

RAPPORT

Événements significatifs de transport déclarés à l'ASN¹ sur la période 2021-2024

Statistiques, événements marquants et enseignements

¹ Autorité de sûreté nucléaire, devenue Autorité de sûreté nucléaire et radioprotection (ASNR) le 1^{er} janvier 2025.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCTION..... | 4 |
| 2. ENSEIGNEMENTS TIRÉS DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE TRANSPORT DÉCLARÉS ENTRE 2021 ET 2024..... | 5 |
| 2.1. ACCIDENTS DE LA ROUTE | 5 |
| 2.2. CONDITIONS DE TRANSPORT | 6 |
| 2.3. ERREURS DE LIVRAISON ET STOCKAGE DE COLIS DANS UN LIEU INAPPROPRIÉ..... | 7 |
| 2.4. TRANSPORT DE GAMMAGRAPHES | 8 |
| 2.5. RADIOPROTECTION | 9 |
| 2.6. ACTES DE MALVEILLANCE..... | 10 |
| 2.7. ENDOMMAGEMENT DE COLIS ET CONTENEURS..... | 10 |
| 2.8. ARRIMAGE DES COLIS RADIOACTIFS ET DES AUTRES MATERIELS..... | 12 |
| 2.9. CATEGORISATION ERRONEE DES COLIS | 12 |
| 3. QUELQUES ÉVÉNEMENTS MARQUANTS DÉCLARÉS À L'ASN ENTRE 2021 ET 2024 | 14 |
| 3.1. ACCIDENTS DE LA ROUTE | 14 |
| 3.1.1. Accident de la route en Côte d'Or due à l'alcoolémie du conducteur | 14 |
| 3.1.2. Accident de la route dans les Vosges dû à l'endormissement du conducteur | 14 |
| 3.2. ERREURS DE LIVRAISON DUE A UNE INVERSION DE REMORQUE | 15 |
| 3.3. COLIS VIDE DECOUVERT DANS UNE CAVE D'IMMEUBLE | 15 |
| 3.4. EXPOSITION INJUSTIFIÉE AUX RAYONNEMENTS IONISANTS | 15 |
| 3.4.1. Présence d'un enfant au côté du conducteur..... | 15 |
| 3.4.2. Transport d'un colis sur le siège passager..... | 16 |
| 3.5. CHUTE DE COLIS | 16 |
| 3.5.1. Chute de colis lors d'un chargement sur une semi-remorque | 16 |
| 3.5.2. Chute d'un générateur de technétium lors de son chargement à bord d'un avion | 16 |
| 3.5.3. Chute d'un appareil à fluorescence X transporté sur une moto sur l'A25 | 17 |
| 3.5.4. Chute de deux emballages TN-BGC durant leur manutention | 17 |
| 3.6. NON-RESPECT DES CONDITIONS DE TRANSPORT DU COLIS | 18 |
| 3.6.1. Réception d'un gammagraphe en provenance d'Afrique | 18 |
| 3.6.2. Multiples non-conformités lors du transport d'un gammagraphe..... | 18 |
| 3.6.3. Absence de scellés et inétanchéité de la première barrière de confinement..... | 18 |
| ANNEXE..... | 20 |

TABLE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1 - Transpalette (gauche) et chariot élévateur (droite) | 11 |
| Figure 2 - Enveloppe externe (à gauche) et conteneur interne (à droite) du colis. | 19 |
| Figure 3 - Répartition du nombre d'événements significatifs sur la période 2021-2024, par secteur d'activité. | 21 |
| Figure 4 - Evolution du nombre d'ESTMR déclarés depuis la mise en place du téléservice de l'ASN, selon le niveau INES déclaré..... | 22 |
| Figure 5 - Lieux de détection des ESTMR déclarés sur la période 2021-2024 – En haut : au niveau mondial, à droite : agrandissement sur le territoire français..... | 23 |
| Figure 6 - Répartition des ESTMR déclarés par mode de transport, pour la période étudiée. | 24 |
| Figure 7 - Répartition des ESTMR par type de colis, pour la période 2021-2024..... | 25 |
| Figure 8 - Répartition des ESTMR par type de colis et par année, pour la période 2021-2024. | 25 |
| Figure 9 - Répartition des ESTMR par secteur d'activité et type de contenu, pour la période 2021-2024. | 26 |
| Figure 10 - Répartition des ESTMR par critère de déclaration, pour la période 2021-2024..... | 27 |
| Figure 11 - Répartition des ESTMR déclarés sur la période 2021-2024 selon la phase durant laquelle ils ont été détectés..... | 28 |
| Figure 12 - Délai de télédéclaration des ESTMR (à gauche) et de télétransmission des CRES (à droite) sur la période 2021-2024. | 29 |

1. INTRODUCTION

Afin de prévenir les accidents impliquant des matières dangereuses (dont font partie les substances radioactives), le transport de matières dangereuses (TMD) fait l'objet de réglementations internationales déclinées dans le droit français, le cas échéant avec quelques spécificités nationales. La prévention des accidents de transport repose notamment sur des dispositions techniques (robustesse du colis, arrimage...) et organisationnelles (formation des personnes en charge du transport de matières dangereuses, consignes de sécurité, nomination d'un conseiller à la sécurité – CST – dans les entreprises chargeant, déchargeant ou transportant des matières dangereuses...) appelées par la réglementation.

Environ un million de colis chargés de substances radioactives sont transportés sur le territoire français, chaque année. La réglementation² impose de déclarer à l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR³) tout événement ayant des conséquences réelles ou potentielles sur la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement (c'est-à-dire la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement).

Les modalités pratiques de déclaration de ces événements sont décrites dans le [guide ASNR n° 31](#). Il définit notamment les 7 critères conduisant à déclarer un événement de transport. Il précise également le recours au [téléservice de l'ASNR](#) pour déclarer les événements (sous quatre jours ouvrés⁴) et la télétransmission du compte-rendu d'événement significatif – CRES – (au plus tard deux mois après la déclaration de l'événement).

La déclaration de ces événements vise à faire progresser la sûreté des transports de substances radioactives en apprenant de ses erreurs et en partageant les enseignements ou bonnes pratiques identifiées. En effet, la détection et l'analyse de ces événements, qui contribuent au retour d'expérience, permettent :

- 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.

Le présent rapport présente :

- des enseignements issus des événements significatifs de transport déclarés à l'Autorité de sûreté nucléaire entre 2021 et 2024, ainsi qu'un rappel des exigences réglementaires applicables en la matière ou des recommandations associées (chapitre 2) ;
- un focus sur quelques événements marquants survenus sur cette période (chapitre 3) ;
- en annexe, des statistiques relatives aux événements significatifs déclarés sur cette période.

² Article L. 591-5 du code de l'environnement - Paragraphe 1.8.5 de l'ADR, du RID et de l'ADN – Article 7 de l'arrêté TMD – Instructions Techniques de l'OACI (§ 7 de la partie 1 et § 4.4 et 4.5 de la partie 7).

³ Au 1^{er} janvier 2025, l'ASNR a succédé à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

⁴ 48h pour le transport aérien.

2. ENSEIGNEMENTS TIRÉS DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE TRANSPORT DÉCLARÉS ENTRE 2021 ET 2024

Comme le précise l'[ADR](#)⁵, et en particulier son § 1.4.1.1, « *les intervenants dans le transport de marchandises dangereuses [dont l'expéditeur et le transporteur] doivent prendre les mesures appropriées selon la nature et l'ampleur des dangers prévisibles, afin d'éviter des dommages et, le cas échéant, d'en minimiser les effets. Ils doivent, en tout cas, respecter les prescriptions de l'ADR, en ce qui les concerne.* »

Ces responsabilités spécifiques allouées sont notamment :

- en premier lieu, la remise par l'expéditeur au transporteur d'un colis conforme à la réglementation (§ 1.4.2.1.1 de l'ADR) ;
- la vérification, par le transporteur, que les marchandises dangereuses à transporter sont autorisées au transport conformément à l'ADR, que les véhicules et le chargement ne présentent pas de défauts manifestes, de fuites ou de fissures (§ 1.4.2.2.1 de l'ADR).

