

LE TRANSPORT DE MATIÈRES RADIOACTIVES

1	PRÉSENTATION GÉNÉRALE	291
1 1	La diversité des flux de matières radioactives	
1 2	Les différents modes de transports	
2	LES DIFFÉRENTS RÔLES DANS L'ORGANISATION DES TRANSPORTS	293
2 1	Les champs de compétence des différentes Autorités	
2 2	Les différents acteurs industriels	
2 3	Élaboration et objectifs de la réglementation	
2 4	Une intervention adaptée aux différents types de colis	
2 5	Les missions de l'ASN relatives au contrôle de la sûreté des transports des matières radioactives	
2 6	Les autorisations administratives	
3	CONTRÔLER LE TRANSPORT DE MATIÈRES RADIOACTIVES	298
3 1	Les contrôles réalisés par l'ASN	
3 2	Les règles de transport interne	
4	LES INCIDENTS ET ACCIDENTS	300
4 1	Les événements lors de la manutention de colis	
4 2	Les incidents ou accidents pendant le transport proprement dit	
4 3	Les non-conformités de l'emballage ou du contenu	
4 4	Études de danger dans les infrastructures de transport	
4 5	Plan d'urgence transport de matières radioactives	
5	ACTION INTERNATIONALE	302
6	PERSPECTIVES	304

CHAPITRE 11

Depuis 1997, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) est en charge du contrôle et de la réglementation de la sûreté des colis de transports de matières radioactives et fissiles à usage civil. Pour garantir un haut niveau de sûreté des transports, des règles strictes doivent être observées. Elles s'appuient sur la mise en œuvre d'une démarche de défense en profondeur où la robustesse de la conception des colis est primordiale. Les exigences réglementaires relatives aux fonctions de sûreté - le confinement de la radioactivité, la protection contre les rayonnements ionisants et la prévention des risques de criticité - doivent être assurées par le colis en conditions de transport de routine comme en conditions d'accident. Les dispositions réglementaires tiennent compte des recommandations établies par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) permettant d'assurer cohérence et fiabilité dans le cadre des transports internationaux.

1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

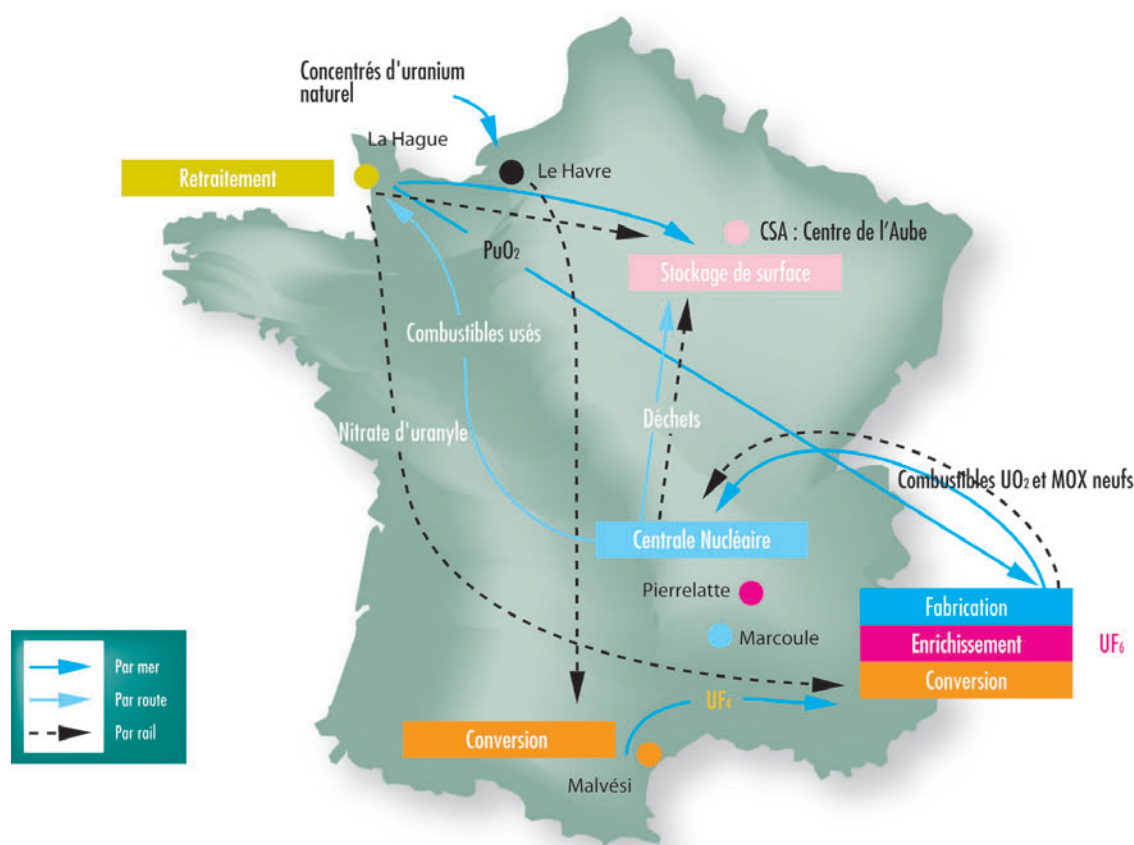
1.1 La diversité des flux de matières radioactives

Chaque année, environ 15 millions de colis de matières dangereuses ou pour leurs caractéristiques chimiques, explosives, toxiques circulent en France. Environ 900 000 colis de matières radioactives circulent annuellement, soit quelques pour cent du trafic de marchandises dangereuses. Le plus grand nombre (les deux tiers) est constitué de colis destinés à un usage médical ou industriel (analyseurs de plomb, gamma-graphes...). Ces colis sont très divers. Leur radioactivité varie

sur plus de douze ordres de grandeur, soit de quelques milliers de becquerels (colis pharmaceutiques) à des millions de milliard de becquerels (combustibles irradiés) et leur masse de quelques kilogrammes à une centaine de tonnes.

L'industrie du cycle électronucléaire engendre des transports de matières radioactives variées : concentrés d'uranium, tétrafluorure d'uranium, hexafluorure d'uranium, appauvri, naturel ou enrichi, assemblages combustibles neufs ou irradiés, à base d'oxyde d'uranium ou d'oxyde mixte d'uranium et de

Transports associés au cycle du combustible en France



Classification des navires transportant une cargaison INF

Les navires transportant une cargaison INF (combustibles nucléaires irradiés, plutonium ou déchet hautement radioactif) sont répartis en trois classes, en fonction de l'activité totale qui est transportée à bord :

Classe INF 1 – Navires qui détiennent un certificat pour une cargaison INF dont l'activité globale est inférieure à 4 000 TBq.

Classe INF 2 – Navires qui détiennent un certificat pour transporter du combustible nucléaire irradié ou des déchets hautement radioactifs dont l'activité globale est inférieure 2.10^6 TBq et des navires qui détiennent un certificat pour transporter du plutonium dont l'activité globale est inférieure à 2.10^5 TBq.

Classe INF 3 – Navires qui détiennent un certificat pour transporter du combustible nucléaire irradié ou des déchets hautement radioactifs ou du plutonium quelle que soit l'activité globale des matières transportées.

