

07



TYPE B(U)
N3328
MATERIES RADIOACTIVES EN SOLIDE
RADIOACTIVES IN SOLID FORM
GRAND BEAUVAIS

Le transport de substances radioactives

CASTOR

1. Les flux de transport de substances radioactives P—272

2. La réglementation encadrant les transports de substances radioactives P—274

2.1 Les risques associés au transport de substances radioactives

2.2 Le principe de défense en profondeur

2.3 Les exigences assurant la robustesse des différents types de colis

2.3.1 Les colis exceptés

2.3.2 Les colis de type A et les colis industriels contenant des substances non fissiles

2.3.3 Les colis de type B et les colis contenant des substances fissiles

2.3.4 Les colis contenant de l'hexafluorure d'uranium

2.3.5 Les colis de type C

2.4 Les exigences assurant la fiabilité des opérations de transport

2.4.1 La radioprotection des travailleurs et du public

2.4.2 La signalisation des colis et des véhicules

2.4.3 Les responsabilités des différents acteurs du transport

2.5 La préparation à la gestion des situations d'urgence

2.6 La réglementation encadrant les opérations de transport à l'intérieur des périmètres des installations nucléaires

3. Rôles et responsabilités pour le contrôle du transport de substances radioactives P—278

3.1 Le contrôle de la sûreté et de la radioprotection

3.2 La protection contre les actes de malveillance

3.3 Le contrôle du transport de marchandises dangereuses

4. L'action de l'ASNR dans le domaine du transport de substances radioactives P—279

4.1 Délivrer les certificats d'agrément et les approbations d'expédition

4.2 Contrôler toutes les étapes de la vie d'un colis

4.2.1 Le contrôle de la fabrication des emballages

4.2.2 Le contrôle de la maintenance des emballages

4.2.3 Le contrôle des colis non soumis à agrément

4.2.4 Le contrôle de l'expédition et du transport des colis

4.2.5 L'analyse des événements relatifs au transport

4.3 Participer à l'élaboration de la réglementation applicable aux transports de substances radioactives

4.3.1 Participation aux travaux de l'Agence internationale de l'énergie atomique

4.3.2 Participation à l'élaboration de la réglementation nationale

4.4 Contribuer à l'information du public

4.5 Participer aux relations internationales dans le domaine des transports

4.5.1 Travaux de l'Association européenne des autorités compétentes dans le domaine des transports

4.5.2 Relations bilatérales avec les homologues étrangères de l'ASNR



Le [transport de substances radioactives](#) constitue un secteur particulier du transport de marchandises dangereuses, caractérisé par les risques liés à la radioactivité. Le champ du [contrôle de la sûreté](#) du transport de substances radioactives couvre de nombreux domaines d'activité dans les secteurs industriels, médicaux et de la recherche. Il s'appuie sur une [réglementation internationale](#) exigeante.

1 — Les flux de transport de substances radioactives

Les marchandises dangereuses susceptibles d'être transportées sont réparties par la réglementation en neuf « classes », en fonction de la nature du risque associé (par exemple : matières explosibles, toxiques, inflammables, etc.). La classe 7 correspond aux substances radioactives.

Le transport de substances radioactives se distingue par sa grande diversité. Les colis de substances radioactives peuvent peser de quelques centaines de grammes à plus de 100 tonnes et l'activité radiologique de leur contenu peut s'étendre de quelques milliers de becquerels à des milliards de milliards de becquerels pour les colis de combustibles nucléaires irradiés. Les enjeux de sûreté sont également très variés. La très grande majorité des colis présente individuellement des enjeux de sûreté limités, mais une faible part des colis présente de très forts enjeux de sûreté.

Environ 770 000 transports de substances radioactives ont lieu chaque année en France. Cela correspond à environ 980 000 colis de substances radioactives, ce qui représente quelques pour cent du total des colis de marchandises dangereuses transportés chaque année en France. La très grande majorité des transports sont effectués par route, mais quelques-uns ont également lieu par voies ferrée, maritime et aérienne ([voir tableau 1](#)). Ces transports concernent trois secteurs d'activité : l'industrie non nucléaire, le secteur médical et l'industrie nucléaire ([voir graphique 1](#)).

Une majorité des colis transportés sont à destination de l'industrie ou de la recherche, non nucléaire : il s'agit le plus souvent d'appareils contenant des sources radioactives qui ne sont pas utilisés à poste fixe et doivent donc être transportés très fréquemment. On peut, par exemple, citer les appareils de détection de plomb dans les peintures, utilisés pour les diagnostics immobiliers, ou les appareils de gammagraphie utilisés pour détecter par radiographie des défauts dans les matériaux. Les déplacements vers les différents chantiers expliquent le très grand nombre de transports pour l'industrie non nucléaire. Les enjeux de sûreté sont très variables ; en effet, la source radioactive contenue dans les détecteurs de plomb a une très faible activité radiologique, alors que celle contenue dans les appareils de gammagraphie a une activité nettement plus élevée.

Environ un tiers des colis transportés sont utilisés dans le secteur médical : il s'agit de fournir les centres de soins en sources radioactives, par exemple des sources scellées utilisées en

radiothérapie ou des produits radiopharmaceutiques, et d'en évacuer les déchets radioactifs. L'activité des produits radiopharmaceutiques décroît rapidement (par exemple, la période radioactive du fluor-18 est proche de deux heures). Par conséquent, ces produits doivent être très régulièrement acheminés vers les services de médecine nucléaire, ce qui occasionne un nombre élevé de transports, dont la bonne réalisation est critique pour la continuité des soins. La plupart de ces produits ont des activités faibles ; néanmoins, une petite proportion d'entre eux, comme les sources utilisées en radiothérapie ou les sources irradiées servant à la production du technétium (utilisé en imagerie médicale), présente des enjeux de sûreté significatifs.

Enfin, 12 % des colis transportés en France sont en lien avec l'industrie nucléaire. Cela représente environ 19 000 transports annuels pour 114 000 colis. Ces transports sont nécessaires au fonctionnement du « [cycle du combustible](#) », du fait de la répartition des différentes installations et des centrales nucléaires sur le territoire national ([voir carte page suivante](#)). Suivant l'étape du « cycle », la forme physico-chimique et l'activité radiologique des substances varient fortement. Les transports à très forts enjeux de sûreté sont notamment les transports d'hexafluorure d'uranium (UF₆) enrichi ou non (dangereux notamment du fait des propriétés toxiques et corrosives de l'acide fluorhydrique formé par l'UF₆ au contact de l'eau), les évacuations de combustibles irradiés en direction de l'usine de retraitement de La Hague et les transports de certains déchets nucléaires.

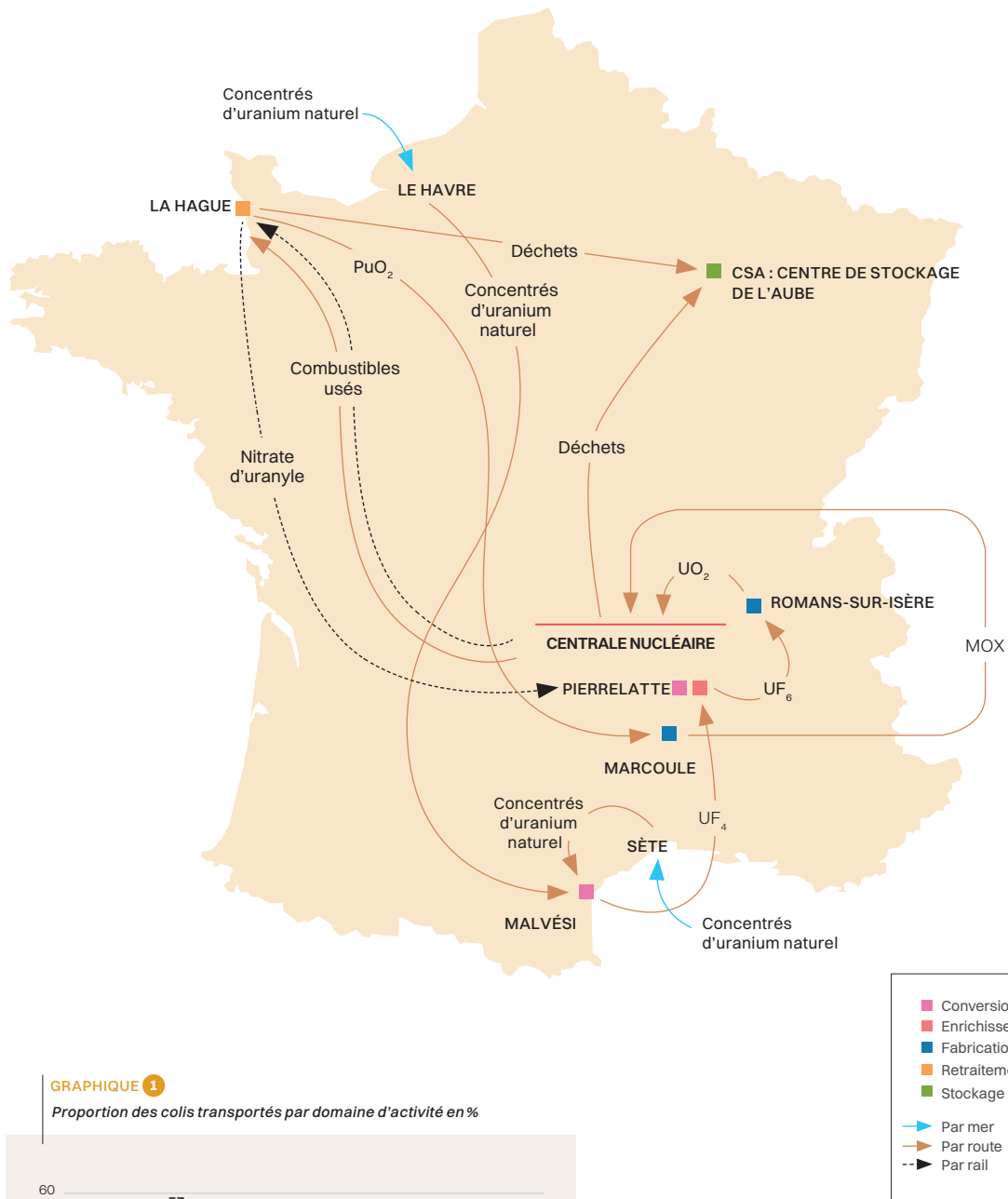
Parmi les transports liés à l'industrie nucléaire, on dénombre annuellement environ :

- 200 transports organisés pour acheminer les combustibles irradiés des centrales électronucléaires exploitées par EDF vers l'usine de retraitement [Orano Recyclage de La Hague](#) ;
- une centaine de transports de plutonium sous forme d'oxyde entre l'usine de retraitement de La Hague et l'usine de production de combustible de [Melox](#), située dans le Gard ;
- 250 transports d'UF₆ servant à la fabrication du combustible ;
- 400 transports de combustible neuf à base d'uranium et une cinquantaine de transports de combustible neuf « [MOX](#) » (Mélange d'Oxydes) à base d'uranium et de plutonium ;
- 2 000 transports en provenance ou à destination de l'étranger ou transitant par la France, pour environ 58 000 colis transportés (colis de type industriel, A et B).

