

Dossier d'information



# Le transport de matières radioactives





# INDEX

## 1. Présentation générale

## 2. Matières radioactives : de la nécessité du transport

## 3. Utilisation des matières radioactives

- a. Applications médicales
- b. Applications nucléaires et industrielles
- c. Applications en agronomie
- d. Applications de recherche

## 4. Transport national et de transit

- a. Quelques chiffres
- b. Transport national et de transit
- c. Modes de transport

## 5. Assurer la sûreté et la sécurité

- a. Sûreté et sécurité : deux termes à distinguer
- b. Les risques
- c. La sûreté des transports de matières radioactives : principe de « Défense en profondeur »
  - i. Le colis
  - ii. Le transport de matières radioactives en pratique
    - 1. L'étiquetage
    - 2. Le marquage
    - 3. La signalisation
- d. La sécurité des transports de matières radioactives
- e. Encadrement des transports par les services de police

## 6. La prévention et la gestion des incidents et des accidents

- a. La prévention
- b. La gestion des incidents et des accidents

## 7. Transports prévus pendant la période 2014-2015

## 8. La communication

### ANNEXES

ANNEXE I : La réglementation applicable au transport de matières radioactives

ANNEXE II : Types de colis de matières radioactives

ANNEXE III : L'exposition aux radiations/rayonnements ionisants lors des transports

ANNEXE IV : Classes des matières dangereuses

L'Agence fédérale de Contrôle Nucléaire a pour mission la protection efficace de la population, des travailleurs du secteur et de l'environnement contre les dangers des rayonnements ionisants. L'AFCN veille donc entre autres au contrôle de la sûreté et de la sécurité des transports de matières radioactives.

## 1. Présentation générale

Lorsque le public et les médias portent leur attention sur le transport des matières radioactives, c'est principalement sur le transport de déchets radioactifs. Pourtant, environ 400 000 colis de matières radioactives sont transportés chaque année sur le territoire belge, ce qui représente environ 40 000 transports.

Le transport de déchets radioactifs n'en constitue qu'une partie limitée. Des images faussées existent qui éveillent la préoccupation de la population.

L'AFCN, dans le cadre de sa mission de protection souhaite expliquer à travers ce dossier l'ensemble des transports de matières radioactives. Vous pourrez y lire le volume ainsi que le type de matières radioactives transportées quotidiennement sur nos routes, la manière dont ils sont contrôlés, la répartition des responsabilités et, surtout, les normes qu'il convient de respecter afin de limiter à un minimum les risques de rayonnement et d'accident.

La majorité de ce type de transports est destinée à des fins médicales et scientifiques ; une partie de ces transports concerne des matières radioactives destinées à une utilisation nucléaire ou industrielle.

Un élément important concernant la radioprotection de la population est que, quel que soit le taux de radioactivité du contenu d'un transport, la dose de rayonnement mesurée à une distance de 2 mètres pendant une heure ne peut être supérieure à 0,1 mSv.

Dans le cadre d'un transport, nous parlons toujours de 'colis', soit les emballages et leur contenu considérés ensemble.

Ces colis sont très variés que ce soit par leur activité ou leur masse. C'est pourquoi l'aspect « protection » du colis est un élément important.

Un transport peut comprendre un ou plusieurs colis (allant de 2 à quelque centaines)

<sup>1</sup> Colis : produit complet d'emballage de la matière radioactive comprenant l'emballage et son contenu, tel qu'il est préparé pour le transport.

Emballage : un ou plusieurs récipients et tous autres composants ou matériaux nécessaires pour que les récipients assurent le confinement et les autres fonctions de sûreté.

Contenu radioactif : matières radioactives ainsi que tout solide, liquide ou gaz contaminé ou activé se trouvant à l'intérieur de l'emballage

## 2. Matières radioactives : de la nécessité du transport

L'utilisation des matières radioactives nécessite des transports, depuis les matières premières et leur production jusqu'à la fabrication puis l'utilisation et finalement le traitement et la gestion des déchets.

Matières premières ➤ Production ➤ Utilisation ➤ Traitement ➤ Stockage

Les transports de matières radioactives sont effectués par des firmes spécialisées qui disposent du matériel requis, du personnel formé et qualifié, et des autorisations de transport délivrées par l'AFCN, en ce qui concerne le passage sur notre territoire.

Ces transports sont nationaux mais aussi internationaux, la Belgique étant également un pays de transit.

## 3. Utilisations des matières radioactives

Les matières radioactives sont mondialement utilisées pour des applications médicales, industrielles en agronomie et dans la recherche. Le transport de matières radioactives est indissociable de ces activités. La Belgique est concernée par la plupart de celles-ci.

### a. Applications médicales

En médecine, la radioactivité est utilisée pour poser des diagnostics (radiographie, scanner, scintigraphie,...), pour la sérialisation du matériel médical et également dans des buts thérapeutiques, principalement la radiothérapie externe ou interne.

### b. Applications nucléaires et industrielles

Les applications industrielles couvrent notamment la production d'électricité par les centrales nucléaires, incluant toutes les étapes du cycle du combustible nucléaire (minerai, enrichissement, fabrication du combustible, gestion des déchets et du combustible usé), la radiographie industrielle ainsi que la fabrication et l'utilisation de différentes jauges de mesure (épaisseur, niveau, densité, ...).

### c. Applications en agronomie

L'irradiation des denrées alimentaires permet de détruire les micro-organismes (sans que les aliments ne deviennent radioactifs) ou de retarder la germination d'une série de végétaux comme les pommes de terre, les oignons ou l'ail. Les denrées alimentaires irradiées ne présentent aucun risque pour le consommateur et ne sont pas radioactives.

### d. Applications de recherche

De nombreuses activités de recherche utilisent également les matières radioactives (traçage, datage, ...).