L'analyse globale, ci-après, des **361 événements significatifs de transport (ESTMR) déclarés sur la période 2021-2024** montre que ces responsabilités ne sont pas systématiquement assumées. Ces événements sont aussi l'occasion de rappeler certaines exigences fixées par la réglementation.

2.1. ACCIDENTS DE LA ROUTE

Alors que la très grande majorité des transports sont réalisés par voie routière, **les accidents de la route ne représentent qu'environ 4 % des événements déclarés auprès de l'ASN sur la période 2021-2024. Ils sont principalement imputables à des pertes de contrôle du véhicule faisant suite à un endormissement du conducteur ou au non-respect du code de la route.** La plupart de ces accidents pourraient donc être évités.

Le respect de la réglementation relative au transport de substances radioactives n'exonère pas du respect du code de la route, mais ils se **complètent**. La réglementation TMD vise à prévenir les risques pour les personnes, les biens et l'environnement, en complément d'autres réglementations comme celles visant à la protection des travailleurs ou des consommateurs.

L'analyse des événements montre en particulier la nécessité de rappeler des règles de bon sens que tout conducteur de véhicule, qu'il transporte ou non des substances radioactives, devrait respecter. Il convient notamment :

- de disposer :
 - d'un permis de conduire valide. À tout moment, l'employeur peut demander au salarié de justifier qu'il détient toujours son permis de conduire (articles [L. 1221-6 à L. 1221-9 du code du travail](#), article [L. 223-7 du code de la route](#)) ;
 - d'un véhicule bien entretenu (révision faite régulièrement et contrôle technique à jour notamment) ;

⁵ Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route.

- de respecter :

- les limitations de vitesse et les distances de sécurité, en particulier en cas de mauvais temps ;
- les pauses pour ne pas s'endormir au volant.

Le [règlement \(CE\) n° 561/2006](#), applicable aux conducteurs de véhicules de plus de 3,5 T, prévoit l'obligation d'une pause de 45 min après un temps de conduite de 4h30. Pour ce qui concerne [le transport routier léger](#), un salarié ne peut pas travailler plus de 6h d'affilée sans prendre une pause. Cette dernière doit durer au moins 30 min.

La [sécurité routière](#) conseille de faire une pause toutes les 2h. Ceci peut conduire à s'interroger sur les tractions les plus longues pour éventuellement les fractionner ;

- de ne pas prendre le volant avec une concentration d'alcool dans le sang égale ou supérieure à 0,50 g/l ;
- de ne pas consulter son téléphone portable ou un écran de tablette en conduisant.

Les transporteurs doivent également être en possession de leur [licence de transport](#) en cours de validité.

2.2. CONDITIONS DE TRANSPORT

Près de 6,5 % des événements significatifs de transport déclarés sur la période 2021-2024 ont des causes relatives aux conditions dans lesquelles s'est déroulé le transport. Ainsi, parmi ces événements :

- près de 74 % relatent l'utilisation de conteneurs perforés ou déformés lors de l'acheminement ;
- près de 9 % mentionnent la présence d'un colis radioactif posé sur le siège passager ;
- près de 9 % impliquent la présence d'un passager non professionnel dans le véhicule de livraison de substances radioactives (dont un enfant) ;
- un transporteur a utilisé un véhicule banalisé pour le transport de colis radioactifs.

Conformément à l'ADR, et en particulier ses chapitres 7.5 et 8.1 :

- à l'arrivée sur les lieux de chargement et de déchargement, [...], le véhicule et les membres de l'équipage, ainsi que, le cas échéant, le ou les conteneurs, [...], doivent satisfaire aux dispositions réglementaires (notamment en ce qui concerne la sécurité, la sûreté, la propreté et le bon fonctionnement des équipements utilisés lors du chargement et du déchargement) ;
- l'engin de transport doit être structurellement propre à l'emploi, c'est-à-dire qu'il ne doit pas présenter de défauts importants affectant ses éléments structuraux comme tout dommage causé affectant son intégrité (pliures, fissures, ruptures, ...), des joints de porte hors d'usage, etc. ;
- toute unité de transport contenant des marchandises dangereuses doit être munie de plaques-étiquettes et de signalisations orange. Ceci vise notamment, en cas d'accident, à informer les services de secours sur la nature du chargement transporté.

Il convient de réduire le nombre de personnes exposées aux rayonnements ionisants en raison de leur présence dans le moyen de transport. En particulier, conformément à l'ADR et ses chapitres 7.5, 8.3 et 8.5 :

- les colis et suremballages des catégories II-JAUNE ou III-JAUNE ne doivent pas être transportés dans des compartiments occupés par des voyageurs, sauf s'il s'agit de compartiments exclusivement réservés aux convoyeurs spécialement chargés de veiller sur ces colis ou suremballages ;
- en dehors des membres de l'équipage, il est interdit de transporter des voyageurs dans les unités de transport transportant des marchandises dangereuses. Bien que selon l'ADR cette disposition n'est pas strictement applicable pour les colis exceptés UN 2908, 2909, 2910 et 2911, ainsi que pour les colis avec étiquettes de la catégorie I-Blanche, sur le plan radioprotection et son principe ALARA⁶, le transport de voyageurs dans un véhicule contenant des substances radioactives est à proscrire.

Ces dispositions sont également complétées par l'[arrêté TMD](#)⁷ où il y est notamment précisé que les colis doivent être placés, soit sur le plancher du véhicule, soit dans des casiers fixés ou disposés dans le compartiment destiné au chargement et qu'aucune marchandise dangereuse ne se trouve dans un compartiment ou coffre destiné à du transport de matériel (outils, palettes ...) autre que des marchandises, ceci afin d'éviter notamment de retrouver des colis de substances radioactives dans les trappes situées sous le plancher d'un camion.



©DR

2.3. ERREURS DE LIVRAISON ET STOCKAGE DE COLIS DANS UN LIEU INAPPROPRIÉ

Sur la période 2021-2024, les problèmes de traçabilité des colis radioactifs représentent un peu plus de 18 % des événements déclarés. Dans près de 90 % des cas, il s'agit d'inversion de colis lors de leur livraison aux destinataires. On retrouve également dans cette catégorie les découvertes fortuites de colis radioactifs, chez des particuliers (par exemple dans une cave d'un bâtiment d'habitation collectif) ou sur la voie publique (souvent à la suite de vol dans un véhicule stationné sur un parking public).

Ces situations sont principalement causées par le non-respect des procédures de livraison ou un manque de vigilance du préparateur du colis (expéditeur ou intervenant externe) ou du transporteur. La plupart des événements déclarés pourraient donc être évités par une plus grande rigueur dans l'application des procédures et la vigilance de chacune des personnes intervenant dans le processus d'expédition et de livraison.

Conformément au paragraphe 1.7.3 de l'ADR, et afin d'assurer la sûreté des transports de substances radioactives, un système de gestion de la qualité doit être établi et appliqué, par tous les intervenants du transport et pour toutes les activités liées aux opérations de transport.

Le [guide de l'ASNR n° 44](#) précise notamment les attentes de l'ASNR sur le contenu d'un tel système de gestion de la qualité, sa tenue et sa mise en œuvre. Pour cette dernière, il rappelle la nécessité pour l'entreprise, de prendre des dispositions afin de s'assurer que son personnel, ainsi que les intervenants extérieurs, connaissent leurs responsabilités dans la mise en œuvre du système de gestion de la qualité.

⁶ « As Low As Reasonably Achievable », soit en français « aussi bas que raisonnablement possible ».

⁷ Arrêté du 29 mai 2009 modifié relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres.

