques (débits de dose au contact et à un mètre de l'engin de transport et l'absence de contamination) et les caractéristiques du colis sont compatibles avec les normes de transport définies dans le RTIR et les moyens mis en œuvre (cf. référentiel de transport au paragraphe suivant).

Dès que le technicien régulateur a obtenu l'accord du destinataire, il demande à son prestataire LMC de réaliser le transport du colis.





Système de transport des déchets de structure.

Le conducteur procède aux contrôles qui lui incombent à l'aide d'une check-list: arrimage du colis, vérifications de son engin de transport, vérification que toutes les consignes de sécurité sont en sa possession... Il réalise ensuite le transfert en tant que "transporteur".

Arrivé à destination, il informe le destinataire qui procède au déchargement du colis, en tant que "déchargeur".

Aux différentes étapes de ce processus, des informations sont collectées et consignées dans le dossier de transport. On retrouve notamment dans ce dossier: la demande de transport validée par l'ex-

péditeur et le destinataire, les caractéristiques du colis à transporter, les contrôles réalisés par le technicien en radioprotection, le document de déclenchement du transport de DI/TD/TIN auprès du prestataire LMC et la check-list dûment renseignée du transporteur.

### Référentiel de transport

Le référentiel de sûreté pour les transports internes est le RTIR: "Règles pour le Transport Interne de matières Radioactives sur l'établissement de la Hague". Ce référentiel est le résultat d'une démarche initiée en 2001 basée sur le fait que l'ADR ne s'applique pas sur le site mais que le RTIR applicable doit s'inspirer directement des exigences de l'ADR. Ainsi, la réglementation des transports sur voie publique constituait un référentiel dont les écarts éventuels devaient être justifiés par l'exploitant.

Pour l'élaboration de ce RTIR, l'exploitant s'est attaché à prendre en compte:

- le retour d'expérience du site;
- les spécificités du site telles que: présence en continu de la force locale de sécurité (FLS), les règles de circulation, un parc existant d'emballages spécifiques, certains de ces emballages pouvant être accostés dans des ateliers;

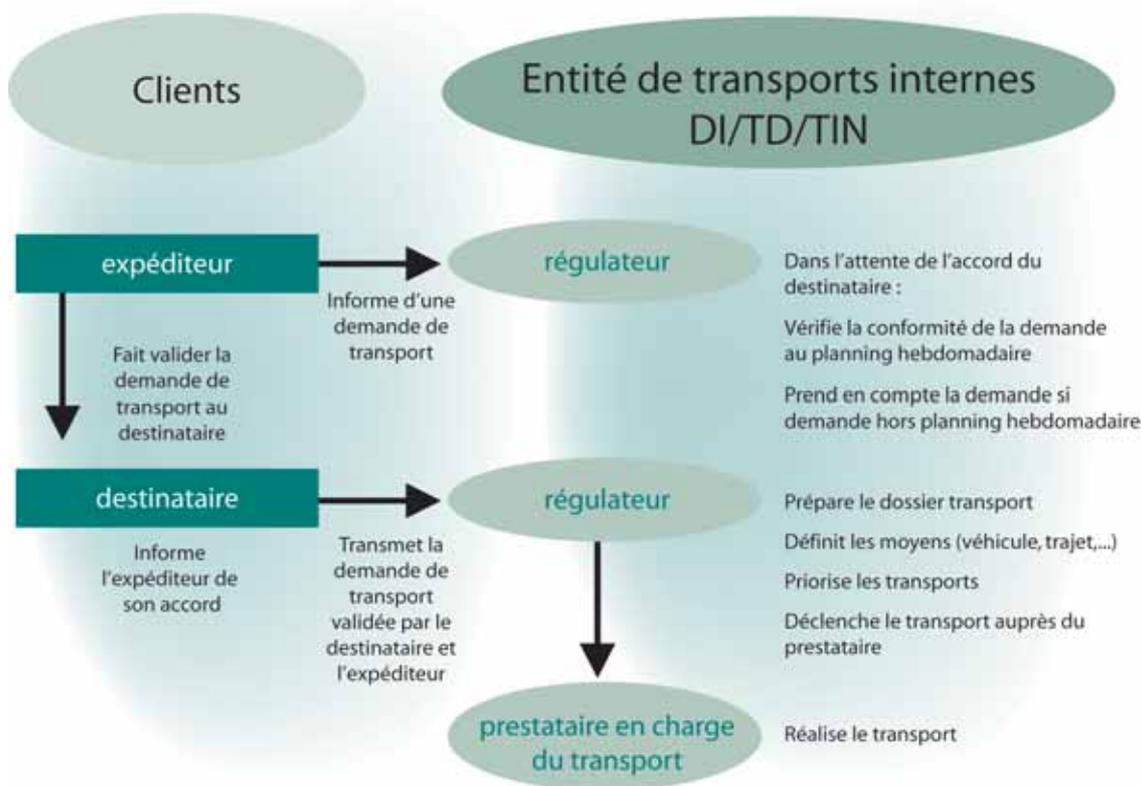


Schéma de l'organisation des transports internes de l'établissement AREVA NC de La Hague

- les spécificités de certains engins de transport (véhicules très lents, de l'ordre de 7 km/h pour certains);
- le choix possible d'homologuer soit le colis seul, soit le colis intégré à un "système de transport", un "système de transport" étant constitué du colis, de l'engin de transport et si nécessaire, du moyen d'accompagnement, l'ensemble étant indissociable pour la réalisation du transport;
- les exigences du site en matière de transport interne et de radioprotection déjà connues des différents acteurs concernés qui ont été reconduites autant que possible.

À la suite des échanges techniques avec l'Autorité de sûreté nucléaire et l'IRSN, le RTIR a finalement été examiné par le groupe permanent chargé des transports le 29 novembre 2002.

Les évolutions majeures qui ont été apportées par ce nouveau référentiel portent principalement sur :

- le fait que toute évolution significative de ce RTIR sera soumise à autorisation de l'Autorité de sûreté nucléaire;
- le fait que les transports internes sont réalisés en "utilisation exclusive" (hormis le cas particulier des transports organisés en tournées);
- la prise en compte de nouveaux seuils (100 A2 ou 15 g de matières fissiles) pour l'homologation par l'Autorité de sûreté nucléaire des colis ou systèmes de transport dans leur globalité;
- une définition des responsabilités et missions des différents intervenants (expéditeur, chargeur, transporteur, conducteur, etc.);
- une nouvelle trame de présentation des dossiers de sûreté des colis;
- une caractérisation plus détaillée des matières à transporter et des différents types de colis à utiliser;
- des exigences de conception et de fabrication pour les emballages qui sont adaptées à partir de celles de l'ADR.

Bien évidemment, avant la mise en application de ce RTIR, une formation a été étudiée et déployée afin de présenter aux intervenants concernés les nouvelles exigences applicables.

### Dispositions opérationnelles de sûreté

Outre les risques liés aux opérations de maintenance lors de chargements ou déchargements de colis dans les installations, les principaux événements redoutés concernent les phases de circulation sur site et sont principalement :

- la collision avec un véhicule ou un engin de transport, avec altération du confinement du colis ou risque d'incendie affectant le colis;
- la chute d'un colis en cours de transport;
- la dégradation d'un colis à la suite de conditions météorologiques défavorables.

Afin de limiter au maximum l'occurrence de ces événements, des dispositions particulières sont définies et mises en œuvre pour chaque type de flux.

Concernant le risque de collision, ces dispositions sont :

- la limitation des vitesses de circulation sur l'établissement (50 km/h pour les véhicules légers, 40 km/h pour les poids lourds, 25 km/h pour les engins spéciaux). Par ailleurs, la majorité des véhicules utilisés pour les transports internes ont des vitesses de circulation limitées à 25 km/h;
- pour certains engins spéciaux, l'obligation d'avoir un véhicule d'accompagnement avec gyrophare lors du trajet;
- des horaires de transport définis de façon à limiter, voire interdire, la circulation de certains véhicules pendant les heures de pointe (horaires d'embauche du personnel par exemple);
- dans certains cas, le choix d'itinéraires afin de limiter le risque de collision.

Concernant le risque de chute d'un colis en cours de transport, ces dispositions sont :

- dans la plupart des cas, l'utilisation d'engins de transports et de colis conçus pour faciliter les opérations d'arrimage ou de calage des colis;
- des limitations des vitesses de circulation en fonction des engins utilisés;
- l'utilisation de voies de circulation adaptées (largeur, déclivité) permettant de limiter le risque de chute en cours de transport.

Enfin, concernant le risque de dégradation des colis suite à des conditions météorologiques défavorables, ces dispositions sont :

- l'interdiction de transport en cas de température extérieure très basse;
- la prise en compte de conditions météorologiques pouvant conduire à des restrictions ou à des interdictions de circulation pour certains flux. Les principaux paramètres pris en compte sont la visibilité (brouillard, chute de neige...), le vent (interdiction de circulation sur site en cas d'alerte rouge – 130 km/h – par exemple) et la présence de neige ou de verglas sur les voies de circulation.



Il convient de noter que le site de la Hague dispose, en plus des données et alertes fournies par Météo France, des ses propres mesures fournies par la station météorologique.

Par ailleurs, comme pour toutes les activités à risque radiologique de l'établissement, une attention particulière est portée à la dosimétrie des intervenants. À ce titre, tous les colis font l'objet de contrôles radiologiques préalablement au transport: contrôle de non-contamination, mesures de débit de dose au contact et à 1 mètre du colis sachant que les limites autorisées sont directement issues de celles de l'ADR. Les résultats de dosimétrie pour l'entité de transports internes ainsi que pour les conducteurs LMC sont globalement très satisfaisants. Pour 2004 et 2005, tous ces salariés ont un bilan dosimétrique annuel inférieur à 1 mSv.

Enfin, il convient de souligner que depuis la création de l'entité spécialisée de transports internes en 2001, aucun événement significatif n'est intervenu.

### **Perspectives**

Pour l'activité des transports internes, plusieurs actions d'amélioration sont actuellement en cours de réalisation. Les actions les plus notables concernent la refonte des dossiers de sûreté des colis et l'intégration progressive de l'activité de maintenance des emballages dans le processus global de maintien en condition opérationnel. Pour ce qui concerne le parc des emballages, il faut également noter qu'un nouveau conteneur de transport pour les matériels à réparer ou à décontaminer est en cours de test avant homologation.

À plus long terme, outre la prise en compte des modifications des caractéristiques radiologiques des matières à transporter du fait de l'évolution des combustibles usés qui seront à traiter dans le futur, un des enjeux majeurs de l'entité en charge des transports internes sera la préparation des nouveaux flux. Parmi ceux-ci, il convient de souligner les transports qui seront induits par les activités nouvelles et par la montée en puissance des opérations liées à la reprise et au conditionnement des déchets anciens ainsi qu'aux chantiers de démantèlement des ateliers de l'usine UP2 400. ■

DES TRANSPORTS AUX ENJEUX IMPORTANTS : L'INDUSTRIE NUCLÉAIRE

# Transport des matières radioactives au CEA : enjeux et besoins

Transport of radioactive materials by CEA: needs and objectives

par Gilbert Bruhl, Direction de la protection et de la sûreté nucléaire, Pierre Malvache et Jérôme Dumesnil, Direction de l'énergie nucléaire – CEA

La réalisation des programmes expérimentaux nucléaires du CEA et les opérations d'assainissement radioactif et de démantèlement d'installations génèrent de nombreux mouvements de colis radioactifs tant internes (transfert entre installations d'un même site) qu'externes (transports à destination ou en provenance d'autres Centres du CEA ou liaisons avec des partenaires français ou étrangers).

Ainsi l'enjeu du transport de matières radioactives est triple :

- organiser, à partir du parc d'emballages disponible, l'ensemble des mouvements, dans les conditions de sûreté requises. On dénombre de l'ordre de 7500 transports internes et 2000 transports externes par an au départ d'installations du CEA ;
- disposer d'un parc opérationnel satisfaisant les besoins du CEA à court et moyen termes ;
- prévoir les évolutions nécessaires à long terme de ce parc afin d'anticiper les futurs besoins des expérimentateurs.

Les besoins du CEA sont nombreux et extrêmement variés, qu'il s'agisse d'installations en phase d'exploitation ou de celles en phase de démantèlement. En phase d'exploitation, les transports de matières radioactives concernent des entrées de matières expérimentales (cibles, échantillons, sources...) et des entrées de matières d'exploitation (combustible nourricier). Les sorties concernent des retours de matières expérimentales, dans la mesure où celles-ci peuvent être revalorisées, et les déchets et effluents générés par l'exploitation.

Pour les installations en phase de démantèlement, l'essentiel des mouvements concernent les "sorties" de matières ou déchets, dont les flux sont souvent plus importants qu'en phase d'exploitation.

Au milieu des années quatre-vingt-dix, le CEA a fait le constat de nombreux manques dans l'ensemble

des emballages disponibles au regard de ses besoins. Ces manques étaient dus à un parc interne CEA vieillissant, à des contraintes réglementaires renforcées et à une faible disponibilité d'emballages équivalents sur le marché national ou international.

Il a donc été décidé d'engager un plan de renouvellement du parc sur 10 ans, de 2001 à 2010, constitué de modifications et de duplications d'emballages existants ainsi que de conception de nouveaux emballages tant pour les transports externes que pour les transports internes : il s'agit du plan EMBAL.

## Enjeux du plan EMBAL

Les perspectives d'évolution de l'activité "transport de matières radioactives" au CEA croissent pour les raisons suivantes :

- mise en service du centre de stockage des déchets TFA qui représente de l'ordre de 800 transports supplémentaires par an et montée en puissance simultanée des chantiers de démantèlement et d'assainissement ;
- rationalisation des installations de R&D et des installations de traitement des déchets qui, d'une part, génère une augmentation modérée des flux de transport et, d'autre part, permet une diminution du nombre de concepts d'emballages.

C'est donc à ce double objectif que ce plan EMBAL doit obéir : répondre à une demande accrue de transports et converger vers des emballages plus polyvalents.

## Executive Summary

Research programs and decommissioning operations of nuclear facilities lead to radioactive material transports. To respond such needs, and to comply with recent changes in transport regulations, CEA has started a ten years (2001-2010) program of renewal of its radioactive transport packaging inventory, called EMBAL plan. The present paper describes the key aspects of this EMBAL plan.



## Évolution de la demande

La forte complexité géographique des transports et les montées en puissance des chantiers d'assainissement et de démantèlement rendent difficile la réduction de leur fréquence. La courbe 1 ci-après représente l'évolution, au cours de ces 5 dernières années, des flux globaux de transports effectués par le CEA.

- des matières premières (minerai, UF6, UO2, PuO2),
- des assemblages de combustible neuf,
- des assemblages, éléments, aiguilles, tronçons de combustible irradié,
- des déchets solides,
- des effluents liquides,
- des sources et radioéléments à usage médical.

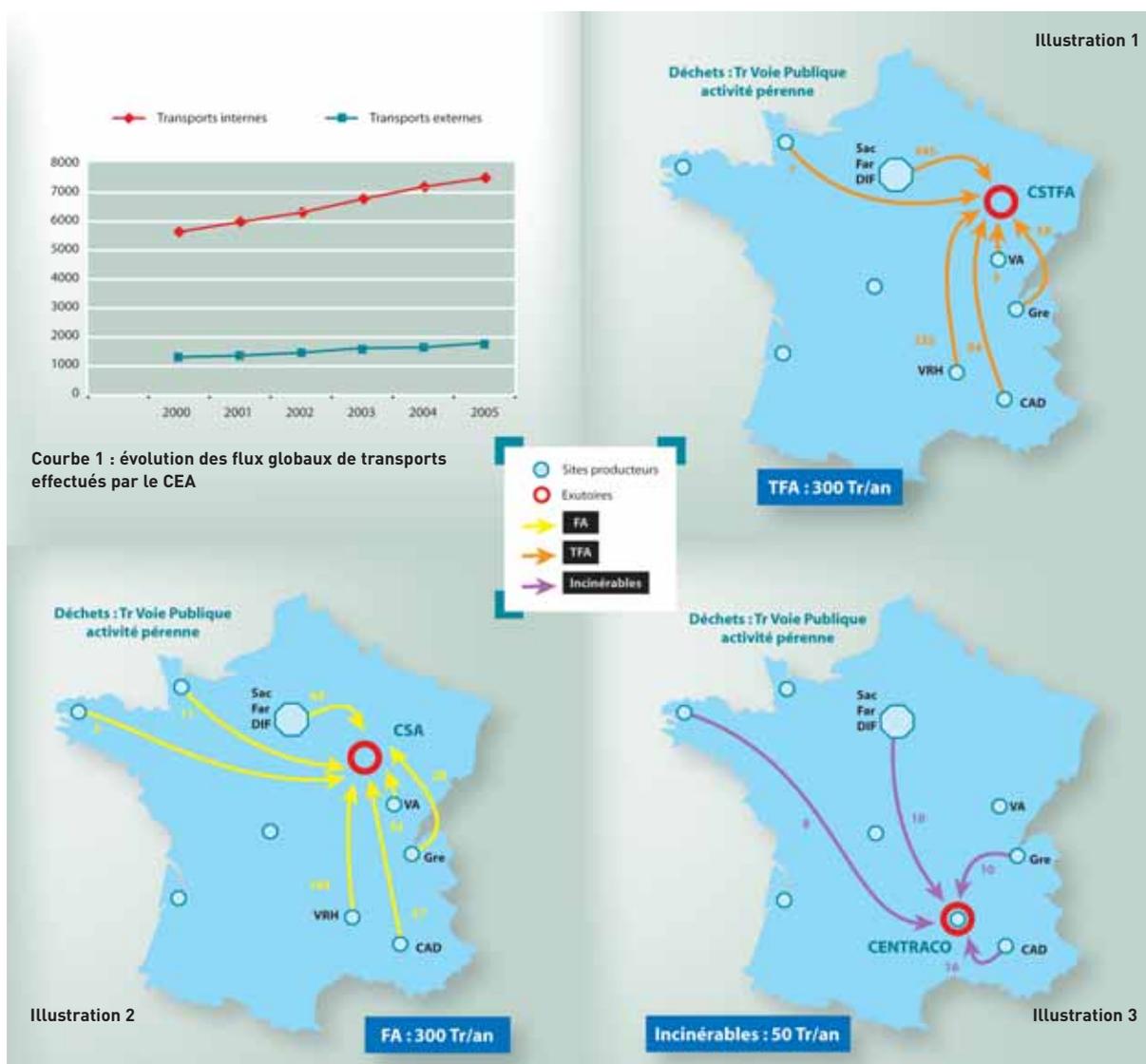
Les illustrations 1, 2 et 3 ci-dessous montrent les cartographies des flux annuels de déchets TFA, FA, FA

et incinérables, ayant pour point de départ des centres CEA et acheminés sur le territoire français à destination des centres de l'ANDRA et de CEN-TRACO.