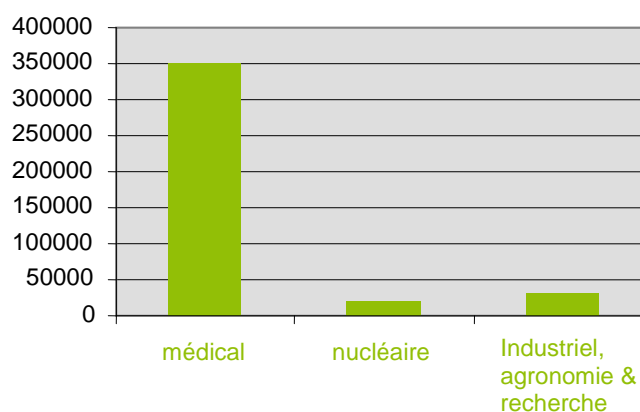
## 4. Transport national et transit des matières radioactives

### a. Quelques chiffres

En Europe, plus de 2,5 millions de colis de matières radioactives sont transportés chaque année.

En Belgique, environ 400.000 colis (40.000 transports) de matières radioactives sont transportés par an, répartis de la manière suivante :

Transport des matières radioactives:  
400.000 colis par an

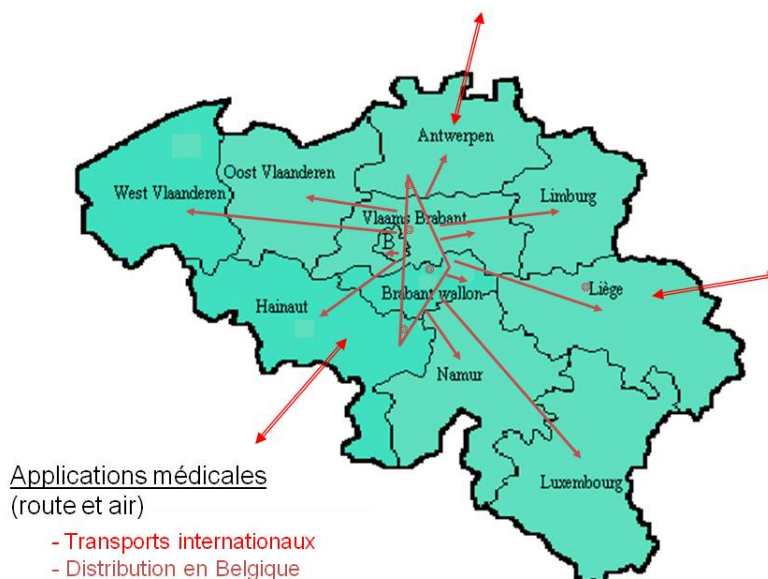


### b. Transport national et de transit

#### Applications médicales :

En ce qui concerne les applications médicales, 350.000 colis (35.000 transports) de matières radioactives sont transportés chaque année, dont la moitié ne fait que passer par la Belgique.

Voici une illustration des flux importants de colis de matières radioactives du secteur médical entre les centres de production belges et étrangers, les aéroports de Zaventem et de Liège, et les utilisateurs répartis sur tout le territoire belge (centres hospitaliers, universités,...).



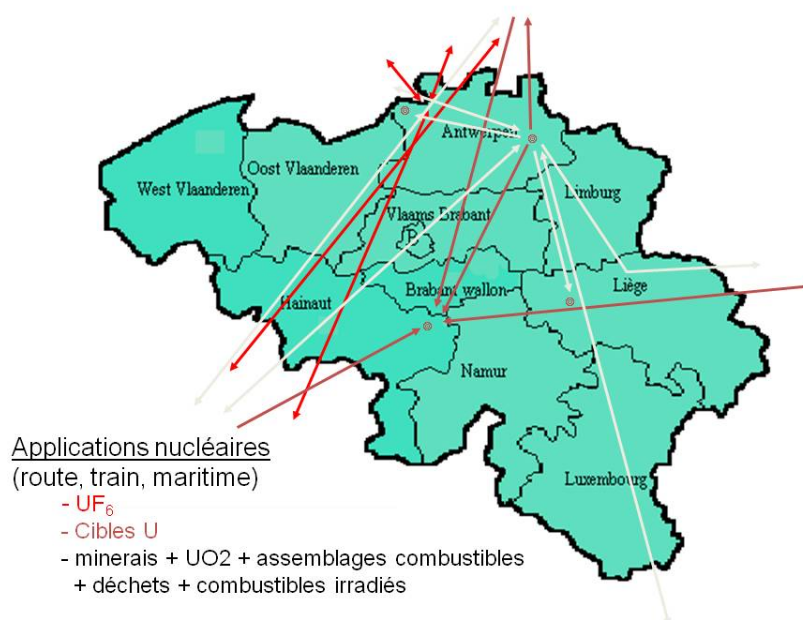
### Applications nucléaires :

Pour le fonctionnement des centrales nucléaires belges et étrangères et pour les activités industrielles liées au cycle du combustible nucléaire, chaque année, environ 20.000 colis de matières nucléaires sont transportés sur notre territoire (en transit ou à destination des installations belges). Ces 20.000 colis correspondent à environ 2.000 transports par an qui se répartissent comme suit :

- centrales nucléaires belges (Doel et Tihange) : une dizaine de transports
- activités industrielles (éléments combustibles et déchets) (Mol/Dessel) : une centaine de transports
- Transit et Port d'Anvers (cycle du combustible nucléaire : minerais, hexafluorure d'uranium UF<sub>6</sub>, éléments combustibles) : plus de 1000 transports.

Il s'agit de matières radioactives pour la fabrication du combustible, d'éléments combustibles pour l'utilisation dans les centrales nucléaires, de combustibles irradiés après utilisation dans les centrales ou de déchets radioactifs, notamment ceux issus du retraitement.

Ci-dessous, une illustration des flux des transports destinés aux applications nucléaires :



### Applications industrielles, en agronomie et en recherche :

Cela représente quelque 30.000 colis (3.000 transports).

## c. Modes de transport

En Belgique, les modes principaux de transport sont la route et le transport aérien.

Dans le cas du transport aérien, il est surtout utilisé pour le transport sur longue distance de produits radio-pharmaceutiques à courte durée de vie (ils doivent être utilisés dans les heures qui suivent leur production).