Concernant le stationnement en transit des véhicules contenant des colis de substances radioactives, le chapitre 8.4 de l'ADR stipule que les véhicules doivent être stationnés :

- dans, par ordre de priorité, un parc de stationnement :
 - surveillé par un préposé qui aura connaissance de la nature du chargement et de l'endroit où se trouve le conducteur ;
 - public ou privé où le véhicule ne court probablement aucun risque d'être endommagé par d'autres véhicules ;
- à défaut, dans un espace libre approprié situé à l'écart des grandes routes publiques et des lieux habités et ne servant pas normalement de lieu de passage ou de réunion pour le public.

En outre, l'arrêté TMD précise dans son annexe I que :

- en agglomération, le stationnement d'une durée supérieure à 12 heures est interdit ;
- hors agglomération, le stationnement doit se faire à une distance de plus de 50 m de toute habitation ou de tout établissement recevant du public.

2.4. TRANSPORT DE GAMMAGRAPHES

Il existe principalement trois types de gammagraphes⁸ acheminés en France :

- le GAM 80 - 120, modèles les plus nombreux ;
- le GR 30 - GR 50 ; et
- le GAM 400.

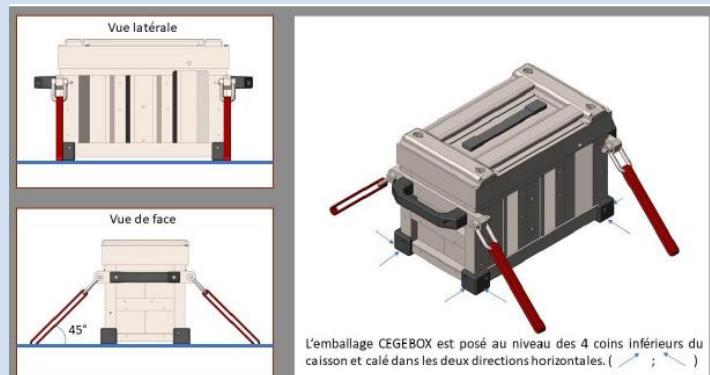
Sur la période 2021-2024, un peu plus de 8,5 % des événements significatifs déclarés concernent le transport de gammagraphes. Deux causes principales motivent ces déclarations :

- un mauvais étiquetage des colis (près de la moitié des événements), souvent en incohérence avec les documents de transport ;
- des conditions de transport (et en particulier l'arrimage) ne respectant pas les prescriptions du certificat d'agrément de transport du modèle de colis (constitué du gammagraphe et de sa Cegebox en général), qui représente près de 20 % des événements déclarés.

Les GAM 80 et 120 sont, pour leur transport, insérés dans une CEGEBOX et c'est l'ensemble {gammagraphe + CEGEBOX} qui constitue le colis de transport. Ce modèle de colis fait, à ce jour, l'objet du certificat d'agrément F/398/B(U)-96 (Dm), valide jusqu'au 30 septembre 2027. Ses prescriptions s'appuient sur le dossier de sûreté du modèle de colis, fourni par le concepteur.

⁸ Equipements de radiographie industrielle portables permettant la réalisation de contrôles non destructifs.

En matière d'arrimage, sur la base de la notice d'utilisation du fabricant, le certificat d'agrément impose l'utilisation de 4 sangles (dont la charge maximale d'utilisation – CMU – est de 2 000 kg au minimum) accrochées aux 4 manilles placées aux quatre coins du colis et faisant un angle de 45° avec le plancher. L'axe longitudinal de la Cegebox doit être orienté dans la même direction que celle de déplacement du véhicule. La Cegebox doit également être calée afin d'éviter tous mouvements sur le plancher du véhicule.



© ACTEMIUM NDT PES

2.5. RADIOPROTECTION

Depuis 2021, aucun dépassement de la limite réglementaire de 20 mSv sur douze mois consécutifs, fixée par le code du travail, n'a été déclaré. Cela constitue un point positif par rapport aux années antérieures. En effet, entre 2018 et 2020, l'exposition aux rayonnements ionisants de certains conducteurs opérant au profit des activités médicales (transport de radiopharmaceutiques notamment) avait dépasser la limite réglementaire.

Par ailleurs, il est arrivé que certains conducteurs classés (au sens de l'[article R. 4451-57 du code du travail](#)) ne portent pas leur dosimètre à lecture différée (dit « passif »).

Enfin – et surtout – les trois principes de la radioprotection (justification, optimisation et limitation des doses de rayonnements) ne sont pas assimilés par certains conducteurs, pourtant théoriquement formés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants. L'exposition indue d'un enfant ou le transport d'un colis sur un siège passager, retenus ci-après parmi les événements marquants de la période 2021-2024, rappellent que l'application des bases de la radioprotection nécessite une vigilance au quotidien de tous les acteurs, du personnel de formation à l'employeur, en passant par le conseiller à la radioprotection et le conducteur.

Les professionnels du transport de substances radioactives trouveront dans le [guide n° 29 de l'ASN](#) des recommandations concernant la radioprotection des travailleurs et du public. Ce guide traite notamment de l'articulation des textes français (code du travail et code de la santé publique) et internationaux (règlements modaux).

Sur la période 2021-2024, 20 % des événements significatifs déclarés concernent des dépassements des limites de contamination ou de débit de dose, sur les colis ou les véhicules, fixées par les règlements modaux. Ces non-conformités ont parfois été détectées à la suite de l'entrée en vigueur de [l'arrêté du 23 octobre 2020](#) qui rend obligatoires des vérifications périodiques de la propreté radiologique des véhicules (articles 14 et 15 de l'arrêté).

Parmi eux, un peu plus de 30 % font mention d'une contamination surfacique dans un wagon ayant transporté un colis de combustibles usés. Dans tous les cas relevés, la zone concernée n'était pas accessible durant le transport.

La propreté radiologique doit être vérifiée, systématiquement avant l'opération d'acheminement, et périodiquement à la réception des colis.

Comme précédemment vu, le paragraphe 1.4.2.1.1 de l'ADR prévoit la responsabilité première de l'expéditeur dans la sûreté des transports. Il lui incombe donc de remettre au transporteur un colis conforme à la réglementation. Pour s'en assurer, des contrôles avant expédition sont à réaliser, notamment concernant la contamination sur les surfaces externes du colis (§ 2.2.7.1.2 et 4.1.9.1.2 de l'ADR).

Par ailleurs, des vérifications périodiques de propreté radiologique doivent être effectuées sur le moyen de transport selon les dispositions des [articles R. 4451-44 à R. 4451-47 du code du travail](#).

Le [guide n° 29 de l'ASNR](#) rappelle les attendus de l'ASNR en termes de contrôles périodiques des colis et des moyens de transport.

2.6. ACTES DE MALVEILLANCE

Les actes de malveillance, ou de tentative de malveillance, font l'objet du critère 2 figurant dans le guide ASNR n° 31, bien que la plupart des vols de sources ou d'appareils en contenant fassent préférentiellement l'objet d'événement significatif en radioprotection (ESR).

[L'arrêté du 29 novembre 2019⁹](#) précise les dispositions techniques et organisationnelles à mettre en œuvre pour assurer la sécurité des sources radioactives, tant dans les installations que lors de transports. Lorsque des sources de catégorie A, B ou C sont transportées (sources scellées de haute activité – SSHA), en application des articles 17 et 18, le transporteur doit prévenir, détecter et déclarer tout événement de malveillance sur les véhicules. Il doit par exemple disposer d'un plan de gestion de ces événements.

Si aucun événement de transport déclaré à l'ASN sur la période 2021-2024 n'a concerné de SSHA, plusieurs étaient relatifs à des tentatives d'effraction de leurs véhicules ou des vols d'appareils contenant des sources radioactives.

Les lieux de stationnement des véhicules doivent être choisis afin de ne pas faciliter les tentatives d'effraction. L'ADR fixe d'ailleurs des critères de choix en la matière (cf. encadré plus haut). Si le transport implique des sources radioactives de catégorie A, B ou C, l'arrêté du 29/11/2019 fixe des exigences additionnelles.