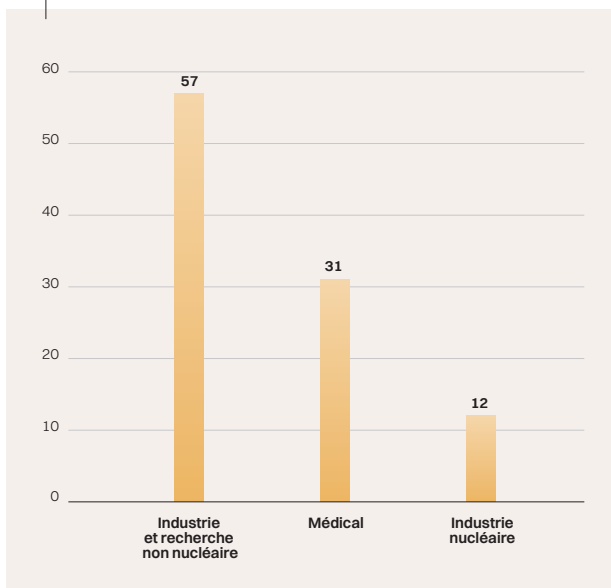
TABEAU 1

Répartition par mode de transport des matières radioactives

Ordre de grandeur du nombre de colis et de transports		Route	Route et air	Route et rail	Route et mer	Route, mer et rail	Route, mer et air
Colis agréés par l'ASNR	Nombre de colis	18 000	1 300	460	1 900	0	0
	Nombre de transports	12 500	1 250	380	390	0	0
Colis non soumis à l'agrément de l'ASNR	Nombre de colis	870 000	47 000	2 900	6 800	34 500	5 300
	Nombre de transports	740 000	21 000	530	910	80	5 300



GRAPHIQUE 1
Proportion des colis transportés par domaine d'activité en %



Les données statistiques présentées dans ce chapitre sont issues d'une étude menée par l'ASN en 2012. Celle-ci s'appuie sur des informations collectées auprès de tous les expéditeurs de substances radioactives (installations nucléaires de base - INB, laboratoires, hôpitaux, fournisseurs et utilisateurs de sources, etc.), ainsi que sur les rapports des conseillers à la sécurité des transports. Une synthèse est disponible sur asnr.fr. Les éléments dont dispose l'ASN montrent que ces ordres de grandeur restent d'actualité.

2 — La réglementation encadrant les transports de substances radioactives

Étant donné que les transports peuvent franchir les frontières, la réglementation encadrant les transports de substances radioactives repose sur des prescriptions à caractère international élaborées par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Elles sont regroupées dans le document *Specific Safety Requirements - 6 (SSR-6)*, qui sert de base aux réglementations européenne et française sur le sujet.

2.1 Les risques associés au transport de substances radioactives

Les risques majeurs associés au transport de substances radioactives sont les suivants :

- le risque d'irradiation externe de personnes en cas de détérioration de la protection radiologique des colis (matériau qui permet de réduire le rayonnement au contact des colis de substances radioactives) ;
- le risque d'inhalation ou d'ingestion de particules radioactives en cas de relâchement de substances radioactives hors de l'emballage ;
- la contamination de l'environnement en cas de relâchement de substances radioactives ;
- le démarrage d'une réaction nucléaire en chaîne non contrôlée (risque de **criticité**) pouvant occasionner une irradiation grave des personnes. Ce risque ne concerne que les substances fissiles.

Par ailleurs, les substances radioactives peuvent également présenter un risque chimique. C'est le cas, par exemple, pour le transport d'uranium naturel, faiblement radioactif, et dont le risque prépondérant pour l'homme est lié à la nature chimique du composé, notamment en cas d'ingestion. De même, l' UF_6 , utilisé dans le cadre de la fabrication des combustibles pour les centrales électronucléaires, peut conduire, en cas de relâchement et de contact avec l'eau, à la formation d'acide fluorhydrique, qui est un puissant agent corrosif et toxique.

Par nature, les transports ont lieu sur l'ensemble du territoire national et sont soumis à de nombreux aléas difficiles à contrôler ou à anticiper, comme le comportement des autres véhicules empruntant la même voie de circulation. Il n'est donc pas possible d'exclure la possibilité qu'un accident de transport se produise en un point donné du territoire national, éventuellement à proximité immédiate des populations. Contrairement aux événements se déroulant au sein des INB, le personnel des industriels concernés est généralement dans l'incapacité d'intervenir immédiatement, voire de donner l'alerte (si le chauffeur est tué dans l'accident), et les premiers services de secours à intervenir ne sont *a priori* pas spécialisés dans la gestion du risque radioactif.

Pour faire face à ces risques, une réglementation spécifique a été mise en place pour encadrer les transports de substances radioactives.

2.2 Le principe de défense en profondeur

La sûreté des transports, comme la sûreté des installations, est fondée sur le concept de défense en profondeur, qui consiste à mettre en œuvre plusieurs niveaux de protection, techniques ou organisationnels, afin de garantir la sûreté du public, des travailleurs et de l'environnement, en conditions de routine, en cas d'incident et en cas d'accident sévère. Dans le cas du transport, la défense en profondeur repose sur trois niveaux de protection complémentaires :

- la **robustesse du colis**, qui permet d'assurer un maintien des fonctions de sûreté, y compris en cas d'accident sévère si les enjeux le justifient. Afin de garantir cette robustesse, la réglementation prévoit des épreuves de référence auxquelles le colis doit résister ;

- la **fiabilité des opérations de transport**, qui permet de réduire l'occurrence des anomalies, des incidents et des accidents. Cette fiabilité est assurée par le respect des exigences réglementaires, telles que la formation des différents intervenants, la mise en place d'un système d'assurance de la qualité pour toutes les opérations, le respect des conditions d'utilisation des colis, l'arrimage efficace des colis, etc. ;
- la **gestion des situations d'urgence**, qui permet de limiter les conséquences des incidents et des accidents. Ce troisième niveau passe, par exemple, par la préparation et la diffusion de consignes à appliquer par les différents acteurs en cas d'urgence, la mise en place de plans d'urgence, la réalisation d'exercices de crise.

La robustesse des colis est particulièrement importante : le colis doit en dernier recours apporter une protection suffisante pour limiter les conséquences d'un incident ou d'un accident (en fonction de la dangerosité du contenu).

2.3 Les exigences assurant la robustesse des différents types de colis

On distingue cinq grandes familles de colis : colis exceptés, colis de type industriel, colis de type A, colis de type B, colis de type C. Ces familles sont définies en fonction des caractéristiques de la matière transportée, comme l'activité radiologique totale, l'activité spécifique, qui correspond au caractère plus ou moins concentré de la matière, et la forme physico-chimique.

La réglementation définit des épreuves qui simulent des incidents ou des accidents, à l'issue desquelles les fonctions de sûreté restent assurées. La sévérité des épreuves réglementaires est adaptée au danger potentiel de la substance transportée. De plus, des exigences supplémentaires s'appliquent aux colis transportant de l' UF_6 ou des matières fissiles, du fait des risques spécifiques présentés par ces substances.

2.3.1 — Les colis exceptés

Les colis exceptés permettent de transporter des quantités faibles de substances radioactives, comme les produits radiopharmaceutiques de très faible activité. Du fait des enjeux de sûreté très limités, ces colis ne sont soumis à aucune épreuve de qualification. Ils doivent toutefois respecter un certain nombre de spécifications générales, notamment relatives à la radioprotection, pour garantir que le niveau de rayonnement autour des colis exceptés reste très bas.

TABLEAU 2

Répartition des colis de matières radioactives transportés par type

Type de colis	Part approximative des colis transportés annuellement	
Colis agréés par l'ASNR	2%	
Colis non soumis à l'agrément de l'ASNR	Colis de type A ne contenant pas de substances radioactives fissiles	32%
	Colis industriels ne contenant pas de substances radioactives fissiles	8%
	Colis exceptés	58%

2.3.2 — Les colis de type A et les colis industriels contenant des substances non fissiles

Les colis de type A permettent, par exemple, de transporter des radionucléides à usage médical couramment utilisés dans les services de médecine nucléaire, comme les générateurs de technétium. L'activité totale pouvant être contenue dans un colis de type A est limitée par la réglementation.

Les colis de type A doivent être conçus pour résister aux incidents pouvant être rencontrés lors du transport ou des opérations de manutention ou d'entreposage (petits chocs, empilement des colis, chute d'un objet perforant sur le colis, exposition à la pluie). Ces situations sont simulées par les épreuves suivantes :

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

Des épreuves supplémentaires sont nécessaires lorsque le contenu est sous forme liquide ou gazeuse.

Les colis industriels permettent de transporter de la matière avec une faible concentration d'activité ou des objets ayant une contamination surfacique limitée. Les matières uranifères extraites de mines d'uranium à l'étranger sont, par exemple, acheminées en France à l'aide de fûts industriels de 200 litres chargés dans des colis industriels. Trois sous-catégories de colis industriels existent en fonction de la dangerosité du contenu. Selon leur sous-catégorie, les colis industriels sont soumis aux mêmes épreuves que les colis de type A, à une partie d'entre elles ou seulement aux dispositions générales applicables aux colis exceptés.

Grâce aux restrictions imposées sur les contenus autorisés, les conséquences en cas de destruction d'un colis de type A ou d'un colis industriel resteraient limitées, à condition de prendre des mesures adaptées de gestion des accidents. La réglementation n'impose donc pas que ces types de colis résistent à un accident sévère.

Du fait de leurs enjeux limités, les colis industriels et de type A ne font pas l'objet d'un agrément par l'ASNR : la conception et la réalisation des épreuves relèvent de la responsabilité du fabricant. Ces colis et leurs dossiers de démonstration de sûreté sont contrôlés par sondage lors des inspections de l'ASNR.

FOCUS N°1

Transport du couvercle de cuve déposé de l'EPR de Flamanville 3

Un [arrangement spécial](#) a été délivré en octobre 2025 autorisant le transport du couvercle déposé de l'EPR de Flamanville 3 vers le Centre de stockage de l'Aube (CSA) de l'Andra. Le couvercle de cuve actuellement en place sur l'EPR de Flamanville 3 présente un risque de ségrégation du carbone.

Pour cette raison, l'ASNR n'a pas autorisé son utilisation au-delà de l'arrêt du réacteur au cours duquel la première requalification complète du circuit primaire est réalisée. L'actuel couvercle de cuve devrait donc être déposé fin 2026. EDF transportera ce couvercle de cuve dans un emballage de type A, adapté du dernier transport similaire (pour la centrale nucléaire de Chooz A) réalisé en 2019.

2.3.3 — Les colis de type B et les colis contenant des substances fissiles

Les colis de type B sont les colis permettant de transporter les substances les plus radioactives, comme les [combustibles irradiés](#) ou les [déchets nucléaires vitrifiés de haute activité](#). Les colis contenant des substances fissiles sont des colis de type industriel, A ou B qui sont, de plus, conçus pour transporter des matières contenant de l'uranium-235 ou du plutonium et pouvant, de ce fait, conduire au démarrage d'une réaction nucléaire en chaîne incontrôlée. Il s'agit essentiellement de colis utilisés par l'industrie nucléaire. Les appareils de gammagraphie relèvent également de la catégorie des colis de type B.

Compte tenu du niveau de risque élevé présenté par ces colis, la réglementation impose qu'ils soient conçus de façon à garantir, y compris en cas d'accident sévère de transport, le maintien de leurs fonctions de confinement de la matière radioactive et de protection radiologique (pour les colis de type B), ainsi que de sous-criticité (pour les colis contenant des matières fissiles).

Les conditions accidentelles sont simulées par les épreuves suivantes :

- une épreuve de chute de 9 mètres de haut sur une cible indéformable. Le fait que la cible soit indéformable signifie que toute l'énergie de la chute est absorbée par le colis, ce qui est très pénalisant. En effet, si un colis lourd chute sur un sol réaliste, le sol se déformera et absorbera donc une partie de l'énergie. Une chute sur une cible indéformable de 9 mètres peut donc correspondre à une chute d'une hauteur nettement plus élevée sur un sol réaliste. Cette épreuve permet également de simuler le cas où le véhicule percuterait un obstacle. Lors de la chute libre de 9 mètres, le colis arrive à environ 50 kilomètres par heure sur la cible. Cependant, cela correspond à un choc réel à bien plus grande vitesse car, dans la réalité, le véhicule et l'obstacle absorberaient tous deux une partie de l'énergie ;
- une épreuve de poinçonnement : le colis est lâché depuis 1 mètre de hauteur sur un poinçon métallique. Le but est de simuler l'agression du colis par des objets perforants (par exemple, des débris arrachés au véhicule lors d'un accident) ;
- une épreuve d'incendie de 800°C pendant 30 minutes. Cette épreuve simule le fait que le véhicule puisse prendre feu après un accident ;
- une épreuve d'immersion sous 15 mètres d'eau pendant 8 heures. Cette épreuve permet de tester la résistance du colis à la pression, pour le cas où il tomberait dans de l'eau (dans un fleuve en bord de route ou dans un port lors du déchargement d'un navire). Certains colis de type B doivent de plus subir une épreuve poussée d'immersion, qui consiste en une immersion sous 200 mètres d'eau pendant une heure.