Des prescriptions graduelles sont applicables à chacune de ces classes de navires en matière de stabilité, d'extinction d'un incendie, de contrôle de la température dans l'espace à cargaison, d'arrimage des colis dans les cales, d'alimentation électrique de remplacement, de radioprotection, de plan d'urgence à bord et de formation du personnel.

plutonium (MOX), oxyde de plutonium, déchets des centrales, du retraitement, des centres du CEA, etc. Les plus importants représentent environ 300 transports annuels pour les combustibles neufs, 250 pour les combustibles irradiés, une trentaine pour les combustibles MOX et une soixantaine pour la poudre d'oxyde de plutonium.

Le transport pouvant être international, la France est aussi un pays de transit pour certains de ces transports.

Par ailleurs, la présence sur le territoire d'usines d'enrichissement de l'uranium, de fabrication de combustibles nucléaires, de leur retraitement ou de fabricants de radioisotopes destinés à un usage médical qui ont des rapports commerciaux avec des organisations étrangères est à l'origine de nombreux transports internationaux.

1 | 2 Les différents modes de transports

Le chemin de fer

Le transport par rail représente 3 % des transports de matières radioactives. Ce mode de transport est choisi en priorité pour les colis lourds ou encombrants, dès lors qu'il existe une liaison ferroviaire disponible. Par exemple, la quasi-totalité du combustible irradié destiné au retraitement est transporté par chemin de fer jusqu'au terminal ferroviaire de Valognes, puis par route jusqu'à l'usine de La Hague pour les 20 km restants.

La route

Le transport par route représente environ 90 % des transports de matières radioactives. Le transport de matières radioactives par route, comme celui des autres marchandises dangereuses, est soumis à des règles spécifiques générales ou locales de circulation et de stationnement, pour éviter l'encombrement du réseau routier, notamment en période de forte affluence et dans les zones d'habitation. La plupart des colis de produits pharmaceutiques et de sources médicales sont livrés par route aux hôpitaux.

La mer

Le transport maritime représente 4 % des transports de matières radioactives. Les navires utilisés pour le transport de combustibles nucléaires usés, de plutonium et des déchets de haute activité doivent répondre aux exigences du « Recueil international de règles de sécurité pour le transport de combustibles nucléaires irradiés, de plutonium et de déchets hautement radioactifs en colis à bord des navires » (recueil INF). Ce recueil répartit les bâtiments transportant ce type de matières radioactives en trois classes. Ces navires sont agréés par les pouvoirs publics.

L'air

L'avion, qui représente 3 % des transports, est très utilisé pour les colis urgents de petite taille sur de longues distances, par exemple les produits radiopharmaceutiques à courte durée de vie.



Inspection de transport maritime par l'ASN – Port du Havre – 2009

2 LES DIFFÉRENTS RÔLES DANS L'ORGANISATION DES TRANSPORTS

2.1 Les champs de compétence des différentes Autorités

Le contrôle de la sûreté et de la radioprotection des transports

C'est l'ASN qui est chargée depuis le 12 juin 1997 de contrôler la sûreté du transport des matières radioactives et fissiles à usage civil et du contrôle de son application. Ses attributions dans ce domaine ont été confirmées par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (loi TSN) créant l'ASN. L'ASN est également chargée de donner des avis au Gouvernement sur la réglementation en cette matière.

La sûreté et la radioprotection dans le domaine des transports consistent à maîtriser les risques d'irradiation, de contamination et de criticité et à prévenir les dommages causés par la chaleur présentés par le colis contenant des matières radioactives et fissiles, afin que l'homme et l'environnement n'en subissent pas les nuisances.

Il est satisfait à ces exigences : premièrement, en modulant les limites de contenu pour les colis et les moyens de transport ainsi que les normes de performance appliquées aux modèles de colis suivant le risque que présente le contenu radioactif ; deuxièmement, en imposant des prescriptions pour la conception et l'exploitation des colis et pour l'entretien des emballages, en tenant compte de la nature du contenu radioactif. À ce titre, l'ASN délivre les agréments pour les types de colis et

de transport qui l'exigent. Des contrôles en situation normale et de crise par le biais d'inspections permettent de s'assurer du respect de ces exigences.

Le contrôle du transport de matières radioactives ou fissiles intéressant la défense nationale relève quant à lui du délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND).

Il convient par ailleurs de distinguer la sûreté (prévention des accidents) dont sont chargés l'ASN et le DSND de la lutte contre la malveillance ou protection physique, qui consiste à empêcher les pertes, disparitions, vols et détournements des matières nucléaires (matières utilisables pour des armes). C'est le Haut fonctionnaire de défense et de sécurité (HFDS) auprès du ministre de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement qui en est l'Autorité responsable. Des éléments sont indiqués dans le chapitre 3 du présent rapport.

Enfin, un certain nombre d'autres administrations interviennent sur des domaines distincts de la sûreté mais avec de nombreuses interfaces. Pour les transports présentant un niveau d'activité élevé (supérieur à 3 000 fois la valeur du seuil de référence A2 pour le radionucléide considéré – voir point 2.14), le ministère de l'Intérieur intervient en tant qu'Autorité compétente pour l'élaboration de plans d'urgence. Afin que le contrôle soit aussi cohérent que possible, l'ASN collabore régulièrement avec ces administrations. La répartition des différentes missions est synthétisée dans le tableau 1.

Tableau 1 : administrations en charge du contrôle du moyen de transport et du colis

Mode de transport	Contrôle du mode de transport	Contrôle des colis
Mer	Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM) du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDTL). L'ASN les appuie pour le contrôle du respect des prescriptions contenues dans le Recueil international de règles de sécurité pour le transport de combustibles nucléaire irradié, de plutonium et de déchets hautement radioactifs en colis à bord des navires (recueil INF).	La DGITM est compétente pour le contrôle des colis de marchandises dangereuses en général et en coordination étroite avec l'ASN pour les colis de matières radioactives.
Route, rail, voies navigables	Les règles de conception sont définies par la délégation de la sécurité et de la circulation routière du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDTL).	La Direction générale de la prévention des risques (DGPR) est chargée du contrôle des colis de marchandises dangereuses en général et en coordination étroite avec l'ASN pour les matières radioactives.
Air	La Direction générale de l'aviation civile (DGAC) du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDTL).	La DGAC est compétente pour le contrôle des colis de marchandises dangereuses en général et en coordination étroite avec l'ASN pour les colis de matières radioactives.

2|2 Les différents acteurs industriels

Les principaux acteurs qui interviennent dans le transport sont l'expéditeur et le transporteur. L'expéditeur est responsable de la sûreté du colis et il engage sa responsabilité lorsqu'il remet le colis au transporteur par la déclaration d'expédition. D'autres acteurs ont aussi un rôle : le concepteur, le fabricant, le propriétaire des emballages et le commissionnaire de transport (mandaté par l'expéditeur pour l'organisation du transport).