2.7. ENDOMMAGEMENT DE COLIS ET CONTENEURS

Près de 4 % des événements significatifs déclarés sur la période 2021-2024 sont motivés par des endommagements de colis ou de conteneurs durant une phase du transport. Cela peut, par exemple, résulter d'une chute, d'un écrasement par un chariot élévateur ou d'un empalement par les fourches durant la manutention.

Tous les intervenants d'un transport de substances radioactives ont leur part de responsabilité dans le bon déroulement du transport du colis. Plusieurs bonnes pratiques peuvent être soulignées pour prévenir de tels endommagements :

- privilégier un espace suffisant pour l'entreposage, même provisoire, des colis ou conteneurs afin de permettre sans encombre le passage et les manutentions des chariots élévateurs ;
- limiter la vitesse de circulation dans les zones d'entreposage, de chargement et de déchargement ;
- former les équipes concernées à l'arrimage et au respect des plans d'arrimage ;

⁹ Arrêté relatif à la protection des sources de rayonnements ionisants et lots de sources radioactives de catégories A, B, C et D contre les actes de malveillance

- mettre en place, pour certains types de colis, en particulier ceux volumineux, des réunions de préparation (du type « pré-job briefing ») et des points d'arrêt afin de fiabiliser les actions ;
- transmettre des consignes claires et précises aux opérateurs. A cet égard, il peut être intéressant de prendre en compte les aspects « facteurs humains et organisationnels (FOH) » dans l'élaboration de ces consignes.

Pour ce qui concerne le chargement ou le déchargement des colis¹⁰ :

- lors de la préhension, s'assurer que les charges sont équilibrées, stables, voire amarrées sur leurs supports, de façon à éviter tout risque de glissement ou de basculement ;
- engager les bras de fourche sous les charges, lever légèrement et incliner immédiatement le mât (ou les bras de fourche) en arrière ;
- si la charge est large, s'assurer qu'elle ne peut basculer de la fourche ;
- en cas de contenants liquides, si le colis n'est pas complètement rempli, des précautions sont à prendre afin d'éviter de faire basculer le colis (instabilité de charge) ;
- choisir l'engin adéquat pour le transport des palettes ou grands récipients pour vrac (GRV) : un transpalette en cas de passages de fourches non complètement fermés, un chariot en cas de passages de fourches complètement fermés.



Figure 1 - Transpalette (gauche) et chariot élévateur (droite).

Conformément à l'[arrêté du 2 décembre 1998](#) relatif à la formation à la conduite des équipements de travail mobiles automoteurs et des équipements de levage de charges ou de personnes, « *pour la conduite de chariots automoteurs de manutention à conducteur porté, les travailleurs doivent être titulaires d'une autorisation de conduite établie et délivrée par le chef d'établissement, sur la base d'une évaluation effectuée par ce dernier.* »

Cette évaluation, destinée à établir que le travailleur dispose de l'aptitude et de la capacité à conduire l'équipement pour lequel l'autorisation est envisagée, prend en compte les trois éléments suivants :

- *un examen d'aptitude réalisé par le médecin du travail ;*
- *un contrôle des connaissances et savoir-faire de l'opérateur pour la conduite en sécurité de l'équipement de travail¹¹ ;*
- *une connaissance des lieux et des instructions à respecter sur le ou les sites d'utilisation. »*

¹⁰ Voir guide [ED 766](#) de l'INRS « Chariots automoteurs de manutention – Manuel de conduite ».

¹¹ Validé par l'obtention du [Certificat d'aptitude à la conduite en sécurité](#) (Caces).

2.8. ARRIMAGE DES COLIS RADIOACTIFS ET DES AUTRES MATERIELS

Près de 7 % des événements significatifs déclarés sur la période 2021-2024 ont pour cause un défaut d'arrimage ou de calage des colis sur leur moyen de transport.

Un quart de ces événements concerne le non-respect des prescriptions d'arrimage données dans les certificats d'agrément de transport des modèles de colis de gammagraphie (les CEGEBOX 400 et CEGEBOX GAM 80-120 – voir point supra).

Pour les autres, il s'agit d'un non-respect des consignes de l'entreprise de transport (ou du commissionnaire de transport pour les très petites entreprises).

Ces types d'événements pourraient donc être évités par une meilleure connaissance des consignes et une plus grande rigueur dans leur application¹².

Conformément à l'article 7.5.7 de l'ADR, « *les colis contenant des marchandises dangereuses et les objets dangereux non emballés doivent être arrimés par des moyens capables de retenir les marchandises (tels que des sangles de fixation, des traverses coulissantes, des supports réglables) dans le véhicule ou conteneur de manière à empêcher, pendant le transport, tout mouvement susceptible de modifier l'orientation des colis ou d'endommager ceux-ci. Lorsque des marchandises dangereuses sont transportées en même temps que d'autres marchandises (...), toutes les marchandises doivent être solidement assujetties ou calées à l'intérieur des véhicules ou conteneurs pour empêcher que les marchandises dangereuses se répandent. On peut également empêcher le mouvement des colis en comblant les vides grâce à des dispositifs de calage ou de blocage et d'arrimage. Lorsque des dispositifs d'arrimage telles que des bandes de cerclage ou des sangles sont utilisées, celles-ci ne doivent pas être trop serrées au point d'endommager ou de déformer le colis. Il est réputé satisfait aux prescriptions du présent paragraphe lorsque la cargaison est arrimée conformément à la norme EN 12195-1 :2010*

En complément, le [guide ASNR n° 27](#) rappelle les exigences réglementaires et présente les recommandations de l'Autorité en matière d'arrimage. Il mentionne en particulier la nécessité de former spécifiquement le personnel dédié à la conception, la mise en œuvre ou le contrôle de l'arrimage.

2.9. CATEGORISATION ERREURNEE DES COLIS

Environ 13 % des événements déclarés sur la période 2021-2024 sont relatifs à une erreur de catégorisation des colis, dont près de la moitié concernent des colis exceptés.

Les causes principales de ces erreurs sont :

- le non-respect de la procédure interne rappelant notamment les contrôles radiologiques obligatoires à réaliser avant le départ du colis ;
- l'application d'une procédure inadaptée à la recherche du point maximal du débit de dose au contact, combinée à l'absence de partage de retour d'expérience entre les expéditeurs et les destinataires des colis ;
- des erreurs de calcul de l'indice de transport (TI) (notamment la non prise en compte du facteur multiplicateur fonction de la dimension du chargement et fixé au paragraphe 5.1.5.3 de l'ADR) ;

¹² Ceci n'est cependant pas spécifique aux transports de substances radioactives. Selon les estimations de l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS), il y a, par an, en France, environ 2500 accidents liés à un défaut d'arrimage, 80 à 135 hospitalisations et 12 à 28 tués, professionnels ou usagers de la route. Une [analyse accidentologique des défauts d'arrimage dans le transport routier de toutes les marchandises](#) (poids lourds de poids total autorisé en charge supérieur à 3,5 tonnes) réalisée en 2021 par l'INRS, relève que, parmi les contrôles quotidiens réalisés par les DREAL, environ 80 % des arrimages contrôlés ne sont pas en adéquation avec les exigences de la norme EN 12195-1 et que sur ces 80 %, 20 % des chargements ne comportent aucun moyen de retenue.

- le non-respect des conditions d'emballage de la source entraînant un mauvais calage de cette dernière (ce qui entraîne son déplacement dans l'emballage, réduisant ainsi la distance entre la source et la face externe du colis) ;
- des mesures de débit de dose, réalisées au départ du colis, avec des appareils inadaptés, de mauvaise sensibilité, voire mal étalonnés ou réalisées avec un bruit de fond radiologique ambiant élevé. Ceci peut conduire à sous-estimer le TI.