Les trois premières épreuves (chute, poinçonnement et incendie) doivent être réalisées successivement sur le même spécimen de colis. Elles doivent être réalisées dans la configuration la plus pénalisante (orientation du colis, température extérieure, position du contenu, etc.).

Les modèles de colis de type B et ceux contenant des substances fissiles doivent recevoir un agrément de l'ASNR ou, dans certains cas, d'une autorité compétente étrangère, pour être autorisés à circuler. Pour obtenir cet agrément, le concepteur du modèle de colis doit démontrer dans le dossier de sûreté la résistance aux épreuves mentionnées ci-dessus. Cette démonstration est habituellement apportée au moyen d'épreuves réalisées sur une maquette à échelle réduite représentant le colis et de calculs numériques (pour simuler le comportement mécanique et thermique du colis, ou pour évaluer le risque de criticité).

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

A₁/_Z

2.3.4 — Les colis contenant de l'hexafluorure d'uranium

L' UF_6 est utilisé dans le « cycle du combustible ». C'est sous cette forme que l'uranium est enrichi. On trouve donc de l' UF_6 naturel (c'est-à-dire formé d'uranium naturel), de l' UF_6 enrichi (c'est-à-dire avec une composition isotopique enrichie en uranium-235) et de l' UF_6 appauvri.

Outre les dangers présentés du fait de sa radioactivité, voire de son caractère fissile, l' UF_6 présente aussi un fort risque chimique. La réglementation prévoit donc des prescriptions particulières pour les colis d' UF_6 . Ils doivent satisfaire aux prescriptions de l'édition 2020 de la [norme ISO 7195](#), qui régit la conception, la fabrication et l'utilisation des colis. Ces colis sont de plus soumis à trois épreuves :

- une épreuve de chute libre entre 0,3 et 1,2 mètre (selon la masse du colis) sur cible indéformable ;
- une épreuve thermique, avec un feu de 800°C durant 30 minutes ;
- une épreuve de tenue hydrostatique à 27,6 bars.

Les colis contenant de l' UF_6 enrichi, donc fissile, sont également soumis aux prescriptions présentées précédemment ([voir point 2.3.3](#)).

L' UF_6 est transporté dans des cylindres métalliques, de type 48Y ou 30B. Dans le cas de l' UF_6 enrichi, ce cylindre est transporté avec une coque de protection, qui fournit la protection nécessaire pour résister aux épreuves applicables aux colis contenant des matières fissiles. Les modèles de colis contenant de l' UF_6 doivent également obtenir un agrément de l'ASN, ou d'une autorité compétente étrangère, pour être autorisés à circuler.

2.3.5 — Les colis de type C

Les modèles de colis de type C sont destinés à transporter des substances hautement radioactives par voie aérienne. Il n'existe en France aucun agrément pour des colis de type C à usage civil.

2.4 Les exigences assurant la fiabilité des opérations de transport

2.4.1 — La radioprotection des travailleurs et du public

La [radioprotection](#) des travailleurs et du public doit être une préoccupation constante lors des transports de substances radioactives. Le public et les travailleurs non spécialisés ne doivent pas être [exposés](#) à une dose supérieure à 1 millisievert par an (mSv/an). Cependant, cette limite n'est pas destinée à constituer une autorisation d'exposer le public jusqu'à 1 millisievert (mSv). Notamment, les [principes](#) de justification et d'optimisation applicables à toute activité nucléaire s'appliquent aussi au transport de substances radioactives ([voir chapitre 2](#)).

La radioprotection fait l'objet de prescriptions précises dans la réglementation applicable au transport de substances radioactives. Ainsi, pour le transport par route, la réglementation prévoit que le débit de dose à la surface du colis ne doit pas dépasser 2 millisieverts par heure (mSv/h). Cette limite peut être augmentée à 10 mSv/h en « utilisation exclusive⁽¹⁾ », car l'expéditeur ou le destinataire peuvent alors donner des consignes pour limiter les actions à proximité du colis. Dans tous les cas, le débit de dose ne doit pas dépasser 2 mSv/h au contact du véhicule et doit être

inférieur à 0,1 mSv/h à 2 mètres du véhicule. En supposant qu'un véhicule de transport atteigne la limite de 0,1 mSv/h à 2 mètres, une personne devrait séjourner 10 heures en continu à 2 mètres du véhicule avant que la dose reçue n'atteigne la limite annuelle d'exposition du public.

Ces limites sont complétées par des exigences relatives à l'organisation de la radioprotection au sein des entreprises. En effet, les entreprises intervenant dans les opérations de transport doivent mettre en place un programme de protection radiologique, qui regroupe les dispositions prises pour protéger les travailleurs et le public des risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants. Ce programme repose notamment sur une évaluation prévisionnelle des doses auxquelles sont exposés les travailleurs et le public. En fonction des résultats de cette évaluation, des actions d'optimisation doivent être mises en place pour rendre ces doses aussi basses que raisonnablement possible (principe ALARA⁽²⁾) : par exemple, des chariots plombés peuvent être mis à disposition des manutentionnaires pour réduire leur exposition. Cette évaluation permet également de décider de la mise en place d'une dosimétrie pour mesurer la dose reçue par les travailleurs, s'il est prévu que celle-ci risque de dépasser 1 mSv/an.

Enfin, l'ensemble des acteurs du transport doit être formé aux risques liés aux rayonnements, afin de connaître la nature des risques, ainsi que la manière de s'en protéger et d'en protéger les autres.

Les travailleurs qui interviennent lors des transports de substances radioactives sont par ailleurs soumis aux dispositions du code du travail relatives à la protection contre les rayonnements ionisants.

Le [Guide de l'ASN n° 29](#) vise à accompagner les transporteurs dans la mise en œuvre de leurs obligations réglementaires relatives à la radioprotection des travailleurs et du public.

2.4.2 — La signalisation des colis et des véhicules

Afin que les travailleurs puissent être informés du niveau de risque présenté par chaque colis, et donc pour qu'ils puissent s'en protéger efficacement, la réglementation impose que les colis soient étiquetés. Les étiquettes sont de trois types ; elles correspondent à différents niveaux de débit de dose au contact et à 1 mètre du colis. Les travailleurs intervenant à proximité du colis ont ainsi un moyen visuel de savoir quels sont les colis engendrant les débits de dose les plus importants et peuvent limiter leur temps à proximité de ceux-ci et les éloigner le plus possible (par exemple, en les chargeant à l'arrière du véhicule).

Les colis contenant des matières fissiles doivent, en outre, porter une étiquette spécifique. En effet, pour prévenir le risque de démarrage d'une réaction nucléaire en chaîne, ces colis doivent être éloignés les uns des autres. L'étiquette spécifique permet de vérifier facilement le respect de cette prescription.

Enfin, le marquage des colis doit comporter leur type, l'adresse de l'expéditeur ou du destinataire et un numéro d'identification. Cela permet d'éviter les erreurs de livraison et de pouvoir identifier les colis en cas de perte.

Les véhicules transportant des colis de substances radioactives doivent également avoir une signalisation spécifique. Comme tous les véhicules transportant des marchandises dangereuses, ils portent une plaque orange à l'avant et à l'arrière. De plus, ils doivent arborer une plaque-étiquette présentant un trèfle et indiquant « Radioactive ». L'objectif de la signalisation des véhicules est de fournir de l'information aux services de secours en cas d'accident.

1. L'utilisation exclusive correspond au cas où le véhicule est utilisé par un seul expéditeur. Celui-ci peut alors donner des instructions spécifiques pour le déroulement de l'ensemble des opérations de transport.

2. Le principe ALARA (As Low As Reasonably Achievable - « au plus faible niveau que l'on peut raisonnablement atteindre ») est apparu dans la publication 26 de 1977 de la Commission internationale de protection radiologique. Il était l'aboutissement d'une réflexion autour du principe d'optimisation de la radioprotection.

2.4.3 — Les responsabilités des différents acteurs du transport

La réglementation définit les responsabilités des différents acteurs qui interviennent au cours de la vie d'un colis, depuis sa conception jusqu'à son transport à proprement parler. Des exigences spécifiques sont associées à ces responsabilités. Ainsi :

- le concepteur du modèle de colis doit avoir conçu et dimensionné l'emballage en fonction des conditions d'utilisation prévues et des exigences réglementaires. Pour les colis de type B ou fissiles ou contenant de l'UF₆, il doit obtenir un agrément de l'ASNR (ou, dans certains cas, d'une autorité étrangère) ;
- le fabricant doit réaliser l'emballage conformément à la description qui en est faite par le concepteur ;
- l'expéditeur a la responsabilité de remettre au transporteur un colis conforme aux exigences réglementaires. Il doit en particulier s'assurer que le transport de substance est autorisé, vérifier que le colis est adapté à son contenu, utiliser un colis en bon état et agréé (si besoin), effectuer les mesures de débit de dose et de contamination et étiqueter le colis ;
- le transport peut être organisé par un commissionnaire de transport. Celui-ci est chargé, pour le compte de l'expéditeur ou du destinataire, d'obtenir toutes les autorisations nécessaires et d'envoyer les différentes notifications requises par la réglementation. Il doit aussi sélectionner le moyen de transport, la société de transport et l'itinéraire en fonction des exigences réglementaires ;
- le chargeur est responsable du chargement du colis dans le véhicule et de son arrimage conformément aux instructions spécifiques de l'expéditeur et aux règles de l'art ;
- le transporteur, et notamment le conducteur, a la charge du bon déroulement de l'acheminement. Il doit notamment veiller au bon état du véhicule, à la présence de l'équipement de bord (extincteurs, équipements de protection individuelle du conducteur, etc.), au respect des limites de débit de dose autour du véhicule et à l'apposition des plaques orange et plaques-étiquettes ;
- le destinataire a l'obligation de ne pas différer, sans motif impératif, l'acceptation de la marchandise et de vérifier, après le déchargement, que les prescriptions le concernant sont bien respectées. Il doit notamment effectuer des mesures de débit de dose sur le colis après réception pour détecter un éventuel problème qui aurait pu survenir au cours du transport ;
- le propriétaire des 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, afin de garantir le maintien en bon état des éléments importants pour la sûreté.

Tous les acteurs du transport doivent mettre en place un système de gestion de la qualité (auparavant dénommé « système de gestion »), qui consiste en un ensemble de dispositions permettant de garantir le respect des exigences réglementaires et d'être en mesure d'en apporter la preuve. Cela consiste, par exemple, à effectuer des doubles contrôles indépendants des opérations les plus importantes, à mettre en place des listes à remplir pour s'assurer que les opérateurs n'oublient aucune action, à garder une trace de toutes les opérations et de tous les contrôles effectués, etc. Le système de gestion de la qualité est un élément fondamental pour assurer la fiabilité des opérations de transport.

Le [Guide de l'ASN n°44](#) précise aux professionnels intervenant dans les opérations de transport de substances radioactives les attentes de l'ASNR relatives au contenu d'un système de gestion de la qualité. Il décline notamment l'approche graduée, en proportionnant le niveau des exigences attendues pour le système de gestion aux enjeux de sûreté présentés par l'activité de ces professionnels et à la taille de l'entreprise concernée.

De plus, la réglementation prévoit que tous les opérateurs intervenant dans le transport reçoivent une formation adaptée à leurs fonctions et responsabilités. Cette formation doit notamment porter sur les mesures à prendre en cas d'accident.

Les entreprises qui acheminent, chargent, déchargent ou maintiennent (après leur chargement et avant leur déchargement) des colis de substances radioactives sur le territoire français doivent déclarer ces activités de transport sur le portail [Téléservices](#) de l'ASNR avant de les mettre en œuvre. Ce téléservice est également disponible en [langue anglaise](#).