La réalisation dans de bonnes conditions de sûreté d'un transport de matières radioactives exige de mettre en place une chaîne rigoureuse de responsabilités. Ainsi, dans le cas des transports les plus importants :

- l'expéditeur doit être en mesure de caractériser complètement la matière à transporter de manière à choisir le type d'emballage à utiliser et à spécifier les conditions du transport ;
- l'emballage correspondant doit être conçu et dimensionné en fonction des conditions d'utilisation et de la réglementation existante. Le plus souvent, il est nécessaire de réaliser un prototype pour effectuer les épreuves prévues par la réglementation. A l'issue de cette phase, le dossier de sûreté est établi et déposé auprès de l'Autorité compétente, à l'appui de la demande d'agrément ;
- dans le cas d'utilisation d'emballages existants, il faut s'assurer de leur conformité aux modèles agréés. Pour cela, le propriétaire d'emballages doit mettre en place un système de maintenance conforme à ce qui est décrit dans le dossier de sûreté et le certificat d'agrément ;
- l'emballage est envoyé au site expéditeur pour y être chargé de la matière à transporter. L'expéditeur doit effectuer les contrôles de sa responsabilité (étanchéité, débit de dose, température, contamination) sur l'emballage chargé avant sa mise sur la voie publique ;
- le transport lui-même est organisé par le commissionnaire de transport. Celui-ci est chargé d'obtenir toutes les autorisations nécessaires et d'envoyer les différents préavis, pour le compte de l'expéditeur. Il doit aussi sélectionner le moyen de transport, la société de transport et l'itinéraire en fonction des exigences énumérées ci-dessus ;
- la réalisation du transport est alors confiée à des sociétés spécialisées, dotées des autorisations et des véhicules nécessaires. En particulier, les conducteurs des véhicules routiers doivent posséder le certificat de formation requis par la réglementation.

Les transports de certaines matières radioactives (dont les colis chargés de matière fissile) font l'objet d'une notification préalable adressée par l'expéditeur à l'ASN et au ministère de l'Intérieur. Cette notification indique les matières transportées, les emballages utilisés, les conditions d'exécution du transport et les coordonnées des personnes impliquées. 1 739 notifications ont été adressées à l'ASN en 2010.

2|3 Élaboration et objectifs de la réglementation

Le caractère international des transports de matières radioactives a donné naissance à une réglementation, élaborée sous l'égide de l'AIEA, qui permet d'atteindre un très haut niveau de sûreté.

Cette réglementation internationale est composée des textes suivants :

- l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR) élaboré par la Commission économique des Nations unies pour l'Europe ;
- le Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID) élaboré par l'Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires (OTIF) ;
- le code maritime international des marchandises dangereuses (code IMDG) élaboré par l'Organisation maritime internationale (OMI) ;
- les Instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses élaborées par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).

Ces réglementations modales sont ensuite intégralement transposées en droit français et sont rendues applicables par des arrêtés interministériels, en particulier l'arrêté du 29 mai 2009 modifié relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres (dit arrêté « TMD »).

L'entreposage en transit

Le règlement de transport des matières radioactives s'applique au transport de matières radioactives par tous les modes, par voie terrestre, maritime, aérienne ou fluviale. Pour mémoire, le transport comprend toutes les opérations et conditions associées au mouvement des matières radioactives, y compris l'entreposage en transit. En 2009, l'ASN a répertorié ces installations d'entreposage en transit et a mis ces installations sur la liste des thèmes d'inspection pour 2010.

La transparence autour du transport de matières radioactives

L'article 19 de la loi TSN dispose que les exigences de transparence introduites par la même loi s'agissant des responsables d'un transport de substances radioactives s'appliquent dès que les quantités transportées sont supérieures à des seuils prévus par décret. L'ASN, avec les autres administrations concernées, élabore actuellement ce décret, qui permettra d'étendre les obligations de transparence prévues pour les exploitants nucléaires aux responsables de transports de substances radioactives et à leurs détenteurs. Un premier projet a été soumis en 2010 à différentes parties prenantes.

2|4 Une intervention adaptée aux différents types de colis

Si la réglementation s'applique à l'ensemble des colis¹ de matières radioactives, elle définit des seuils au-delà desquels ces colis, pour pouvoir être utilisés, doivent être soumis à l'agrément des pouvoirs publics. Ces seuils sont déterminés de telle sorte qu'en cas d'accident, la dose efficace reçue par le public ou les intervenants ne puisse dépasser 50 mSv. Ils sont

1. Le ministre de la Défense se substitue au préfet pour les ICPE situées sur des sites militaires. Par ailleurs, l'ASN exerce les attributions du préfet pour les ICPE implantées dans le périmètre d'une INB.

spécifiques à chaque radioisotope. C'est un modèle, dénommé Q-system, qui permet de les calculer.

Ces seuils (que l'on appelle A2 ou A1 selon que la source présente ou non un risque de dispersion) sont, pour un radioisotope, l'activité qui conduirait en cas d'accident à une dose efficace de 50 mSv en 30 minutes à 1 mètre en considérant l'ensemble des cinq modes d'exposition (externe due aux photons, externe due aux émetteurs bêta, interne pour l'exposition par inhalation, immersion ou ingestion).

Le Q-system définit ainsi un niveau d'activité de référence, d'autant plus faible que le produit est nocif. A titre d'exemple, pour le plutonium 239, A1 vaut 10 TBq et A2 vaut 10^{-3} TBq.

Ces calculs permettent donc de définir, d'une part, le champ d'intervention des pouvoirs publics et, d'autre part, le niveau de risque acceptable pour les transports. Ils conduisent en effet

à définir différents types de colis présentés dans le schéma ci-dessous, dont certains, pour pouvoir être utilisés, doivent recevoir un agrément de la part de l'administration. C'est le cas :

- des matières radioactives sous forme spéciale ;
- des matières radioactives faiblement dispersables ;
- des colis de type B, de type C et de tous les colis de matières fissiles ;
- des expéditions sous arrangement spécial (le colis ne répond pas à tous les critères requis, mais des mesures palliatives ont été prises au niveau des conditions de transport pour que la sûreté ne soit pas inférieure à celle d'un transport effectué avec un colis agréé).

De surcroît, à chaque type de colis est associé un certain nombre de tests de résistance représentatifs des risques auxquels les transports peuvent être exposés en tenant compte du risque que présente la matière transportée.

Type de colis selon l'activité totale et spécifique



Exemple d'un emballage de type A – générateur de technétium 99m



Exemple d'un emballage de type B – gammagraphe contenant une source d'iridium

Caractéristiques des divers types de colis

Les colis exceptés ne sont soumis à aucune épreuve de qualification ; ils doivent toutefois respecter un certain nombre de spécifications générales comme par exemple un débit de dose maximal à la surface inférieur à 0,005 mSv/h.

Les colis non fissiles industriels ou de type A ne sont pas supposés résister à des situations accidentelles ; toutefois, ils doivent résister à certains incidents rencontrés dans les opérations de manutention ou de stockage. Ils sont donc soumis aux épreuves suivantes :

- exposition à un orage important (hauteur de précipitation de 5 cm par heure pendant au moins une heure) ;
- chute sur une surface indéformable d'une hauteur variable selon la masse du colis (maximum 1,20 m) ;
- compression équivalente à 5 fois la masse du colis ;
- pénétration par chute d'une barre standard d'une hauteur de 1 m sur le colis.

À l'issue de ces épreuves, il ne doit pas y avoir de perte de matière et la dégradation de la protection radiologique doit être inférieure à 20 %.

Les colis fissiles ou de type B doivent être conçus pour continuer d'assurer leurs fonctions de confinement, de maintien de la sous-criticité et de protection radiologique dans les conditions accidentelles. Ces accidents sont représentés par les épreuves suivantes :

- trois tests en série :
 - chute de 9 m sur une surface indéformable
 - chute de 1 m sur un poinçon
 - incendie totalement enveloppant de 800 °C minimum pendant 30 min
- immersion dans l'eau à une profondeur de 15 m (200 m pour les combustibles irradiés) pendant 8 h.