Dès lors qu'il existe une liaison ferroviaire disponible, le chemin de fer est prioritairement utilisé pour les colis lourds et encombrants.

Le transport maritime, principalement via le port d'Anvers, est utilisé lorsqu'il est nécessaire de franchir une mer ou un océan.

En termes de fréquence et par mode de transport, on a, en moyenne par an, la répartition suivante :

Mode de transport	Fréquence globale	Applications médicales	Cycle du combustible nucléaire		Autres (industrie, recherche, ...)
			UF6, assemblages, combustibles	Déchets et combustibles irradiés	
Route	> 100/jour	80 %	< 5 %	< 1%	15 %
Air (en cargo ou avions avec passager)	> 20/jour	90 %	0 %	0 %	10 %
Mer	10/mois	0 %	< 95 %	< 1 %	< 5 %
Rail	3/mois	0 %	90 %	10 %	0 %
Voie navigable intérieure	Aucun	/	/	/	/

## 5. Assurer la sûreté et la sécurité

L'AFCN a pour mission d'assurer la sûreté et la sécurité des matières radioactives. Les deux termes, sûreté et sécurité, sont utilisés par les experts nucléaires de manière très distincte.

### a. Sûreté et sécurité : deux termes à distinguer

La **sûreté nucléaire** comprend l'ensemble des mesures techniques et organisationnelles qui sont prises à tous les stades de la conception, de la construction, du fonctionnement et du démantèlement des installations, et du transport de matières radioactives, en vue de protéger la population, les travailleurs et l'environnement contre les dangers des rayonnements ionisants, et d'éviter ainsi les incidents et accidents ou d'en limiter les conséquences si malgré tout ils devaient arriver.

La **sécurité nucléaire** comprend toutes les dispositions techniques et organisationnelles qui doivent être prises pour permettre d'éviter et de détecter le vol, le sabotage, l'accès par des personnes non habilitées, le détournement et tout acte de malveillance. Ces actes peuvent viser tant les matières radioactives, que les infrastructures associées et leur transport. L'objectif consiste donc à protéger la population, les travailleurs et l'environnement contre tout risque radiologique résultant par exemple de la dispersion de matières nucléaires



par sabotage ou d'un attentat terroriste commis contre une de ces installations. La protection des informations sensibles relatives à ces matières, installations et transports relève également du champ d'action.

## b. Les risques

Les risques principaux liés au transport de matières radioactives sont similaires à ceux rencontrés dans les établissements utilisant les matières radioactives ou nucléaires. On peut identifier les risques suivants :

Risques identifiés :	Se prémunir de ces risques relève des mesures de :
le risque d'irradiation (exposition des travailleurs et de la population aux rayonnements ionisants) ;	sûreté
le risque de contamination (transfert de matières radioactives qui peut conduire à une irradiation des personnes) ;	sûreté
le risque de criticité (risque de déclencher une réaction en chaîne de fission nucléaire incontrôlée) ;	sûreté
le risque chimique (certaines matières radioactives (par exemple UF6), outre les risques inhérents à leurs propriétés radioactives, présentent des risques chimiques tels que la corrosivité).	sûreté
le risque de vol, d'attentats, de sabotage ou de détournement à des fins malveillantes ;	sécurité

Afin de protéger la population, les travailleurs et l'environnement de ces différents risques, des mesures de sûreté et de sécurité doivent donc être prises.

## c. La sûreté des transports de matières radioactives : le principe de « Défense en profondeur »

La sûreté du transport de matières radioactives repose sur le principe de « Défense en profondeur ». Celui-ci est basé sur trois axes :

- Les performances techniques du colis <sup>2</sup> (confinement du contenu, blindage,...) ;
- La fiabilité des transports ;
- La prévention et la gestion des incidents et des accidents.

Les autorités compétentes surveillent et contrôlent le respect de ces dispositions.

### i. Le colis

Les colis (emballage et son contenu) utilisés pour le transport de matières radioactives sont conçus pour assurer la protection des personnes (population et travailleurs) et de

<sup>2</sup> Les différents types de colis et les épreuves représentatives de ces conditions sont détaillés en annexe II.

l'environnement en toutes circonstances, tant dans des conditions normales que dans des conditions accidentelles de transport et quel que soit le mode de transport utilisé.

Des critères stricts de sûreté auxquels doivent satisfaire les colis sont fixés par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) et repris dans les différentes réglementations modales.

Cette protection est obtenue par :

- le confinement du contenu radioactif (empêcher la dispersion des matières radioactives) ;
- la maîtrise de l'intensité de rayonnement externe (débit de dose) ;
- la prévention de la criticité (risque de déclencher une réaction en chaîne de fission nucléaire incontrôlée) ;
- la prévention des dommages causés par la chaleur.

Il est satisfait à ces exigences :

- premièrement, en modulant les limites de contenu pour les colis et les moyens de transport ainsi qu'en imposant des 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 ;
- enfin, en prescrivant des contrôles administratifs, y compris, le cas échéant, une approbation par les autorités compétentes.

En outre, les recommandations internationales relatives au transport de marchandises dangereuses <sup>3</sup>, dont les matières radioactives font partie, stipule que l'expéditeur (et non le transporteur) doit assurer que pendant toute la chaîne de transport, depuis la préparation de la matière à transporter en passant par le chargement, le transport et le déchargement, toutes les garanties de sûreté et les prescriptions réglementaires soient respectées. L'expéditeur doit donc choisir un emballage pour le contenu envisagé, aussi bien en fonction de sa nature que de son activité (niveau de radioactivité) et l'utiliser suivant les procédures prescrites.

## ii. Le transport de matières radioactives en pratique

Les réglementations liées au transport des marchandises dangereuses, incluant les matières radioactives, précisent un certain nombre de règles que tous les acteurs de la chaîne de transport (expéditeur, transporteur, destinataire, ...) doivent appliquer et respecter.