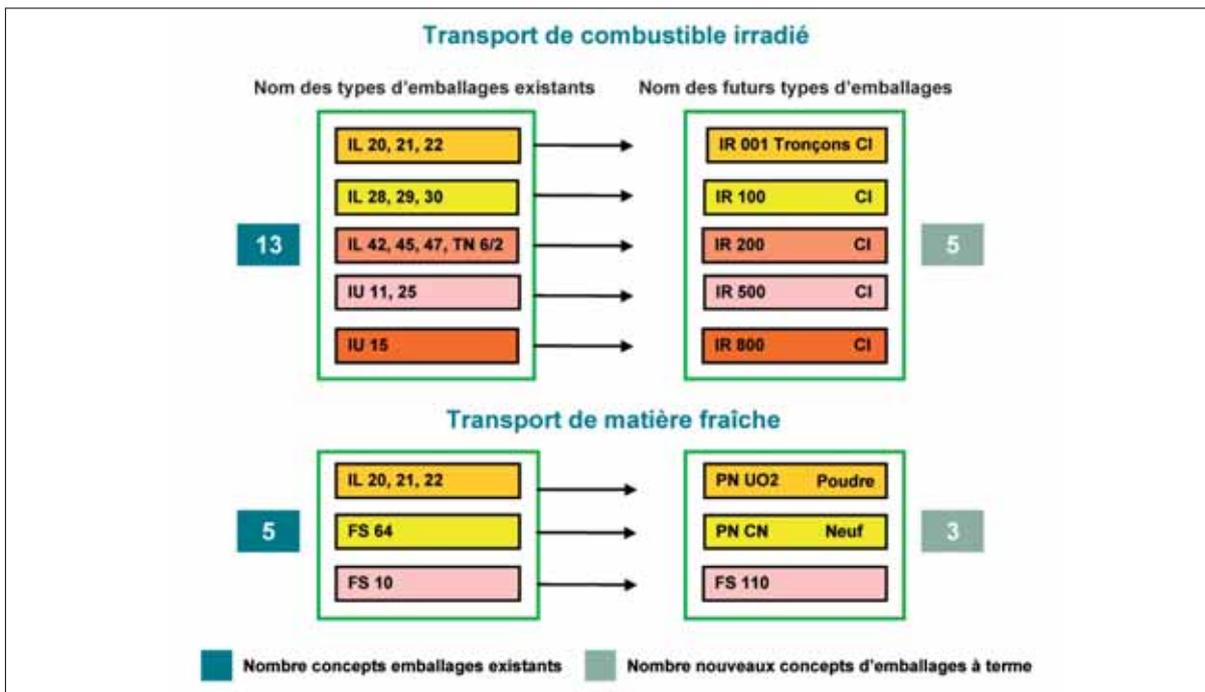
## Enjeux en termes de sûreté

Le programme de jouvence du parc d'emballage du CEA doit répondre à des contraintes importantes liées aux évolutions de la réglementation en matière de sûreté et de sécurité.

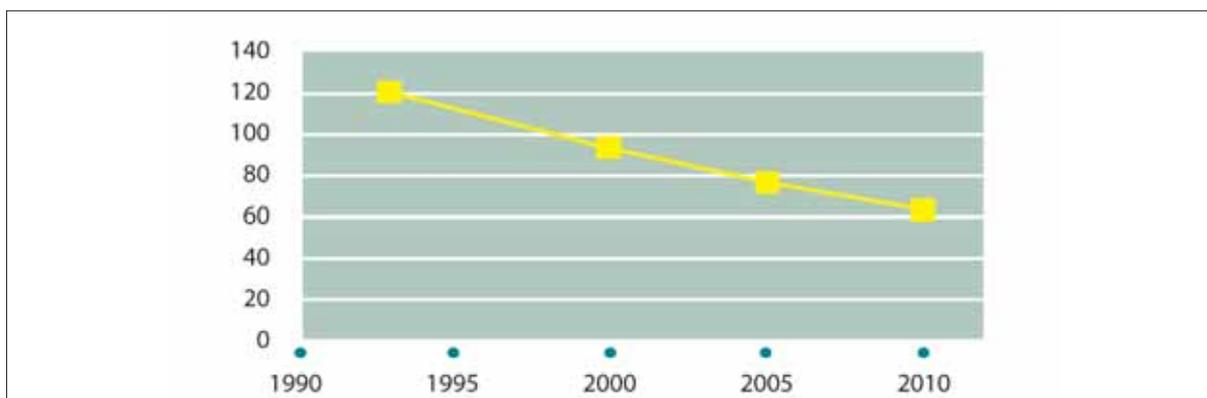
Concernant la sûreté, les exigences en vigueur de la réglementation s'appliquent de fait. Or cette réglementation est en évolution continue. Ceci pose deux types de difficultés : d'une part, la nécessité d'anticiper les futures évolutions de cette réglementation lors des phases de conception des emballages nouveaux et, d'autre part, la prise en compte des exigences actuelles lors des revues pé-



Cartes des flux 2005 de déchets TFA, FA et incinérables, au départ des centres du CEA



Renouvellement optimisé du parc des emballages CEA



Évolution du nombre de concepts

riodiques de sûreté, effectuées à l'occasion des demandes de prorogations d'agrément pour les emballages anciens.

Outre cette évolution réglementaire, on note un renforcement des exigences de l'Autorité de sûreté nucléaire dans un certain nombre de domaines tels que la radiolyse, la tenue à la corrosion, la criticité et la radioprotection, le comportement en température des matériaux sensibles (joints d'étanchéité, résines neutrophages, matériaux amortisseur de choc...). Pour répondre à ces exigences complémentaires, le CEA a engagé des études de R&D destinées à accompagner les demandes de l'ASN et a lancé des actions d'identification de compétences dans un certain nombre de domaines connexes: vieillissement et

fragilisation à froid des matériaux, simulation par codes de calcul en dynamique rapide, etc.

Dans le domaine de la sécurité, les nouvelles exigences en matière de protection physique, les dispositions prévues par le code de la santé publique, les règles européennes régissant les mouvements de sources de haute activité,... doivent être appliquées, en plus des prescriptions spécifiques relatives au transport.

Cette multidisciplinarité des référentiels réglementaires tend à contraindre de plus en plus les transports de matières radioactives. À titre de complément, on citera également les nouvelles règles régissant les transports internes aux sites, vis-à-vis



desquelles le parc d'emballages de transports interne CEA doit être adapté et qui représente un enjeu important du plan de jouvence EMBAL.

### Enjeux en termes de programmes – réduction du nombre de concepts

Le parc EMBAL doit répondre à la double exigence suivante :

- satisfaire aux besoins de transport exprimés par la diversité des demandes ;
- répondre aux spécificités des installations desservies et aux contraintes qui en découlent : interfaces en termes de systèmes d'accostage, contraintes de poids et de dimensions, encombrement, charge au sol...

Ceci nécessite des anticipations très fortes tant au niveau de la conception des nouveaux emballages qu'au niveau des installations en cours de conception ou de construction, afin de concilier le plus en amont possibles les exigences associées. Faute de cette anticipation, on retombera inévitablement dans la problématique antérieure, à savoir : à un besoin correspond un emballage dédié, ce qui est à l'opposé de l'objectif recherché.

Pour atteindre cet objectif d'optimisation du nombre de concepts d'emballages, le CEA a mis en place les mesures nécessaires, à savoir mise en place d'une organisation projet de la mission transport, comprenant :

- une maîtrise d'ouvrage unique située au niveau d'un pôle opérationnel et agissant pour l'ensemble du CEA ;
- une maîtrise d'ouvrage déléguée, implantée dans une unité spécialisée de la DEN (Direction de

l'énergie nucléaire), à savoir le Services des emballages de transports, dont les effectifs ont été ajustés en conséquence.

### Les premiers résultats

Compte tenu de la programmation nécessairement étalée de chacun des projets et du délai pour la mise en service d'un nouvel emballage, qui est de l'ordre de 5 ans, le plan EMBAL ne commence à porter ses premiers résultats que depuis peu. À ce jour, 28 projets (nouveaux concepts, modification ou duplication) ont été lancés depuis 2001. Quatre emballages ont été mis en service :

- IR 100 (voir illustration), dédié au transport de combustibles et de structures irradiés et qui a vocation à remplacer la série des anciens IL 20, 21, 22 et 28 ;
- BK 15, destiné au transport d'éléments combustibles de la propulsion nucléaire ;
- PN-UO2, servant au transport de poudres destinées à la fabrication d'éléments combustibles neufs. SORG (voir illustration), destiné au transport de solvants organiques radioactifs. À noter que la conception et la réalisation de cet emballage s'est étalée sur à peine 3 ans, ce qui représente une performance notable pour un nouveau concept de colis.

Deux autres emballages ont été fabriqués et sont en attente d'agrément (dont l'IR 500 qui est représenté sur l'illustration ci-dessus) ; six sont en cours de fabrication ou de modification enfin huit autres ont atteint le stade du dossier d'options de sûreté transmis à l'autorité de sûreté.

### Contraintes

Le retour d'expérience à mi-parcours de ce plan EMBAL a permis de mettre en évidence trois facteurs importants qui ont occasionné des contraintes importantes, au regard des objectifs initiaux.

### Conformité à la réglementation

Dans ce domaine, les évolutions de la demande sociale et les attentes du public au cours de la dernière décennie, ont conduit l'ASN et son appui technique à formuler des repositionnements en termes d'exigences de sûreté qui ont contraint le CEA à revoir en profondeur et pour un nombre significatif de projets, les concepts d'origine des emballages, y compris pour des emballages neufs. Les dossiers de sûreté associés par la même occasion ont dû être approfondis, ce qui a généré des retards importants à la mise en service des emballages correspondants.



IR 100 : emballage à cavité réduite, destiné au transport de combustible irradié.



Emballage SORG en cours de réception.



Essais de chute de la maquette d'emballage SORG.

### Coût du programme EMBAL

Le coût du programme EMBAL est de l'ordre de 4500 K€ par an, sur 10 ans.

### Conclusion

La grande variété des programmes expérimentaux, la forte spécialisation des installations et le manque de coordination ont conduit dans le passé à privilégier des solutions locales, à créneau d'utilisation très étroit.

C'est ainsi que 120 concepts d'emballages différents ont été dénombrés dans un passé proche au CEA. Le plan de renouvellement de ce parc d'emballages doit donc tout simplement répondre au double souci de simplification et d'économie, en réduisant de façon significative le nombre de concepts d'emballages.

L'objectif visé à l'horizon 2010 est une diminution de 50 % du nombre de concepts utilisés au CEA. À mi-parcours de ce plan EMBAL, un certain nombre d'indicateurs permettent d'ores et déjà d'attester de la convergence vers cet objectif (voir courbe 2 ci-après) malgré les contraintes observées tant au plan externe (durcissement des exigences de sûreté) qu'au plan interne (nécessité d'une certaine flexibilité liée aux activités de recherche du CEA). ■

### Flexibilité des programmes de recherche du CEA

Par essence, le CEA œuvre dans un environnement de recherche qui doit s'adapter à la demande, d'où des besoins de transport qui sont fortement fluctuants, tant dans la variété des objets à transporter que dans la définition de leur contenu radiologique. Cette nécessité de flexibilité est à l'opposé de l'objectif principal du plan EMBAL visant à réduire le nombre de concepts d'emballages. Ceci a conduit, dans un certain nombre de cas, à des modifications des données d'entrée importantes, qui ont nécessité la reprise des justifications de sûreté associées.



DES TRANSPORTS AUX ENJEUX IMPORTANTS : L'INDUSTRIE NUCLÉAIRE

# Les transports de déchets radioactifs vers les Centres de stockage de l'Aube

Radioactive waste transport to the storage facilities in the Aube

par Bruno Cohen, directeur sûreté, qualité et environnement – ANDRA

Depuis l'automne 2003, l'Andra exploite à Morvilliers, dans le département de l'Aube (région

## Executive Summary

Since 2003, Andra manages, operates and monitors two disposal facilities for radioactive waste.

The first one, located in Soulaines (Aube, France), is dedicated to dispose low and intermediate level short life radioactive waste. The second, in Morvilliers (Aube; France) accomodates very low level waste.

These disposal facilities receive each year approximately 60000 waste packages, which represents 60 trucks per week, proceeding mainly from the nuclear power plants of EDF, from the fuel-cycle installations of Areva and from the CEA facilities.

Even if Andra does not ensure the management of transport of waste, it is actively committed, in several connections:

- it must control the planning of forwardings, have regard with constraints of exploitation of the two sites : the facility of Soulaines works in tended flows; that of Morvilliers has a storage building by which all the waste package forward before being disposed,
- it exploits the railway terminal by which the small proportion of by rail transported parcels forwards,
- it must reforward towards the producers of origin the empty transconteneurs, after unloading,
- finally, it must inform, and reassure if necessary, the local populations very attentive with the question of the transportation of radioactive waste.

The exploitation of Andra's disposal facilities is planned for several decades. Moreover, flows of waste packages, now stabilized, are expected to increase over time, in line with the increase of decommissioning operations. Which are the inherent stakes and objectives in this transportation of waste?

First stake: optimize the transport safety on the public highway.

The very strong prevalence of the road transport currently observed, should progressively shift to transport by rail, whenever possible. This objective must be shared with the producers of waste, the safety authorities and the SNCF of course.

Second stake: to still improve quality of waste packages, and to upgrade the TFA thanks to leant lessons on the FA/MA. The short-term objective, shared by the waste producers, is a "zero nonconformity" target, over a 12 month period.

Last but not least, Andra will continue to inform, as an industrial actor, the communities, local committee and the public whose interest for this activity is high. In this respect Andra will keep an wary eye on logistics and anticipate the regulations applicable to transport of the radioactive materials on the public highway.

Champagne-Ardenne), un second centre de stockage de déchets radioactifs. Celui-ci, dédié aux déchets de très faible activité (CSTFA), dispose d'une capacité de 650 000 m<sup>3</sup> (fixée par arrêté préfectoral, puisqu'il s'agit d'une ICPE). Il devrait être en opération durant une trentaine d'années.

Auparavant, en 1992, un premier centre de stockage, dédié aux déchets de faible et moyenne activité à vie courte (CSFMA), avait été mis en exploitation à quelques kilomètres de là. D'une capacité de 1 000 000 m<sup>3</sup> (limite fixée par décret cette fois-ci, s'agissant d'une INB), ce centre situé à Soulaines-Dhuys devrait être exploité jusqu'en 2050 environ.

Ainsi, depuis trois ans maintenant, ce sont environ 60 000 colis qui convergent annuellement vers les installations de l'Andra dans l'Aube, doublant ainsi le flux connu jusque-là.

Ces colis proviennent pour l'essentiel :

- des centrales nucléaires d'EDF, en exploitation, ou en cours de déconstruction ;
- des installations du groupe Areva, à l'amont et l'aval du cycle du combustible nucléaire ;
- des installations de recherche, et en particulier des centres civils et de la direction des applications militaire dépendant du commissariat à l'énergie atomique ;
- des installations des petits producteurs, en particulier du secteur hospitalo-universitaire auprès duquel l'Andra assure la collecte des déchets.

Les contrats passés avec les transporteurs de déchets ne relèvent pas de la responsabilité de l'Andra. Ils sont négociés et gérés directement par les producteurs. Néanmoins, en tant qu'exploitant des installations de stockage, l'Agence tient un rôle majeur dans l'organisation et la mise en œuvre des opérations logistiques, et ce à plusieurs égards :

- en tant que planificateur des expéditions. Cette responsabilité est inhérente au besoin de maîtriser



Au premier plan, le Centre de stockage des déchets TFA. En arrière-plan, le CSFMA.

les opérations d'exploitation des deux centres, lesquelles diffèrent sensiblement comme nous le verrons plus loin. Elle renvoie également à ses obligations contractuelles de prise en charge ;

- en tant que gestionnaire du terminal ferroviaire de Brienne-le-Château, situé à proximité des centres de stockage. L'importance de cette fonction dépend pour l'essentiel du partage des flux entre voies routière et ferroviaire ; nous y reviendrons ;
- en tant qu'expéditeur des transconteneurs de transport vides, à l'issue du déchargement des colis. Cette responsabilité et la charge qui en découle doivent s'apprécier en regard de la qualité et de la propreté radiologique des colis livrés, ainsi que, pour les déchets TFA, du classement ou non sous ADR des marchandises transportées ;
- enfin, en tant qu'acteur industriel, elle est localement l'interlocuteur des élus, associations et populations, lesquels ne manquent pas d'être attentifs à ses activités, et en particulier à la question du transport des déchets. Il suffit pour cela de se reporter aux enquêtes publiques préalables<sup>(1)</sup> pour mesurer le niveau des préoccupations que ce sujet suscite.