Les colis de type C doivent être conçus pour continuer d'assurer leurs fonctions de confinement, de maintien de la sous-criticité et de protection radiologique dans les conditions accidentelles représentatives d'un accident de transport aérien. Ces accidents sont représentés par les épreuves suivantes :

- trois tests en série :
 - chute de 9 m sur une surface indéformable
 - chute de 3 m sur un poinçon
 - incendie totalement enveloppant de 800 °C minimum pendant 60 min
- choc de 90m/s sur une surface indéformable ;
- immersion dans l'eau à une profondeur de 200 m pendant 1 h ;
- épreuve d'enfouissement.

Enfin, au-delà de ces règles de conception, la réglementation définit des règles pour les opérations concernant l'emballage et pour celles relatives à son contenu.

2|5 Les missions de l'ASN relatives au contrôle de la sûreté des transports des matières radioactives

Dans le domaine du contrôle de la sûreté des transports des matières radioactives et fissiles, l'ASN est en charge :

- de proposer au Gouvernement la réglementation technique et d'en suivre l'application. A cette fin, elle peut être amenée

- à proposer des compléments aux règles définies par l'AIEA ;
- de mener à bien les procédures d'autorisation (agréments de colis et d'organismes) ;
- d'organiser et d'animer l'inspection des colis et des matières ainsi que leur transport ;
- de prendre les mesures de coercition (mise en demeure, consignation, exécution d'office de travaux, suspension de transport...) et les sanctions nécessaires ;
- de proposer et d'organiser l'information du public.

Par ailleurs, l'ASN peut intervenir dans le cadre des plans d'urgence définis par les pouvoirs publics pour faire face à un accident.

L'information du public

L'ASN a organisé en 2010 plusieurs séminaires d'information à destination des différents acteurs du transport de matières radioactives.

Ces séminaires se sont déroulés :

- le 1^{er} février dans les locaux de la DGAC : séminaire à destination des différents intervenants en aéroport ;
- le 4 février à Lyon, organisé par la division de Lyon ;
- le 7 juin à Lille, organisée par la division de Douai à destination des utilisateurs de gammagraphes et gammadensimètres ;
- le 29 septembre à Aix-en-Provence, organisé par la division de Marseille.

Ces séminaires avaient notamment pour objectif de présenter les points importants et les points d'évolution de la réglementation, de rappeler l'importance de la déclaration des événements ayant pu affecter la sûreté des colis et de répondre aux questions des intervenants.

L'organisation de tels séminaires sera poursuivie en 2011 dans d'autres régions.

2|6 Les autorisations administratives

L'ASN effectue une analyse critique des dossiers de sûreté proposés par les requérants pour obtenir l'agrément des modèles de colis qui le nécessitent.

Après instruction technique des dossiers par l'Institut de radio-protection et de sûreté nucléaire (IRSN), l'ASN délivre les agréments de modèles de colis prévus par la réglementation et valide les agréments délivrés par les Autorités compétentes étrangères pour les transports sur le sol français.

Ces agréments sont délivrés en général pour une période de quelques années. On compte aujourd'hui une centaine de demandes d'agrément par an déposées par des industriels auprès de l'ASN (nouveau modèle de colis, prorogation d'un agrément arrivé à expiration, validation d'un agrément délivré par une Autorité étrangère, arrangement spécial, extension d'un agrément à un contenu différent de celui défini initialement dans les dossiers de sûreté).

De manière générale, l'agrément est donné pour un modèle de colis et non colis par colis. Cet agrément précise toutefois les conditions de fabrication, d'exploitation et de maintenance.

Cet agrément est souvent délivré indépendamment de l'opération de transport à proprement parler, pour laquelle aucun avis

préalable n'est en général requis de l'ASN, mais qui peut être soumise à des contrôles au titre de la sécurité (protection physique des matières sous le contrôle du Haut fonctionnaire de défense du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement).

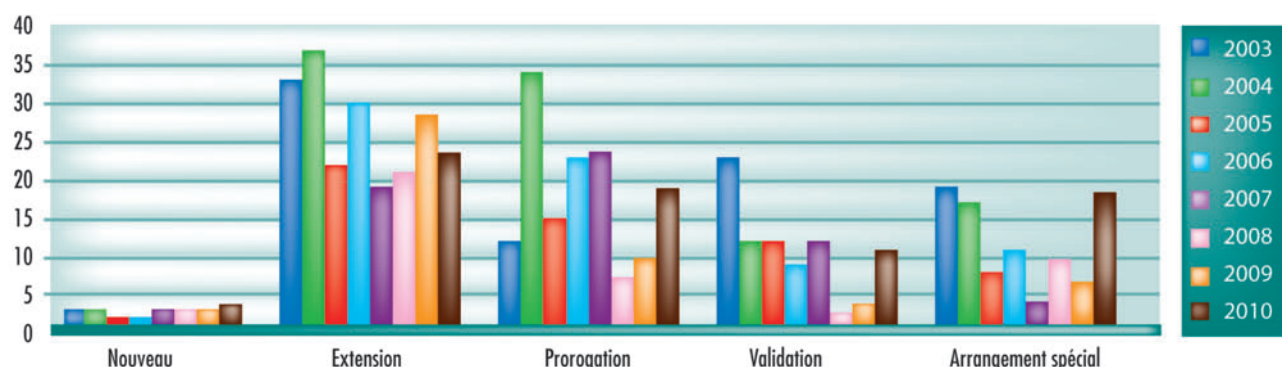
A été créé par décision du 1^{er} décembre 1998 un Groupe permanent d'experts (GPE) pour le transport des matières radioactives, à l'instar des GPE préalablement existants. L'expertise effectuée à la demande de l'ASN par l'IRSN peut ainsi être complétée par un examen en Groupe permanent d'experts. C'est notamment le cas pour les nouveaux concepts de colis.

Ainsi, ce Groupe permanent d'experts s'est-il réuni en 2010 pour le colis R73 conçu par ROBATEL Industrie pour des transports de déchets provenant du démantèlement des réacteurs de première génération d'EDF.

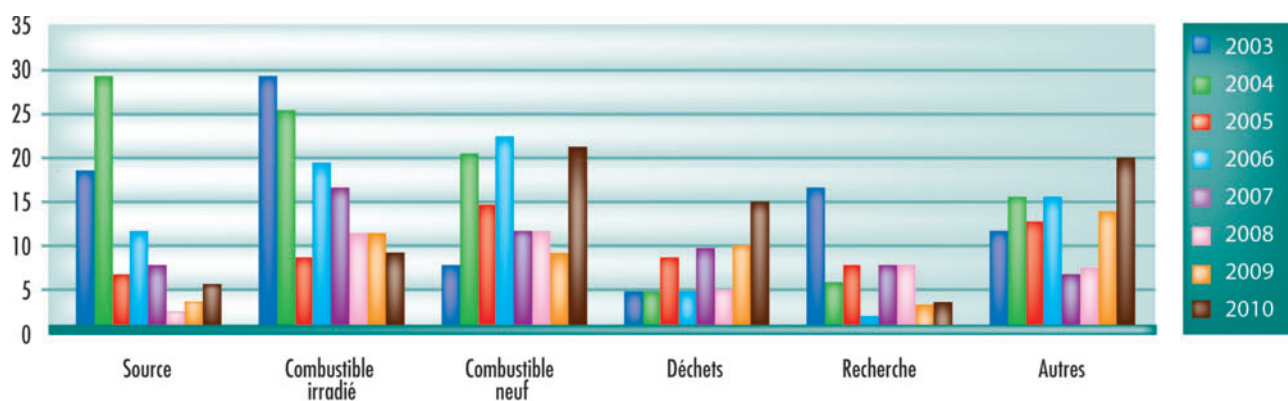
En 2011, les colis TN833 et TN843 seront présentés au GPE transport par la société TN International pour des transports de déchets bitumés et compactés provenant du retraitement des combustibles irradiés de La Hague.