Deux aspects à souligner sont, d'une part, les moyens de transport et leurs équipements d'intervention qui doivent être présents à bord du véhicule et d'autre part, la formation du personnel.

Les colis et véhicules transportant des marchandises dangereuses doivent être marqués, étiquetés et signalés.

L'ensemble de ces dispositions (marquage, étiquetage et signalisation, documents de transport) permet (premièrement au transporteur, et deuxièmement, pour les services d'intervention et de secours, en cas d'incident ou d'accident,) de savoir rapidement à quel type de matière radioactive on est confronté et quelles sont ses caractéristiques. En fonction de ces éléments, les services d'intervention et de secours sont à même de prendre les mesures les plus adéquates.

<sup>3</sup> Voir Annexe IV : Les classes des matières dangereuses

## 1. Le marquage

Au niveau du colis, le marquage consiste à indiquer les indications suivantes : destinataire ou expéditeur, masse brute, type de colis et le cas échéant marque d'identification, les lettres « UN » suivi du numéro d'identification de la matière radioactive.

## 2. L'étiquetage

Outre le marquage, des étiquettes (modèles 7A, 7B ou 7C en fonction de la catégorie du colis) doivent être apposées à l'extérieur du colis sur deux côtés opposés.

## 3. La signalisation

Sur les véhicules routiers, à l'exception de ceux qui ne transportent que des colis exceptés, des panneaux de signalisation orange doivent être placés à l'avant et à l'arrière du véhicule ainsi que des plaques-étiquettes sur les parois latérales et arrière du véhicule.



Étiquette 7B



Plaque-étiquette 7D



Exemple de panneau orange

## 4. Document de transport

Il faut également signaler que, pour tout transport de marchandises dangereuses, inclus les matières radioactives, un document de transport doit être rédigé par l'expéditeur avec les informations suivantes : descriptions des matières (numéro « UN » + désignation officielle), radio-isotopes principaux, état physique et forme chimique, activité maximale, catégorie du colis, indice de transport, marque d'identification, nombre et description du/des colis, noms et adresses du/des destinataires et expéditeurs.

### d. La sécurité des matières radioactives

Le transport de matières radioactives sont nationaux et internationaux, se déroulent dans le domaine public et impliquent fréquemment des transferts intermodaux. Au point de vue de la sécurité, les transports représentent donc une phase potentiellement vulnérable de l'utilisation des matières radioactives.

Des conventions, recommandations et législations ont donc été prises à différents niveaux pour protéger les matières radioactives durant leur transport contre le vol, le sabotage ou tout autre acte malveillant qui pourraient avoir des conséquences radiologiques inacceptables pour la population, les travailleurs et l'environnement.

La sécurité du transport des matières radioactives repose ainsi sur une combinaison de mesures pour décourager, détecter, retarder ou répondre au vol, au sabotage et à tout acte malveillant visant les matières radioactives.

La Convention sur la Protection Physique des Matières Nucléaires (CPPMN) avait initialement pour but principal en matière de transport d'assurer la sécurité des transports internationaux de matières nucléaires. Cette convention a été modifiée en 2005, avec trois objectifs :

- instaurer et maintenir dans le monde entier une protection physique efficace des matières et installations nucléaires utilisées à des fins pacifiques ;
- prévenir et combattre les infractions portant atteinte à ces matières et installations ;
- faciliter la coopération entre les États.

L'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) a également publié des recommandations sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires <sup>4</sup>.

Au niveau belge, la loi AFCN <sup>5</sup> a été récemment amendée en mars 2011 afin de renforcer la sécurité nucléaire.

Pour des raisons évidentes de sécurité et pour ne pas compromettre celle-ci, les mesures de sécurité appliquées sont confidentielles.

## **e. Encadrement des transports par les services de police**

La présence de la police lors de certains types de transports de matières radioactives est déterminée par la nature et le contenu des matières nucléaires transportées ou elle s'explique par le fait que ces transports pourraient être, de par leur valeur symbolique, la cible d'actions de protestation.

En ce sens, la présence de la police ne doit pas non plus être interprétée comme si ces transports revêtaient un caractère particulièrement inquiétant en raison du danger ou de la menace élevée qu'ils représenteraient.

Le transporteur et les services compétents prennent à cet effet un maximum de dispositions en termes de sûreté. Ces dispositions satisfont aux normes (inter)nationales les plus strictes.

L'encadrement policier est dès lors destiné à assurer le bon déroulement en toute sécurité de ces transports dans les limites de tolérances fixées par les pouvoirs publics. 'Le bon déroulement en toute sécurité' sous-entend que toutes les mesures sont prises pour que ces transports prennent place dans un climat de calme et de sérénité, mais surtout pour qu'en cas d'actions de protestation de certains types, la sûreté de tout un chacun reste garantie.

<sup>4</sup> INFCIRC/225 + Nuclear Security Series : Security in the transport of Radioactive Material

<sup>5</sup> Loi du 15 avril 1994 relative à la protection de la population et de l'environnement contre les dangers résultant des rayonnements ionisants et relative à l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire

Nous pensons en premier lieu aux protestataires eux-mêmes qui, par leur initiative, pourraient compromettre leur propre sûreté ainsi que celle d'autrui. Sans oublier toute autre personne susceptible d'être confrontée aux conséquences négatives (in)directes d'un événement provoqué par certaines actions.

En outre, les mesures sont également destinées à garantir la fluidité de ces transports pour qu'ils puissent se dérouler dans des conditions optimales. Les missions de la police s'inscrivent à cet égard dans le cadre de la sécurité nucléaire et visent à protéger le transport et l'infrastructure empruntée contre tout acte éventuel de vandalisme ou de sabotage.

Le transporteur prend préventivement des mesures visant à protéger les moyens de transport utilisés. Ces dispositions répondent également aux normes (inter)nationales les plus strictes en matière de sécurité.

La gestion de ce type de transports requiert des services de police, des autorités concernées et de tous les intervenants un travail considérable en termes de préparation et de planification. C'est à ce niveau que sont définies les conditions auxquelles ces transports peuvent avoir lieu. Les droits et les libertés fondamentaux, en particulier la liberté d'expression et la liberté de se rassembler, occupent une place prépondérante dans cette réflexion.