### La programmation des expéditions

L'Andra se doit de maîtriser la planification des expéditions. À cet égard, une procédure fixe aux producteurs<sup>(2)</sup> les dispositions applicables. Ces derniers transmettent ainsi mensuellement leurs demandes pour le trimestre à venir, déclinées aux plans qualitatif (type de colis/mode de traitement – stockage direct ou compactage/injection-) et quantitatif (nombre d'expéditions et de colis). Les arbitrages et décisions finales sont rendus chaque mois à l'issue d'une réunion multipartite.

Cette planification au jour le jour, heure par heure, est rendue nécessaire du fait des modalités d'exploitation :

- le CSFMA ne dispose que d'une très faible capacité d'entreposage, d'où une gestion en flux tendus. En outre, à échéances régulières (fermetures d'ouvrages, opérations de maintenance, intempéries...) certains flux de colis doivent être suspendus ou différés ;
- le CSTFA dispose à l'inverse d'un bâtiment d'entreposage par lequel doit transiter la totalité des



expéditions. Mais, certains colisages n'étant pas stockables à toutes les phases de remplissage des alvéoles (fond d'alvéole, partie sommitale), il convient d'adapter la planification pour ne pas encombrer inutilement cette installation.

### L'évolution des flux de colis : la prédominance de la route sur le rail

À partir de 1995, le Centre de la Manche ayant cessé d'accueillir des colis l'année précédente, la totalité des colis de déchets de faible et moyenne activité à vie courte (déchets FAMA) a été orientée vers le Centre de Soulaines-Dhuys. Le volume total fut cette année-là de 17 600 m<sup>3</sup>. Le pic de livraison fut observé en 1996 avec près de 22 000 m<sup>3</sup> mais cette tendance fut éphémère. En effet, la mise en service des installations d'incinération et de fusion sur le site de Centraco<sup>(3)</sup> (réalisées principalement pour réduire les volumes de déchets ultimes), conjuguée aux efforts d'optimisation menés par les producteurs, ramenèrent ce flux annuel à un niveau compris entre 13 000 et 18 000 m<sup>3</sup> entre 1997 et 2005 (voir histogramme ci-après).

À l'origine, le partage des flux entre les deux modes de transport était globalement équilibré. Depuis 1998, la part du transport ferroviaire n'a cessé de diminuer, pour atteindre en 2005 un niveau marginal de 15 % du volume total (voir page suivante). À cela, une raison essentielle : la non garantie des délais de livraison par la SNCF dans le cas des wagons isolés, ayant pour conséquences de perturber fortement la fiabilité des plannings et d'aller à l'encontre de l'optimisation des moyens utilisés (conteneurs de transport équipés de systèmes de calage spécifiques).



Une alvéole de stockage au CSTFA.



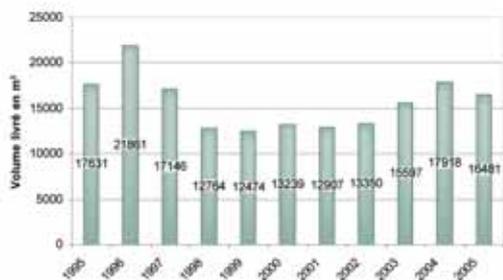
Transfert d'un colis dans un ouvrage sur le CSFMA.

L'intégralité des colis de déchets TFA étant transportée par route, il en résulte que seulement 5 % du volume total de déchets destinés aux Centres de l'Andra dans l'Aube seront, en 2006, acheminés par voie ferrée, mode de transport pourtant considéré comme beaucoup plus sûr que la voie routière. Ces flux représentent environ 60 véhicules routiers et 2 wagons chaque semaine. À court terme, ceci ne devrait pas changer. Au-delà, faire évoluer ce partage des flux constitue un enjeu fort.

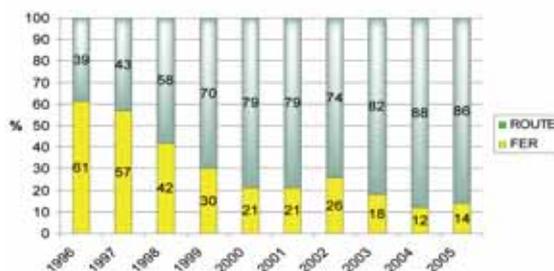
### Qualité des colis de déchets, conformité des expéditions : constats et conséquences

Il convient sur ce sujet de dissocier les deux filières. Plusieurs raisons à cela :

- les colis de déchets FAMA sont livrés depuis beaucoup plus longtemps. Les spécifications applicables aux colis, même si elles évoluent, sont bien connues des producteurs. L'établissement d'un constat objectif sur l'évolution globale de la qualité des colis, notamment en termes de propreté radiologique, est donc pertinent ;
- les critères retenus pour le conditionnement des déchets TFA sont, en particulier pour des raisons liées à leur niveau de dangerosité, nettement moins sévères. D'où un risque accru de rupture de confinement, donc de dispersion de déchets à l'intérieur des transconteneurs les acheminant ;
- enfin, les seuils d'exemption fixés par la réglementation transport de matières dangereuses conduisent à ce que certains colis de déchets TFA ne doivent pas être soumis à son application. Si cette disposition n'est pas censée devoir altérer la qualité des colis et la conformité des expéditions, elle a néanmoins des conséquences sur la gestion des expéditions opérées par l'Andra à leur arrivée.



Volume de déchets livrés au CSFMA de 1995 à 2005



Répartition des livraisons "fer/route" au CSFMA depuis 1996.

Sur ces différents points, que faut-il retenir :

- La propreté radiologique des colis de déchets FAMA s'est considérablement améliorée depuis 1998. Des efforts importants ont été déployés par les producteurs de déchets, à la fois en termes de propreté des aires d'entreposage en amont et au niveau des contrôles opérés avant le départ sur les colis et les transconteneurs. À titre indicatif, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2005, un seul cas de contamination concernant un colis - à un niveau faible (10 Bq/cm<sup>2</sup>) - a été mis en évidence.

- De nombreuses non-conformités ont été relevées lors deux premières années d'exploitation du CSTFA: dans ce cas, pas de problème lié à la présence de contamination surfacique sur les colis ou les transconteneurs. En revanche, il a été observé à plusieurs reprises, de l'eau dans les conteneurs (provenant dans certains cas de l'intérieur des colis), des déchets dispersés (terre, gravats, charbons actifs...) parfois à la suite de déchirements d'envveloppes (GRVS). À titre indicatif, une quinzaine de cas ont été relevés en 2005.

Ces dysfonctionnements ont fait l'objet d'actions correctives, parfois engagées après des suspensions d'autorisations de livraisons.

Même si l'on déplore encore des écarts, la situation est redressée (pour 2006, 3 cas relevés à fin novembre).

- La nature et l'origine des déchets TFA, du fait de l'absence de seuil de libération, peuvent conduire les producteurs de déchets à orienter vers le centre de Morvilliers des déchets présentant une radioactivité extrêmement faible, voire dans certains cas nulle. Ceci est surtout vrai pour les déchets dits "historiques", c'est-à-dire produits et conditionnés avant 2004, et devrait s'estomper avec la généralisation du zonage déchets.

Dans de tels cas, le niveau d'activité massique des déchets transportés peut être inférieur aux seuils d'exemption des règlements de transport des mar-

chandises dangereuses ADR (voie routière) et RID (voie ferroviaire). À titre indicatif, de tels seuils, en-deçà desquels les déchets ne sont pas considérés comme des matières dangereuses, peuvent aller de 1 Bq/g pour des radionucléides émetteurs  $\alpha$  à 10 Bq/g pour le Cobalt 60 et le Cesium 137, et jusqu'à 1 MBq/g pour le tritium.

L'ensemble des producteurs est concerné. Pour autant, l'approche de cette disposition réglementaire diffère selon les cas. Certains producteurs appliquent ces réglementations. Dans ce cas, les transports acheminant les déchets sont banalisés. D'autres, à l'opposé, et vraisemblablement en vertu de l'application du principe de précaution, optent pour des envois selon les dispositions applicables à la classe 7 (matières radioactives).

Même si les contrôles opérés à l'arrivée se déclinent selon les mêmes gammes, il conviendrait sans doute d'harmoniser les pratiques. En outre, la gestion d'une situation de crise (accident sur la voie publique à proximité du centre) serait facilitée si n'étaient déclarés comme matières dangereuses (radioactives) que les seuls déchets correspondant aux critères définis par la réglementation.

## L'acceptation locale

Le déroulement des enquêtes publiques, préalablement à la délivrance des autorisations de mise en exploitation des deux centres de stockage, a mis en évidence la sensibilité du public à la question du transport des déchets: importance des flux, risques présentés par les déchets, trajets empruntés, organisation mise en place en cas d'accident etc.

Pour répondre aux inquiétudes exprimées et au-delà des actions de communication régulièrement effectuées, l'Andra a demandé aux transporteurs d'emprunter les grands axes de façon préférentielle et de gérer leurs parcours (temps de conduite et de repos obligatoires), de façon à assurer le trajet final sur le département de l'Aube sans halte sur



la voie publique. Cette disposition permet d'éviter le stationnement de plusieurs véhicules à proximité immédiate des centres, en particulier avant les heures d'ouverture, et par conséquent d'indisposer inutilement les riverains.

En outre, les véhicules sont facilement reconnaissables (pas seulement à cause de la signalétique de danger mais aussi parce que tous les colis sont transportés dans des conteneurs bien identifiables). Le public est donc à même de constater un excellent état général de la flotte, d'observer que le code de la route est respecté, en particulier les limitations de vitesse.

L'organisation mise en place, le professionnalisme des transporteurs, l'impact limité que toutes ces livraisons ont sur le trafic des poids lourds, ajoutés au fait qu'aucune situation d'accident n'est intervenue à ce jour, ont conduit in fine à lever quelques inquiétudes et, on peut le dire, à une bonne acceptation du public. Ceci peut être vérifié par exemple lors des journées portes ouvertes que l'Agence tient chaque année.

### **Les enjeux du futur : renforcer la sûreté des transports et la qualité des colis**

Renforcer la sûreté des transports.

Cela signifie sans aucun doute de revoir le partage modal entre route et fer. À l'horizon 2012-2015, les flux vont s'intensifier avec les déchets en provenance de la déconstruction de certaines installations nucléaires: Marcoule, centrales UNGG en particulier.

Il convient par conséquent que tous les acteurs, producteurs de déchets, SNCF et l'Andra, œuvrent ensemble pour mettre en place les moyens et les organisations capables de rendre attractif le transport ferroviaire, afin de lui donner un rôle majeur.

Au moment où les questions de réchauffement climatique se posent et, à l'aune des changements nécessaires, une telle démarche contribuera en outre à limiter les rejets de CO<sub>2</sub>, rejets dont le parc automobile, dont les poids lourds, est un contributeur majeur.

Améliorer encore la qualité des colis : cela signifie pour les producteurs de poursuivre les efforts déployés pour produire et transporter des colis en tous points conformes aux dispositions de la régle-

mentation des transports et du référentiel d'acceptation de l'Andra. L'objectif doit être d'obtenir les mêmes résultats pour les colis TFA que pour les colis de déchets FAMA.

Cela signifie pour l'Andra de maintenir une vigilance de tous les instants, que ce soit lors des inspections sur sites où lors des contrôles opérés à réception sur le Centre de Stockage. ■

(1) Enquête publique réalisée en mars 1987 (Centre de Soulaïnes) et juin 2002 (Centre de Morvilliers).

(2) EDF, Areva, CEA, principalement.

(3) Centraco : installations exploitées par Socodei, à Codolet (30), à proximité de Marcoule.

RETOUR D'EXPÉRIENCE ET URGENCE

# Le retour d'expérience de l'IRSN relatif aux expertises de sûreté des colis de transport

The IRSN experience feedback for the transport package design safety appraisals

par Gilles Sert, adjoint au directeur de la sûreté des usines, des laboratoires, des transports et des déchets - Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

L'activité du transport des matières radioactives est en constante évolution ; le transport aérien des radioéléments à usage médical s'est multiplié ainsi que les transports d'appareils équipés de sources radioactives pour des contrôles techniques dans les secteurs immobilier (contrôles de présence de plomb dans les peintures) et industriel (contrôles de soudure par gammagraphie, contrôles de densité sur chantier). Les transports associés au recyclage du plutonium pour la production d'électricité par énergie nucléaire sont maintenant effectués en routine. Au total, 900 000 colis de matières radioactives sont expédiés chaque année en France, dont environ 100 000 colis conformes à un modèle agréé en 60 000 transports.

Pour maintenir un haut niveau de sûreté pour cette activité en limitant la probabilité d'occurrence, la sévérité et les conséquences des incidents et accidents, des règles strictes doivent être observées sous le contrôle des autorités.

Dans la démarche de défense en profondeur mise en œuvre pour garantir le niveau de sûreté des transports, la robustesse de la conception des colis est primordiale<sup>(1)</sup>. Elle s'appuie sur des exigences réglementaires relatives aux fonctions de sûreté – le confinement de la radioactivité, la protection contre les rayonnements et la prévention des risques de criticité – qui doivent être assurées par le colis en conditions de transport de routine comme en conditions d'accident.

Ces règles et la façon de les appliquer évoluent avec le temps. En effet, d'une part la réglementation est revue périodiquement, d'autre part les connaissances techniques sur le comportement des colis dans les conditions précitées et les moyens d'évaluation de ce comportement progressent en permanence.

## Les revues de concept des colis

L'évolution des règles, des connaissances et des techniques a rendu nécessaire la mise en place d'une revue périodique de la conception des colis qui a été facilitée par le renouvellement, tous les trois à cinq ans, des agréments des modèles de colis.

Lors de ces renouvellements, un réexamen de la conformité du colis à la réglementation est effectué systématiquement ; il prend d'abord en compte l'évolution des connaissances sur le comportement des colis dans les différentes situations de transport à analyser. Il porte également sur les évolutions réglementaires applicables au modèle considéré et exploite les conclusions issues de l'analyse des incidents enregistrés en cours d'utilisation.

Le réexamen des dossiers de sûreté des modèles de colis a permis à l'IRSN de constituer progressivement une base de retour d'expérience dite "REX-TRANSPORT". Chaque fois qu'une évaluation met en évidence un défaut de justification de caractère jugé répétitif, ce défaut est enregistré dans la base. La base, qui s'est ainsi enrichie progressivement depuis 1996, est éditée annuellement ou dès que le nombre des nouveaux défauts le justifie.

Le contenu de cette base est communiqué par l'ASN pour les transports à usage civil et par le DSND pour les transports intéressant la défense, à l'ensemble des concepteurs des modèles de colis. Cette information permet aux industriels de

## Executive Summary

Initiated in 1996 by IRSN after a first review of the designs of the packages in service, the experience feedback process greatly contributes to assure a high level of safety in the radioactive material transportation activities.



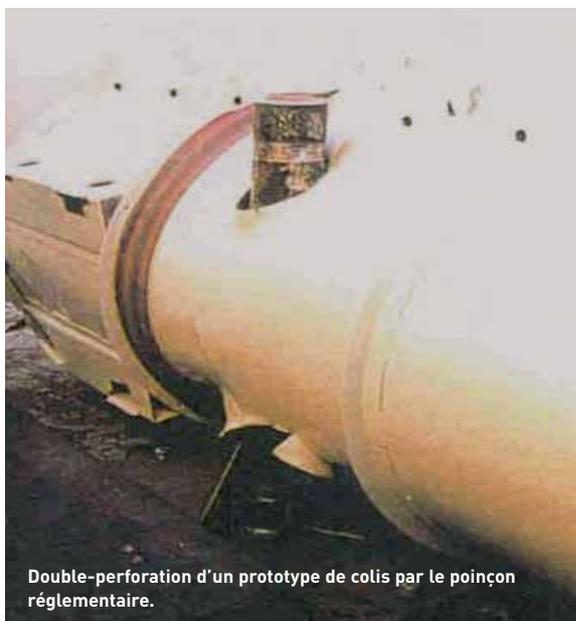
mettre à niveau les justifications incluses dans leurs dossiers de sûreté, voire de corriger la conception des emballages, avant la soumission de ces dossiers à l'autorité. Cette démarche d'amélioration est de nature à accélérer l'instruction de ces dossiers par l'autorité et son appui technique, l'IRSN.

La base sert également de guide lors du réexamen périodique des dossiers par l'IRSN. La vérification systématique que les défauts réunis dans cette base sont correctement traités dans les dossiers de sûreté est ainsi de nature à renforcer la confiance dans la conformité des modèles de colis aux règlements applicables.

### **Quelques exemples de difficultés repérées dans le retour d'expérience qui ont eu des retombées importantes sur la conception des colis**

#### **Chute sur poinçon d'un colis en position oblique**

De nouvelles conditions d'épreuve considérées comme plus pénalisantes ont été identifiées. Le risque de perforation d'un colis par un poinçon lors de l'épreuve de chute du colis d'une hauteur de 1 m est fortement augmenté lorsque le colis est en position oblique par rapport à l'extrémité du poinçon. Pour certains colis, la prise en compte de cette configuration d'épreuve a simplement conduit à compléter l'analyse de sûreté par une argumentation appropriée. Pour d'autres, elle a entraîné la nécessité de renforcer l'épaisseur des tôles de protection externe en acier. Pour d'autres encore,



Double-perforation d'un prototype de colis par le poinçon réglementaire.

comme pour les colis de transport des assemblages combustibles neufs, c'est l'ensemble du parc des emballages qui a dû être remplacé.