En 2010, l'ASN a délivré 75 certificats, dont la répartition selon leur type est présentée dans le graphique 1.

Graphique 1 : répartition du nombre des agréments en fonction de leur type



Graphique 2 : répartition du nombre des agréments en fonction de leur contenu



En 2010, la répartition de la nature des transports concernés par ces certificats est représentée dans le graphique 2.

Enfin, en mai 2009, l'ASN a publié le guide du requérant relatif aux demandes d'approbation d'expédition et d'agrément des modèles de colis ou de matières radioactives à usage civil transportés sur la voie publique. Le guide présente les recommandations de l'ASN aux requérants afin de faciliter l'instruction des demandes d'agréments et d'approbations d'expédition relatives

au transport des matières radioactives. Il précise également les modalités de transmission des dossiers de sûreté à l'Autorité et à l'IRSN, leur structure, le contenu du projet de certificat d'agrément, les délais minimaux de traitement, le retour d'expérience des précédentes instructions et les dispositions à respecter en cas de modification d'un modèle de colis ou de matière. Ce guide a été traduit en anglais en 2010 en vue d'une diffusion à certaines Autorités de l'Union européenne, compétentes en matière de transport.

3 CONTRÔLER LE TRANSPORT DE MATIÈRES RADIOACTIVES

3|1 Les contrôles réalisés par l'ASN

Dans le cadre de ses attributions, l'ASN a effectué des contrôles chez les différents acteurs impliqués dans les opérations de transport de matières radioactives. Les expéditeurs et les transporteurs sont l'objet d'une attention constante, mais les inspections portent également sur les activités périphériques au transport telles que la fabrication et la maintenance des emballages.

Une bonne articulation est recherchée, sur un plan réglementaire et pratique, avec les autres Autorités de contrôle chargées notamment de l'inspection des moyens de transport, de l'inspection du travail dans le secteur du transport ou de la protection des matières nucléaires. A cette fin, l'ASN a signé ou signera prochainement des protocoles avec la Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM) la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) et la Direction générale de l'aviation civile (DGAC). Par ailleurs, la loi TSN a renforcé les pouvoirs des inspecteurs de l'ASN, notamment en matière de constatation des infractions et de sanctions.

Au total, 92 inspections ont été menées en 2010 dans le domaine du transport des matières radioactives.

La mission de contrôle des transports de matières radioactives, assurée par les inspecteurs de l'ASN, s'est articulée en 2010 autour de différents thèmes prioritaires :

- manutention des colis radioactifs en aéroport ;
- inspections de terrain des INB ;
- conception, essais, fabrication et maintenance des emballages ;
- fabrication et épreuves des colis non soumis à agrément de l'Autorité compétente.

Parmi les observations ou constats formulés à l'issue des inspections, les situations d'écarts les plus fréquentes apparaissent en matière d'assurance de la qualité et de documentation, de responsabilités des différents acteurs ou encore de respect des procédures et modes opératoires découlant des certificats d'agréments, des dossiers de sûreté ou plus généralement des textes réglementaires.

Pour les colis qui ne nécessitent pas un agrément de la part de l'Autorité compétente, l'ASN estime que la situation n'est pas satisfaisante. En effet, qu'il s'agisse des démonstrations de conformité à la réglementation ou des contrôles avant expédition, les inspections ont mis en évidence de nombreuses lacunes. Cette situation est d'autant moins satisfaisante que ces colis sont la source d'une large part des incidents survenus en 2010.

En revanche, les inspections réalisées en 2009 et 2010 montrent que des progrès ont été réalisés dans l'élaboration des programmes de radioprotection obligatoires depuis 2001.

L'ASN a effectué des inspections au cours de la fabrication des emballages R73 et TN117 ainsi que lors des essais réglementaires

de l'emballage DE25. Les écarts relevés concernent principalement des défauts d'assurance de la qualité que l'on peut regrouper selon les typologies suivantes :

- défauts de traçabilité des échanges et des validations formelles (non conformités, points d'arrêt) entre le concepteur et le fabricant de l'emballage ;
- traçabilité des mises à jour de documents insuffisante ;
- application incomplète du référentiel qualité interne (réalisation d'audits internes, suivi des fournisseurs, vérification de l'étalonnage des appareils).

3|2 Les règles de transport interne

En 2008, l'ASN a décidé, en coordination avec l'ASND (l'Autorité en charge du contrôle des activités intéressant la Défense) de renforcer l'encadrement réglementaire des transports de marchandises dangereuses se déroulant sur les sites nucléaires.

Certains sites ont défini, à la demande de l'ASN, depuis 2003, des règles techniques applicables pour ces transports. C'est le cas, par exemple, des centres CEA ou du site AREVA de La Hague ou du Tricastin. En 2010, les transports internes sur le site AREVA de La Hague ont par exemple été optimisés pour choisir des voies de transport sécurisées et de préférence dédiées aux transports de matières radioactives.

Ces règles de transport interne sont un ensemble de règles opérationnelles et organisationnelles qui s'inspirent grandement de la réglementation des transports sur voie publique (arrêté TMD) tout en prenant en compte certaines spécificités propres au transport sur site.

L'ASN conjointement avec l'ASND, a suivi les avancées du groupe de travail qui doit aboutir à une refonte de ces règles de transport interne pour prendre en compte le premier retour d'expérience.



Mesure de radioactivité à Cadarache avant le départ d'un convoi de combustible usé vers le centre de Greifswald en Allemagne – Décembre 2010

Colis non soumis à agrément de l'Autorité compétente

Les colis non soumis à agrément sont des colis de type industriel ou de type A pour lesquels l'ASN ne délivre pas de certificat d'agrément.

Ces colis sont toutefois soumis à la réglementation et doivent, entre autres, résister à certaines épreuves (voir point 2|2).

A travers l'inspection des différents fabricants d'emballages, l'ASN vérifie que les colis respectent la réglementation : épreuves réalisées conformément à la réglementation, présence d'un dossier de conformité complet et présence d'un certificat de conformité pour tous les modèles de colis.

4 LES INCIDENTS ET ACCIDENTS

Les critères de déclaration à l'ASN d'incidents ou d'accidents dans le domaine des transports sont définis par un guide dont l'ASN a diffusé la version actuellement en vigueur par une lettre du 24 octobre 2005, adressée à l'ensemble des expéditeurs et transporteurs (voir le chapitre 4). Ce guide reprend également le modèle de compte rendu d'incident proposé dans les arrêtés TMD.

Tout écart de transport fait donc l'objet d'une déclaration à l'ASN. Outre cette déclaration, un compte rendu détaillé de l'événement doit être adressé sous deux mois à l'ASN. Les événements concernant des non-conformités réglementaires n'entraînant aucune dégradation des fonctions de sûreté ne sont pas concernés par ce rapport. Dans le cas de contamination, un rapport d'analyse est à adresser à l'ASN sous deux mois.