Les transports de certaines substances radioactives (notamment les substances fissiles) font l'objet d'une notification préalable adressée par l'expéditeur à l'ASNR et au ministère de l'Intérieur sept jours avant le départ. Cette notification indique les matières transportées, les emballages utilisés, les conditions d'exécution du transport et les coordonnées de l'expéditeur, du transporteur et du destinataire. Elle permet aux pouvoirs publics de disposer rapidement des informations utiles en cas d'accident.

En 2025, 1 122 notifications ont été adressées à l'ASNR.

2.5 La préparation à la gestion des situations d'urgence

La [gestion des situations d'urgence](#) est le dernier niveau de la défense en profondeur. En cas d'accident impliquant un transport, elle doit permettre d'en limiter les conséquences sur les personnes et l'environnement.

Un accident de transport pouvant avoir lieu n'importe où sur le territoire, il est vraisemblable que les premiers services de secours arrivant sur les lieux n'aient pas de formation spécifique au risque radiologique et que la population à proximité ne soit pas sensibilisée à ce risque. Il est donc particulièrement important que l'organisation de crise au niveau national soit suffisamment robuste pour tenir compte de ces éléments.

À ce titre, la réglementation prévoit des obligations pour les différents intervenants dans le domaine du transport. Ainsi, tous les intervenants doivent alerter immédiatement les services de secours en cas d'accident. Cela vaut notamment pour le transporteur, qui sera *a priori* le premier informé. Il doit également transmettre l'alerte à l'expéditeur. De plus, l'équipage du véhicule doit avoir à sa disposition dans la cabine des consignes écrites, indiquant notamment les premières actions à effectuer en cas d'accident (par exemple : activer le coupe-circuit, si le véhicule en est équipé, pour éviter le démarrage d'un incendie). Une fois l'alerte donnée, les intervenants doivent se mettre à la disposition des pouvoirs publics pour aider aux actions de secours, notamment en leur fournissant toutes les informations pertinentes. Cela concerne en particulier le transporteur et l'expéditeur, dont la connaissance du colis et de son contenu est précieuse pour déployer les mesures adaptées. Pour remplir ces obligations réglementaires, l'ASNR recommande que les intervenants mettent en place des plans d'urgence afin de définir à l'avance une organisation et des outils qui leur permettront de réagir efficacement en cas de situation d'urgence réelle.

Le [Guide de l'ASN n°17](#) présente les thèmes essentiels qu'il convient de développer dans un plan de gestion des incidents et accidents impliquant un transport de substances radioactives à usage civil.

Il pourrait arriver que le conducteur soit dans l'incapacité de donner l'alerte, s'il est blessé ou tué lors de l'accident. Dans ce cas, la détection de la nature radioactive du chargement reposerait entièrement sur les premiers services de secours. Les plaques portant la signalisation d'un trèfle indiquant la présence de substances radioactives, présentes sur les véhicules, permettent ainsi de signaler la présence de marchandises dangereuses : les services de secours ont alors la consigne de faire évacuer de façon réflexe une zone autour du véhicule, le plus souvent d'un rayon de 100 mètres, et d'indiquer le caractère radioactif du chargement à la préfecture, qui alertera l'ASNR.

La [gestion de l'accident](#) est pilotée par le préfet, qui commande les opérations de secours. En attendant que les experts nationaux soient en mesure de lui apporter des conseils, le préfet s'appuie sur le plan d'urgence mis en place pour faire face à ces situations.

L'ASNR est en mesure d'offrir son concours au préfet, en lui apportant des conseils techniques sur les actions plus spécifiques à mettre en place. Ces conseils sont élaborés en évaluant l'état du colis accidenté et en prévoyant l'évolution de la situation. De plus, la division territoriale de l'ASNR dépêche un agent auprès du préfet afin de faciliter la liaison avec le centre national d'urgence (**voir le chapitre 4 consacré aux situations d'urgence radiologique et post-accidentelles**).

En parallèle, des moyens humains et matériels seraient envoyés dès que possible sur le lieu de l'accident (appareils de mesure de la radioactivité, moyens médicaux, moyens de reprise des colis, etc.). Ces moyens seraient constitués des équipes de pompiers spécialisées dans le risque radioactif (les cellules mobiles d'intervention radiologique - [CMIR](#)), ainsi que des cellules mobiles de l'ASNR, voire de celles de certains exploitants nucléaires (comme le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - [CEA](#), ou [EDF](#)), qui pourraient être réquisitionnées par le préfet en cas de besoin, même si le transport impliqué ne concernait pas ces exploitants.

Comme pour les autres types de situations d'urgence, la communication est un enjeu important en cas d'accident de transport pour informer les populations de la situation et transmettre des consignes sur la conduite à tenir.

Afin de préparer les pouvoirs publics à l'éventualité d'un accident impliquant un transport de substances radioactives, des [exercices](#) sont organisés et permettent de tester l'ensemble de l'organisation qui serait mise en place. L'ASNR œuvre pour une bonne préparation des pouvoirs publics aux situations d'urgence impliquant un transport, notamment en promouvant la réalisation d'exercices de crise locaux et en diffusant des recommandations sur les actions à mener en cas d'accident.

Recommandations de l'ASNR en cas d'accident de transport

La réponse des pouvoirs publics en cas d'accident de transport se déroule en trois phases :

- les services de secours arrivent sur les lieux et effectuent des actions de façon « réflexe » pour limiter les conséquences de l'accident et protéger la population. Le caractère radioactif des substances en jeu est découvert durant cette phase ;

3 — Rôles et responsabilités pour le contrôle du transport de substances radioactives

3.1 Le contrôle de la sûreté et de la radioprotection

En France, l'ASNR (qui regroupe depuis le 1^{er} janvier 2025 les missions de l'ASN et la plupart de celles de l'IRSN) est chargée depuis 1997 du contrôle de la sûreté et de la radioprotection du transport de substances radioactives pour les usages civils ; l'Autorité de sûreté nucléaire de défense ([ASND](#)) assure ce rôle pour les transports liés à la défense nationale. Dans son domaine de compétence, l'ASNR contrôle, du point de vue de la sûreté et de la radioprotection, toutes les étapes de la vie d'un colis : conception, fabrication, maintenance, expédition, transport à proprement parler, réception, etc.

- l'entité coordonnant l'action des secours confirme qu'il s'agit de substances radioactives, alerte l'ASNR et donne des consignes plus spécifiques aux intervenants en attendant l'activation des centres de crise nationaux ;
- une fois le centre de crise de l'ASNR activé, une analyse plus poussée de la situation est menée afin de conseiller le directeur des opérations de secours.

Durant les deux premières phases, les services de secours doivent gérer la situation sans l'appui des experts nationaux. L'ASNR met à disposition des services de secours un document destiné à guider leur action. Il contient des informations générales sur la radioactivité, des conseils généraux aux services de secours pour intervenir en tenant compte des spécificités des transports de substances radioactives et des fiches organisées par type de substance, qui visent à fournir des informations et des conseils plus détaillés au coordinateur des actions de secours durant la phase 2. Ce document fera l'objet d'une actualisation en 2026.

2.6 La réglementation encadrant les opérations de transport à l'intérieur des périmètres des installations nucléaires

Des opérations de transport dites « opérations de transport interne » de marchandises dangereuses peuvent être réalisées sur les voies privées de sites nucléaires. Ces opérations ne sont alors pas soumises à la réglementation relative aux transports de marchandises dangereuses, qui ne s'applique que sur la voie publique. Pourtant, ces opérations présentent les mêmes risques et inconvénients que les transports de matières dangereuses sur la voie publique. Aussi, la sûreté de ces opérations doit être encadrée avec la même rigueur que tout autre risque ou inconvénient présent dans le périmètre des INB.

C'est pourquoi les opérations de transport interne de marchandises dangereuses sont soumises aux exigences de l'[arrêté du 7 février 2012](#) fixant les règles générales relatives aux INB. Cet arrêté prévoit que les opérations de transport interne soient intégrées au référentiel de sûreté des INB.

Le code de l'environnement, complété par la [décision n° 2017-DC-0616 modifiée de l'ASN du 30 novembre 2017](#), définit les opérations de transport interne qui doivent faire l'objet de demandes d'autorisation à l'ASNR. Par ailleurs, l'ASN a publié le [Guide n° 34](#), qui comporte des recommandations destinées aux exploitants pour la mise en œuvre des exigences réglementaires relatives aux opérations de transport interne.

3.2 La protection contre les actes de malveillance

La lutte contre la malveillance consiste à prévenir les actes de sabotage, les pertes, disparitions, vols et détournements des matières nucléaires (au sens de l'[article R. 1411-11-19 du code de la défense](#)), qui pourraient être utilisées pour fabriquer des armes. Le Haut Fonctionnaire de défense et de sécurité ([HFDS](#)) placé auprès du ministre chargé de l'énergie représente réglementairement l'autorité responsable de la lutte contre les actes de malveillance pour les matières nucléaires.

TABLEAU 3

Administrations chargées du contrôle du mode de transport et des colis

Mode de transport	Contrôle du mode de transport	Contrôle des colis
Voie maritime	Direction générale des affaires maritimes, de la pêche et de l'aquaculture (DGAMPA) du ministère chargé de l'environnement. La DGAMPA est en particulier chargée du contrôle du respect des prescriptions s'appliquant aux navires contenues dans le <i>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</i> (recueil INF - <i>Irradiated Nuclear Fuel</i>).	La DGAMPA est compétente pour le contrôle des colis de marchandises dangereuses en général et, en coordination étroite avec l'ASNR, des colis de substances radioactives.
Voies routières, ferrées et navigables	Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du ministère chargé de l'environnement.	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'ASNR, des colis de substances radioactives.
Voie aérienne	Direction générale de l'aviation civile (DGAC) du ministère chargé de l'environnement.	La DGAC est compétente pour le contrôle des colis de marchandises dangereuses en général et, en coordination étroite avec l'ASNR, des colis de substances radioactives.

Dans le domaine de la sécurité des transports, l'échelon opérationnel des transports (EOT) de la Direction de l'expertise nucléaire de défense et de sécurité (DEND) est chargé de la gestion et du traitement des demandes d'accord d'exécution des transports de matières nucléaires, du suivi de ces transports et de la transmission aux autorités des alertes les concernant. Cette mission de sécurité est définie par l'arrêté du 28 février 2023 relatif à la sécurité du transport des matières nucléaires pris en application des articles R. 1333-4 et R. 1333-17 à R. 1333-19 du code de la défense. Ainsi, avant transport, le code de la défense impose aux transporteurs d'obtenir un accord d'exécution. L'EOT instruit les dossiers de demande correspondants. Cette instruction consiste à vérifier la conformité des dispositions prévues par rapport aux exigences définies par le code de la défense et l'arrêté du 28 février 2023 précité.

En application de l'article R. 1333-146 du code de la santé publique, le collège de l'ASNR a adopté le 28 mars 2025 la décision 2025-DC-011 instaurant à partir du 1^{er} janvier 2026 une obligation de déclaration ou d'autorisation pour les entreprises réalisant des transports de substances radioactives sur le territoire national. Cette décision introduit un régime d'autorisation pour tout transport routier sur la voie publique de sources scellées de haute activité (SSHA) ou lots de sources de catégorie A à C, ce qui constitue un encadrement plus strict que celui qui était encore en vigueur jusqu'au 31 décembre 2025 (décision n° 2015-DC-0503 de l'ASN du 12 mars 2015). Elle introduit également l'obligation pour tout titulaire d'une autorisation ou tout déclarant de transmettre à l'ASNR au plus tard le 30 avril de chaque année, des informations sur les opérations de transport réalisées l'année précédente. Ces éléments d'information visent à permettre à l'ASNR de cibler les sociétés à inspecter dans le cadre d'une approche proportionnée aux enjeux.

Au titre de l'antériorité, les responsables d'opérations de transport qui avaient déclaré leurs opérations de transport en application de la décision de l'ASN de 2015, restant soumises au régime de déclaration défini par la nouvelle décision, continuent de bénéficier des effets de cette déclaration après le 31 décembre 2025. Fin 2025, l'ASNR a délivré les premières autorisations pour des transporteurs.