#### **Chute d'un colis avec effet de fouettement**

L'épreuve de chute d'un colis d'une hauteur de 9 m avec un angle faible par rapport à l'horizontale peut être jusqu'à deux fois plus pénalisante que dans le cas d'une chute d'un colis parfaitement horizontal. En effet, pour une telle chute concernant un colis de forme élancée, le premier choc d'une extrémité du spécimen de colis sur la cible produit une transformation de l'énergie cinétique de translation en énergie de rotation dont l'effet est d'augmenter la sévérité du deuxième choc sur l'autre extrémité. L'analyse de cette configuration de chute a permis de détecter des faiblesses de fixation des capots de protection des extrémités sur certains modèles de colis. Un nouveau concept de fixation a alors été développé.



Position de chute avec fouettement.

#### **Capacité de dissipation thermique des bâches et "canopies"**

L'utilisation de systèmes de protection contre les intempéries lors des transports est obligatoire en France pour les colis qui sont chargés sous eau et qui risquent de présenter une contamination sur leurs surfaces externes. Ces systèmes sont constitués par des bâches pour les semi-remorques et des "canopies" pour les wagons. Lorsque les colis sont chargés de combustible irradié ou de déchets



de haute activité, ils sont susceptibles de dissiper une forte puissance thermique. Dans ce cas, les systèmes de protection sont spécialement conçus pour permettre la ventilation naturelle nécessaire au bon refroidissement des colis. L'IRSN a demandé que toutes les configurations de bâches et "canopies" soient répertoriées et que les capacités de dissipation thermique réelles soient justifiées. Cette démarche a conduit à une diminution sensible des puissances thermiques maximales admissibles dans certains de ces systèmes.

### Phénomènes de radiolyse

La prise en compte des risques de production de gaz inflammables par des phénomènes de radiolyse au cours du transport a entraîné des limitations opérationnelles sur l'activité des contenus pouvant être transportés ainsi que sur les durées admissibles de l'entreposage préalable et du transport proprement dit.

### Modification de la géométrie du contenu fissile

En conditions accidentelles, la matière transportée peut être endommagée et changer de géométrie. Une évaluation réaliste du comportement du contenu fissile du colis est ainsi particulièrement importante, dans la mesure où un changement de géométrie est de nature à remettre en cause la prévention des risques de criticité.

### Performances d'étanchéité

Les performances de tenue mécanique et d'étanchéité du système de confinement doivent être assurées jusqu'à  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  en application de la réglementation. Les critères d'étanchéité à garantir par des mesures effectuées avant expédition ont été revus ; des restrictions ont été établies pour l'utilisation de certains types d'élastomère qui ne conservent pas une étanchéité suffisante à cette température.

L'application de la base REX TRANSPORT est d'autant plus efficace que le nombre des industriels concernés est limité et que les composants des différents modèles de colis sont souvent semblables, ce qui renforce le caractère répétitif du retour d'expérience. Elle concourt fortement à garantir le respect des règles applicables aux modèles de colis et à assurer un niveau de sûreté homogène.

Dans le cadre des actions de renouvellement du parc des emballages français et de certains modèles étrangers<sup>[2]</sup>, cette base a montré tout son intérêt. En effet, les modèles de remplacement ont pu bénéficier, lors de leur développement, des dernières techniques et connaissances disponibles pour justifier les performances requises et utiliser largement le retour d'expérience disponible. Ils constituent maintenant un parc durable bien optimisé.

### Perspectives

Des travaux sont en cours dans un cadre européen pour élaborer un guide d'application des prescriptions réglementaires de sûreté des transports. L'intégration, dans ce guide, des résultats de la démarche de retour d'expérience des expertises de transport permettrait de franchir une nouvelle étape pour l'harmonisation du niveau de sûreté des transports effectués dans l'Union européenne. À terme, ces résultats pourraient aussi être intégrés dans le guide d'application publié par l'Agence internationale de l'énergie atomique ; l'harmonisation recherchée serait alors encore renforcée. ■

#### Références

[1] Revue *Contrôle* N° 162, pp 78-79, La sûreté du transport des matières radioactives, janvier 2005.

[2] *RAMTRANS* journal, Vol. 10, No. 4, pp. 271-272, Situation report on compliance assurance in France, Nuclear Technology Publishing, 1999.



RETOUR D'EXPÉRIENCE ET URGENCE

# Protéger les populations en cas d'accident de transport nucléaire : les plans ORSEC-TMR

Protecting people after a nuclear transport incident: the "ORSEC-TMR" plans

par Mario Pain, Mission d'appui à la gestion du risque nucléaire, Bureau des risques majeurs, Direction de la défense et la sécurité civiles – Ministère de l'intérieur et de l'aménagement du territoire

Chaque année, plus de 700 000 colis contenant des matières radioactives ou nucléaires sont transportés en France, sur des distances cumulées de plusieurs millions de kilomètres. Les matières transportées sont d'une très grande diversité, comprenant notamment les matières liées au cycle du combustible des centrales nucléaires civiles (nitrate d'uranyle, hexafluorure d'uranium, oxyde d'uranium et de plutonium dans les combustibles neufs, combustibles irradiés, etc.), les sources radioactives scellées et non scellées destinées aux applications industrielles et médicales (sources de radiothérapie, "traceurs" d'imagerie médicale, sources de radiogammamétrie), les outillages contaminés utilisés en zone dans les installations nucléaires et les déchets de toute catégorie produits par les activités nucléaires. À cela s'ajoute le transport des matières nucléaires à usage militaire, que ce soient les matières destinées à la fabrication des armes, les armes elles-mêmes ou les combustibles destinés aux sous-marins nucléaires.

Ces transports s'effectuent par tous les moyens connus : des sources médicales à durée de vie courte sont habituellement transportées par voie aérienne, alors que les combustibles nucléaires

neufs sont généralement transportés par la route et les combustibles irradiés empruntent des itinéraires mixtes route-rail. Et il n'est pas rare que des combustibles étrangers retraités en France soient renvoyés dans leur pays d'origine par la voie maritime.

Ces transports posent bien évidemment le problème de la gestion du chargement et de la protection des populations environnantes en cas d'accident de transport. Dans beaucoup de domaines, la gestion d'un accident de transport de matières radioactives ou nucléaires ne diffère pas beaucoup d'un accident concernant des matières dangereuses, notamment parce que certaines substances radioactives ou nucléaires présentent, outre le risque d'exposition aux rayonnements, un risque de nature physico-chimique (dégagement de produits irritants, corrosifs, explosifs, inflammables ou toxiques). Cependant, le risque radiologique et nucléaire et l'extrême sensibilité de l'opinion publique justifie des mesures spécifiques qui se traduisent dans la mise en place de plans de gestion spécifiques aux accidents de transport nucléaire, les "plans spécialisés de secours pour le transport de matières radioactives", connus habituellement sous l'abréviation "PSS-TMR". Cette terminologie, issue des dispositions de la loi du 22 juillet 1987 et du décret du 6 mai 1988 relatif aux plans de secours pris pour son application, est maintenant obsolète dans la mesure où les "PSS-TMR" sont devenus, de par la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 le volet spécifique "ORSEC-TMR" de la famille des plans ORSEC. Cependant, on continuera à utiliser l'ancienne terminologie dans la mesure où c'est celle qu'utilisent couramment les acteurs.

Les "PSS-TMR" sont des plans départementaux, établis sous l'autorité du préfet en application de la

## Executive Summary

Each year, more than 700.000 packages containing radioactive materials are transported across France, over distances amounting many million kilometers. In the likely situation of an accident involving such a package, the "ORSEC-TMR" plans are the main tool at the disposal of the public authorities to deal with the crisis. These plans, which are set up for every french "departement" under the authority of the Préfet, are organised around three main goals : to give the public authorities reliable information on the state of the environment and its contamination, to re-establish as soon as possible the containment of the radioactive substances by repairing or replacing the damaged containers, and to take the appropriate measures to protect the surrounding populations. The plans are tested regularly by means of exercices.

directive interministérielle du 7 avril 2005 relative à l'action des pouvoirs publics en cas d'événement entraînant une situation d'urgence radiologique, et de la circulaire du 23 janvier 2004 relative à la rédaction des plans de secours spécialisés. Ils s'appliquent aux transports par voie routière, ferroviaire, fluviale, maritime et aérienne. Ils ne concernent pas tous les transports de matières radioactives, mais seulement ceux concernant les colis agréés (citernes de nitrate d'uranyle, cylindres d'hexafluorure d'uranium, colis de catégorie A et B) et ceux pouvant donner lieu à des doses importantes (1 mSv/h à 100 m). On peut estimer à 15000 par an le nombre de transports susceptibles de donner lieu au déclenchement d'un tel plan.

Aujourd'hui, soixante-deux départements disposent d'un plan "PSS-TMR" ou équivalent, dont quarante-sept ont été créés ou révisés depuis moins de cinq ans. Vingt-huit départements ont des plans en cours d'élaboration, ce qui devrait porter le total des départements métropolitains disposant d'un plan actualisé au-dessus de 80 % à la fin du premier trimestre 2007.

Contrairement aux plans de secours concernant des installations, qui ne concernent que les départements qui sont proches des installations génératrices du risque, les transports de matières radioactives et nucléaires sont susceptibles de traverser l'ensemble du territoire, et un accident peut donc se produire dans tous les départements, même si certains transports, notamment ceux concernant la fabrication des combustibles nucléaires et leur retraitement, tendent à emprunter souvent les mêmes axes. Les "PSS-TMR" sont donc susceptibles d'être mis en œuvre par des préfetures qui, n'ayant pas d'installation nucléaire sur leur territoire, n'ont pas la "culture nucléaire" qui résulte des rapports avec une telle installation, et notam-



Équipe de secours en préparation lors de l'exercice de crise "transport" réalisé à Riorges (Loire) le 16 octobre 2006.



Comment déterminer la nature du colis ?

ment des exercices de crise nucléaire qui sont organisés fréquemment. C'est pourquoi les pouvoirs publics donnent la priorité dans le programme des exercices "PSS-TMR" aux départements qui n'ont pas d'installation nucléaire dans leur territoire (depuis 2002, les exercices ont eu lieu successivement dans l'Yonne, Eure-et-Loir, Indre et Loire, le Val d'Oise et la Loire).

Le déclenchement d'un PSS-TMR est décidé par le préfet dès lors que sur un accident de la circulation ou d'un accident de transport, des témoins, le transporteur ou les premiers secours présents sur les lieux constatent que la nature du chargement présente des risques radiologiques. Par ailleurs, le ministère de l'Intérieur, par l'intermédiaire du COGIC (Centre opérationnel de gestion interministérielle de la crise), organise un suivi des transports de colis nucléaires sensibles en diffusant aux préfetures et aux centres de secours concernés l'itinéraire choisi par le transporteur ainsi que les jalons horaires prévus par celui-ci, de manière à mettre en alerte les pouvoirs publics et de faciliter, en cas d'incertitude sur la nature du chargement d'un transport accidenté, la prise de décision quant au déclenchement du plan.

Une fois le PSS-TMR déclenché, une cellule mobile d'intervention radiologique (CMIR) équipée pour effectuer des mesures sur le site est alors dépêchée afin de confirmer l'alerte radiologique. Le déclenchement du PSS-TMR entraîne la mise en place d'un périmètre d'exclusion autour du lieu de l'accident, de la mise à l'abri des populations sur un rayon variable selon la nature de l'accident, de la mobilisation des structures de gestion de crise locales (COD et PC opérationnel de la préfeture) et nationales (Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises, Autorité de sûreté nucléaire,





Exercice de crise sur le thème du transport réalisé à Riorges (Loire).

IRSN, transporteur). Le but est de vérifier, et éventuellement de rétablir, le plus rapidement possible l'intégrité du confinement des matières radioactives (soit en réparant les emballages endommagés, soit en transférant les matières vers de nouveaux emballages sains) et de sécuriser et de décontaminer la zone affectée.

Afin de vérifier le fonctionnement du dispositif et d'accumuler un retour d'expérience, au moins deux exercices nationaux d'accident sur un transport nucléaire sont organisés chaque année, l'un civil, l'autre militaire, avec la participation des services de l'État tant au niveau local que national, des collectivités locales et des transporteurs, de manière à pouvoir tester les mécanismes d'échange d'information entre les différents acteurs et les capacités d'intervention des uns et des autres sur le terrain.

En 2006, l'exercice civil concernait un transport par route d'hexafluorure d'uranium dans le département de la Loire, l'exercice militaire étant lui organisé dans la Haute-Marne. Le retour d'expérience de ces exercices permet de dégager des problématiques qui ne sont pas très différentes de celles des accidents concernant d'autres matières dangereuses :

- La détermination des risques liés à un chargement n'est pas toujours simple, particulièrement lorsque les suites de l'accident ne permettent pas au conducteur du transport de s'exprimer et de donner un descriptif de la cargaison. En cas d'incendie, les pancartes identifiant le chargement peuvent être rendues illisibles et la documentation accompagnant les colis détruits. Dans ce cas, il est nécessaire pour établir la nature de la cargaison de prendre contact avec le transporteur, ce qui peut introduire des délais importants dans le déclenchement du PSS-TMR.
- Dans la mesure où l'accident peut arriver en n'importe quel point du territoire, le PSS-TMR ne peut contenir des informations exhaustives quant aux mesures à prendre et aux populations concernées dans chaque périmètre, comme c'est le cas pour les plans de secours concernant une installation nucléaire fixe. La gestion de la crise demande donc beaucoup plus de réactivité et d'anticipation que la gestion d'un accident sur une installation nucléaire. Contrairement aux populations qui résident dans le périmètre d'alerte des installations nucléaires, les populations qui entourent le lieu de l'accident n'ont en général pas été sensibilisées au risque nucléaire et aux gestes simples de la mise à l'abri, et les moyens de l'avertir du danger peuvent ne pas être accessibles.

- La réalisation des mesures de radioactivité dans l'environnement et leur interprétation n'est pas optimale, notamment en termes de délai. Cette problématique a fait l'objet d'une importante réflexion des acteurs de la mesure, dont le résultat est la directive interministérielle du 29 novembre 2005 relative à la réalisation et au traitement des mesures de radioactivité dans l'environnement en cas d'événement entraînant une situation d'urgence radiologique. Cette directive prévoit l'adjonction aux différents plans de secours relatifs à la crise nucléaire ou radiologique (dont le "PSS-TMR") d'un "programme directeur des mesures" précisant le rôle et les objectifs de chacun des acteurs concernés. Ces programmes directeurs sont en cours de rédaction dans de nombreux départements, et seront testés au fur et à mesure des exercices.
- Pour peu que l'accident arrive dans un point du territoire difficile d'accès et éloigné des sites où se trouve l'expertise nucléaire, le délai pour disposer d'une expertise sur le terrain est relativement long, ce qui oblige les autorités à agir en aveugle pendant les premières heures de la crise. L'application du principe de précaution peut amener donc à sur-réagir à l'événement, d'où la nécessité d'une communication réactive de nature à rassurer les populations tout en restant crédible.

En 2007, il est prévu d'organiser pour la première fois l'exercice national civil sur une thématique de transport maritime, de manière à associer à celui-ci des services qui n'ont jusqu'à maintenant eu que peu d'occasions de participer à ce type d'exercice et de recueillir un retour d'expérience sur des procédures qui sont très rarement mises en œuvre. ■





Transport de l'amont du cycle en France.

## LES DIFFICULTÉS LIÉES À UNE ACTIVITÉ TRANSFRONTALIÈRE



# Pour la pérennité des transports

For enduring transports

par Lorne Green, secrétaire général, Michel Hartenstein, consultant senior – World Nuclear Transport Institute (WNTI)<sup>1</sup>

### Le problème du “refus et retard”

Une tendance contrariante pour l’approvisionnement mondial de matières radioactives est que certaines compagnies maritimes et aériennes, certains ports, ont adopté pour politique le refus des matières radioactives, et que des retards récurrents se produisent. Comment définir ces refus ou retards ? Il s’agit de toutes les entraves placées par un maillon de la chaîne logistique et motivées par la nature radioactive des matières à transporter, en dehors des exigences réglementaires et des pratiques opérationnelles. Sont exclus les problèmes

qui proviennent d’autres raisons, et qui se produiraient de la même façon pour d’autres matières.

De nombreux éléments peuvent dissuader les transporteurs d’accepter l’expédition de matières de la classe 7. Certains peuvent avoir des doutes sur la validité de leurs assurances en cas d’incident. Peut-être s’interrogent-ils aussi sur leur image auprès de leurs prospects et gros clients. Peut-être imaginent-ils que la classe 7 impose des phases de maintenance laborieuses et des procédures complexes ou trop chères. Peut-être sont-ils rebutés par des problèmes avec les ports et terminaux logistiques, qui eux-mêmes n’accepteraient pas la classe 7 ou invoqueraient des questions complexes. En fait, la position des compagnies de transport est motivée par leur souhait de maximiser le profit. Si le bénéfice généré par les flux de matières radioactives est insinifiant, pourquoi se compliquer l’existence ?

## Executive Summary

There is no one answer or solution to the many problems of denial and delay. But, all who care about making the benefits of the peaceful uses of the atom available to where they are wanted the world over have an interest in sustaining cost-effective transport options. If denials and delays of shipments are to be overcome, however, then all stakeholders, intergovernmental organisations, national governments and industry, must work together, without let up, to exchange experiences, ideas and to develop responses.