Parmi les bonnes pratiques relevées dans les comptes rendus (CRES), on peut noter :

- la mise en place :
 - d'un tutorat pour les personnes réalisant les mesures pour s'assurer de leur maîtrise de leur activité ;
 - d'un double contrôle des calculs de TI ;
- la mise à disposition :
 - d'outils d'aide au calcul de TI ;
 - de moyens de mesure adaptés aux situations rencontrées (par exemple, une perche spécifique pour le contrôle du dessous d'un conteneur, une sonde gamma spécifique, etc.) ;
- le changement de conditionnement de la source ;
- la prise en compte du critère de sensibilité de l'appareil de mesure du débit de dose, lors du renouvellement du parc des instruments de mesure ;
- l'homogénéisation de la méthode de mesure sur l'ensemble des sites concernés.

Le paragraphe 5.1.5.3 de l'ADR précise les éléments à prendre en compte pour la détermination de l'indice de transport pour un colis, un suremballage, un conteneur, etc.

Les catégories de colis, suremballages ou conteneurs sont définis à partir de l'indice de transport couplé au débit de dose maximal en tout point de la surface externe, selon le tableau 5.1.5.3.4 de l'ADR repris ci-dessous :

| Conditions | | |
|---|---|------------------------|
| TI | Débit de dose maximal en tout point de la surface externe | Catégorie |
| 0 ^a | Pas plus de 0,005 mSv/h | I-BLANCHE |
| Plus de 0 mais pas plus de 1 ^a | Plus de 0,005 mSv/h mais pas plus de 0,5 mSv/h | II-JAUNE |
| Plus de 1 mais pas plus de 10 | Plus de 0,5 mSv/h mais pas plus de 2 mSv/h | III-JAUNE |
| Plus de 10 | Plus de 2 mSv/h mais pas plus de 10 mSv/h | III-JAUNE ^b |

^a Si le TI mesuré n'est pas supérieur à 0,05, sa valeur peut être ramenée à zéro, conformément au 5.1.5.3.1 c).

^b Doivent aussi être transportés sous utilisation exclusive excepté pour les conteneurs (voir tableau D au 7.5.11 CV33 (3.3)).

En outre, le paragraphe 1.4.2.1.1 de l'ADR prévoit la responsabilité première de l'expéditeur dans la sûreté des transports. En effet, il lui incombe de remettre au transporteur un colis conforme à la réglementation.

3. QUELQUES ÉVÉNEMENTS MARQUANTS DÉCLARÉS À L'ASN ENTRE 2021 ET 2024

3.1. ACCIDENTS DE LA ROUTE

3.1.1. Accident de la route en Côte d'Or due à l'alcoolémie du conducteur

En 2021, sur l'autoroute A31, de Beaune vers Nancy, à hauteur de Prémeaux-Prissey en Côte d'Or (21), la cellule mobile d'intervention radiologique du service départemental d'incendie et de secours (SDIS) est intervenue à la suite d'un accident d'un poids lourd transportant un conteneur UN 2912 (matières radioactives de faible activité spécifique LSA-I, non fissiles) et un conteneur UN 3324 (matières radioactives de faible activité spécifique LSA-II, fissiles) qui contenaient des vêtements faiblement contaminés. Après avoir heurté une pile de pont, le poids lourd s'est mis en portefeuille et a fini sa route dans les barrières métalliques latérales sur plusieurs mètres. Le chauffeur a été légèrement blessé.

Une levée de doute menée par les pompiers a montré que les conteneurs n'étaient ni ouverts ni endommagés. Le poids lourd a été évacué dans la soirée sur un site de transporteurs sécurisé à 15 km du lieu de l'accident. L'expéditeur a repris les conteneurs le lendemain pour les acheminer au site de traitement.



©DR



©DR

Le [Bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre](#) (BEA-TT) a conduit des investigations sous l'angle général de la sécurité routière / organisation des transports afin d'identifier d'éventuelles causes profondes de l'accident (horaires de travail, conditions de travail, etc.), craignant un assouplissement du chauffeur, investigations qui n'ont pas mené au lancement d'une enquête.

Il s'avère *in fine* que le conducteur était sous l'emprise de l'alcool.

3.1.2. Accident de la route dans les Vosges dû à l'endormissement du conducteur

Fin 2023, le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) des Vosges a informé l'ASN de son intervention en cours sur un accident de la route survenu sur l'A31, au niveau d'Auzainvilliers près de Vittel (88), concernant trois colis de type A contenant du Fluor 18. Le conducteur s'est endormi au volant et a percuté l'arrière du poids lourd devant lui. Le conducteur n'a pas été blessé, hormis une douleur au poignet.

Les colis sont restés intègres. Le débit de dose à 1 m du véhicule était de 10 μ Sv/h. Le SDIS a effectué des contrôles par frottis pour vérifier qu'il n'y avait pas eu de contamination dans le véhicule.

3.2. ERREURS DE LIVRAISON DUE A UNE INVERSION DE REMORQUE

Un conducteur s'est présenté, fin 2023, sur le site expéditeur afin d'atteler une remorque qu'il avait chargée deux jours auparavant. Cette remorque comprenait 5 conteneurs FCC4 contenant des assemblages combustibles à uranium naturel enrichi (UNE) à destination d'une centrale nucléaire. Sur le site expéditeur, deux remorques, identiques et du même transporteur, sont chargées de conteneurs FCC contenant des assemblages combustibles.

L'erreur n'a été détectée par le conducteur qu'à son arrivée à destination. Les vérifications effectuées au départ du site expéditeur n'ont pas détecté l'inversion des remorques. Cet événement a été favorisé par :

- une période de fortes influences au poste de garde à l'heure du départ du transport ;
- l'habitude du chauffeur de préparer et récupérer sa remorque systématiquement au même endroit depuis de nombreuses années. Il était alors persuadé qu'il s'agissait de « sa » remorque.

À la suite à cet événement, la liste des contrôles à réaliser par les conducteurs avant départ a été révisée, en précisant notamment le numéro de la plaque d'immatriculation de la remorque.

3.3. COLIS VIDE DECOUVERT DANS UNE CAVE D'IMMEUBLE

Un colis retour (vide) après utilisation d'un générateur Kryptoscan, expédié par un centre hospitalier en province à destination du fournisseur de radiopharmaceutique en Ile-de-France, a été retrouvé, mi- 2022, par une société de service dans la cave d'un immeuble.

Si la procédure d'acheminement des colis du transporteur avait été respectée, ce colis aurait dû être déposé au site d'entreposage francilien du transporteur, à l'issue de la tournée journalière du chauffeur. Or, ce dernier, afin de s'épargner un passage au dépôt, a laissé le colis dans le véhicule alors qu'il prenait ses congés le soir-même. Trois jours plus tard, le véhicule est utilisé par un collègue qui ignorait la présence de ce colis. Durant le week-end, ce chauffeur prête le véhicule à un ami pour aller chercher un meuble. Cet ami, découvrant le colis à l'ouverture du véhicule, le sort et le place dans sa cave pour faire de la place dans la zone de chargement. Une fois le meuble transporté, il omet de remettre le colis dans le véhicule prêté. Le colis ne sera donc jamais livré au dépôt jusqu'au jour de sa découverte plusieurs semaines plus tard.

Pour prévenir de tels incidents, un rappel a été fait à tous les chauffeurs de l'entreprise de transport dédiés à la classe 7 que les colis à destination et au départ des dépôts ne devaient être livrés et chargés que dans les locaux du donneur d'ordre impérativement et qu'aucun colis ne devait rester dans le véhicule au moment où celui-ci quittait le dépôt à l'issue de la tournée.

3.4. EXPOSITION INJUSTIFIEE AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

3.4.1. Présence d'un enfant au côté du conducteur

En 2023, à l'arrivée du livreur de produit radioactif (FDG – colis de type A sous ONU 2915), le cadre du service TEP¹³ du centre hospitalier universitaire et la secrétaire constatent la présence d'un enfant dans la cabine du véhicule de livraison.

Le chauffeur, questionné, a avancé la nécessité de garder son enfant.