La gestion de ces événements par la police s'apparente donc à un exercice d'équilibriste entre, d'une part, la préservation des droits fondamentaux démocratiques et, d'autre part, la garantie de la sécurité nécessaire et de l'intérêt général.

## 6. La prévention et la gestion des incidents et accidents

### a. La prévention

Le service de contrôle physique et le conseiller à la sécurité de l'expéditeur et du transporteur ont des responsabilités et un rôle majeur à jouer dans le cadre du transport sûr de matières radioactives. Ils ont également l'obligation d'analyser et d'étudier les mesures nécessaires pour prévenir tout incident, tout accident ainsi que toute perte ou vol de matières radioactives ou nucléaires.

L'expéditeur a l'obligation de remettre au transporteur un envoi conforme aux prescriptions réglementaires et le transporteur doit réaliser sa mission en respectant les prescriptions réglementaires applicables au(x) mode(s) de transport utilisé(s) (route, air, mer, chemins de fer, voie navigable).

### b. La gestion des incidents et accidents

Si un incident ou un accident se produit lors du transport, c'est d'abord la personne qui assure le transport (le chauffeur par exemple) qui doit prendre les premières mesures selon un schéma d'avertissement bien défini qui est également affiché dans le moyen de transport.

Après s'être lui-même mis en sûreté et avoir pris les premières mesures de sûreté (par exemple la délimitation d'un périmètre), il doit contacter les services de secours, s'il y a des blessés, un danger d'incendie ou des problèmes de circulation, et systématiquement le préposé au transport (membre du personnel du transporteur qui est joignable 24h/24 et 7j/7).

Le préposé au transport prendra alors contact avec le service de contrôle physique et l'AFCN. Le service de contrôle physique, en concertation avec l'AFCN, évaluera la situation et conseillera les personnes intervenantes et, le cas échéant, les services de secours, sur les aspects opérationnels :

1. La manière dont l'accident doit être géré et maîtrisé, en se souciant de la sûreté des services d'intervention ;
2. Les règles de protection de la population (mise à l'abri, évacuation) et de l'environnement, si la situation l'exige.

Le cas extrême d'un accident grave mettant en cause un transport de matières radioactives est prévu dans le plan d'urgence nucléaire et radiologique pour le territoire belge. L'intervention de nombreux acteurs et experts aux compétences multiples et complémentaires sera coordonnée sous la responsabilité du Ministre de l'Intérieur.

Sur les 15 ans d'existence de l'AFCN, aucun incident ou accident avec un relâchement de radioactivité qui aurait conduit à des mesures restrictives pour la population, les travailleurs ou l'environnement ne s'est produit lors d'un transport de matières radioactives sur le territoire belge. Il en est de même dans les autres pays européens.

## 7. Transports prévus pendant l'année 2017

Outre les transports journaliers de colis de matières radioactives à destination du secteur médical et d'autres secteurs, les transports suivants sont annoncés :

- retour en transit par la Belgique des déchets compactés ou vitrifiés hollandais (France => Belgique => Pays-Bas : 1 réalisé/1) ;
- transit du combustible irradié de Borssele vers La Hague (Pays-Bas => Belgique => France: 0 réalisé/2) ;
- retour en Belgique des déchets vitrifiés (France => Belgique : 0 réalisé/3 dont un est un transport d'un emballage vide).

## 8. La communication

### a. La communication au sujet des transports journaliers de matières radioactives

Des centaines de transports de matières radioactives sont organisés tous les jours en Belgique, surtout à destination du secteur médical. Ces transports respectent les procédures fixées par l'AFCN et ne font pas l'objet d'une communication spécifique.

### b. La communication au sujet des transports particuliers de matières radioactives

L'AFCN informe préalablement via son site web et une fois que ceux-ci ont eu lieu. Les sites internet des expéditeurs et destinataires reprennent l'information en ligne. Un point de contact organisé au sein de l'AFCN répond en outre aux questions en la matière ([www.fanc.fgov.be](http://www.fanc.fgov.be)). Pour des raisons de sécurité et d'ordre public, nous ne pouvons cependant détailler publiquement avec précision les horaires et les trajets de ces transports.

D'autre part, une information aux autorités concernées est prévue, pour que le transport se fasse de la manière la plus sûre et la plus aisée possible, avec une attention particulière pour l'intérêt général. Les gouverneurs et bourgmestres sont informés, peu avant le transport, de la date prévue, de l'heure et du parcours.

Lors de la préparation, par la Police fédérale en coopération avec le Centre de crise, de l'accompagnement policier de ces transports, la police locale, et donc indirectement les bourgmestres concernés, sont informés de la date prévue, de l'horaire et du trajet.

# ANNEXE I : La réglementation applicable au transport de matières radioactives

## 1.1 La réglementation internationale et européenne

L'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA – [www.iaea.org](http://www.iaea.org)) élabore des recommandations (SSR-6 – Règlement de transport des matières radioactives). Celles-ci ont pour objectif d'établir les exigences auxquelles il faut satisfaire pour assurer la sûreté et pour protéger les personnes, les biens et l'environnement contre les effets des rayonnements ionisants dans le transport de matières radioactives.

Sur base de ces recommandations, les législations applicables aux différents modes de transport sont établies par des organisations internationales ou européennes. On peut citer :

- pour le transport routier, l'Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route (ADR – <http://live.unece.org/trans/danger/danger.html>) ;
- pour le transport ferroviaire, le règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID – [www.otif.org](http://www.otif.org)) ;
- pour le transport maritime, le Code maritime international des marchandises dangereuses (IMDG - [www.imo.org](http://www.imo.org)) ;
- pour le transport aérien, l'Annexe 18 à la Convention de Chicago relative à l'Aviation Civile internationale (ICAO – [www.icao.int](http://www.icao.int)) ;
- pour le transport par voie de navigation intérieure, l'Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par voies de Navigation intérieures (ADN – <http://live.unece.org/trans/danger/danger.html>).