3.3 Le contrôle du transport de marchandises dangereuses

La réglementation du transport de marchandises dangereuses relève de la Mission du transport des matières dangereuses (MTMD) du ministère chargé de l'environnement. Cette structure est chargée des actions relatives à la sécurité du transport de marchandises dangereuses hors classe 7 (radioactive) par voies routière, ferroviaire et de navigation intérieure. Elle dispose d'un organisme de concertation (sous-commission permanente chargée du transport des marchandises dangereuses au sein du CSPRT), appelé à donner son avis sur tout projet de réglementation relative au transport de marchandises dangereuses par voies ferroviaire, routière et de navigation intérieure. Les contrôles sur le terrain sont assurés par les contrôleurs des transports terrestres, rattachés aux directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement.

Afin que le contrôle des marchandises dangereuses soit aussi cohérent que possible, l'ASNR collabore régulièrement avec les administrations concernées.

La répartition des différentes missions de contrôle est synthétisée dans le **tableau 3**.

4 — L'action de l'ASNR dans le domaine du transport de substances radioactives

4.1 Délivrer les certificats d'agrément et les approbations d'expédition

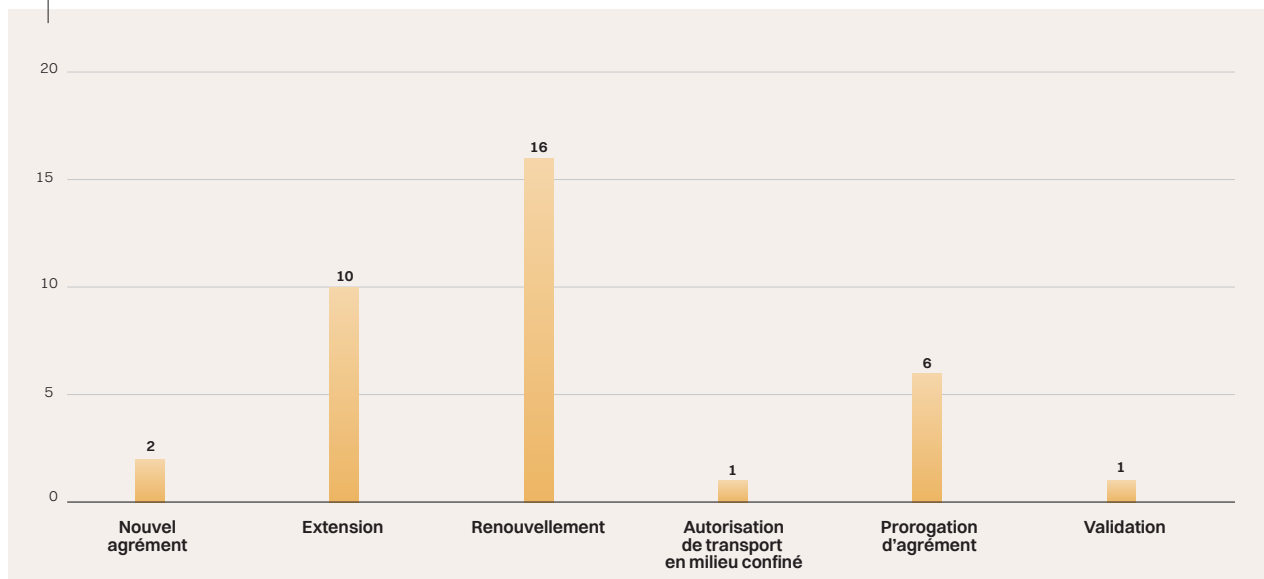
Les colis de types B et C, ainsi que les colis contenant des matières fissiles et ceux qui contiennent plus de 0,1 kilogramme d'UF₆, doivent disposer d'un **agrément de l'ASNR** pour pouvoir être utilisés pour les transports. Les concepteurs des modèles de colis qui font une demande d'agrément auprès de l'ASNR doivent fournir, à l'appui de leur demande, un dossier de sûreté permettant de démontrer la conformité du colis à l'ensemble des prescriptions

réglementaires. Avant de prendre la décision de délivrer ou non un agrément, l'ASNR instruit ce dossier, en s'appuyant au besoin sur un avis de sa Direction de l'expertise en sûreté, pour vérifier que les démonstrations sont pertinentes et probantes. Le cas échéant, la délivrance de l'agrément est accompagnée de demandes afin que la démonstration de sûreté soit améliorée.

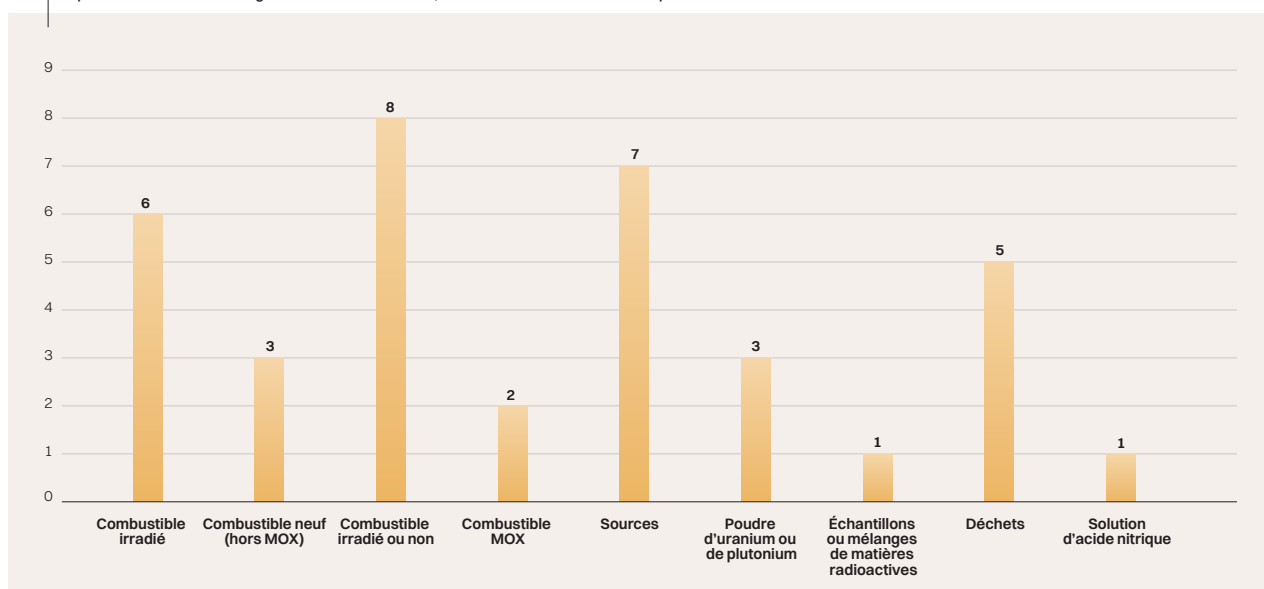
Dans certains cas, l'avis de la Direction de l'expertise en sûreté de l'ASNR peut être complété par une réunion du Groupe permanent d'experts pour les transports de substances radioactives (GPT). Les avis des groupes permanents d'experts (GPE) sont

GRAPHIQUE 2

Répartition du nombre d'agrément émis en 2025, en fonction de leur type

**GRAPHIQUE 3**

Répartition du nombre d'agrément émis en 2025, en fonction du contenu transporté



systématiquement publiés sur asn.fr. Le certificat d'agrément précise les conditions de fabrication, d'utilisation et de maintenance du colis de transport. Il est délivré pour un modèle de colis, indépendamment de l'opération de transport à proprement parler, pour laquelle aucun avis préalable n'est en général requis de l'ASN. Cette opération peut cependant être soumise à des contrôles au titre de la sécurité (protection physique des matières contre la malveillance sous le contrôle du HFDS du ministère chargé de l'environnement).

Les agréments sont délivrés en général pour une période de cinq ans. Dans le cas où un colis ne peut pas satisfaire à toutes les prescriptions réglementaires, la réglementation prévoit néanmoins la possibilité de réaliser son transport en effectuant une expédition sous arrangement spécial. L'expéditeur doit alors définir des mesures compensatoires permettant d'atteindre un niveau de sûreté équivalant à celui qui aurait été obtenu si les prescriptions réglementaires avaient été satisfaites. Par exemple, s'il n'est pas complètement démontré qu'un colis résiste à la chute de 9 mètres, une mesure compensatoire peut être de réduire la vitesse du véhicule, de le faire escorter et de choisir un itinéraire évitant

une telle hauteur de chute. La probabilité d'un accident sévère, et donc d'un choc violent sur le colis, est ainsi fortement diminuée. Une expédition sous arrangement spécial ne peut se faire qu'avec l'accord de l'autorité compétente, qui émet alors une approbation d'expédition sous arrangement spécial prescrivant les mesures compensatoires à appliquer.

Dans le cas de certificats émis à l'étranger, la réglementation internationale prévoit leur reconnaissance par l'ASN. Dans certains cas, cette reconnaissance est automatique et le certificat étranger est directement valable en France. Dans d'autres cas, le certificat étranger n'est valable que s'il est validé par l'ASN, qui délivre alors un nouveau certificat.

En 2025, 20 demandes d'agrément ont été déposées par des industriels auprès de l'ASN.

L'ASN a délivré 36 certificats d'agrément ou d'approbation d'expédition, dont la répartition selon le type est présentée dans le **graphique 2**. La nature des transports et colis concernés par ces certificats est présentée dans le **graphique 3**.

4.2 Contrôler toutes les étapes de la vie d'un colis

L'ASNR réalise des inspections à toutes les étapes de la vie d'un colis : de la fabrication et la maintenance d'un emballage à la préparation des colis, leur acheminement et leur réception.

En 2025, l'ASNR a réalisé 111 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives (tous secteurs confondus). Les lettres de suite de ces inspections sont disponibles sur asnr.fr.

Depuis 2023, l'ASNR publie deux fois par an sur son [site Internet](#) la liste de certificats d'agrément des modèles de colis en vigueur qu'elle a émis.

4.2.1 — Le contrôle de la fabrication des emballages

La fabrication des emballages de transport est une activité soumise à la réglementation applicable aux transports de substances radioactives. Le fabricant est responsable de la production d'emballages conformes aux spécifications du dossier de sûreté, qui démontre la conformité réglementaire du modèle de colis correspondant. Pour cela, il doit mettre en place un système de gestion de la qualité, couvrant toutes les opérations depuis l'approvisionnement des pièces et matières premières jusqu'aux contrôles finaux. De plus, le fabricant doit être en mesure de démontrer à l'ASNR qu'il respecte les dispositions réglementaires et, en particulier, que les emballages fabriqués sont conformes aux spécifications du dossier de sûreté.

Les contrôles effectués par l'ASNR dans ce domaine visent à s'assurer que le fabricant remplit ses responsabilités de façon satisfaisante.

En 2025, l'ASNR a mené huit inspections d'opérations de fabrication de divers emballages disposant d'un agrément de l'ASNR, à différentes étapes du processus : soudage, assemblage final, contrôles de fin de fabrication, montage des aménagements internes (servant à caler le contenu), etc.

Au cours de ces inspections, l'ASNR examine les procédures de gestion de la qualité mises en place pour fabriquer un emballage à partir des données de conception, et contrôle leur mise en œuvre effective. Elle s'assure de la traçabilité des contrôles et des écarts éventuels lors de la fabrication. Elle se rend également dans les ateliers de fabrication, afin de vérifier les conditions d'entreposage des composants de l'emballage, l'étalonnage des appareils de contrôle et le respect des procédures techniques aux différentes étapes de la fabrication (soudage, assemblage, etc.).

L'ASNR contrôle le suivi de la fabrication du colis par le maître d'ouvrage et peut intervenir directement sur les sites de ses éventuels sous-traitants, qui se trouvent parfois dans des pays étrangers.