Un avertissement a été envoyé au chauffeur par son employeur et un rappel des bonnes règles de radioprotection lui a été fait.

¹³ Tomographie par émission de positrons.

3.4.2. Transport d'un colis sur le siège passager

Mi-2023, un chauffeur s'est présenté à l'entrée du site expéditeur afin de récupérer un générateur de technétium pour l'acheminer jusqu'à l'aéroport de Roissy. Sur ce site, les véhicules doivent arriver à vide, c'est-à-dire ne pas avoir de colis radioactif dans le compartiment chargement. Or, ce jour-là, afin de remplacer un collègue et d'éviter un aller-retour supplémentaire au hub, le chauffeur a placé le colis dans la cabine à ses côtés, sur le siège passager.

Après détection, le colis a été replacé et arrimé dans la zone de chargement.

Un rappel des bonnes pratiques en matière d'enlèvement des colis a été fait par note à tous les chauffeurs de la société.

3.5. CHUTE DE COLIS

3.5.1. Chute de colis lors d'un chargement sur une semi-remorque

Début 2023, lors de sa manutention dans le parc d'entreposage en vue de son chargement sur un camion, un colis FCC chargé de combustible neuf a chuté d'environ 1,50 m depuis le plateau de transport du chariot élévateur.

Après analyse de l'événement, la cause principale est une mauvaise adhérence du colis sur le plateau du chariot (du fait du contact de l'acier contre l'acier), couplée à :

- une usure des surfaces d'appui du chariot ;
- un rayon de braquage du chariot un peu trop serré.

Les actions entreprises pour éviter le renouvellement d'une telle chute sont :

- la pose d'une butée mécanique sur les plateaux des chariots pour éviter le glissement du FCC ;
- la mise en place d'un revêtement antidérapant sur les plateaux des chariots.



©DR

3.5.2. Chute d'un générateur de technétium lors de son chargement à bord d'un avion

Fin 2023, afin d'être chargés dans la soute d'un avion, plusieurs colis TEKCIS (générateurs de Mo99/Tc99m) sont placés sur un tapis roulant qui les dirige vers la porte de la soute. Sur le tapis, un des colis radioactifs a percuté celui placé devant lui, ce dernier étant en butée et en arrêt contre le seuil de la porte. Cet encombrement a engendré la chute du colis sur le sol depuis le tapis, d'une hauteur de plusieurs mètres.

Cette situation a entraîné le débarquement des passagers et la mise en place d'un périmètre de sécurité autour de la zone de chargement au pied de l'avion. Les pompiers ont effectué des mesures de débit de dose et de contamination et ont placé le colis dans du vinyle. Le colis a été ensuite transféré dans le local d'entreposage de colis radioactifs de l'aéroport. Une équipe de la société expéditrice des colis, est intervenue pour prendre en charge le colis qui est tombé et le ramener dans l'établissement expéditeur. Aucune contamination n'a été détectée à l'extérieur du colis.

Cet événement étant rencontré pour la première fois, un rappel sur la nécessaire vigilance lors de la manipulation des colis, en particulier ceux radioactifs, au cours du chargement dans l'avion a été fait auprès des équipes de piste.

3.5.3. Chute d'un appareil à fluorescence X transporté sur une moto sur l'A25

En avril 2021, aux alentours de minuit, l'ASN a été informée, par son système d'astreinte, de la perte d'une source radioactive de cadmium-109 présente dans un détecteur de plomb dans les peintures. Cet appareil était transporté sur un véhicule à deux-roues motorisé, lorsque les attaches de la mallette arrière ont cédé, provoquant sa chute sur l'autoroute A25.

Le conducteur s'est aperçu de la perte de son chargement lors de son retour à son bureau et en a informé le responsable de la société. Ils ont refait le trajet en sens inverse afin de retrouver la mallette de transport et ont aperçu cette dernière éventrée sur le bas-côté de l'autoroute. Les pompiers du secteur, spécialisés dans les interventions présentant un risque radiologique, ont alors été contactés afin de procéder à la recherche de la source radioactive. Cette dernière a été retrouvée non endommagée et a pu être rendue à son propriétaire conditionnée dans une boîte en acier.

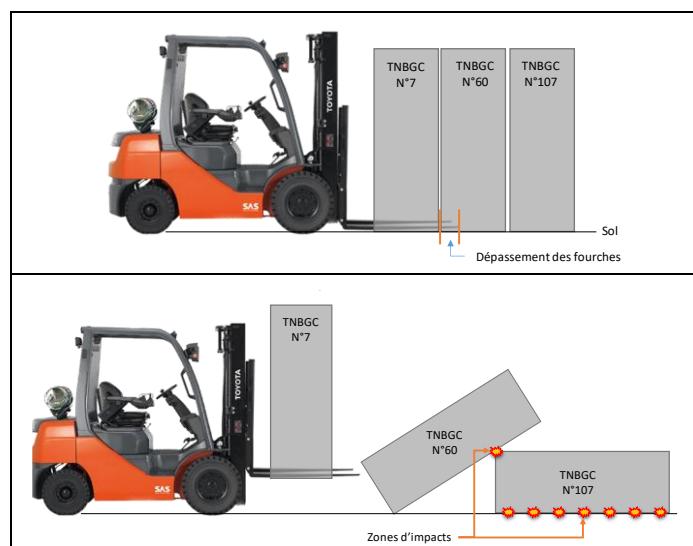
Pour mémoire, le transport en deux-roues pour ce type d'appareil (colis de type excepté) n'est pas interdit. En effet, conformément à l'article 3.4.2 de l'arrêté TMD, l'usage des véhicules à deux ou trois roues est interdit pour le transport de matières et objets affectés aux n° ONU 3291 et 3549, ainsi que pour le transport des matières radioactives, sauf dans le cas d'un transport pour compte propre des matières ONU 2911.

3.5.4. Chute de deux emballages TN-BGC durant leur manutention

Mi-2023, une opération de chargement, à l'aide d'un chariot élévateur, de sept emballages vides TN-BGC (classés UN2908) est en cours. Trois emballages étaient posés au sol, les uns contre les autres.

Lors de la manutention du premier emballage, les fourches du chariot ont été trop engagées et ont dépassé légèrement sous l'emballage, entraînant, lors du levage, le basculement en cascade des deux autres TN-BGC. Le dernier emballage s'est retrouvé couché au sol, tandis que celui du milieu s'est retrouvé en appui entraînant une légère dégradation de sa cage de protection.

Des dégradations minimales sur un des emballages ont été constatées.



3.6. NON-RESPECT DES CONDITIONS DE TRANSPORT DU COLIS

3.6.1. Réception d'un gammagraphe en provenance d'Afrique

En 2024, en vue de son acheminement vers son fabricant, pour maintenance et remplacement de la source, un transporteur a réceptionné à l'aéroport de Roissy-CDG un gammagraphe en provenance d'une agence à l'étranger d'un groupe français réalisant des contrôles non destructifs.

Lors de la réception du colis chez le fabricant, plusieurs non-conformités ont été observées :

- le transport du gammagraphe (GAM) dans sa surcoque « CEGEBOX » placée non calée dans une simple caisse en bois ;
- aucun étiquetage indiquant la présence d'une substance radioactive, ni les autres mentions obligatoires imposées par la réglementation internationale du transport de matières radioactives, sur la caisse en bois ;
- aucune mention de la présence d'une substance radioactive sur la lettre de transport aérien ;
- l'absence de la déclaration de marchandises dangereuses (DGD).

En outre, la maintenance du GAM était dépassée de 10 mois.

Un tel événement s'était déjà produit fin 2022 avec le même gammagraphe.

Un audit de la filiale étrangère a été mené par le groupe français pour évaluer sa connaissance des règles internationales du transport de substances radioactives et un contrôle systématique du respect de la sûreté, préalablement à chaque expédition de source radioactive non exemptée, a été demandé.