## 1.2 La réglementation belge et le rôle de l'AFCN

En ce qui concerne la réglementation belge, le chapitre VII du RGPRI (Arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre les dangers des rayonnements ionisants) traite du transport des matières radioactives et l'Arrêté royal portant règlement de l'importation, du transit et de l'exploitation de substances radioactives.

### Autorisations de transport

Le transporteur doit être autorisé à transporter des matières radioactives. L'Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire (AFCN) délivre 3 types d'autorisation :

- autorisation générale pour le transport fréquent de matières radioactives (sauf celles pour lesquelles une autorisation spéciale est nécessaire) et de longue durée (plusieurs mois à maximum 5 ans) ;
- autorisation particulière pour les mêmes types de transport qu'une autorisation générale mais dont la validité est limitée à quelques mois ;
- autorisation spéciale pour le transport des matières nucléaires, des déchets radioactifs et des matières radioactives dont l'activité dépasse un certain niveau, et d'une durée de quelques mois à maximum 5 ans.

Dans le cadre des autorisations générales de transport, le transporteur agréé doit envoyer mensuellement à l'AFCN un rapport sur les matières radioactives qu'il a transportées. Pour



les autorisations particulières et spéciales, le transporteur agréé doit notifier à l'AFCN le transport qu'il va réaliser 48 heures préalablement à celui-ci.

## Projet réglementaire « Révision de la réglementation relative au transport de matières radioactives »

En janvier 2013, l'AFCN a débuté un projet de révision de la réglementation pour le transport des matières radioactives, projet auquel l'ensemble des parties prenantes (transporteurs, sociétés de manutention des aéroports, exploitants de quais portuaires, autres autorités,...) ont largement participé lors des différentes consultations (enquête, table ronde, workshop).

La proposition de révision du chapitre VII du RGPRI (\*) a pour but d'obtenir un nouveau règlement de transport adapté au contexte européen et international du transport de matières dangereuses de la classe 7 (matières radioactives), en visant toute la chaîne du transport (concepteurs de modèles de colis, fabricants d'emballages, expéditeurs, transporteurs, organisations impliquées dans le transport multimodal,...) et en assurant une simplification administrative pour tous les intervenants, sans perte d'informations pour l'AFCN concernant la question de savoir qui transporte quoi, où et quand.

## Approbations des modèles de colis

Après examen et étude du [dossier de sûreté du modèle de colis](#), l'AFCN délivre les certificats de validation ou d'approbation des modèles de colis.

### Autorisations et certificats délivrés en 2016

Transport (sur base du RGPRI – Chapitre VII)	Autorisation générale de transport (art. 57)	40
	Autorisation particulière de transport (art. 57)	13
	Autorisation spéciale de transport (art. 57)	71
Importation (sur base de l'Arrêté Royal du 24 mars 2009)	Enregistrement d'importateur (art. 3)	26
	Importation de sources scellées (art. 7)	146
	Importation de matières fissiles (art. 9)	20
	Transfert de déchets radioactifs (art. 12, 13, 14, 17)	7
	Transfert de combustibles usés (art. 12, 13, 14, 17)	0
	Exportation pour traitement (art. 18)	8
Approbation	Certificat d'approbation	15
	Validation d'un certificat étranger d'un modèle de colis	7
	Certificat d'approbation d'une expédition sous arrangement spécial	11

## Formations

L'AFCN organise également des [formations](#) :

- L'AFCN forme les chauffeurs routiers pour le transport de matières radioactives et elle délivre l'extension à la classe 7 du certificat de formation de conducteur ADR ;

- L'AFCN a agréé deux instituts qui donnent la formation de conseiller à la sécurité classe 7. L'AFCN organise l'examen et délivre le certificat de formation de conseiller à la sécurité classe 7.

Formations	Nombre d'inscrits en 2016
Chauffeur ADR7 (cours de base)	32
Chauffeur ADR7 (recyclage)	41
Conseiller à la sécurité classe 7 (en collaboration avec les instituts de formation agréés AIB Vinçotte Controlatom ASBL et DGT ASBL)	18

### Inspections ponctuelles et inspections-systèmes

Afin de maintenir un haut niveau de sûreté lors du transport de matières radioactives en Belgique et en agissant préventivement, l'AFCN réalise régulièrement des inspections ponctuelles.

Celles-ci permettent de vérifier en pratique que les exigences des réglementations modales sont respectées : conformité du moyen de transport, conformité du colis, respect des prescriptions applicables au destinataire.

Par le biais des inspections-systèmes, l'AFCN veut s'assurer que les acteurs du transport de matières radioactives (expéditeur, transporteur, utilisateur d'emballage) disposent de la connaissance et des procédures pour mener à bien les missions qui leur sont confiées. Lors de ces inspections, différents aspects sont abordés, par exemple: programme de radioprotection; système de gestion; traitement des non-conformités, des incidents et accidents; dossier de qualification du modèle de colis et programme d'entretien; ...

<b>Inspections</b>	<b>Total en 2016</b>	70
--------------------	----------------------	----

### Moyens de transport contrôlés en 2016

	Véhicules routiers	Trains	Bateaux	Avions
<b>Total</b>	166	4	8	48

### Suivi des incidents et accidents

Les incidents et accidents sont systématiquement suivis et font l'objet d'une analyse et évaluation, notamment au niveau des conséquences pour la population, les travailleurs et l'environnement. L'AFCN suit de près les actions correctives et les mesures préventives prises en réponses aux incidents et accidents par les concernés.

### Réunions de contact

L'AFCN organise régulièrement des réunions de contacts avec les transporteurs, les requérants et concepteurs de modèles de colis. Ces réunions ont pour but, notamment, d'échanger sur l'avancement des dossiers en cours et les futures demandes, d'informer les parties prenantes de modifications législatives en cours et à venir.