L'ASNR peut également contrôler la fabrication des spécimens servant aux épreuves réglementaires de chute et aux essais de feu. Les objectifs sont les mêmes que pour le modèle de série, car les spécimens doivent être représentatifs et respecter les exigences maximales données par le dossier de fabrication de la maquette, qui fixeront les caractéristiques minimales des emballages réels à fabriquer.

L'ASNR a prévu de poursuivre en 2026 des inspections portant sur la fabrication d'emballages de transport. En effet, les [irrégularités détectées en 2016 au sein de l'usine Framatome Le Creusot](#), qui ont notamment concerné certains emballages de transport, de même que la découverte en 2022 de falsifications pour des produits conventionnels chez le fabricant d'acier moulé et forgé japonais Japan Steel Works Ltd. (JSW) qui produit également des pièces pour des emballages de transport, ont confirmé l'importance de contrôler les opérations de fabrication et de maintenance des emballages.

4.2.2 — Le contrôle de la maintenance des emballages

L'expéditeur ou l'utilisateur d'un emballage chargé de substances radioactives doit pouvoir prouver à l'ASNR que cet emballage est inspecté périodiquement et, le cas échéant, réparé et maintenu en bon état, de sorte qu'il continue à satisfaire à toutes les prescriptions et spécifications pertinentes de son dossier de sûreté et de son certificat d'agrément, même après un usage répété. Pour les emballages agréés, les inspections réalisées par l'ASNR concernent, par exemple, les activités de maintenance suivantes :

- les contrôles périodiques des composants de l'enveloppe de confinement (vis, soudures, joints, etc.) ;
- les contrôles périodiques des organes d'arrimage et de manutention ;
- la définition de la fréquence de remplacement des composants de l'emballage, qui doit prendre en compte toute réduction de performance due à l'usure, à la corrosion, au vieillissement, etc.

4.2.3 — Le contrôle des colis non soumis à agrément

Pour les colis non soumis à un agrément de l'ASNR, l'expéditeur doit être en mesure de fournir, sur demande de l'ASNR, les documents prouvant que le modèle de colis est conforme à la réglementation applicable. En particulier, pour chaque colis, un dossier démontrant que le modèle respecte les exigences réglementaires, notamment qu'il résiste aux épreuves requises, et une attestation délivrée par le fabricant indiquant que les spécifications du modèle ont été pleinement respectées doivent être tenus à disposition de l'ASNR.

Les différentes inspections réalisées ces dernières années confirment des progrès dans le respect de cette exigence et dans la prise en compte des recommandations de l'ASNR formulées dans son guide relatif aux colis non soumis à agrément ([Guide n° 7](#), tome 3).

Ce guide propose une structure et un contenu minimal des dossiers de sûreté démontrant la conformité des colis non soumis à agrément à l'ensemble des prescriptions applicables, ainsi que le contenu minimal d'une attestation de conformité à la réglementation d'un modèle de colis.

L'ASNR a ainsi noté des améliorations dans le contenu du certificat de conformité et du dossier de sûreté élaborés par les intervenants concernés, notamment pour les modèles de colis industriels. La représentativité des essais réalisés et la démonstration de sûreté associée restent des points d'attention lors des inspections de l'ASNR, notamment pour les colis de type A.

Par ailleurs, l'ASNR relève encore, chez certains intervenants (concepteurs, fabricants, distributeurs, propriétaires, expéditeurs, entreprises réalisant les essais de chute réglementaires, la maintenance des emballages, etc.), des insuffisances dans les éléments visant à démontrer la conformité des colis à la réglementation. Les axes d'amélioration portent notamment sur les points suivants :

- la description des contenus autorisés par type d'emballage ;
- la démonstration de l'absence de perte ou de dispersion du contenu radioactif en conditions normales de transport ;
- le respect des prescriptions réglementaires en matière de radioprotection, notamment la démonstration, dès la conception, de l'impossibilité de dépasser les limites de débit de dose avec le contenu maximal autorisé.

En 2025, l'ASNR a mené trois inspections d'opérations de fabrication et de conception de divers emballages non soumis à un agrément de l'ASNR.

01
02
03
04
05
06
07
08
09
10
11
12
13
A_{1/2}

4.2.4 — Le contrôle de l'expédition et du transport des colis

Les inspections de l'ASNR portent sur l'ensemble des exigences réglementaires incombant à chacun des acteurs du transport, à savoir le respect des exigences du certificat d'agrément ou de l'attestation de conformité, la formation des intervenants, la mise en œuvre d'un programme de protection radiologique, le bon arrimage des colis, les mesures de débit de dose et de contamination, la conformité documentaire, la mise en œuvre d'un programme d'assurance de la qualité, etc.

S'agissant plus particulièrement des transports liés aux activités nucléaires de proximité, les inspections de l'ASNR confirment des disparités significatives d'un opérateur de transport à l'autre. Les écarts les plus fréquemment relevés portent sur le programme d'assurance de la qualité, le respect effectif des procédures mises en place et la radioprotection des travailleurs.

La connaissance de la réglementation applicable au transport de substances radioactives semble notamment imparfaite dans le secteur médical, où les dispositions mises en place par certains centres hospitaliers ou centres de médecine nucléaire pour les expéditions et réceptions de colis sont à renforcer. Leur système de gestion de la qualité reste encore à formaliser et à déployer, notamment en ce qui concerne les responsabilités de chacun des personnels impliqués pour la réception et l'expédition des colis.

Plus généralement, dans les activités de transport du nucléaire de proximité, les programmes de protection radiologique et les protocoles de sécurité ne sont encore pas systématiquement élaborés. L'ASNR a également constaté que les contrôles menés avant l'expédition sur les véhicules et les colis doivent encore être améliorés. Les inspections portant sur le transport de gammagraphes mettent régulièrement en lumière un calage ou un arrimage inapproprié.

Dans le secteur des INB, l'ASNR estime que les expéditeurs doivent améliorer la démonstration du fait que le contenu chargé dans l'emballage est effectivement conforme aux spécifications des certificats d'agrément et des dossiers de sûreté correspondants, y compris si cette démonstration est réalisée par une entreprise tierce. Dans ce dernier cas, l'expéditeur doit alors, au titre de ses responsabilités, vérifier que cette démonstration est appropriée et surveiller l'entreprise tierce selon les modalités usuelles d'un système d'assurance de la qualité.

Comme de plus en plus d'exploitants d'INB font appel à des prestataires pour la préparation et l'expédition des colis de substances radioactives, l'ASNR porte une attention particulière à l'organisation mise en place pour assurer la surveillance de ces prestataires.

Enfin, en ce qui concerne les transports internes au sein des centrales nucléaires, l'ASNR estime que l'exploitant doit rester vigilant sur l'application des règles d'arrimage des colis.

4.2.5 — L'analyse des événements relatifs au transport

La sûreté du transport de substances radioactives repose notamment sur l'existence d'un système fiable de détection et de traitement des anomalies, des écarts ou, plus généralement, des événements anormaux pouvant survenir. Ainsi, une fois détectés, ces événements doivent être analysés afin :

- de prévenir le renouvellement d'événements identiques ou similaires par la mise en œuvre de mesures correctives et préventives appropriées ;
- d'éviter qu'une situation aggravée puisse se produire, en analysant les conséquences potentielles d'événements pouvant être précurseurs d'événements plus graves ;
- d'identifier les bonnes pratiques à promouvoir afin d'améliorer la sûreté des transports.

FOCUS N°2

Convocation à l'ASNR de la société de transport routier Warning Euromatic

Depuis 2022, 15 événements significatifs liés aux transports routiers de substances radioactives ont été déclarés à l'ASNR par la société Warning Euromatic. Les motifs de déclaration étaient principalement des inversions de colis entre deux destinataires, le non-respect de procédures ou de consignes de livraison (colis livré dans un lieu erroné, colis laissé sur un trottoir ou accessible au public, etc.).

Quoique ceci témoigne d'une bonne culture de déclaration des incidents par le transporteur, les dernières déclarations reçues en 2025 font état de manquements graves avec une méconnaissance des risques encourus (interversions de chauffeurs, présence d'un passager extérieur au service dans un véhicule avec comme conséquence une exposition induite de cette personne aux rayonnements ionisants, infractions au code de la route, etc.).

Deux avis d'événement significatif ont été publiés sur le site Internet de l'ASNR, respectivement pour [réurrence d'erreurs de livraison](#) de médicaments radiopharmaceutiques en décembre 2022 et [défaut de culture de sûreté](#) en octobre 2024. Dans les comptes rendus d'événement significatif, ainsi qu'à l'occasion des inspections de l'ASNR, la société Warning Euromatic s'était pourtant engagée à mettre en place les actions nécessaires dans le cadre de sa démarche qualité, comme la sensibilisation des chauffeurs aux enjeux de sûreté et risques présentés par les substances radioactives, le rappel des consignes aux chauffeurs ou encore la mise en œuvre d'une solution de scannage des colis par code barre avec détrompeur.

Cependant, malgré ces engagements réitérés, constatant que la solution de scannage des colis n'était toujours pas opérationnelle et que la sûreté des transports n'était pas maîtrisée et que, par conséquent, la survenue d'incidents de livraison perdurait, l'ASNR a convoqué à son siège les dirigeants de la société Warning Euromatic le 16 octobre 2025 afin qu'elle apporte ses explications sur les différents constats et présente un plan d'actions pour y remédier sans délai et de façon pérenne. Warning Euromatic s'est notamment engagée à :

- mettre en place des dispositions permettant de limiter les inversions de destinataires des colis dans l'attente du développement d'une nouvelle application de gestion des transports plus performante ;
- revoir et consolider le processus de formation des chauffeurs, avec des évaluations régulières des acquis théoriques et des bonnes pratiques professionnelles appliquées par les nouveaux embauchés. Une sensibilisation renforcée et plus ciblée des chauffeurs sur les enjeux et les risques que représente le transport de substances radioactives en matière de radioprotection des travailleurs, du public et de l'environnement, va être mise en place ;
- élaborer une stratégie organisationnelle, fondée sur l'analyse des dysfonctionnements rencontrés et sur une évaluation des risques, afin d'anticiper l'augmentation d'activité des transports de colis radioactifs.

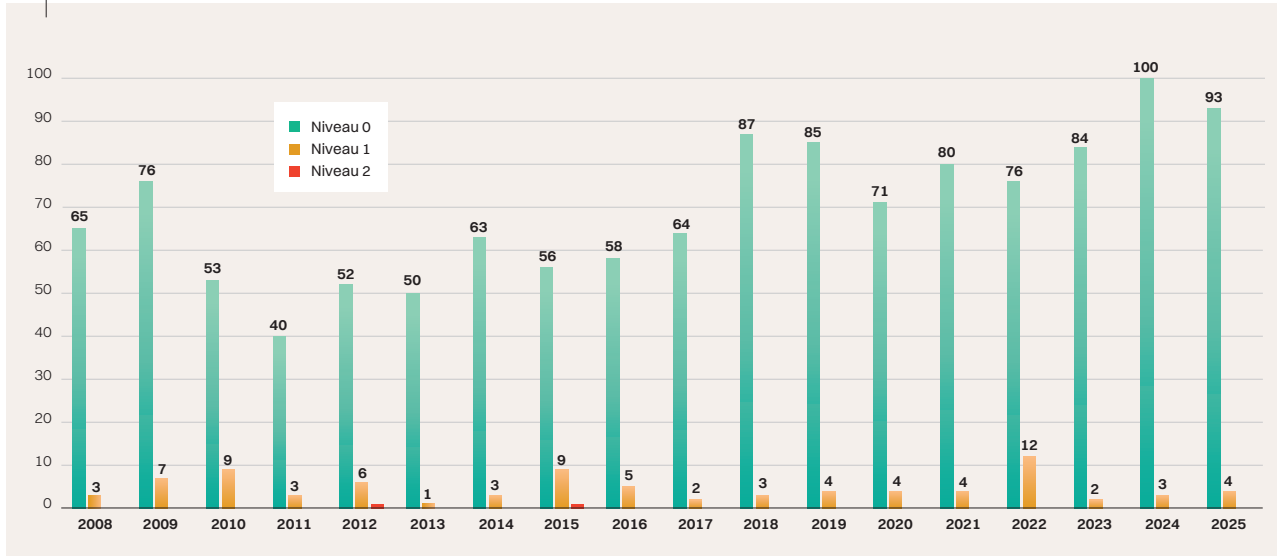
L'ASNR s'assurera de la réalisation effective de ce plan d'action.