1. WNTI est une association regroupant des industriels du transport de matières radioactives et dont l’un des buts est de représenter leurs intérêts.

Dans certaines zones géographiques, la disponibilité des opérateurs a fortement décliné ces dernières années – quand ceux-ci ne refusaient pas tout bonnement les transports de classe 7. Les expéditeurs voient se dresser de plus en plus d'obstacles lors des transits, transbordements, déchargements, etc. Les opérateurs ont parfois des difficultés à appréhender ce qu'ils perçoivent comme une jungle réglementaire – normes obscures, interactions peu évidentes entre différentes réglementations... Les compagnies maritimes craignent le prolongement imprévu des formalités dans les ports, ou à l'extrême le refus d'accoster. Ceci commence à se produire dans certains cas.

Par conséquent, les expéditeurs disposent d'un champ réduit de possibilités et de concurrence pour acheminer leurs matières. Les transporteurs sont confrontés au faible niveau de standardisation des documents obligatoires. Bien sûr, au pire, il arrive que les compagnies maritimes refusent la classe 7 ou n'assurent plus une relation. Les expéditeurs sont donc amenés à envisager des transports dédiés, qui ne sont pas la panacée. Ces transports affrétés ont une fréquence moindre, et présentent moins de souplesse que les lignes commerciales. Il en résulte des accumulations de stocks et une hausse globale des coûts de transport. Par ailleurs, l'usage de navires plus petits et plus lents, qui s'impose par défaut pour les transports dédiés, peut reléguer ces activités dans les terminaux les moins fréquentés ou dans les petits ports, avec des effets négatifs sur la sécurité et le risque de piraterie.

Le problème du refus des transports n'affecte pas une catégorie de matières radioactives en particulier. Les risques associés aux transports de classe 7 tiennent plus aux propriétés radioactives des matières considérées qu'à leur usage final. Certaines matières nécessitent une prise en charge et un transport très rapides. Il en va ainsi des radio-isotopes à usage médical dont la demi-vie est brève. D'autres matières requièrent une stricte prise en compte du facteur temps, tels les produits pour l'étalonnage ou des matériels contaminés de centrales électronucléaires qui doivent être réparés en urgence.

### Réponses au problème des refus et retards

Le problème des refus et retards de transports a pris une telle ampleur qu'il a attiré l'attention au niveau international. L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) s'est saisie du sujet lors de sa Conférence internationale sur la sûreté des



transports en 2003. Elle a depuis organisé un forum pour évaluer la nature et l'importance des causes de ces refus et retards. L'AIEA a lancé un grand nombre d'initiatives, dont l'organisation de formations et la publication de supports d'information. Récemment, un comité international de pilotage s'est même constitué autour de la question des refus et retards. Ce comité doit faciliter l'élaboration concertée d'un plan d'action international dédié. Il rassemble les Nations Unies et d'autres organisations internationales, gouvernementales, non gouvernementales, des associations professionnelles du transport, et des fabricants de sources radioactives. Le *World Nuclear Transport Institute* (WNTI) a accepté avec plaisir une invitation à participer aux travaux du comité de pilotage.

### Les efforts déployés par l'industrie

Le WNTI représente, à travers le monde, 40 sociétés membres intéressées au transport sûr, efficace et fiable des matières radioactives. Les membres appartiennent à des secteurs industriels divers : production d'électricité, fabrication de combustible, transport, fabrication d'emballages, production de sources. Le WNTI a créé un "groupe des transporteurs" en 2001 et constitué plus récemment une task force, menée par des industriels. Celle-ci doit promouvoir, sur une tonalité positive, la nécessaire poursuite des transports. Dans cet esprit, la task force a été nommée "Pérennité des transports" (*Sustaining Shipments*) plutôt que "Refus et retards" (*Denials and Delays*).

En apparence, la partie la plus aisée du travail de la task force consiste à définir la nature et l'étendue des difficultés rencontrées. Le WNTI, comme d'autres acteurs, tient un inventaire des incidents de refus ou retards. Ces incidents ont été classés et analysés, avant de passer au stade plus délicat de la résolution des problèmes.



Dans un premier temps, le WNTI a soutenu, au nom de ses membres, les initiatives de la communauté internationale visant à traiter la question des refus et retards, comme les efforts de l'AIEA déjà décrits. La même position fut tenue par le WNTI au sein d'organisations "modales" comme l'Organisation maritime internationale (OMI) ou l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). Des contacts ont été pris avec les Autorités portuaires dans plusieurs pays ainsi qu'avec des assureurs, des autorités maritimes et des compagnies maritimes.

Au sein du WNTI, une base de données à l'attention des industriels est en développement. Elle inclut des informations factuelles et en langage clair sur des sujets tels que les formalités d'assurance, le régime international des garanties financières tel qu'il s'applique au transport, les propriétés physiques et le conditionnement des produits de la classe 7, la radioprotection et les distances de ségrégation à bord. Les membres du WNTI doivent pouvoir informer directement leurs fournisseurs potentiels et, le cas échéant, les rassurer. Le WNTI envisage de surcroît l'organisation de sessions de formation, qui seraient proposées à ses membres pour leur permettre d'optimiser leurs échanges avec leurs prestataires.

### Suggestions pour la poursuite des actions

De même que les difficultés rencontrées, les réponses possibles sont, aux niveaux international, régional et national, très diverses. Les propositions suivantes s'inspirent d'actions déjà lancées en certains endroits.

#### Élargir la portée des programmes de formation

Le WNTI apprécie grandement le programme AIEA de formation aux règlements sur la sûreté des transports, de même que tous les programmes



établis par d'autres Autorités. Le WNTI a informé l'AIEA de sa complète disponibilité pour solliciter parmi ses membres, si besoin était, des formateurs qualifiés et disposant d'une expérience opérationnelle. L'Institut suggère par ailleurs d'élargir la cible de ces formations, pour les adresser non seulement aux Autorités de régulation nucléaire mais aussi aux Autorités ponctuellement concernées par les transports : douanes, administrations en charge de la sécurité, services de santé... Le WNTI recommande également d'associer aux formations des industriels qui appliquent la réglementation : prestataires de transport, manutentionnaires, responsables des ports et terminaux.

#### Établir une réglementation sans hiatus

Nous faisons souvent référence aux "autorités nationales compétentes" pour évoquer les membres de l'Administration en charge de la réglementation de sûreté des transports de classe 7. Or, il s'avère qu'au-delà des autorités de régulation nucléaire, nombreuses sont les institutions qui exercent une autorité dans des domaines tels que la sécurité, les douanes et la santé, ayant une influence directe sur la sûreté et le coût des transports. L'expérience montre qu'il est parfois difficile de détecter ou de retrouver ces réglementations parallèles. Il se peut qu'un officier de sécurité à une frontière lise les règles différemment de l'administration centrale. Il se peut que les interprétations diffèrent en matière de critères de propreté des emballages. La délimitation entre les zones où s'appliquent les normes maritimes et celles où s'appliquent les normes fluviales peut ne pas être comprise par tous.

Une grande partie des transporteurs partagent apparemment l'idée que les régimes réglementaires de sûreté et de sécurité sont trop chers et trop compliqués. C'est l'opérateur qui pâtit le premier des différences d'interprétation et d'approche au sein des juridictions nationales. De telles différences pourraient affecter la sûreté et l'économie des transports en créant une grande confusion, une duplication des efforts, des délais d'obtention d'autorisations, et des pertes d'efficacité à la fois pour l'industrie et pour les autorités.

Pourrait-on envisager la désignation, au sein des gouvernements nationaux, d'un point de contact centralisé offrant ses conseils pour les transports de classe 7, ce qui permettrait d'éviter ces confusions? Le minimum pourrait être de créer pour les opérateurs un annuaire de contacts à l'Administration. Mieux encore, il faudrait désigner,

peut-être au sein du bureau de l'Autorité de sûreté nucléaire, un centre qui fournirait une réponse coordonnée de toute l'Administration en cas de sujets touchant plusieurs administrations telles que les douanes, la sécurité, etc. Une telle approche coordonnée des problèmes pourrait aider à assurer la cohérence des interprétations et l'application des exigences, ainsi qu'une meilleure compréhension de l'impact de certains règlements sur les autres.

### Étendre davantage les consultations

Des échanges collectifs plus nombreux et réguliers seraient bienvenus entre les États, entre ceux dont le travail est d'établir et de faire appliquer les codes et règlements relatifs à la classe 7, et ceux dont la tâche est de transporter en appliquant ces codes et règlements. Cela pourrait par exemple prendre la forme d'une réunion annuelle ou semestrielle de responsables des diverses administrations et agences d'une part, et de divers secteurs de l'industrie d'autre part, pour un échange d'informations. Les sujets pourraient inclure les dernières évolutions des règlements de transport, de sécurité, de douanes et autres, et leurs interactions, ainsi que le partage des expériences de l'industrie dans le cadre de ce régime réglementaire.

### Viser une plus grande harmonie par l'harmonisation

Les règlements de sûreté des transports sont fondés sur les règlements modèles des Nations Unies et sur le Règlement de transport TS-R-1 de l'AIEA pour la classe 7. Bien que ce règlement soit revu tous les deux ans, cela ne signifie pas qu'il doit évoluer notablement tous les deux ans. Le *World Nuclear Transport Institute* a depuis longtemps adopté le principe "changer si nécessaire, ne pas changer nécessairement". La stabilité du régime réglementaire international augmente la sûreté par sa prévisibilité et la familiarisation qui en découle. Elle rassure les prestataires de transport. On constate un progrès dans l'harmonisation entre les instruments internationaux, et dans certains cas, entre les autorités de pays voisins. Cet effort est le bienvenu et doit être encouragé. Des échanges formels plus intensifs ne peuvent qu'être bénéfiques entre les principales organisations internationales, y compris le sous-comité d'experts des Nations Unies pour le transport des marchandises dangereuses, l'AIEA et les organisations modales. Une liste, établie par l'AIEA, des divergences nationales par rapport au Règlement serait utile.



### Rester simple

La clarté, et même la simplicité dans la rédaction du Règlement et des guides associés, rendraient ces documents plus accessibles et éviteraient les confusions qui affectent à la fois la sûreté et l'acceptation de la classe 7 par les transporteurs. À ce sujet, la simple reprise de la formulation des textes internationaux par le règlement national favorise la clarté et la compréhension. Les règlements nationaux qui, comme en France, renvoient directement aux règlements internationaux simplifient encore davantage la compréhension.

### Rester irréprochables

Les installations expéditrices et l'industrie du transport doivent poursuivre leurs efforts pour que les colis et la documentation associée puissent toujours être acceptés sans hésitation par les transporteurs, les ports et aéroports. La réglementation doit être scrupuleusement respectée. Les colis doivent être parfaitement identifiés, étiquetés et propres. La documentation doit correspondre à l'envoi, être complète, lisible et sans ambiguïté. Le WNTI continuera à porter ces messages de bon sens autant que nécessaire.

### En conclusion

Clairement, il n'y a pas de réponse unique aux différents problèmes des refus et retards de transport. Mais tous ceux qui veulent apporter les bienfaits des usages pacifiques de l'atome partout où ils sont demandés ont un intérêt à soutenir les solutions de transports économiques. Il n'y a pas que de mauvaises nouvelles. Il reste des transporteurs qui sont prêts à accepter la classe 7. Si l'on veut surmonter les refus et les retards, cependant, toutes les parties prenantes, organisations intergouvernementales, gouvernements et industrie doivent travailler ensemble, sans arrière-pensée, pour échanger leurs expériences et leurs idées, et pour trouver les solutions. ■



LES DIFFICULTÉS LIÉES À UNE ACTIVITÉ TRANSFRONTALIÈRE

# D'une réglementation commune à une application commune de la réglementation

## Accord entre la France et le Royaume-Uni sur les agréments des colis

### Moving from common regulations to common application of regulations

An agreement between France and the UK regarding transport package approvals

par **Jim Stewart**, conseiller radiologique – Division des marchandises dangereuses, ministère des Transports (Royaume-Uni)

En 2006, les gouvernements français et britannique ont conclu un accord par lequel ils reconnaissent la validité de leurs certificats d'agrément respectifs pour les colis destinés au transport de matières radioactives. S'il n'a qu'une portée limitée et a été adopté dans la discrétion, cet accord n'en crée pas moins un précédent intéressant et nous invite à nous remettre en question. La genèse de son élaboration mérite d'être étudiée, de même que la question de son efficacité et de son potentiel d'évolution.

En 1959, lors de sa 28<sup>e</sup> session, le Conseil économique et social des Nations Unies (ECOSOC) votait une résolution enjoignant le Secrétaire général d'"informer l'Agence internationale de l'énergie atomique que le Conseil souhaitait qu'elle fût chargée de l'élaboration des recommandations sur le transport des substances radioactives (...)". Cette résolution devait annoncer le futur Règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA et poser le premier jalon vers des normes communes harmonisées pour le transport mondial des matières radioactives. Le Règlement de l'AIEA a pro-

gressivement rapproché les unes des autres les normes appliquées par les États membres de l'Organisation. Cependant, le Règlement reconnaît implicitement que dans certains domaines, il ne peut y avoir d'accord sans prise en compte des différences entre pays. Ainsi, dans certains pays, des considérations telles que le respect de l'environnement peuvent entraîner une hausse des coûts, dans le sens où la conception des colis doit dès lors être adaptée au monde entier, et non plus simplement au marché national. Quant aux impératifs de prévention du risque de criticité, ils sont naturellement souvent liés à des programmes d'activités sensibles et ont donc évolué différemment selon les pays. Si l'histoire n'a pas conservé trace de l'identité de la personne qui a jugé nécessaire d'établir des normes mondiales communes pour régir le transport des matières radioactives, il reste que son idée a abouti à l'instauration d'un cadre réglementaire dont nous aurions du mal à nous passer.

Je suis intimement convaincu que la seconde grande impulsion en faveur de l'harmonisation des pratiques mondiales a été donnée il y a un an environ, lorsque le représentant de l'ASN a profité d'une réunion du Comité des normes de sûreté de transport (TRANSSEC) de l'AIEA pour déclarer qu'à son avis, nos méthodes de travail donnaient trop souvent lieu à des activités redondantes. Il est probable que cette simple initiative individuelle, qui sera probablement oubliée avec le temps, fera longtemps sentir ses effets. En réaction à ces propos, les autorités britanniques ont ainsi pris le temps d'analyser les procédures existantes, en réalité assez simples :

1. Le requérant adresse sa demande au pays de départ.

## Executive Summary

In the past year an agreement between the governments of France and the United Kingdom has been established and operated in the area of transport of radioactive materials. This agreement provides a means for government officials to work with each other, and simplifies the regulatory system for industry. The agreement has delivered the benefits expected, and has also delivered a wide range of additional benefits. Perhaps the key to the agreement is that it does not constrain us to be like each other, but instead embraces the diversity we can find in our operations. For many years we have worked toward common regulations in transport, this agreement marks the start of a new era - the start of a common application of these common standards."

2. Le pays de départ examine la demande, demande des modifications, puis délivre un agrément.
3. Le requérant adresse ensuite sa demande à tous les autres pays par lesquels le colis transite.
4. Chacun de ces pays examine la conception du colis, demande des modifications, puis délivre un agrément.

Il y a une vingtaine d'années, il n'était pas rare que des colis soient refusés par les pays qui avaient en charge de les valider. Ces refus se sont cependant faits plus rares. En examinant les pratiques passées entre la France et le Royaume-Uni, nous nous sommes aperçus que nous nous contentions généralement, au terme du réexamen, de réclamer un changement dans un document. Or, la garantie de la sûreté du transport des matières radioactives réside dans l'emballage, et non dans les documents qui le décrivent. Le réexamen n'aboutissait qu'à des modifications purement formelles et n'avait jamais un réel impact sur la sûreté effective du transport des matières radioactives. Telle était du moins la situation entre le Royaume Uni et la France. D'où cette question : si, en tant qu'autorités de contrôle, nous voulons réellement travailler selon une approche probabiliste, pourquoi consacrer à des changements de pure forme, sur le papier, autant de temps qu'à des changements concrets, effectués sur des matériels importants pour la sûreté ? Et comment expliquer que le taux de refus d'agréments soit aussi faible entre le Royaume Uni et la France ?

L'une des explications qui vient immédiatement à l'esprit est que le Royaume-Uni et la France se conforment aux mêmes dispositions. Le Règlement de l'AIEA est appliqué, par l'intermédiaire d'accords spécifiques, de manière quasi identique dans les deux pays. C'est là le principal apport de la résolution de l'ECOSOC de 1959. En l'absence d'une réglementation commune, il nous serait impossible de considérer nos travaux respectifs comme exploitables.

Une autre explication est la place importante de l'industrie nucléaire dans chacun de nos deux pays. Après comparaison, on s'aperçoit que l'éventail des secteurs qui ont besoin de transporter des matières radioactives est sensiblement le même. On recense une trentaine de professions au Royaume Uni qui ont recours aux matières radioactives, dont la majorité (si ce n'est la totalité) sont également exercées en France (à une exception notable, dans le domaine des produits de grande consommation).



Exemple de colis (recto-verso)

Dernière explication : l'esprit d'ouverture et de transparence. Le travail d'autrui ne peut être jugé acceptable si l'on méconnaît ses compétences et que l'on ignore le cheminement qu'il a suivi pour parvenir à ses conclusions. Les autorités de contrôle britannique et française ont toutes deux fait l'objet d'audits externes concernant leur application des normes de l'AIEA pour le transport des matières radioactives. Ces audits confirment que les normes appliquées dans chacun des deux pays sont celles de l'AIEA et permettent de se faire une idée très claire des compétences et des méthodes de travail des autorités de contrôle. Certes, les deux autorités ont un mode de fonctionnement légèrement différent mais, grâce à leur esprit d'ouverture et l'utilisation d'un système de contrôles conforme au Règlement de l'AIEA, nous pouvons être assurés que nos pays remplissent tous deux l'objectif d'un transport sûr des matières radioactives.