### Réunions de coordination et de préparation des transports

Chaque transport de déchets radioactifs ou de combustibles irradiés fait l'objet d'une préparation et d'une coordination entre les autorités compétentes (Centre de crise, Police, ONDRAF<sup>6</sup>, AFCN) et les organisations impliquées (expéditeur, transporteurs, destinataire). Soucieux d'une amélioration continue, chaque transport fait l'objet d'une évaluation (REDEX = retour d'expérience) afin d'apporter les actions correctives et améliorations possibles pour les prochains transports similaires.

### Relations internationales

L'AFCN participe aux travaux et groupes de travail de l'AIEA (par exemple TRANSSC – Transport Safety Standards Committee). L'AFCN est également active dans l'European Association of Competent Authorities for the Safe Transport of Radioactive Material. De plus, des réunions bilatérales et des inspections conjointes sont organisées avec les autorités compétentes de certains pays limitrophes, dont la France.

## ANNEXE II : Types de colis de matières radioactives

La réglementation relative au transport de matières radioactives s'applique à tous les types de colis de matières radioactives, elle définit des seuils au-delà desquels, les modèles de colis sont soumis à l'approbation des autorités compétentes. Ces seuils sont déterminés de telle sorte, qu'en cas d'accident, l'exposition du public ou des intervenants soit limitée. Ces seuils sont spécifiques à chaque matière radioactive (radioisotope). Ce modèle, développé par les experts de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA), dénommé Q-system, permet de les calculer.

Ces seuils (valeurs  $A_1$  ou  $A_2$ <sup>7</sup>) 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 du colis, en considérant l'ensemble des 5 modes d'exposition (externe due aux photons ou aux émetteurs bêta, interne pour l'exposition par inhalation, par immersion ou par ingestion).

Le Q-system définit ainsi un niveau d'activité de référence d'autant plus faible que le produit est nocif.

Par exemple, on a les valeurs suivantes :

Radio-isotope	Exemples d'utilisation	$A_1$ (TBq)	$A_2$ (TBq)
Yttrium 90	Radiothérapie interne	0,3	0,3
Cobalt 60	Radiothérapie externe, stérilisation, radiographie industrielle	0,4	0,4
Iridium 192	Radiothérapie interne, radiographie industrielle	1,0	0,6
Césium 137	Radiothérapie interne, jauges de mesure	2,0	0,6
Plutonium 239	Combustibles nucléaires irradiés	10,0	0,001

Ces valeurs calculées permettent donc de définir, premièrement, le niveau à partir duquel les autorités compétentes doivent intervenir pour l'approbation des modèles de colis, et deuxièmement, le niveau de risque acceptable pour le transport de matières radioactives.

Sur base de ce Q-system, différents types de modèles de colis ont été définis auxquels sont associés des critères stricts de sécurité, des tests de résistance représentatifs des risques auxquels les transports peuvent être exposés compte tenu du risque que représente la matière transportée, et l'approbation ou non des autorités compétentes.

Le tableau et la figure ci-dessous reprennent les 5 catégories principales de colis et donnent, pour chaque type de colis, le contenu radioactif autorisé, les critères et exigences, l'approbation du modèle de colis ou non par les autorités compétentes et des exemples d'utilisation.

Type de colis	Contenu radioactif autorisé	Critères / Exigences	Approbation par autorité(s) compétente(s)	Exemples d'utilisation
Colis excepté	Très limité	Limitées : résistance aux chocs et vibrations, résistance à l'eau, résistance aux rayonnements et à la détérioration chimique déterminée par les caractéristiques du contenu	Non (certification par les opérateurs)	Produits radio-pharmaceutiques et petites sources à usage industriel ou utilisée en recherche
Colis industriel (IP-1, IP-2, IP-3)	Volumes relativement importants de matières radioactives ayant une faible activité spécifique (LSA – Low Specific Activity) ou d'objets contaminés superficiellement (SCO – Surface Contaminated Objet)	Critères graduellement plus importants : IP-1 est proche des colis exceptés, IP-3 répond aux exigences de base d'un colis de type A	Non (certification par les opérateurs)	Minerai, de concentré d'uranium, de déchets faiblement radioactifs, d'outils et d'outillage contaminés après utilisation en centrale nucléaire
Colis de type A	Radioactivité moyenne	Résistant aux conditions de routine et normales de transport, petits incidents inclus : chute d'une hauteur de 0,3 à 1,2 m en fonction de la masse du colis, test de compression (5 fois la masse du colis), test de pénétration (chute d'une barre d'une hauteur de 1 m), épreuve d'aspersion	Non (certification par les opérateurs)	Éléments combustibles nucléaires frais (non irradié), sources à usage médicale
Colis de type B	Radioactivité importante	Résistant aux conditions normales de transport mais également aux conditions accidentelles : chute libre de 9 m sur surface indéformable, test de pénétration (chute de 3 m sur un poinçon), résistant au feu (800 °C pendant 30 minutes), immersion dans l'eau à une profondeur de 15 m (200 m pour les combustibles irradiés)	Oui	Combustibles irradiés, déchets hautement radioactifs, sources fortement radioactives à usage industriel (gammagraphie, stérilisation, ...)
Colis de type C	Radioactivité importante	Résistant à un accident aérien	Oui	Transport aérien de matières très radioactives

<sup>7</sup> Valeurs A1 et A2 :