La réglementation prévoit de plus que les événements les plus importants soient [télédéclarés](#) auprès de l'ASNR, afin qu'elle puisse s'assurer du bon fonctionnement du système de détection, de la démarche d'analyse et de la prise en compte du retour d'expérience. Cela permet également à l'ASNR de disposer d'une vision d'ensemble des événements afin de favoriser le partage du retour d'expérience entre les différents acteurs - y compris au niveau international - et d'alimenter ses réflexions sur les potentielles évolutions des dispositions encadrant le transport de substances radioactives.

Comme demandé dans l'article 7 de l'[arrêté du 29 mai 2009 modifié](#) relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres, tout événement significatif concernant le transport de substances radioactives, que ses conséquences soient réelles ou potentielles, doit faire l'objet d'une déclaration à l'ASNR sous quatre jours ouvrés, selon les modalités de son [Guide n°31](#) relatif à

GRAPHIQUE 4

Évolution du nombre d'événements significatifs de transport de substances radioactives déclarés entre 2008 et 2025



la déclaration des événements. Ce guide est consultable sur asnr.fr. Après la déclaration, un compte rendu détaillé de l'événement doit être adressé sous deux mois à l'ASNR.

Événements déclarés en 2025

En 2025, dans le domaine du transport de substances radioactives, 93 événements classés au niveau 0 de l'échelle internationale des événements nucléaires (*International Nuclear and Radiological Event Scale - INES*) et 4 événements de niveau 1 ont été déclarés à l'ASNR. Par rapport à 2024, on observe une légère diminution du nombre d'événements de niveau 0 alors que celui des événements de niveau 1 reste stable. Le **graphique 4** présente l'évolution du nombre d'événements significatifs déclarés depuis 2008.

En complément, l'ASNR a reçu la déclaration de 55 événements intéressants pour la sûreté des transports (EIT), chiffre stable par rapport à 2024. Du fait de leur absence de conséquences réelles ou potentielles, ces événements ne sont pas classés sur l'échelle INES. Leur déclaration auprès de l'ASNR ne constitue pas une obligation, mais cette dernière encourage son information périodique afin d'avoir une vision globale des EIT et détecter potentiellement une récurrence ou des tendances qui pourraient être révélatrices d'un problème.

Enfin, pour les transports internes, 9 événements, classés au niveau 0 de l'échelle INES, ont été déclarés en 2025. Cette augmentation notable, au regard du seul événement déclaré en 2024, traduit une prise de conscience croissante des exploitants de l'intérêt de déclarer un événement significatif.

Domaines d'activité concernés par ces événements

Comme les années précédentes, la majorité des événements significatifs déclarés concerne le transport routier de produits radiopharmaceutiques (près de 20%). Ce chiffre continue de diminuer, en partie grâce à un meilleur suivi des transporteurs par les commissionnaires de transport.

Contrairement à l'année dernière, le nombre d'événements significatifs relatifs au transport d'appareils de gammagraphie est en forte baisse (6,3% contre 22,3% en 2024), qui pourrait s'expliquer par une prise en compte effective, bien que tardive, des rappels réglementaires récurrents de l'ASNR auprès des utilisateurs et du fournisseur de ce type d'appareils. En revanche, l'année 2025 a vu une recrudescence des déclarations d'événements relatifs au transport de composés de l'uranium - uniquement constitués d'uranium naturel pour 2025 (15% contre 7,8% en 2024).

Quant aux événements classés au niveau 1 sur l'échelle INES, ceux-ci concernent :

- le **non-respect de la notice d'utilisation de l'emballage FCC**, classé au niveau INES 1 du fait de l'absence de mise en œuvre opérationnelle d'une nouvelle méthode de serrage des vis des FCC (emballages permettant le transport de combustible neuf) plus de neuf mois après sa transmission par les services d'ingénierie aux opérateurs ;
- le **transport d'un colis de radiopharmaceutiques par une personne non habilitée**, classé au niveau INES 1 pour cumul d'écarts à la réglementation (**voir focus n°2 sur la convocation de la société Warning Euromatic par l'ASNR**) ;
- les autres événements classés au niveau INES 1 sont relatifs à des **vols d'appareils d'analyse par fluorescence X**, contenant une source scellée radioactive, destinés à la recherche de plomb dans les peintures, dont l'un a été retrouvé quelques jours après son vol. Ces événements ont été classés au niveau INES 1 du fait de la perte, même temporaire, de la localisation de la source. Il est à noter que de tels événements peuvent être classés en événement significatif de radioprotection (ESR) ou en événement significatif de transport (EST).

FOCUS N°3

Retour d'expérience des événements significatifs de transport déclarés entre 2021 et 2024

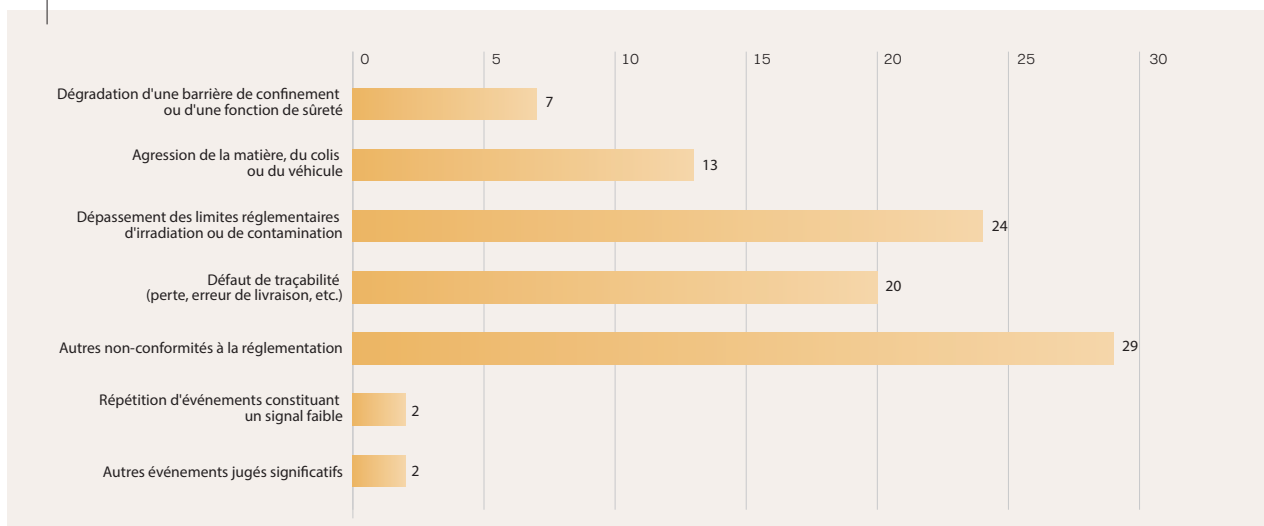
L'ASNR a publié en 2025 sur son site Internet un rapport d'analyse des événements significatifs de transport qui lui ont été déclarés au cours de la période 2021-2024. Les quelques événements marquants survenus lors de cette période sont présentés, ainsi que des statistiques relatives aux événements significatifs déclarés sur cette même période.

Il révèle que beaucoup des événements survenus auraient pu être évités et rappelle notamment les exigences réglementaires applicables en matière de transport de matières radioactives. L'ASNR a porté les résultats de cette analyse et ses recommandations à la connaissance des parties prenantes (transporteurs, expéditeurs, commissionnaires de transport, exploitants, conseillers à la sécurité des transports, etc.), ainsi qu'aux organismes de formation des conducteurs de transport de matières radioactives.

Une version du [rapport en anglais](#) a été également publiée.

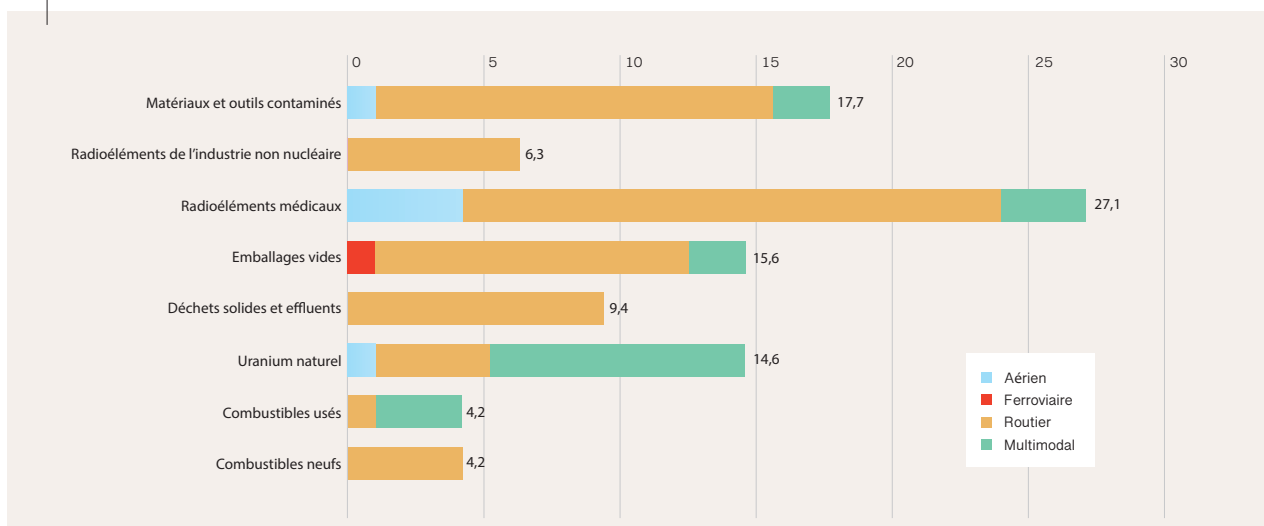
GRAPHIQUE 5

Répartition des événements significatifs déclarés en 2025 par critère de déclaration



GRAPHIQUE 6

Répartition des événements de transport déclarés en 2025 selon le contenu et le mode de transport



Aucun de ces quatre événements de niveau 1 sur l'échelle INES n'a eu de conséquences pour les travailleurs, la population et l'environnement.

Le **graphique 5** présente la répartition des événements significatifs déclarés par critère de déclaration et le **graphique 6** présente leur répartition en fonction du contenu et du mode de transport.

Causes des événements

Parmi les causes récurrentes des événements significatifs déclarés en 2025, on peut citer :

- des erreurs de livraison de produits radiopharmaceutiques, sans conséquence réelle, les médicaments livrés étant sensiblement identiques. Ils ont donc pu, pour la plupart, être utilisés sans impact sur la prise en charge des patients ni sur l'environnement ;
- des non-conformités affectant le colis : elles concernent principalement des défauts d'étiquetage (erreur ou oubli) ou de marquage. On peut également mentionner ici quelques écarts au dossier de sûreté du colis, à la notice d'utilisation du colis ou aux spécifications de maintenance du colis. Ces événements n'ont pas entraîné de conséquences réelles sur la sûreté ou sur la radioprotection ;
- la présence de points de contamination surfacique dépassant les limites réglementaires, détectés en particulier sur la lèchefrite de wagons ayant servi à transporter des colis de combustible usé ou sur la surface externe des emballages (conteneurs ou fûts) ayant servi à transporter du matériel/de l'outillage contaminé ou

de l'uranium naturel. Ces événements ont eu très peu d'impact sur la radioprotection pour le public, ce dernier ne pouvant avoir accès aux zones contaminées ;

- enfin, de légers dépassements de la limite réglementaire du débit de dose des colis, engendrant des erreurs dans la catégorisation des colis. Ces événements n'ont pas eu de conséquence réelle sur la radioprotection des travailleurs, du public ou de l'environnement.