3.6.2. Multiples non-conformités lors du transport d'un gammagraphe

En 2023, à réception chez le fabricant d'un gammagraphe expédié par une société de contrôles non destructifs, les non-conformités suivantes ont été observées :

- absence d'étiquetage sur la CEGEBOX ;
- placardage erroné du véhicule ;
- date de maintenance dépassée, rendant le colis inapte au transport conformément à son certificat d'agrément.

L'analyse des écarts par l'expéditeur révèle que :

- le dépassement de la date de maintenance avait bien été identifié et un autre emballage devait être utilisé pour le transport. Or, en raison d'un problème de communication entre les intervenants, cela n'a finalement pas été le cas ;
- les incohérences du placardage et l'absence d'étiquetage font suite à une inattention des personnes impliquées dans la préparation du transport.

Les mesures correctives mises en place consistent en la mise à jour des procédures de préparation des transports afin de clarifier et tracer les actions à réaliser pour chaque intervenant.

3.6.3. Absence de scellés et inétanchéité de la première barrière de confinement

Deux sociétés étrangères de contrôles non destructifs ont utilisé le colis de type B(U) UKI 4-135 disposant du certificat d'agrément tchèque CZ/005/B(U). Il s'agit d'un conteneur cylindrique (photo de gauche ci-après), fermé par 6 écrous, dans lequel est disposé un second conteneur blindé (photo de droite ci-après) pouvant recevoir au



© ACTEMIUM NDT PES

plus 4 sources d'iridium 192 sous forme spéciale. Ce second conteneur est utilisé pour le transfert de sources vers un gammagraphe.



Figure 2 - Enveloppe externe (à gauche) et conteneur interne (à droite) du colis.

Trois événements significatifs (tous déclarés en 2022) ont été en rapport avec l'utilisation de ce colis :

- le premier résulte de l'absence de scellé sur le colis ;
- le second concerne deux écarts : l'absence de scellé sur le colis et le desserrage des écrous du couvercle du conteneur cylindrique ;
- le dernier a concerné l'absence de scellé sur le colis et la perte de 5 des 6 écrous (voir photo ci-contre).

Il n'a pas eu de conséquences notables pour les travailleurs, la population et l'environnement du fait que :

- les sources radioactives transportées étaient des sources usagées présentant une faible activité résiduelle ;
- le conteneur interne est resté fermé et dans l'enveloppe externe ; il n'a pas été endommagé ;
- il n'y a pas eu d'autre endommagement de l'enveloppe externe ;
- un éloignement de plus d'un mètre du colis conduisait à des débits de dose négligeables.



ANNEXE

| | |
|---|-----------|
| Statistiques sur les événements significatifs déclarés à l'ASN entre 2021 et 2024..... | 21 |
| 1.1. Généralités | 21 |
| 1.2. Lieux de détection des événements | 22 |
| 1.3. Modes de transport impliqué par l'événement | 23 |
| 1.4. Types de colis concerné par l'événement de transport..... | 24 |
| 1.5. Contenus des colis et secteurs d'activités concernés | 26 |
| 1.6. Répartition des événements par critères de déclaration | 27 |
| 1.6.1. Critère de déclaration | 27 |
| 1.6.2. Phase pendant laquelle l'événement a été détecté..... | 27 |
| 1.7. Délais de télédéclaration des événements et de télétransmission du CRES | 28 |

ANNEXE - Statistiques sur les événements significatifs¹⁴ déclarés à l'ASN entre 2021 et 2024

1.1. Généralités

La déclaration auprès de l'ASN des événements significatifs n'est pas une spécificité du domaine des transports.

Ainsi, sur la période 2021-2024, plusieurs milliers d'événements – tous secteurs confondus – ont été déclarés et, le cas échéant, classés dans l'échelle INES (tableau 1 et figure 3).

| Année | Installations nucléaires de base | | | | Nucléaire de proximité (médical et industriel) | | | | Transport de substances radioactives | | |
|-------|----------------------------------|--------|--------|-------|--|--------|--------|-------|--------------------------------------|--------|-------|
| | INES 0 | INES 1 | INES 2 | Total | INES 0 | INES 1 | INES 2 | Total | INES 0 | INES 1 | Total |
| 2021 | 1068 | 103 | 1 | 1172 | 177 | 33 | 0 | 210 | 80 | 4 | 84 |
| 2022 | 985 | 97 | 0 | 1082 | 163 | 37 | 2 | 202 | 76 | 12 | 88 |
| 2023 | 1010 | 86 | 2 | 1098 | 176 | 25 | 0 | 201 | 84 | 2 | 86 |
| 2024 | 1047 | 75 | 2 | 1124 | 210 | 21 | 0 | 231 | 100 | 3 | 103 |

Tableau 1 - Nombre d'événements significatifs déclarés à l'ASN de 2021 à 2024, tous domaines confondus (source : Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2024).

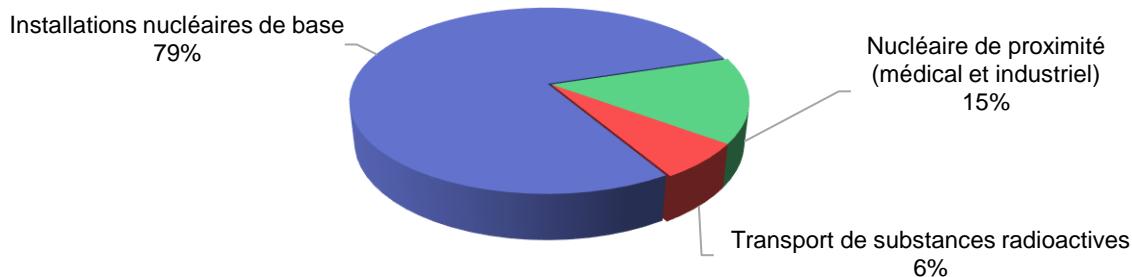


Figure 3 - Répartition du nombre d'événements significatifs sur la période 2021-2024, par secteur d'activité.

S'agissant plus particulièrement du transport (figure 4), la période 2021-2024 compte 361 événements, soit 6,4 % des événements significatifs déclarés sur cette période. 21 ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES, avec une moyenne annuelle de 82 événements significatifs classés INES 0. Ce chiffre reste assez stable depuis la mise en place, en 2019, du téléservice de l'ASN pour la déclaration des événements et jusqu'en 2023.

En 2024, une légère augmentation du nombre de déclarations est observée, traduisant une prise de conscience croissante des acteurs des transports de l'intérêt et de l'obligation de déclarer un événement significatif.

¹⁴ Dans le présent document, seuls sont considérés les événements significatifs concernant les transports sur la voie publique.

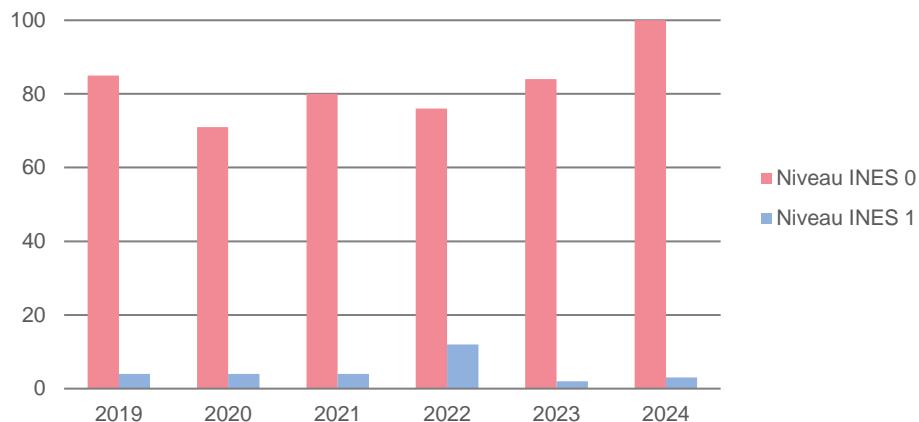


Figure 4 - Evolution du nombre d'ESTMR déclarés depuis la mise en place du téléservice de l'ASN, selon le niveau INES déclaré.