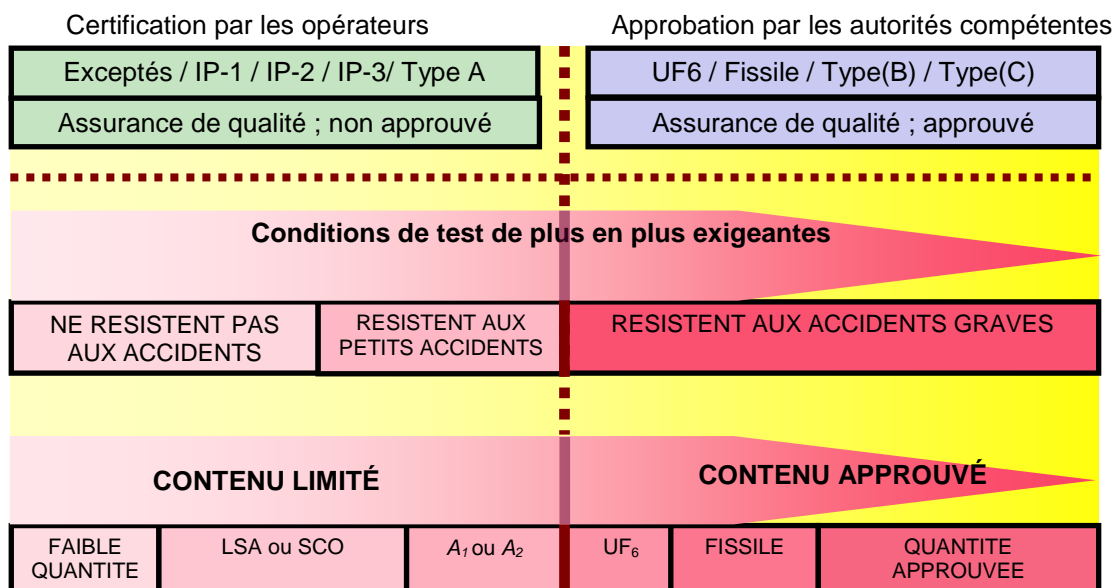
La sûreté du transport repose sur l'aptitude du colis à confiner la matière radioactive en cas d'accident.

Afin d'établir l'adéquation entre le risque dû au contenu et la protection apportée par le modèle de colis, des valeurs limites, baptisées A1 et A2, ont été déterminées.

A1 est l'activité maximale de matières radioactives, sous forme spéciale, autorisée à être transportée dans un colis de type A.

A2 est l'activité maximale de matières radioactives, autres que celles sous forme spéciale, autorisée dans un colis de type A.

La forme spéciale caractérise des matières radioactives spécialement agréées par les autorités compétentes pour leur caractère de résistance à la dispersion. Il s'agit soit d'une matière radioactive solide non dispersable, soit d'une capsule scellée contenant une matière radioactive.



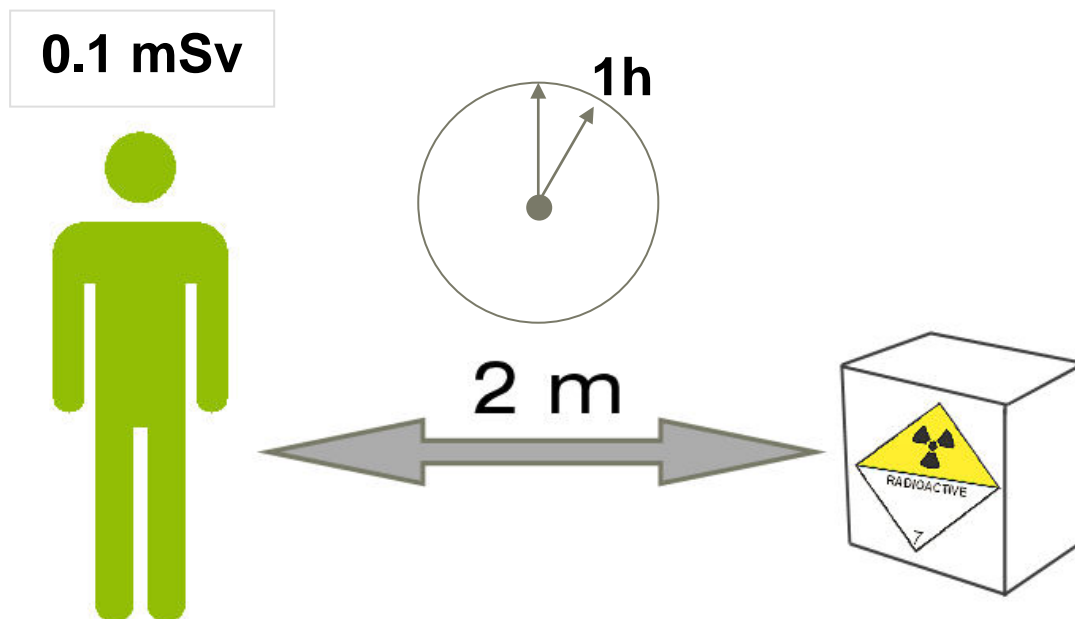
## ANNEXE III : L'exposition aux radiations/rayonnements ionisants lors des transports

La réglementation fixe des limites de débits de dose à proximité ou au contact des colis et également à proximité ou au contact des moyens de transport de matières radioactives.

Ainsi, l'exposition maximum d'une personne se trouvant pendant 1 heure à 2 m d'un transport de matières radioactives est de 0,1 mSv.

Afin de se rendre compte de la signification et de ce que représente cette valeur, il est utile de la comparer à l'exposition que l'on peut rencontrer dans sa vie quotidienne :

- Vol transatlantique aller-retour Bruxelles/New-York : 0,08 mSv
- Une semaine de ski à 2000 m d'altitude: 0,015 mSv
- Examens médicaux :
  - o Radiographie d'un membre (main/jambe) : < 0,01 mSv
  - o Radiographie du thorax : 0,08 mSv
  - o Scintigraphie osseuse : 6 mSv
  - o Scanner CT : 10 mSv



## ANNEXE IV : Les classes des matières dangereuses

Les matières ou marchandises reconnues comme dangereuses sont réparties dans 9 classes. Des plaques et des étiquettes en forme de losange, associées à un système de couleurs et de symboles représentant les dangers inhérents aux produits réglementés, sont apposées sur les moyens de transport. Par exemple, on reconnaît les matières inflammables par le symbole d'une flamme, et les matières toxiques, par la tête de mort.

Code	Classe
1	Substances explosives
2	Gaz
3	Liquides ou gaz inflammables
4	Solides inflammables
5	Substances comburantes
6	Substances toxiques
7	Matières radioactives
8	Substances corrosives
9	Autres marchandises dangereuses