Les EIT déclarés à l'ASNR sont principalement des écarts liés à l'étiquetage des colis (absence du destinataire ou de l'expéditeur), au placardage du véhicule ou à des erreurs dans la documentation transport. On peut également mentionner des écarts liés à la détection de corps étrangers dans des emballages vides ou de faibles endommagements des colis. Ces événements ont été classés comme intéressant le transport car ils concernent en très grande majorité des colis exceptés ou exemptés, avec peu d'enjeux et de prescriptions réglementaires à respecter.

Quant aux événements significatifs déclarés en transport interne, ils concernent des erreurs de livraison (réception d'un colis plein alors qu'il était attendu vide ou réception du colis dans le mauvais atelier), des incidents de circulation (basculement d'un colis avec les fourches d'un chariot élévateur, désolidarisation d'une remorque de son tracteur) ou des écarts au dossier de conformité du colis ou de placardage. Ces événements n'ont pas eu de conséquence réelle sur la radioprotection des travailleurs, du public ou de l'environnement.

4.3 Participer à l'élaboration de la réglementation applicable aux transports de substances radioactives

4.3.1 — Participation aux travaux de l'Agence internationale de l'énergie atomique

L'ASNR représente la France au sein du comité des normes de sûreté concernant le transport (*Transport Safety Standards Committee – TRANSSC*) de l'AIEA, qui regroupe des experts de tous les pays et examine les normes de sûreté de l'AIEA qui sont à la source des réglementations relatives aux transports de substances radioactives. Dans un souci d'amélioration continue du niveau de sûreté, l'ASNR a notamment participé activement à l'élaboration de la nouvelle édition 2025 de ce document, [SSR-6](#). Elle soutiendra en 2026 les travaux d'actualisation du guide AIEA d'application du règlement de transport des matières radioactives ([SSG-26](#)).

4.3.2 — Participation à l'élaboration de la réglementation nationale

L'ASNR participe à l'élaboration de la réglementation française relative aux transports de substances radioactives. Cette réglementation est principalement composée de l'[arrêté du 29 mai 2009](#) et des [arrêtés du 23 novembre 1987](#) relatif à la sécurité des navires et du [18 juillet 2000](#) relatif au transport et à la manutention des matières dangereuses dans les ports maritimes. À ce titre, l'ASNR siège au sein du CSPRT, qui est appelé à donner son avis sur tout projet de réglementation relatif au transport de marchandises dangereuses par voies ferrée, routière et navigation intérieure. L'ASNR est également consultée par le ministère chargé des transports lorsqu'une modification des trois arrêtés cités ci-dessus peut avoir un impact sur les transports de substances radioactives.

4.4 Contribuer à l'information du public

L'[ordonnance n° 2012-6 du 5 janvier 2012](#) modifiant les livres 1^{er} et V du code de l'environnement étend les obligations d'information du public aux responsables d'activité nucléaire. C'est l'[article L. 125-10 du code de l'environnement](#) qui fixe le seuil à partir duquel le responsable du transport doit communiquer les informations qu'un citoyen lui demande. Les seuils sont définis comme étant ceux « au-dessus desquels, en application des conventions et règlements internationaux régissant le transport des marchandises dangereuses, du code des transports et des textes pris pour leur

FOCUS N°4

Edition 2025 du SSR-6 (révision n° 2)

L'AIEA a publié fin 2025 une nouvelle version du règlement [SSR-6](#) relatif à la sûreté des transports de substances radioactives. Cette édition, accompagnée de sept guides de sûreté, définit les exigences internationales applicables à tous les modes de transport et intégrées dans les principales réglementations internationales et nationales.

La principale modification porte sur le changement des valeurs A1/A2, qui correspondent aux quantités de matières radioactives pouvant être transportées dans un colis de type A ou de type B. Ces valeurs A1/A2 avaient été mises à jour pour la dernière fois en 1996. Ces nouvelles valeurs sont issues de travaux initiés en 2013 sur les cinq scénarios d'exposition reflétant les conditions d'un accident lors d'un transport.

Afin de laisser à l'industrie et aux utilisateurs de colis suffisamment de temps pour prendre en compte ces nouvelles valeurs, qui peuvent conduire dans certains cas à devoir recourir à des colis de type B au lieu de colis de type A, une période transitoire de dix ans a été introduite pour l'application des nouvelles valeurs aux emballages.

À cet égard, l'ASNR a identifié, en lien avec les professionnels médicaux, la possibilité que certains nouveaux médicaments radiopharmaceutiques utilisés dans le cadre de traitements médicaux innovants en radiothérapie interne vectorisée (*voir chapitre 5*), et présentant une activité radiologique élevée, relèvent d'une obligation de transport en colis de type B, plus contraignante opérationnellement que les colis de type A. L'éventualité d'une telle situation devra le cas échéant être anticipée, afin que les enjeux de transport soient pris en considération dans les projets de développement de traitements innovants. L'ASNR a signalé cet enjeu lors des consultations conduites par l'AIEA fin 2025 préalables à la diffusion de la nouvelle version du règlement.

application, le transport de substances radioactives est soumis à la délivrance, par l'ASNR ou par une autorité étrangère compétente dans le domaine du transport de substances radioactives, d'un agrément du modèle de colis de transport ou d'une approbation d'expédition, y compris sous arrangement spécial». Tout citoyen peut donc solliciter des informations auprès des responsables de transport sur les risques présentés par les transports visés par le code de l'environnement.

Par ailleurs, l'ASNR met à disposition, sur [asn.fr](#), un [dossier pédagogique](#) présentant le transport de substances radioactives.



Participants au Comité TRANSSC n°50 de l'AIEA à Vienne (Autriche) – 3 au 7 novembre 2025.

4.5 Participer aux relations internationales dans le domaine des transports

L'élaboration et la mise en œuvre de la réglementation internationale font l'objet d'échanges fructueux entre les pays. L'ASNR inscrit ces échanges dans une démarche de progrès continu du niveau de sûreté des transports de substances radioactives et favorise les échanges avec ses homologues étrangères.

4.5.1 — Travaux de l'Association européenne des autorités compétentes dans le domaine des transports

L'Association européenne des autorités compétentes pour le transport de substances radioactives (*European Association of Competent Authorities on the Transport of Radioactive Material - EACA*) a été créée en 2008. Son objectif est d'œuvrer pour l'harmonisation des pratiques relatives au contrôle de la sûreté des transports de substances radioactives et de favoriser les échanges et le retour d'expérience entre les différentes autorités. La France, qui est à l'origine de la création de cette association, participe activement à ses travaux en y exposant notamment le fruit de ses réflexions sur les évolutions réglementaires nécessaires, en particulier à l'occasion de la réunion annuelle de cette association. Une analyse du retour d'expérience des principaux événements de transport est également partagée entre les participants.

4.5.2 — Relations bilatérales avec les homologues étrangers de l'ASNR

L'ASNR 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, l'Allemagne et la Suisse.

Allemagne

L'ASNR entretient des liens étroits avec l'autorité compétente allemande (*Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung - BASE*) et son appui technique (*Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung - BAM*). Outre des inspections réalisées conjointement sur des fabrications d'emballages de transport, un accord de coopération technique entre le BAM et la Direction de l'expertise en sûreté a été signé. Cet accord vise à renforcer leur collaboration,

FOCUS N°5

Participation au colloque international PATRAM dédié au transport de substances radioactives

Après Juan-les-Pins en 2023, le 21^e colloque Patram consacré aux emballages et aux transports des substances radioactives s'est tenu fin juillet 2025 à San Antonio (Texas). Il a réuni plus de 700 personnes issues de l'industrie, de la recherche, de l'éducation ou des autorités de sûreté. Outre l'ASNR, de nombreux acteurs français (l'ASND, le groupe Orano, Framatome, EDF, le CEA, Robatel, Form-Edit, NAAREA, Technetics et Transports NCT) ont pris part à cette manifestation professionnelle. L'ASNR y a réalisé de nombreuses présentations visant à expliquer l'encadrement réglementaire français et le contrôle de la sûreté des transports, ou ses travaux en matière d'expertise technique de la sûreté des colis, comme la modélisation par éléments finis des tourillons des emballages de transport, l'évolution des performances d'étanchéité lors du vieillissement thermique des joints en élastomère ou encore le développement d'un modèle simplifié de l'impact différé du contenu d'un colis lors d'un essai de chute réglementaire.

notamment en vue d'un accès mutuel à leur expérience et à leurs connaissances accumulées, en particulier dans le domaine de l'évaluation de la sûreté des emballages destinés au transport de matières radioactives, y compris les études traitant de questions spécifiques, comme par exemple la modélisation de l'impact différé se produisant au cours des essais de chute réglementaires et le vieillissement des joints des emballages.

Belgique

Dans le cadre de la production d'énergie électrique d'origine nucléaire en Belgique, des emballages de conception française sont parfois utilisés pour réaliser des transports liés au « cycle du combustible ». Afin d'harmoniser les pratiques, l'ASNR et l'autorité compétente belge (Agence fédérale pour le contrôle nucléaire - AFCN) échangent régulièrement leur savoir-faire et leur expérience. Les échanges portent plus particulièrement sur l'instruction des dossiers de sûreté relatifs aux modèles de colis français dont l'agrément est validé en Belgique et sur les pratiques d'inspection dans chaque pays. A cet égard, plusieurs inspections conjointes sont réalisées annuellement sur des transporteurs routiers internationaux en France et en Belgique.



Participants à la réunion de l'EACA à Liverpool (Angleterre) – 7 et 8 mai 2025.

Inspection conjointe du premier transport français en SCO-III

L'ASNR a réalisé une [inspection](#) le 2 octobre 2025 au port fluvial de Neuf-Brisach (68), où ont été chargées sur une barge les parties inférieures des générateurs de vapeur (GV) de la centrale nucléaire de Fessenheim. Le transport visait à envoyer les parties inférieures des GV vers l'usine suédoise de retraitement Studsvik à des fins de valorisation des parties métalliques. Il s'agissait du premier transport français multimodal d'objets contaminés superficiellement, dits « SCO-III ».

En effet, ces objets, compte tenu de leurs dimensions, ne peuvent pas être chargés dans un emballage de transport dédié. Les inspecteurs de l'ASNR étaient accompagnés d'inspecteurs des autorités belge (AFCN) et néerlandaise (ANVS), ainsi que de chargés d'affaires des autorités allemandes (BASE et BAM). Les inspecteurs ont pu observer le chargement d'une partie inférieure d'un GV dans la barge fluviale, réaliser des contrôles radiologiques et s'entretenir avec les travailleurs du port et avec l'équipage de la société de transport CFT.

Les opérations de chargement des parties inférieures des GV se sont déroulées sans difficulté et conformément au cadre réglementaire. Les opérateurs ont fait montre de sérieux et d'implication. Certaines mesures mises en place préalablement au chargement, telles que la pose des élingues dans la barge, ont permis de limiter l'exposition de l'équipage aux rayonnements ionisants.



Chargement d'une partie inférieure d'un générateur de vapeur sur une barge au port de Neuf-Brisach.

Royaume-Uni

L'ASNR et l'Autorité compétente britannique (*Office for Nuclear Regulation - ONR*) ont de nombreux sujets d'intérêt commun, notamment en ce qui concerne les validations des agréments anglais par l'ASNR et réciproquement. De fait, des contacts bilatéraux ont lieu régulièrement pour assurer la bonne communication entre ces deux autorités.

Suisse

L'ASNR a engagé en 2012 des échanges bilatéraux concernant les transports avec l'Inspection fédérale suisse de la sécurité nucléaire (*IFSN*, appelée en allemand *Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat - ENSI*). Depuis, l'ASNR et l'IFSN se rencontrent annuellement pour échanger sur les dossiers de sûreté des modèles d'emballage et sur les contrôles des prescriptions associées à la bonne utilisation des colis de transport. Les discussions portent notamment sur la conception, la fabrication, l'utilisation et la maintenance d'emballages de transport et d'entreposage de combustible usé (*dual purpose casks* en anglais).