Un mécanisme de coopération reposant sur ces bases a été proposé. Au Royaume-Uni, il en a beaucoup été discuté parmi les responsables politiques



et les ministres. Cette proposition a non seulement fait l'unanimité, mais elle a été saluée, dans certains milieux, comme un excellent exemple de bonne gouvernance et présentée comme un modèle dont il serait bon de s'inspirer ailleurs.

L'accord est entré en vigueur il y a un an à peine et, dans l'intervalle, une certaine expérience a été accumulée. Un certain nombre de certificats d'agrément ont été délivrés dans le cadre de ce dispositif mais c'est peut-être un cas récent qui fournit l'exemple le plus impressionnant. Un certificat délivré en France avait été validé par le Royaume-Uni. Les entreprises concernées avaient exprimé le souhait d'apporter une légère modification au certificat dans un délai très court. La rapidité avec laquelle, grâce à l'accord, des modifications ont pu être apportées aux agréments dans les deux pays m'a surpris moi-même en tant que représentant de l'autorité de contrôle, mais aussi la profession. Cette rapidité semble s'expliquer principalement par une volonté de travailler ensemble dans l'esprit de l'accord et aussi par une capacité à communiquer par des moyens beaucoup plus efficaces que par le passé. Du point de vue des acteurs britanniques et français du nucléaire, il n'existe qu'une seule autorité de contrôle dans le cadre de l'accord. La communication avec l'autorité de contrôle dans le pays de validation se fait avec l'autorité de contrôle du pays qui a délivré l'agrément initial. Si cette chaîne de communication a été voulue par l'accord dans un souci de simplification, l'amélioration de la communication n'était au départ pas perçue comme un avantage. Globalement, l'accord a permis à l'autorité de contrôle britannique de réaffecter environ 5 % de ses effectifs vers des domaines où leur temps pouvait être utilisé plus efficacement. Et il faut bien se rendre compte que ce dégagement important de ressources a été rendu possible par un accord conclu avec un seul pays.

De mon point de vue, l'aspect peut-être le plus surprenant est que les avantages indirects qui découlent de l'accord sont presque supérieurs aux avantages attendus. L'un des avantages indirects les plus importants, identifié avant la conclusion de l'accord, concerne la résilience du gouvernement. Au cours des dernières années, plusieurs événements ont mis en lumière le besoin de conserver suffisamment de ressort pour faire face à des crises. Nous avons subi plusieurs attaques terroristes importantes et avons vu ce fléau se propager rapidement à différentes parties du monde. Si nous devons être touchés par ce type d'évène-

ment, nous aurions désormais à notre disposition un accord qui permet de mobiliser et déployer rapidement des personnels.

L'organisation de réunions techniques régulières, au cours desquelles nous nous exposons mutuellement nos méthodes de travail, apporte elle aussi des avantages. En effet, nous sommes ainsi incités à évaluer la manière dont nous travaillons et à déterminer les moyens les plus efficaces pour démontrer l'acceptabilité de telle ou telle norme de sûreté. À ce sujet, il faut se garder d'avoir recours à la solution de facilité qui consisterait à appliquer systématiquement la meilleure règle plutôt que de déterminer le moyen le plus efficace de démontrer la conformité aux normes, écueil rarement évité par les autorités de contrôle.

En ce qui concerne les grandes orientations stratégiques, nous avons observé que nous parvenons mieux à comprendre les arguments des uns et des autres lors des réunions internationales. Nous évoluons vers un rapprochement des positions dans de nombreux domaines, même si, bien sûr, nous restons en désaccord sur certains points. Les différences de points de vue étant une longue tradition entre nos deux pays, il serait étrange (voire inquiétant !) de nous trouver en totale harmonie. Là réside peut-être la caractéristique essentielle de cet accord : il consacre le fait que nous avons reconnu que les modes de fonctionnement de nos deux pays ne sont pas identiques mais néanmoins acceptables. L'accord ne nous oblige d'ailleurs nullement à des modes de fonctionnement identiques et il ne nous retire pas non plus notre prérogative de décider ce qui est bon pour notre pays. Il ne fait qu'instituer un cadre au sein duquel nous pouvons développer notre confiance réciproque et nous encourage à dialoguer et à comprendre pourquoi nous sommes différents.

Quelles conséquences pour l'avenir ? Le gouvernement suédois fait appel à un unique sous-traitant pour tout ce qui concerne la prévention du risque de criticité lors du transport. Ce sous-traitant est réputé pour le niveau élevé de ses compétences dans ce domaine. Le Royaume-Uni vient de mettre en place un contrat similaire avec le même prestataire aux fins d'évaluation des conceptions pour les deux pays. L'adhésion à ce contrat est facultative. C'est seulement là où le Royaume-Uni et la Suède décident d'utiliser les mêmes ressources que des économies réelles sont possibles. Ni l'un ni l'autre ne s'engagent à coopérer d'une quelconque manière.

En 2007, le Royaume-Uni se rapprochera d'au moins deux autres pays européens pour étudier les possibilités de travailler à un accord semblable à celui conclu avec la France. L'un d'entre eux sera un pays qui consacre très peu de travaux à l'évaluation de la sûreté des colis, l'idée étant de déterminer s'il est possible d'envisager des accords entre pays dont le niveau de compétence technique en matière de régulation est sensiblement différent (sans que cela implique que l'une des autorités de contrôle est défectueuse, mais simplement que certaines des compétences exigées par des pays comme la France ou le Royaume-Uni ne lui sont pas indispensables). Si ces nouveaux partenariats s'avèrent concluants, il faudra alors poser clairement la question de la faisabilité ou de l'opportunité d'un accord entre tous les États membres. Nul doute que la Commission européenne observera avec attention les progrès réalisés dans le cadre de l'accord franco-britannique, et il est certain que ce dernier ouvrira la voie à d'autres accords.

De fait, si la résolution de l'ECOSOC a abouti à l'harmonisation des normes, l'accord franco-britannique aboutit pour sa part à l'harmonisation de l'application de ces normes. ■



LES DIFFICULTÉS LIÉES À UNE ACTIVITÉ TRANSFRONTALIÈRE

# Le contrôle de la sûreté du transport de matières radioactives en Belgique

Supervision of the safety of transport of radioactive material in Belgium

par Erik Cottens, inspecteur nucléaire, chef du service “Contrôle Importation et Transport” et Martine Liebens, expert, chef du service “Autorisation Importation et Transport” – Agence fédérale de contrôle nucléaire (AFCN), Belgique

## Responsabilités des autorités

Les normes de sûreté pour le transport de matières radioactives en Belgique font partie intégrante de la législation qui vise la protection des travailleurs, de la population et de l’environnement contre le danger des rayonnements ionisants<sup>1</sup>. Le législateur belge a confié à l’Agence fédérale de contrôle nucléaire (AFCN) une vaste gamme de missions et d’obligations dans le cadre de cette législation. En particulier, dans le domaine du transport de matières radioactives, elles comprennent l’élaboration et la mise à jour de textes réglementaires, l’information du public, l’assistance dans la gestion et la limitation des conséquences d’accidents, l’exécution des procédures d’autorisation et d’approbations requises par les règlements de transport de matières dangereuses des organisations modales et finalement les inspections par des inspecteurs disposant de moyens d’injonction. La bonne exécution de l’ensemble de ces missions constitue la meilleure garantie pour voir se réaliser quotidiennement l’objectif des règlements de transport: transporter des matières radioactives dans des conditions qui assurent une protection satisfaisante

des travailleurs, du public et de l’environnement. La manière dont l’autorité belge accomplit ses obligations, fait l’objet de cet article.

## Approbations et autorisations

L’Agence est l’autorité compétente mandatée pour la délivrance des certificats d’approbation et des évaluations techniques des dossiers de sûreté qui doivent prouver la conformité des modèles de colis aux exigences réglementaires. Une approbation avec une marque d’identité belge est délivrée dans le cas de modèles de colis d’origine belge, pour les modèles ayant une utilisation spécifique en Belgique ou encore pour les modèles fréquemment utilisés sur le territoire belge demandant une approbation multilatérale. Dans les autres cas où l’approbation multilatérale est nécessaire, une procédure simplifiée de validation du certificat délivré par le pays d’origine est appliquée.

Le transporteur qui désire transporter des matières radioactives (au-delà de quantités exemptées) sur le territoire belge doit être autorisé par l’AFCN. L’information reprise dans l’encadré ci-après explicite les différents types d’autorisation. La procédure d’autorisation inclut un certain nombre de vérifications sur le plan technique. Une appréciation des compétences disponibles chez le transporteur et de la formation du personnel en fait également partie. Le dossier de demande doit traiter l’organisation du contrôle physique, qui pourra éventuellement être confié à un organisme agréé à cet effet. Les autorisations imposent systématiquement un retour vers l’AFCN soit sous forme d’une notification deux jours avant l’exécution d’un transport pour les quantités importantes ou les transports occasionnels, soit sous forme d’un relevé mensuel des activités du mois précédent dans les autres cas.

## Executive Summary

Competent authorities have been assigned a number of responsibilities and duties within the regulations for the safe transport of radioactive materials. Main activities developed by the Belgian competent authority to meet these responsibilities and to accomplish the associated tasks are discussed. As transport statistics prove that transit covers the major fraction of the packages transported within the country, some emphasis is placed on the consequences for the competent authority in fulfilling its duties. Assessments of doses for transport workers reveal systematically higher exposures in the case of transport of radioactive material for medical, research or industrial use with respect to transport in the nuclear fuel cycle. Finally the importance of keeping doses and practices for transport workers under continuous review is highlighted by means of a few case studies.

## Inspections par les inspecteurs de l'AFCN

Les inspecteurs de l'Agence possèdent la qualification d'officier de police judiciaire, ce qui leur ouvre tout l'arsenal disponible pour faire appliquer la réglementation, à partir du simple avertissement lié à des délais de mise en conformité, en passant par la saisie administrative des matières, des colis, des emballages et véhicules, la suspension de l'autorisation, les amendes administratives et en dernière instance d'initialiser la procédure qui pourrait conduire à la poursuite judiciaire. L'Agence a choisi dans sa politique d'inspection une approche progressive qui commence par des mesures purement administratives, ce qui permet déjà de résoudre un maximum de non-conformités dans des délais rapides. Ce n'est que dans les cas de manque d'action, de mauvaise volonté ou encore en cas de faute grave que la voie de l'action répressive avec implication judiciaire est suivie.

Le suivi administratif des notifications et des relevés mensuels de transport transmis à l'Agence livre un premier indicateur de qualité en fonction duquel une partie des inspections est programmée. Le

programme d'inspection prévoit une fréquence minimale quinquennale pour chaque transporteur individuel. En parallèle, un programme d'inspection générique aux endroits de chargement, de déchargement ou de transbordement est mené. Celui-ci ne vise pas le transporteur individuel mais l'ensemble des transporteurs qui sont actifs à l'endroit sélectionné. Tout cela est complété par des inspections dites réactives en cas de problème, d'incident ou de plainte ou à la suite d'une requête des instances judiciaires. Dans le cadre d'un accord AFCN – police fédérale, l'AFCN a l'occasion de participer à des actions coordonnées de contrôles du transport routier.

Les inspections couvrent également le suivi de la gestion des emballages par des propriétaires belges, les modèles de colis qui ne demandent pas d'approbation d'autorité compétente, les programmes de radioprotection, la formation du personnel et les aspects d'assurance qualité. Ce dernier volet d'inspections demandera certainement une intensification dans les années à venir pour parvenir à des audits complets et structurés des entreprises actives dans le domaine du transport des matières radioactives.

## Autorisations de transport

Selon la nature et les quantités des matières radioactives à transporter, le transporteur intéressé peut solliciter un des trois types d'autorisation suivant :

– l'autorisation générale créée pour le transporteur un cadre de travail en termes de substances et d'activité maximale par unité de transport. Cette autorisation est parfaitement adaptée au transport à caractère répétitif sur le long terme (durée de validité maximale de 5 ans), tout en restant en dessous des seuils de passage obligatoire à l'autorisation spéciale. Elle est suffisante pour la plupart des transports journaliers comme par exemple la livraison de matières radioactives dans les hôpitaux et laboratoires, le transport d'appareils de gammagraphie industrielle...

– l'autorisation particulière est délivrée pour un transport unique ou une série de transports successifs bien ciblée et limitée dans le temps. Elle est soumise aux mêmes restrictions que l'autorisation générale de transport.

– l'autorisation spéciale est requise dès qu'on se retrouve dans un des cas suivants :

- l'activité totale par unité de transport dépasse 20 000 GBq, calculée suivant la formule de pondération suivante :  $\sum A_i + 10 \sum B_{ni} + 100 \sum C_{ni}$ , dans lequel  $\sum A_i$ ,  $\sum B_{ni}$  et  $\sum C_{ni}$  représentent l'activité totale en GBq respectivement des sources sous forme scellée, des radionucléides sous forme non scellée dont le numéro atomique ne dépasse

pas 88 et des radionucléides sous forme non-scellée dont le numéro atomique est supérieur à 88 ;

- le transport transfrontalier de déchets radioactifs ;
- les matières fissiles en quantités supérieures à la moitié de la masse critique minimale ;
- les colis dont le débit de dose en contact dépasse 2 mSv/heure ;
- les matières radioactives à caractéristiques pyrophoriques ou explosives ;
- les colis ne satisfaisant pas à toutes les exigences de sûreté (arrangement spécial en termes du règlement de transport).

Les demandes d'autorisation sont à introduire par le transporteur (pour le transport aérien ou maritime, la demande est faite par le représentant local ou par le siège principal) auprès de l'Agence fédérale de contrôle nucléaire, Rue Ravenstein 36, B 1000 Bruxelles.

Les montants des redevances payables au moment de la demande d'autorisation ou d'approbation ainsi que les montants des redevances annuelles en cas d'autorisations valable pour plus d'un an sont disponibles sur le site web de l'AFCN : <http://www.fanc.fgov.be/fr/reglementation.htm> qui donne accès à l'arrêté royal du 24 août 2001.



## Transports de matières radioactives sur le territoire belge

Les besoins en transports de matières radioactives d'un pays sont fortement liés d'une part à l'exploitation de centrales nucléaires et aux activités industrielles dans le secteur du cycle du combustible nucléaire et, d'autre part, à la production de radionucléides utilisés pour la recherche, en médecine, en laboratoire ou encore dans les industries. Toutes ces activités sont développées à l'échelle industrielle dans notre pays. En outre, la Belgique est entourée de pays comme les Pays-Bas, l'Allemagne, la France et la Grande-Bretagne qui ont tous développé sur leur territoire les activités énoncées ci-dessus. Si on ajoute à cela la présence du port d'Anvers, qui se retrouve parmi les ports les plus importants d'Europe, et la présence de deux hubs du réseau de transport aérien d'importance européenne de deux sociétés spécialisées en services de transports express, l'une à l'aéroport de Zaventem (Bruxelles) et l'autre à celui de Bierset (Liège), on peut s'attendre à ce que le transit à travers la

Belgique prenne une place importante par rapport à la totalité des transports de colis de la classe 7.

Les notifications et relevés mensuels de transport que les transporteurs sont tenus de fournir à l'AFCN permettent de dresser une image fiable des flux de colis en termes de colis-trajets. En effet, en cas de transbordement de colis impliquant également un changement de transporteur, le même colis apparaît plus d'une fois dans les statistiques. Le tableau 1 reprend quelques données significatives de ces statistiques en ce qui concerne le cycle du combustible nucléaire pour l'année 2005. Ce tableau met en évidence le rôle déterminant du port d'Anvers dans le transit d'uranium naturel et d'hexafluorure d'uranium naturel ou enrichi. Par contre, les transports liés à la fabrication d'éléments de combustible dépendent principalement de la présence d'une telle entreprise sur le territoire national.

Le tableau 2 reprend les transports du secteur de la fabrication et de la distribution de radionucléides.

Tableau 1 : flux de colis liés au cycle du combustible nucléaire sur le territoire belge pour l'année 2005<sup>(1)</sup>

Nature des matières	Nombre de colis-trajets	Nature prépondérante des expéditions	Modes dominants (ordre décroissant)
Oxyde d'uranium naturel/appauvri	8000	transit	Maritime
UF6 naturel/appauvri	800	transit	Maritime/ferroviaire/route
UF6 enrichi (max. 5 %)	1400	transit	maritime/route et combinaisons ferroviaire-maritime et route-maritime sont chacune d'une importance comparable
Oxyde d'uranium enrichi/plutonium	17000	importation	Route
Éléments de combustible frais	900	exportation	Route

(1) Limité aux flux de taille industrielle en omettant tout transport accessoire tel que le transport d'échantillons, de déchets...

Tableau 2 : flux de colis liés au secteur de la fabrication et de la distribution de radionucléides sur le territoire belge pour l'année 2005<sup>(1)</sup>

Flux suivant la nature des expéditions	Colis type E	Colis type A	Colis type B	total
Colis-trajets en transport routier	76000	288000	8000	372000
Colis-trajets en transport aérien	30000	100000	2000	132000
Flux net de colis transportés	57000	220000	8000	285000
Colis transportés en transit	33000	165000	2000	200000
Colis transportés pour les besoins nationaux	24000	55000	6000	85000

(1) Ne couvre que les transports liés à la fabrication jusqu'à la livraison chez les utilisateurs; les transports pour les besoins propres à l'utilisation, par exemple entre hôpitaux ou vers les chantiers par des firmes actives en radiographie industrielle, ni les transports de déchets radioactifs ne sont pris en compte ici.