Les principaux événements survenus cette année sont détaillés ci-après par catégorie. Ces événements peuvent être de plusieurs types :

- les événements lors de la manutention des colis ;
- les incidents ou accidents pendant le transport proprement dit ;
- la non-conformité aux exigences réglementaires prévues par les arrêtés relatifs à chaque mode et par les certificats d'agréments des modèles de colis et notamment les vérifications avant départ (écarts liés à l'étiquetage, à la signalisation, au placardage, aux documents de transport et aux dépassements des seuils de contamination et de débits de dose).

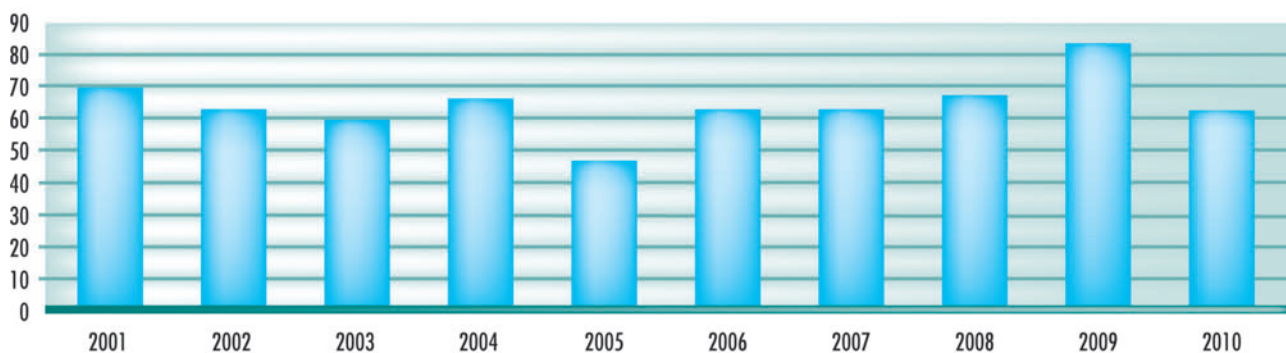
En 2010, 53 événements ont été classés au niveau 0 et 9 événements au niveau 1. Le graphique 4 montre l'évolution depuis 2001.

Les secteurs médical, de l'industrie classique et de la recherche sont à l'origine d'environ 46% des événements relatifs au transport. Cependant, ce nombre doit être utilisé avec précaution. En effet, il est frappant de constater que la plupart des écarts déclarés à l'ASN dans les secteurs médical, de l'industrie classique ou de la recherche sont des événements qui ne peuvent être dissimulés, tels les détériorations, les vols ou pertes de colis ou encore les accidents routiers. En revanche, ceux qui portent sur des écarts réglementaires ou dont les conséquences directes en termes de sûreté sont mineures représentent une part beaucoup plus faible que dans le secteur nucléaire. Cela est sans aucun doute dû à un défaut de déclaration de la part des professionnels du nucléaire de proximité.

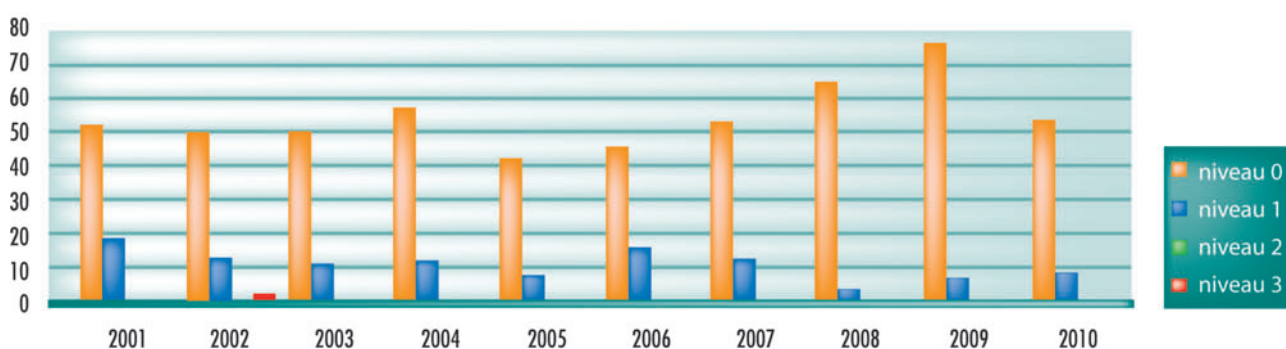
L'ASN estime que cette situation n'est pas satisfaisante, car une mauvaise conception ou une mauvaise utilisation de ces colis peuvent conduire à délivrer des doses à des travailleurs ou au public supérieures aux limites réglementaires, en cas notamment de fuite de leur contenu.

L'obligation et les modalités de déclaration des événements transport ont fait l'objet de rappels lors des différents séminaires d'informations (voir point 2 | 3).

Graphique 3 : évolution du nombre d'incidents ou d'accidents de transports de matières radioactives déclarés entre 2001 et 2010



Graphique 4 : évolution du nombre des événements classés selon l'échelle INES depuis 2001



4|1 Les événements lors de la manutention du colis

Les événements liés à des endommagements lors de la manutention du colis sont considérés comme des incidents relevant du transport. Au sens de la réglementation, la manutention fait en effet partie du transport celui-ci étant défini comme l'ensemble des opérations et conditions associées au mouvement des matières radioactives, telles que la conception des emballages, leur fabrication, leur entretien et leur réparation, la préparation, l'envoi, le chargement, l'acheminement, y compris l'entreposage en transit, le déchargement et la réception au lieu de destination final des chargements de matières radioactives.

Ces événements figurent parmi ceux que l'ASN suit avec la plus grande attention. En effet, leur impact potentiel sur les travailleurs, que cet impact soit d'ordre radiologique ou non, justifie une grande vigilance. Parmi ceux qui préoccupent le plus l'ASN, on peut notamment citer les événements dans les aéroports.

Événements dans les aéroports

Les événements survenant dans les aéroports sont généralement des incidents liés à des chocs lors de la manutention de colis de matières radioactives.

En 2010, 23 incidents de ce type ont été recensés sur les aéroports de Roissy-Charles-de-Gaulle, d'Orly et de Marignane (Marseille). Ces incidents concernaient des colis de type A ou de type excepté qui ont été détériorés (endommagement variable, du simple choc au colis écrasé). Deux de ces incidents ont entraîné une légère perte du confinement (emballage déchiré), mais aucune contamination. Ces deux incidents ont été classés au niveau 1 sur l'échelle INES.

Par ailleurs, un colis de type A a été perdu en 2010. Il contenait de l'iode 131 à usage médical et n'est pas parvenu à son destinataire. Le colis était envoyé de l'aéroport Charles de Gaulle à destination du Danemark, sa trace a été perdue à l'aéroport Charles de Gaulle. Cet événement significatif a été classé au niveau 1 de l'échelle INES.

L'ASN, en collaboration avec la DGAC et la Gendarmerie des transports aériens, a effectué plusieurs inspections sur la zone de fret aérien de l'aéroport Charles de Gaulle. Il a été rappelé aux transporteurs la nécessité de disposer d'un programme de radioprotection adapté aux activités de transport, d'arrimer les colis et de sensibiliser le personnel aux dangers des rayonnements ionisants.

4|2 Les incidents ou accidents pendant le transport proprement dit

Les événements survenant pendant le transport trouvent généralement leur source dans un accident routier classique. Pour ce type d'événement, l'ASN examine tout particulièrement non seulement les conséquences sur les travailleurs, mais également sur le public et l'environnement.

4|3 Les non-conformités de l'emballage ou du contenu

Ces événements trouvent souvent leurs racines dans un non respect du certificat d'agrément d'un colis ou de ses notices

d'utilisation. Parmi ces événements, on peut citer le dépassement des limites d'intensité de rayonnement, un écart avec le contenu décrit dans le certificat d'agrément du colis (présence de housse ou oubli d'un joint dans l'emballage). Ces événements n'ont le plus souvent pas de conséquence pour les travailleurs, le public ou l'environnement. Cependant, l'ASN les examine scrupuleusement dans la mesure où ils peuvent toucher le public.

4|4 Études de danger dans les infrastructures de transport

L'ASN et l'IRSN ont été invités à participer au groupe de travail organisé par le ministère en charge de l'environnement en vue de l'édition d'un guide de réalisation d'études de danger dans les infrastructures de transport. Il s'agit, d'une part, d'homogénéiser le contenu des études et, d'autre part, d'aider dans leur démarche les gestionnaires de telles infrastructures. Les gestionnaires des plus grandes infrastructures sont en effet tenus par le décret n°2007-700 du 3 mai 2007 d'adresser une étude de dangers de leur installation au préfet du département au plus tard en mai 2010.

L'ASN s'est engagée auprès de la Mission matières dangereuses du ministère, d'une part, à proposer des seuils en termes de doses radiologiques équivalents aux seuils utilisés par les autres classes de matières dangereuses, et d'autre part, à proposer un guide de réalisation d'études de danger spécifique aux matières radioactives.

Les seuils de dangerosité utilisés pour les autres matières dangereuses sont :

- seuil des effets létaux significatifs (SEL CL 5 %) ;
- seuil des premiers effets létaux (SEL CL 1 %) ;
- seuil des effets irréversibles (SEI).

L'ASN a estimé qu'il n'était pas souhaitable d'établir des seuils en termes de débit de dose équivalents aux seuils d'effets des autres matières dangereuses. Aussi l'ASN a proposé de retenir comme seuil unique le seuil de 50 mSv. Ce seuil est cohérent avec les seuils existants dans les PUI (seuils sanitaires) et avec la réglementation transport.

L'objet du guide, juridiquement non contraignant, dont un projet a été émis par l'ASN fin 2010, est de fournir aux gestionnaires d'infrastructure des éléments méthodologiques et des données leur permettant de déterminer les risques spécifiques associés au transport de matières radioactives à prendre en compte dans leurs études de dangers. Le guide de l'ASN s'adresse aux gestionnaires des infrastructures suivantes qui sont précisés dans le décret du 3 mai 2007 relatif aux études de dangers des ouvrages d'infrastructures de stationnement, chargement ou déchargement de matières dangereuses portant application de l'article L. 551-2 du code de l'environnement :

- les aires de stationnement autoroutières d'une capacité d'accueil de plus de 150 poids lourds,
- les gares de triage ferroviaires ou faisceaux de relais où sont en moyenne présents simultanément plus de 50 wagons de matières dangereuses,
- les infrastructures portuaires maritimes et fluviales, au-delà d'un trafic annuel total de marchandises (dangereuses ou non) de 4 millions de tonnes par an pour les infrastructures portuaires maritimes et de 1 million de tonnes pour les infrastructures portuaires intérieures,

- les installations multimodales utilisées par des véhicules et moyens de transport de produits dangereux, y compris de matières radioactives.

4|5 Plan d'urgence transport de matières radioactives

L'ASN a décidé en 2008, en coordination avec l'ASND d'organiser un groupe de travail pour cadrer et harmoniser les plans d'urgences applicables aux transports de matières radioactives

(PU-TMR) qui ont lieu sur la voie publique ou dans les centres de transbordement. Le PU-TMR est un document opérationnel qui doit décrire la réponse de l'établissement expéditeur en concertation avec les intervenants concernés (transporteurs, commissionnaires, concepteurs, etc.).

En 2010, le groupe de travail s'est accordé sur un canevas qui sera émis en 2011 pour application pour les transports nationaux de matières radioactives dans des colis dont le modèle est agréé par l'Autorité compétente (ASN ou ASND).

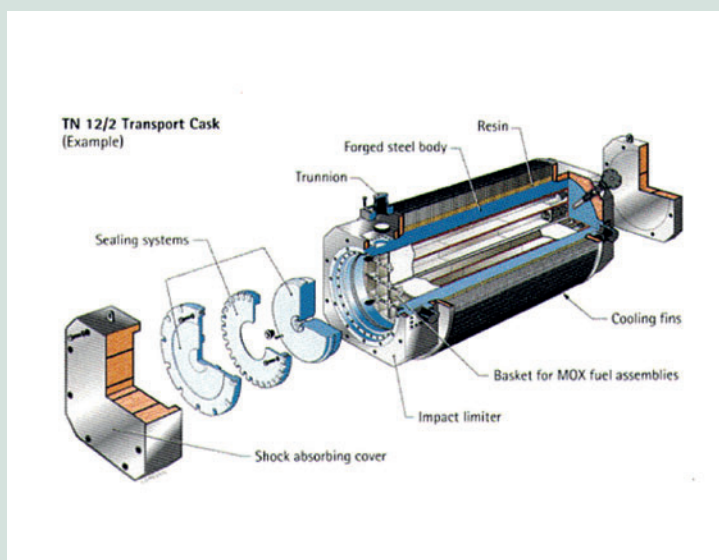
Présence de corps étrangers dans les emballages

Lors de la maintenance des modèles de colis TN12/2, TN13/2 et MX8, des « corps étrangers » ont été retrouvés dans les emballages. Il s'agissait de joints, vis, morceaux de toile émeri servant au nettoyage de l'emballage. Ces objets ne sont pas prévus dans le certificat d'agrément du colis. Dans le cas où ils se retrouveraient en grande quantité, l'absence de leur impact sur la sûreté du colis, notamment en termes de radiolyse, doit être démontrée.

La société TN International a mis en place plusieurs procédures afin d'éviter ce type d'écart :

- poches des agents de maintenance scotchées,
- vérification de la présence des joints avant transport.

Le respect de ces procédures fera l'objet d'une attention particulière lors d'inspections en 2011.



Exemple d'un colis de transport de combustibles irradiés dans lequel des joints ont été retrouvés

5 ACTION INTERNATIONALE

Le caractère international des transports de matières radioactives a donné naissance à une réglementation, élaborée sous l'égide de l'AIEA, qui permet d'atteindre un très haut niveau de sûreté. L'élaboration et la mise en œuvre de cette réglementation font l'objet d'échanges fructueux entre les pays. L'ASN inscrit ces échanges dans une démarche de progrès continu du niveau de sûreté des transports de matières radioactives.

Réglementation

L'ASN est membre du comité des Normes de sûreté concernant le transport (TRANSSC, *Transport Safety Standards Committee*) qui regroupe sous l'égide de l'AIEA des experts de tous pays dans le domaine des transports de matières radioactives afin

d'élaborer le document (TS-R-1) à la source des réglementations relatives aux transports de matières radioactives. Elle a participé aux réunions associées qui se sont tenues du 14 au 18 juin et du 29 novembre au 3 décembre 2010 à Vienne.

Des groupes de travail seront mis en place en 2011 dans la perspective de la prochaine révision de la réglementation des transports de matières radioactives (future édition 2014/2015). Ils vont porter notamment sur les accélérations à prendre en compte pour l'arrimage des colis.