Tableau 3 : comparaison des doses moyennes annuelles du personnel des transporteurs par type d'activité sur la période 2000-2005

Nature de l'activité	Doses moyennes annuelles <sup>(1)</sup> (mSv/an)
Transport routier : cycle du combustible nucléaire exclusivement	1
Transport routier mixte (cycle combustible nucléaire/radionucléides)	1-2
Transport routier : radionucléides exclusivement	4-6
Travailleurs sur l'aéroport en charge des colis classe 7	2-4

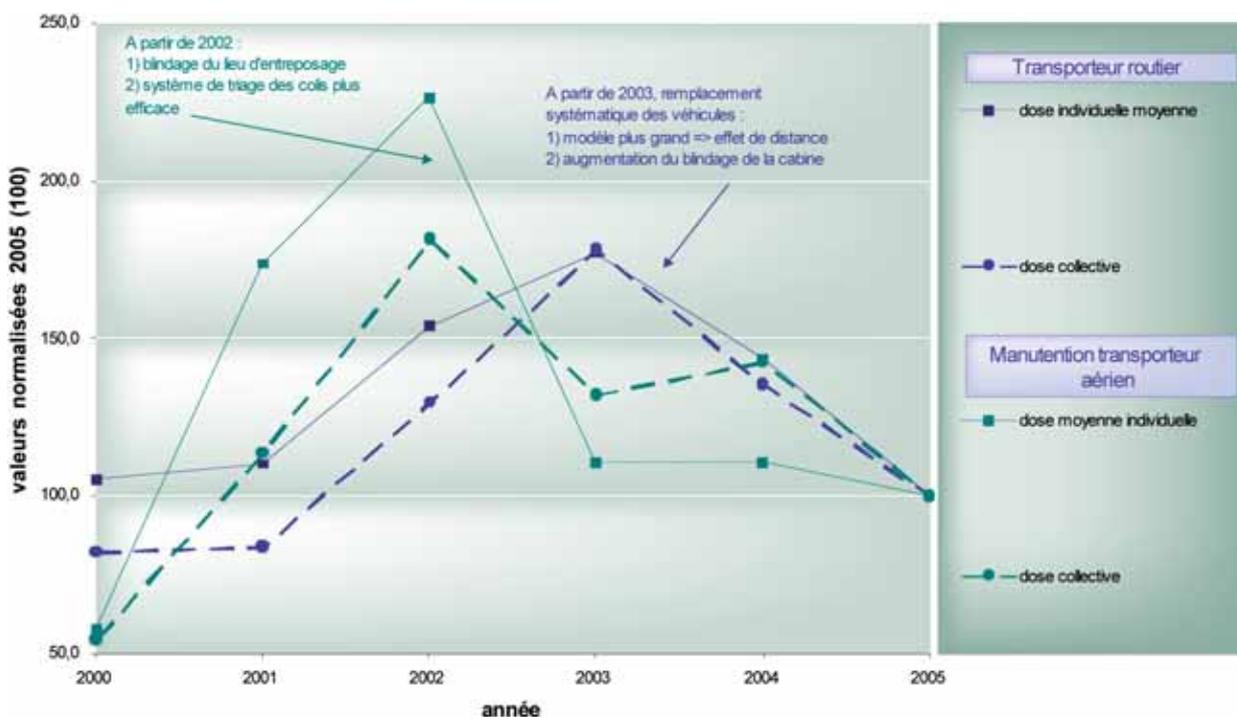
(1) Les valeurs 2005 se situent plutôt au bas de l'intervalle indiqué.

Le flux de colis en transit (200 000) s'avère plus de deux fois plus important que celui qui correspond aux besoins nationaux en importation, exportation et fourniture aux utilisateurs belges (85 000). D'autre part le grand écart qu'on constate entre le flux net de colis (285 000), qui prend en compte le double comptage lié aux transbordements en territoire belge et le flux en termes de colis-trajets (372 000 + 132 000), indique que la fraction des transits qui passent à travers le pays sans transbordement reste relativement faible. Le contrôle de ces flux est d'autant plus facilité que ces transbordements ont tendance à se concentrer dans un nombre limité d'endroits.

## Radioprotection

L'analyse des résultats dosimétriques sur les six dernières années pour les principaux transporteurs belges permet de mettre en lumière des différences prononcées d'expositions en fonction de la nature des activités du transporteur. Comme attendu, les doses liées aux activités de transport de radionucléides sont nettement plus importantes que celles encourues dans le secteur du cycle combustible nucléaire.

L'efficacité de certaines mesures d'optimisation imposées ou introduites de façon volontaire en termes de doses évitées pour les travailleurs est démontrée dans la figure 1. L'évolution dans le temps sur les six dernières années des doses collectives et des doses individuelles moyennes expriment clairement la présence d'opportunités pour des mesures de réduction des doses du personnel dans le secteur du transport. Les deux transporteurs repris dans le graphique ont connu une expansion très importante de leurs activités d'au moins un facteur 2 à 4 sur la



L'effet de mesures préventives issu du suivi dosimétrique des travailleurs sur les doses collectives et individuelles normalisées chez un transporteur routier et un transporteur aérien actif dans le secteur du transport de radionucléides destinés aux usages médicaux, de laboratoire ou industriels.



période considérée, ce qui s'exprime par une augmentation systématique des doses sur les premières années. En même temps, le nombre de travailleurs exposés dans les entreprises concernées n'a connu qu'une croissance modeste, ce qui se traduit par une augmentation très importante du flux de colis transportés par travailleur exposé. Même dans ces conditions 'défavorables', quelques mesures et investissements en radioprotection ont permis de maintenir les expositions au niveau du début de la période d'observation.

### Les enjeux particuliers du transit

Les possibilités d'inspections et de vérifications des aspects organisationnels du transporteur sont beaucoup plus limitées, pas seulement en cas de transit, mais de façon plus générale dans le cas d'un opérateur de transport d'origine étrangère. Grâce au système d'autorisation préalable, l'autorité belge peut déjà, dans le cadre de la procédure d'autorisation, prendre connaissance et juger des qualifications de l'opérateur sur le plan organisationnel, sur la gestion de son activité et en particulier sur les aspects significatifs de la culture de sûreté au sein de l'entreprise. De plus, les obligations de notification et de rapports mensuels d'activité permettent un suivi des activités du transporteur et leur évolution dans le temps. Des échanges avec l'autorité du pays d'origine du transporteur peuvent s'avérer utiles pour compenser le manque d'accès direct aux aspects de gestion générale mise en place par l'opérateur de transport étranger. Ceci met en exergue l'importance de participer aux travaux des forums au sein de l'AIEA et de l'UE et de promouvoir les coopérations bilatérales.

Cette nécessité de coopération bilatérale s'accroît encore dans le domaine de l'approbation des modèles de colis. Vu la position géographique de la Belgique, il y a un grand nombre de modèles de colis d'origine et de conception étrangères qui sont utilisés sur notre territoire. Par conséquent, l'AFCN doit faire face à un nombre important de demandes d'approbation. Des échanges sur les analyses des autorités concernées à propos du même dossier peuvent augmenter l'efficacité et diminuer les délais pour la délivrance successive des approbations. ■



Colis destinés à un transport aérien en attente de chargement.

1. <http://www.fanc.fgov.be/fr/reglementation.htm>

- choisir 'loi du 15 avril 1994', pour obtenir la loi de base
- choisir 'arrêté royal du 20 juillet 2001', pour obtenir le texte réglementaire

## POINT DE VUE EXTERNE

# Le nucléaire hors les murs : l'équation à haut risque des transports de matières nucléaires

Nuclear on the road: the high risk equation of nuclear transports

par Yves Marignac, directeur – WISE-Paris<sup>(1)</sup>

Des centaines, voire des milliers de colis de matières radioactives sillonnent chaque jour le territoire français. La plupart des transports provient des activités non nucléaires, telles que la médecine ou le contrôle dans le domaine industriel. Le nombre de transports liés à la production électro-nucléaire peut apparaître faible en comparaison : ce sont tout de même en moyenne plus de quatre transports de matières nucléaires qui empruntent chaque jour les voies publiques<sup>(2)</sup>, auxquels s'ajoutent les transports de déchets hors matières nucléaires de cette industrie<sup>(3)</sup>.

Chacun de ces transports de matières nucléaires contient un inventaire de radioactivité qui, s'il était immobilisé sur un site au lieu d'être mobile, imposerait le statut d'installation nucléaire de base (INB) au site concerné. Chaque parking, gare ferroviaire ou station-service où s'arrête un de ces transports devient ainsi virtuellement, le temps d'une pause, une INB – sans l'ensemble des protections qui s'appliquent à cette catégorie d'installations.

C'est bien là le point essentiel pour la sûreté des transports : avec eux, l'industrie nucléaire sort de ses murs et doit mettre en place des mesures de protection adaptées à la mobilité. Par définition, cette contrainte est une limite à l'efficacité. Ainsi, on voit bien par exemple que les épaisseurs des barrières de confinement ne peuvent être indéfiniment augmentées ; de même, le contrôle de l'accès du public est par nature plus difficile que sur un site fermé.

## Un maillon faible dans la chaîne industrielle

Les transports sont donc par nature un maillon fragile de la maîtrise du risque électro-nucléaire. Mais ils forment dans le même temps une composante indispensable à cette activité industrielle. Les

mines d'uranium, les usines qui le transforment en combustible, les réacteurs qui en tirent l'électricité et les sites d'entreposage et de stockage des produits issus de cette chaîne sont nécessairement disséminés sur un large territoire (même s'ils peuvent être plus ou moins concentrés géographiquement).

Un principe fondamental de gestion du risque est que le niveau global de risque d'un système complexe comme l'industrie nucléaire est déterminé par son point le plus fragile. On peut poser ce problème par un exemple : vis-à-vis de la protection du public, la démarche de progrès affichée sur les réacteurs avec la commande de l'EPR, jugé "dix fois plus sûr"<sup>(4)</sup> par ses promoteurs, n'a de sens que dans une démarche de progrès globale, qui porte à la fois sur :

- l'ensemble des étapes de l'activité industrielle, en particulier toutes les étapes de transport ;
- l'ensemble des risques, c'est-à-dire non seulement la sûreté qui correspond aux situations accidentelles, mais aussi les préoccupations d'impact environnemental et sanitaire en situation normale d'une part, et les situations liées à des actions malveillantes d'autre part.

## Executive Summary

Nuclear materials travel up and down the country every day for the needs of the nuclear industry. Their radioactive inventory is comparable to that of nuclear installations, but they lack some of the protection of standstill facilities. Nuclear transports are obviously a weak link in the safety chain - and a key in a global policy for nuclear risk management. The issue is further pressing as choices of the French industry - reprocessing and plutonium re-use - increase both the number of transports and the intrinsic dangerousness of the materials transported. Over the past years, a series of events revealed shortcomings in the control and transparency. Meanwhile, independent expertise has increasingly challenged the safety and security assessments of French nuclear transports. Pressing questions remain open on this high risk equation.





Camion de plutonium sous escorte stationné sur une aire d'autoroute.

Ces différents risques doivent de plus s'apprécier dans une logique de répartition entre territoires, entre populations (par exemple travailleurs et public), entre générations (risques du court terme au très long terme). L'ensemble des conséquences des choix techniques et industriels sur cette répartition des risques doit être beaucoup mieux explicité qu'il ne l'est actuellement<sup>(5)</sup>.

Comment les risques liés aux transports, entre fragilité et nécessité pour l'activité nucléaire, sont-ils pris en compte aujourd'hui dans cette perspective globale ?

Le risque associé à ces transports, comme pour tout autre maillon de la chaîne du combustible nucléaire, doit s'apprécier comme le potentiel de réalisation d'un potentiel de danger. En d'autres termes, le contenu d'un transport présente, qualitativement et quantitativement, une certaine dangerosité intrinsèque liée à une combinaison d'éléments tels que ses caractéristiques radiotoxiques, la masse transportée, sa forme physico-chimique. Et cette dangerosité ne s'exprime, en termes de conséquences effectives pour l'homme ou pour l'environnement, qu'à travers des scénarios d'exposition. Ceux-ci dépendent en particulier de la défense en profondeur mise en place, qui peut recouvrir des éléments aussi divers que la conception du colisage et les précautions de circulation.

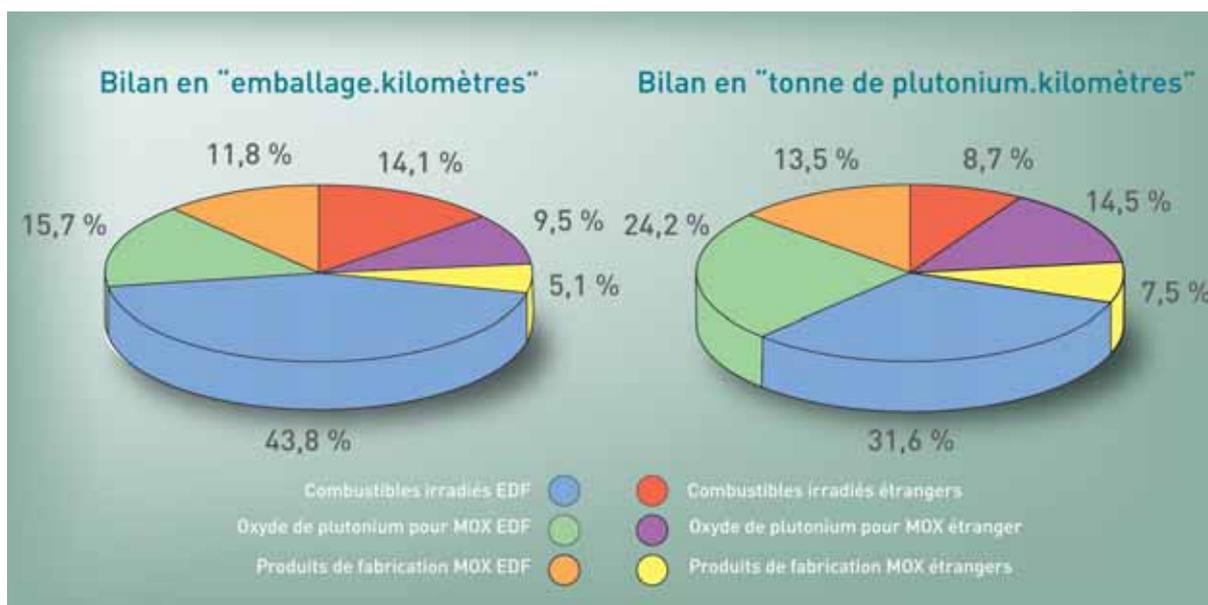
Ainsi, une appréciation globale du risque lié aux transports de matières nucléaires repose sur une équation qui établit ce risque comme produit de :

- la sensibilité, c'est-à-dire l'ampleur des conséquences envisageables en cas de relâchement d'une fraction plus ou moins grande du contenu du colis, dont l'estimation est déterminée par les caractéristiques intrinsèques des produits transportés ;
- et la vulnérabilité, c'est-à-dire la possibilité effective d'un relâchement d'une fraction plus ou moins grande du contenu, dont l'appréciation est directement liée à celle de l'efficacité de la défense en profondeur.

La maîtrise de ce risque s'atteint par la combinaison de choix sur l'organisation du système industriel, de conception et de mise en œuvre de protections appropriées, de démonstration de leur efficacité, de surveillance et de contrôle. Sur tous ces plans, les constats tirés de l'observation soulèvent de sérieuses interrogations.

### Un choix industriel générateur de risques

La France a fait le choix de mettre en place un système industriel de récupération des matières nucléaires contenues dans le combustible usé en vue de leur réutilisation : le "retraitement-recyclage".



Notes : L'estimation en "emballage.kilomètres" correspond au nombre de kilomètres parcourus au total par les colis de matières de chacune des catégories. De même, une "tonne de plutonium.kilomètre" correspond au transport d'une tonne de plutonium sous une des formes répertoriées sur un kilomètre.

Ces estimations ont été calculées pour une année "standard". On se reportera au rapport pour le détail des hypothèses utilisées. Celles-ci sont par exemple basées sur les services de l'industrie du plutonium aux clients étrangers avant la fin des expéditions de combustible usé liée à l'arrêt des contrats de retraitement de l'Allemagne, de la Belgique et de la Suisse.

Figure 1 : répartition par catégorie des transports de matières nucléaires en France

Ses usines de retraitement et de fabrication du combustible au plutonium ont développé ces services au-delà des besoins domestiques pour des clients en Europe et au Japon.

Cette stratégie rencontre de nombreuses difficultés génératrices d'un écart croissant entre ses objectifs initiaux et le "bilan matières" réellement atteint. Mais elle engendre, quels que soient ses résultats, une augmentation très significative du point de vue des transports.

WISE-Paris a ainsi calculé, en 2003, l'impact quantitatif sur les transports de matières nucléaires de ces choix industriels<sup>(6)</sup>. Sur la base d'une estimation des quantités de plutonium contenues sous diverses formes dans ces transports, du nombre d'emballages correspondants et des kilométrages entre les installations concernées, l'évaluation du poids "ajouté" dans les transports par l'industrie du plutonium est sans équivoque. Selon ces estimations, plus de 250 000 kilomètres sont parcourus chaque année sur le territoire français par des emballages de transport contenant du plutonium. Hors transports d'uranium à l'amont de la chaîne combustible, les choix liés à la réutilisation du plutonium conduisaient sur les transports de l'aval à un triplement des "tonnes.kilomètres", imputable pour moitié aux services domestiques et pour moi-

tié aux services à l'étranger de l'industrie du plutonium (figure 1).