Du 11 au 15 octobre 2010, l'ASN a accueilli un groupe de travail sur le thème des fondements de la réglementation des transports de matières radioactives. Cette réunion organisée et

animée par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), a rassemblé 25 participants de huit pays (France, Allemagne, Argentine, Belgique, Canada, Japon, Pays-Bas et Suède) et organisations (ISO et WNTI) en session plénière et en ateliers. Elle a permis d'élaborer les méthodes qui serviront à identifier et à apprécier les bases des exigences techniques du règlement des transports de matières radioactives (norme de sûreté référencée TS-R-1).

Création d'un club d'Autorités européennes compétentes pour le contrôle des transports de matières radioactives

Un club d'Autorités européennes compétentes en transport de matières radioactives a été créé en décembre 2008. L'ASN y a adhéré. Dans ce cadre, il s'agit d'œuvrer pour une application plus harmonieuse de la réglementation relative aux matières radioactives, ainsi que d'échanger sur les retours d'expérience des différents pays membres. L'ASN a participé aux quatrième et cinquième réunions plénières qui se sont tenues respectivement à Stockholm en mai 2010 puis à Londres en octobre 2010. Les pays travaillent sur un guide d'inspection qui devra être finalisé en 2011.

Relations bilatérales

L'ASN s'attache à entretenir des relations étroites avec les Autorités compétentes des pays concernés par de nombreux transports à destination ou en provenance de France. Parmi ceux-ci figurent notamment la Belgique, le Royaume-Uni et l'Allemagne. Les relations avec les Autorités compétentes de ces deux pays sont fréquentes et fructueuses.

Belgique

Dans le cadre de sa production d'énergie électrique d'origine nucléaire, la Belgique utilise des emballages de conception française pour réaliser des transports liés au cycle du combustible. Afin d'harmoniser les pratiques et de progresser dans le domaine de la sûreté de ces transports, l'ASN et l'Autorité compétente Belge (Agence fédérale pour le contrôle nucléaire - AFCN) échangent régulièrement leur savoir-faire et leur expérience.

Depuis 2005, une réunion d'échange entre l'ASN et l'AFCN est organisée annuellement, afin de se concerter plus particulièrement sur l'instruction des dossiers de sûreté relatifs aux modèles de colis français validés en Belgique. La réunion du 28 mai 2010 a permis de faire un point sur différents modèles de colis utilisés en France et en Belgique. Une inspection conjointe a été effectuée le 16 septembre 2010 aux Ateliers de la Meuse à la suite d'une série de défauts de fabrication enregistrés lors de la fabrication des emballages de la famille TN24.

Royaume-Uni

La France et le Royaume-Uni utilisent les matières radioactives pour des applications civiles analogues telles que la production d'électricité d'origine nucléaire, le retraitement et l'utilisation de

substances radioactives à des fins médicales et les deux Autorités ont en conséquence des niveaux de compétence similaires. Par ailleurs, la France et le Royaume-Uni appliquent la même réglementation pour le transport des matières radioactives. En outre, les deux pays ont bénéficié d'un audit piloté par l'AIEA montrant le haut niveau de compétence des deux Autorités pour le transport des matières radioactives et renforçant leur confiance mutuelle.

Un accord bilatéral permet à l'ASN de reconnaître les certificats d'agrément émis par l'Autorité compétente du Royaume-Uni (DfT, *Department for Transport*) selon les règles applicables et vice-versa. Cet accord allège les procédures entre les deux pays et permet aux deux Autorités de consacrer davantage de temps aux sujets importants. L'ASN et le DfT collaborent également sur les sujets suivants :

- procédures d'autorisation ;
- inspections ;
- procédures d'urgence ;
- guides sur le transport intérieur et international de matières radioactives ;
- normes relatives au transport de matières radioactives ;
- systèmes d'assurance de la qualité.

Deux réunions d'échange entre l'ASN et le DfT sont organisées annuellement, afin de se concerter plus particulièrement sur l'instruction des dossiers de sûreté relatifs aux modèles de colis utilisés en Angleterre et en France. Une réunion de concertation s'est tenue le 13 avril 2010.

Allemagne

Les Autorités françaises et allemandes ont décidé de se rencontrer régulièrement afin d'échanger sur certains dossiers techniques. En effet, les sujets d'intérêt commun ne manquent pas. Les transports qui traversent la frontière franco-allemande sont nombreux. Il est envisagé de mettre en place un protocole de reconnaissance des agréments à l'instar de celui que l'ASN a conclu avec l'Autorité britannique. Une réunion de concertation s'est tenue le 21 mai 2010.

États-Unis

Les Autorités américaines (NRC et DOT) et l'ASN ont fortement accru leurs collaborations sur des sujets d'intérêt commun (échanges sur les agréments d'emballage notamment). Deux réunions de concertation se sont tenues à Londres en mars et en octobre 2010.

Symposium PATRAM

Deux présentations conjointes ASN/IRSN ont été faites lors du symposium PATRAM (*Packaging and Transport of Radioactive Materials*) du 3 au 8 octobre 2010, l'une sur le retour d'expérience (REX) des événements en France sur les dix dernières années en insistant sur l'importance des facteurs organisationnels et humains, l'autre sur les études de danger des infrastructures de transport (EDD).

6 PERSPECTIVES

En 2011, l'ASN poursuivra ses inspections chez les concepteurs, constructeurs, utilisateurs, transporteurs, expéditeurs d'emballages de matières radioactives.

L'inspection de la fabrication des emballages reste une priorité forte pour l'ASN, pour s'assurer que ces emballages sont bien fabriqués en suivant les exigences prévues dans leur dossier de sûreté.

L'ASN poursuivra également ses contrôles sur les colis non soumis à agrément notamment dans les secteurs médical, de l'industrie classique et de la recherche, en tirant profit des inspections qu'elle réalise déjà dans ces domaines au titre de la radioprotection.

L'ASN continuera en 2011 de tester l'organisation qu'elle mettrait en place en cas d'accident impliquant un transport de matières radioactives. Elle juge que les exercices de crise dans le domaine des transports ont une importance particulière. En effet, dans la mesure où un accident peut avoir lieu n'importe où, et singulièrement dans des départements dans lesquels ne sont pas implantées des installations nucléaires de base, les acteurs locaux sont susceptibles d'être insuffisamment préparés pour faire face à un tel événement. Ces exercices nationaux,

associés à des exercices locaux, contribuent à la formation des protagonistes. En 2011, l'ASN poursuivra ses efforts visant à harmoniser et à renforcer les plans d'urgence en cas d'accident de transport dans le cadre d'un groupe de travail réunissant les industriels du monde du nucléaire et qu'elle a mis en place en 2008.

L'ASN cherche aussi à mieux réglementer les transports de marchandises dangereuses intervenant à l'intérieur des sites nucléaires. À cette fin, l'ASN élaborera dans les deux prochaines années des compléments à la réglementation des installations nucléaires sur cet aspect.

L'ASN poursuivra le travail technique de fond préalable à la délivrance des certificats d'agrément : les réexamens de sûreté des modèles de colis existants et l'agrément de nouveaux modèles de colis utilisant des concepts innovants conduisent à faire progresser globalement la sûreté du transport.

L'ASN souhaite enfin intervenir le plus en amont possible dans l'élaboration des recommandations de l'AIEA. L'harmonisation des pratiques de sûreté et de radioprotection dans le domaine des transports reste également un objectif fort pour l'ASN.