L'aspect quantitatif n'est pas le seul à prendre en compte. Pour des raisons de sécurité liées à la nécessité de modifier rapidement les itinéraires empruntés en cas de besoin, les transports impliquant du plutonium non irradié (plutonium séparé, combustible MOX neuf) ne s'effectuent pas, comme la grande majorité des transports de combustible irradié, par voie ferroviaire mais par voie routière – avec des implications non négligeables en termes d'accidents envisageables et de conséquences potentielles.

De même, le choix industriel du retraitement conduit au transport de matières nucléaires sous de nouvelles formes plus sensibles en termes :

- de sécurité d'abord, à cause de l'utilisation possible de ce plutonium "civil" dans la fabrication d'une arme<sup>(7)</sup> ;
- mais également en termes de sûreté, avec des risques accrus de criticité ou des problèmes liés aux dégagements thermiques ;
- et de radioprotection enfin, comme par exemple le risque d'inhalation en cas de relâchement du plutonium sous forme de poudre, dont quelques dizaines de microgrammes sont suffisants pour provoquer un cancer des poumons.



### Risque d'accident : divergences sur les conséquences

Face à cette augmentation, quelles mesures de protection sont mises en place pour maîtriser les risques attachés à ces transports ? Sur le plan de la sûreté, la protection essentielle est fournie par le colis de transport lui-même, censé résister à toutes les situations accidentelles présentant un degré suffisant de probabilité. Les mêmes normes, établies par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), s'appliquent à l'ensemble des colis destinés aux transports contenant des matières fissiles. L'intégrité de l'emballage doit être vérifiée dans une série de tests censés couvrir l'ensemble des situations accidentelles prises en compte, par exemple une chute de 9 mètres sur une surface indéformable, un feu enveloppant de 800 °C pendant une heure ou encore une immersion profonde pendant 8 heures<sup>[8]</sup>.

Deux questions se posent. La première porte sur la vérification des critères, la seconde sur leur pertinence.

Les expériences menées constituent-elles une démonstration suffisante que les différents types de colis utilisés pour ces transports présentent la résistance exigée par la réglementation ? Dans une étude conjointe, Large & Associates et WISE-Paris ont analysé différentes publications à l'appui de la démonstration de sûreté du FS47, l'emballage de transport utilisé pour la poudre d'oxyde de plutonium<sup>[9]</sup>.

Cette étude formule un certain nombre de critiques sur la méthodologie exposée par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) qui conclut *"qu'un accident de transport ne peut pas conduire à une brèche dans le colis"*<sup>[10]</sup>. Ces critiques portent en particulier sur :

- l'incertitude liée aux simulations – maquettes et surtout modélisations numériques –, dont il est fait un usage croissant pour extrapoler des résultats à partir de quelques tests en grandeur réelle (extrapolation à des durées de feu longues, à des chocs obliques, etc.);
- l'inadéquation des conditions simplifiées des tests aux conditions réelles (impacts longitudinaux ou latéraux, chocs complexes, chaleur radiante de parois environnantes en cas de feu dans un tunnel, etc.);
- l'insuffisance de la démonstration sur les possibles effets combinés d'une charge mécanique et d'une charge thermique (accident suivi d'un feu).

La seconde question concerne la pertinence des critères normatifs eux-mêmes : sont-ils effectivement suffisants pour couvrir l'ensemble des situations crédibles ? Un constat s'impose sur ce point : l'augmentation observée du trafic, des vitesses, des puissances des véhicules, des transports de matières dangereuses fait régulièrement évoluer à la hausse les probabilités d'accidents de plus en plus graves. Ainsi, l'étude publiée en 2003 par WISE-Paris s'appuyait sur l'accidentologie, notamment les statistiques d'accident établies par le ministère des transports, pour montrer que les vitesses d'impact ou les durées de feu prises en compte réglementairement sont régulièrement dépassées dans des accidents de circulation routière ou ferroviaire.

Ces différentes analyses concluent que des scénarios d'accident plausibles (basés sur des exemples observés) pourraient conduire à des relâchements beaucoup plus importants que la fraction de 0,07 g de plutonium considérée comme maximale par l'IRSN. Selon les projections réalisées dans le cadre de ces analyses, un accident très pénalisant, impliquant un choc à grande vitesse et un transport d'hydrocarbures avec un feu prolongé, dans une zone de forte densité de population, pourrait conduire au relâchement de plusieurs centaines de grammes, affectant des milliers voire des centaines de milliers de personnes, et provoquant jusqu'à plusieurs centaines de cancers mortels à long terme.

À la suite de ces publications, des échanges entre Large & Associates, WISE-Paris et l'IRSN ont permis de préciser un certain nombre de points<sup>[11]</sup>. Les réponses apportées par l'IRSN n'effacent cependant pas toutes les critiques : la divergence d'analyse du risque demeure ; il faut sans doute pour la résoudre élargir cette amorce d'expertise pluraliste – qui mériterait par ailleurs d'être étendue aux autres transports de matières nucléaires.

### Sécurité : la quadrature du cercle

L'échange d'expertise pluraliste est beaucoup plus difficile à mener dans le domaine de la sécurité, où le secret constitue, selon la doctrine en vigueur, un élément primordial de la protection. Des expériences menées à l'étranger montrent cependant la faisabilité d'un tel processus. En Grande-Bretagne, un groupe de spécialistes de la sécurité nucléaire, constitué à parts égales de représentants de l'État, des exploitants et des experts indépendants, a par exemple conseillé le *Committee on Radioactive Waste Management* (CoRWM) en 2005-2006<sup>[12]</sup>.

Les analyses ci-dessus soulèvent pourtant dans le domaine de la sécurité des interrogations plus fortes encore que dans le domaine de la sûreté.

D'abord, il semble évident que des actions volontaires conçues pour causer des dommages, qui n'ont plus rien à voir avec un calcul de probabilités, sont susceptibles de créer des conditions excédant significativement les critères appliqués en matière de sûreté. Il paraît donc impossible de compter dans ce domaine sur une intégrité en toute circonstance du confinement assuré par l'emballage. Une publication de l'IRSN indique d'ailleurs clairement que le colis FS47 ne résiste pas à une charge explosive d'un type vraisemblablement accessible à des groupes sub-nationaux organisés<sup>(13)</sup>.

La protection repose donc avant tout, par choix de conception, sur des dispositifs d'une autre nature : détection de la préparation d'actions par la surveillance du territoire, prévention de la réalisation d'actions par le déploiement de dispositifs et de forces de sécurité. La doctrine se heurte ici à une forte contradiction, puisqu'il s'agit de rendre secrets et de protéger des transports qui s'exposent au grand jour sous une forme aisément identifiable.

L'analyse, à travers les rares explications publiées, de l'approche française pour la sécurité des transports de matières nucléaires<sup>(14)</sup> suggère un déficit d'application des recommandations de l'AIEA<sup>(15)</sup>, recommandations pourtant antérieures au 11 septembre 2001, dont certains demandent aujourd'hui la révision pour tenir compte de cette nouvelle donne. En octobre 2004, les mesures exceptionnelles déployées autour du transport de 150 kg de plutonium américain de La Hague à Cadarache ont créé un double standard : elles apparaissent en effet sans commune mesure avec les mesures mises en œuvre pour les transports de plutonium pratiqués en France sur une base hebdomadaire. Or, même la sécurité de ce transport particulier est mise en question, puisque ce camion, que les véhicules doubleraient librement sur l'autoroute, a même pu être vu et approché, sans personnel à bord, stationné au milieu d'une station-service.

### Contrôle et vigilance

Quel que soit le niveau de maîtrise des risques liés aux transports visé, l'efficacité des mesures mises en œuvre pour l'atteindre repose sur la garantie d'un contrôle rigoureux et d'une bonne organisation de la gestion de situations d'alerte. De plus, l'accès à l'information doit alimenter la vigilance de la so-

ciété civile. Un certain nombre de constats incitent à la prudence sur ces points.

Le contrôle s'est historiquement montré défaillant : ce n'est qu'en juin 1997 que l'Autorité de sûreté nucléaire, alors Direction de la sûreté des installations nucléaires (DSIN), s'est vue formellement confier la responsabilité de l'inspection des transports de matières fissiles, jusque-là confiée au ministère des transports, qui ne disposait même pas d'un poste à plein-temps pour cela.

Quelques mois plus tard, à la suite d'une investigation menée par WISE-Paris<sup>(16)</sup>, le public découvrait que, depuis 15 ans, en France et dans d'autres pays européens, l'industrie nucléaire lui cachait des infractions permanentes à la réglementation internationale sur les transports de combustible irradié. Des problèmes de contamination externe des emballages de transport entraînaient en effet régulièrement des niveaux de contamination atteignant jusqu'à plusieurs milliers de fois les limites autorisées. La DSIN, si elle a pris des mesures pour régler ce problème de contamination, n'a toutefois pris aucune décision coercitive de suspension des transports ou de sanctions vis-à-vis des industriels.

Dans un autre registre, force est de constater qu'à Valognes, à 30 km de La Hague, le terminal ferroviaire exploité par Areva, à quelques centaines de mètres de la gare voyageurs, reste une installation sans statut particulier. Avec un flux annuel de plusieurs centaines de transports de combustible irradié, qui stationnent de quelques heures à quelques jours dans le terminal avant leur transfert sur des camions pour la dernière partie du trajet, ce site concentre pourtant sans conteste suffisamment de radioactivité pour être classé comme INB.

Un événement survenu en décembre 2001 éclaire un autre aspect : celui de la réaction face à une situation accidentelle<sup>(17)</sup>. Le problème concernait un colis de billes d'iridium 192 destiné à un usage de contrôle industriel. En transit par l'aéroport Roissy-Charles de Gaulle entre la Suède (où les autorités ont classé l'incident au niveau 3 de l'échelle INES) et les États-Unis, le colis présentait un grave défaut de confinement conduisant au moins à l'irradiation de deux employés du transporteur (avec des doses estimées à 100 mSv et 15 mSv respectivement, très au-delà de la limite réglementaire de 1 mSv/an). Au-delà de l'aléa qui témoigne du risque lié au volume croissant de colis radioactifs hors industrie nucléaire, l'analyse de l'accident a révélé des problèmes sérieux dans les processus d'alerte et de



gestion de la crise. Il a ainsi fallu neuf jours pour que les autorités françaises soient alertées et encore deux jours avant qu'elles ne réagissent; il a fallu plusieurs mois avant que la DSIN reconnaisse les irradiations des deux employés, après avoir affirmé dans un premier temps qu' *"au moment où le colis est passé à Paris, il n'était en rien nuisible et dangereux"*.

Enfin, à l'encontre de la "transparence" affichée, l'accès à l'information concernant les transports et les risques associés reste problématique. À titre d'exemple, on peut rappeler que c'est dans le secret que des transports avaient été organisés conjointement par les autorités françaises et allemandes pour importer à La Hague, en 2000, des rebuts de combustible au plutonium de l'usine d'Hanau<sup>(18)</sup>. Plus récemment, EDF s'est retranchée derrière le secret commercial pour ne pas livrer, au cours du débat public sur les déchets, l'information quantitative sur les transports d'uranium de retraitement vers la Russie<sup>(19)</sup>.

### Une équation à haut risque

Au final, les transports nucléaires présentent une configuration tout à fait spécifique où l'ensemble des risques traditionnels du nucléaire doivent être maîtrisés dans un contexte de mobilité dans un espace public. Cette configuration induit une vulnérabilité intrinsèquement différente de celle des sites, qui se combine, compte tenu du contenu de certains de ces transports, à un potentiel de danger extrêmement élevé.

Assurer une protection de ces transports équivalente à celle que l'on peut attendre pour les installations constitue un défi majeur. En regard de conditions réalistes, l'efficacité des mesures de protection mises en œuvre reste insuffisamment démontrée. Les réponses apportées par les acteurs du nucléaire, au premier rang desquels l'organisme public d'expertise, ont permis un progrès dans le croisement des analyses – au moins pour ce qui concerne le domaine de la sûreté. Ce croisement demeure toutefois insuffisant pour parvenir à une véritable expertise pluraliste sur cette question majeure.

Des progrès démontrables restent également nécessaires dans le domaine du contrôle, au sens large, des activités de transport. Ils passent sur ce point également par une amélioration de l'accès à l'information et une plus grande ouverture à la société civile.

Dans le même temps, l'industrie nucléaire française a développé des choix de gestion des matières nucléaires qui devraient, en vertu du principe de justification, être évalués en termes de risques et de bénéfices attendus pour la collectivité. Sans que ce bilan soit établi, ces choix la rendent pourtant aujourd'hui dépendante, plus que toute autre, de transports en grande quantité de matières nucléaires parmi les plus dangereuses qui soient. Cette dépendance, combinée à l'ampleur potentielle des dommages et aux doutes exprimés sur l'efficacité des protections, crée autour des transports de matières nucléaires en France une équation à haut risque. ■

## Notes

[1] WISE-Paris, créée en 1983, est une agence d'information, d'étude et de conseil sur le nucléaire et l'énergie. WISE-Paris est totalement indépendant de tout autre organisme portant le nom de WISE.

[2] Selon les statistiques publiées par le Haut fonctionnaire de défense du Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie pour les années 2001 à 2005, on compte chaque année près de 1 500 transports ou davantage concernant du combustible neuf, du combustible irradié, et des matières nucléaires séparées.

[3] Ces transports de déchets recouvrent des catégories diverses, depuis les déchets de très faible activité ou de faible activité envoyés respectivement aux centres de stockage de Morvilliers et de Soulaïnes, jusqu'aux déchets vitrifiés hautement radioactifs retournés aux clients étrangers de l'usine de retraitement de La Hague.

[4] Voir par exemple le Cahier collectif d'acteurs, *EPR et choix de société*, Commission particulière du débat public sur le projet de centrale électronucléaire EPR "tête de série" - Flamanville, Paris, juin 2005, 164 p.

[5] Marignac, Y., "Nuclear energy and the risks associated with resulting nuclear material", communication au colloque *Eurosafe 2006*, Paris, 13-14 novembre 2006.

[6] Marignac, Y. (Dir.), *Les transports de l'industrie du plutonium en France – Une activité à haut risque*, rapport commandité par Greenpeace, WISE-Paris, Paris, février 2003, 101 p.

[7] Longtemps contesté par Areva notamment, ce point a été clairement établi dans le cadre du débat public relatif à la gestion des déchets nucléaires. Voir par exemple le *Rapport de restitution du groupe de travail dit "Accès à l'information" – Groupe de travail mis en place dans le cadre du débat public EPR "tête de série" à Flamanville, octobre 2005-février 2006*, Commission particulière du débat public sur le projet de centrale électronucléaire EPR "tête de série" - Flamanville, Paris, mars 2006, 127 p.

[8] Certification Type B(U) conformément à la norme de l'Agence internationale de l'énergie atomique : AIEA, *Règlement de transport des matières radioactives*, Collection Normes de Sûreté N° TS-R-1, édition 2005, Vienne, 2005, 172 p.

[9] Marignac, Y., Coeytaux, X., Large, J.-H., *Transports de plutonium en France – Problèmes de sûreté et de sécurité du container de transport FS47*, Large & Associates / WISE-Paris, traduction française, Paris, septembre 2004, 18 p.

[10] IRSN, *Risques de rejet radioactif lors du transport routier de poudre d'oxyde de plutonium en colis FS47*, Note mise en ligne sur le site web, non datée (mars/avril 2004).

[11] Lettre de John H. Large et Yves Marignac à Jacques Repussard, Directeur général de l'IRSN, 4 octobre 2004 ; réponse de Jacques Repussard, 17 décembre 2004.

[12] CoWRM, *Managing our Radioactive Waste Safety – CoWRM's recommendations to Government*, Rapport final, Londres, juillet 2006, 195 p. Voir également, sur une comparaison internationale dans ce domaine, Marignac, Y., Schneider, T., Drouet, F., *Accès à l'information sur la sécurité nucléaire dans une sélection de pays occidentaux*, Expertise complémentaire commanditée par la Commission nationale du débat public dans le cadre du débat public EPR "Tête de série", CEPN / WISE-Paris, Paris, avril 2006, 127 p.

[13] Autrusson, B., Brochard, D., "The French approach concerning the protection of shipping casks against terrorism", communication présentée à la conférence *ASME Pressure Vessels and piping*, Cleveland (USA), 21-24 juillet 2003.

[14] Large, J.-H., Marignac, Y., *IAEA Requirements on Design Basis Threat Assessment – Non Compliance of Eurofab LTA Shipment from US to France on UK Vessel: Security and Physical Protection Issues*, Note à l'adresse de l'AIEA, Large & Associates / WISE-Paris, Londres, septembre 2004, 17 p.

[15] AIEA, *The Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities*, INF-CIRC/225/Rev.4 (corrigé), juin 1999.

[16] Voir le récit de cette enquête dans *Investigation Plutonium*, n° 6-7, WISE-Paris, juin 1998, 16 p.

[17] Schneider, M. (Dir.), *Y a-t-il un dosimètre dans l'avion ? – Les leçons du colis FedEx : le transport de matières radioactives reste largement hors contrôle*, Briefing, WISE-Paris, octobre 2002, 34 p.

[18] Schneider, M. (Dir.), *Transports secrets et stockage illégal : l'étrange histoire des déchets importés à La Hague*, Briefing, WISE-Paris, mars 2001, 23 p.

[19] Rapport du groupe de travail sur l'accès à l'information, *op. cit.*