1.2. Lieux de détection des événements

L'analyse des lieux de détection des événements significatifs de transport en 2018 montrait que ces derniers avaient été principalement détectés en Ile-de-France et sur les autoroutes A6 et A7.

Depuis, les lieux de détection sont désormais beaucoup plus variés et cohérents avec les flux de transport des substances radioactives sur la voie publique, que cela concerne les transports du cycle du combustible, le transport des produits radiopharmaceutiques entre les fournisseurs et les divers hôpitaux de France ou encore les transports de sources à des fins industrielles, mais également à l'étranger.

En effet, la figure 5 ci-après montre que, sur la période 2021-2024, des événements significatifs déclarés à l'ASN ont été détectés à l'étranger : en Allemagne (2), en Australie (1), en Finlande (1), en Italie (1), au Luxembourg (1), aux Pays-Bas (1), aux Etats-Unis (1) et même à Taïwan (1) ! Ils représentent toutefois moins de 3 % des événements déclarés.

Ceci traduit une amélioration notable de l'attention des acteurs du transport, même étrangers, portée aux conditions de réalisation de leurs activités de transports, à la détection des non-conformités, puis à la déclaration des événements significatifs.

En ce qui concerne les événements survenus sur le territoire français, les principales zones où les événements ont été détectés sur la période 2021-2024 sont :

- dans la moitié Sud : principalement autour des grands axes (l'autoroute A62, entre Toulouse et Bordeaux / l'autoroute A7), ainsi que la côte méditerranéenne ;
- dans la moitié Nord : pas de prédominance de secteur dans le nord-est ; principalement les grands axes desservant des centrales nucléaires, ainsi que la côte de la Manche.

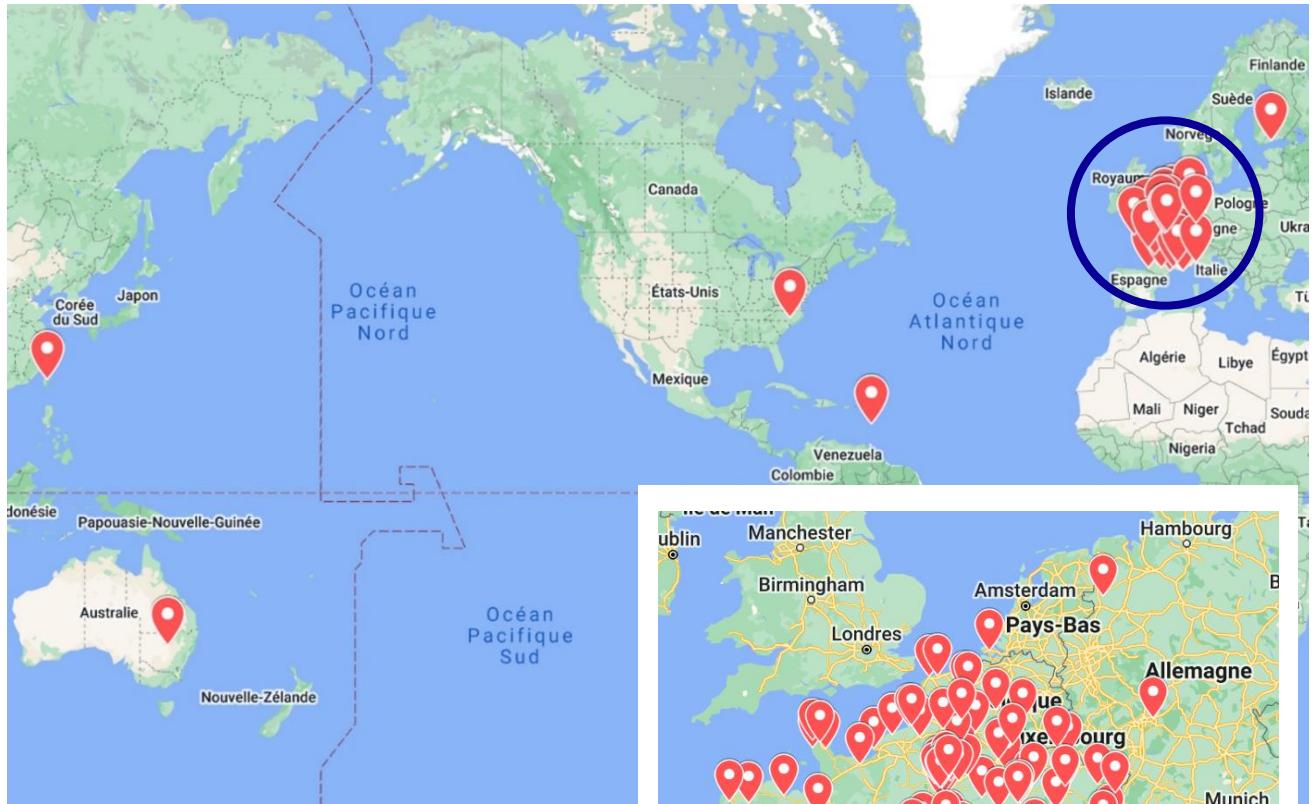
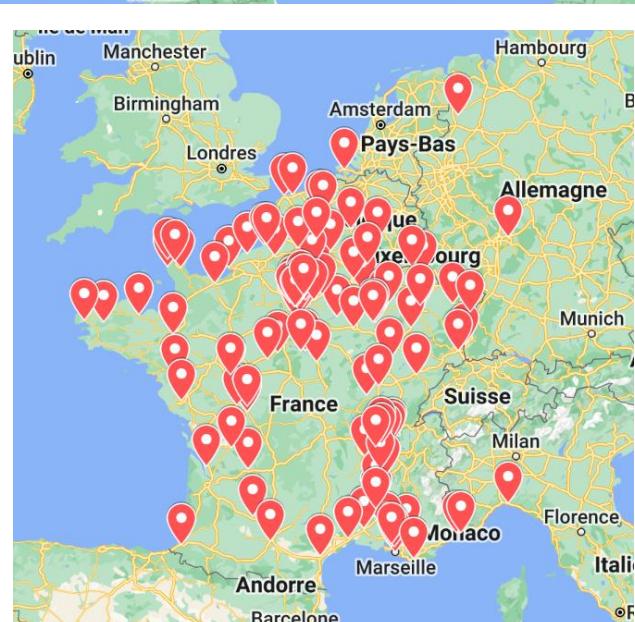


Figure 5 - Lieux de détection des ESTMR déclarés sur la période 2021-2024 – En haut : au niveau mondial, à droite : agrandissement sur le territoire français.



1.3. Modes de transport impliqué par l'événement

En France, le mode de transport le plus répandu pour l'acheminement des substances radioactives est, de très loin, le transport routier : il est donc cohérent qu'il représente, selon les années sur la période 2021-2024, autour de 80 % des événements déclarés.

Pour le transport ferroviaire, les événements concernent essentiellement des contaminations détectées au niveau d'une partie de la lèchefrite d'un wagon ayant transporté un colis de combustibles usés en provenance d'une centrale nucléaire (CNPE d'EDF). Ceci est également cohérent avec les flux de transport, le transport ferré étant utilisé uniquement dans le cadre du cycle du combustible.

Concernant le transport aérien, les événements relatifs font principalement mention de dégradations de colis radiopharmaceutiques lors de leur manutention dans les zones de fret et de non-conformités au certificat d'agrément de transport de gammagraphes.

On peut également noter quelques déclarations d'événements liés au transport maritime, relatifs à des contaminations de fûts chargés de composés de l'uranium en provenance de l'étranger. Toutefois, une diminution de ces événements est récemment observée compte tenu d'actions mises en place à la demande des clients français aux expéditeurs miniers étrangers pour renforcer les contrôles avant expédition mais également d'un contrôle de second niveau réalisé par échantillonnage sur les sites d'expédition par les industriels français.

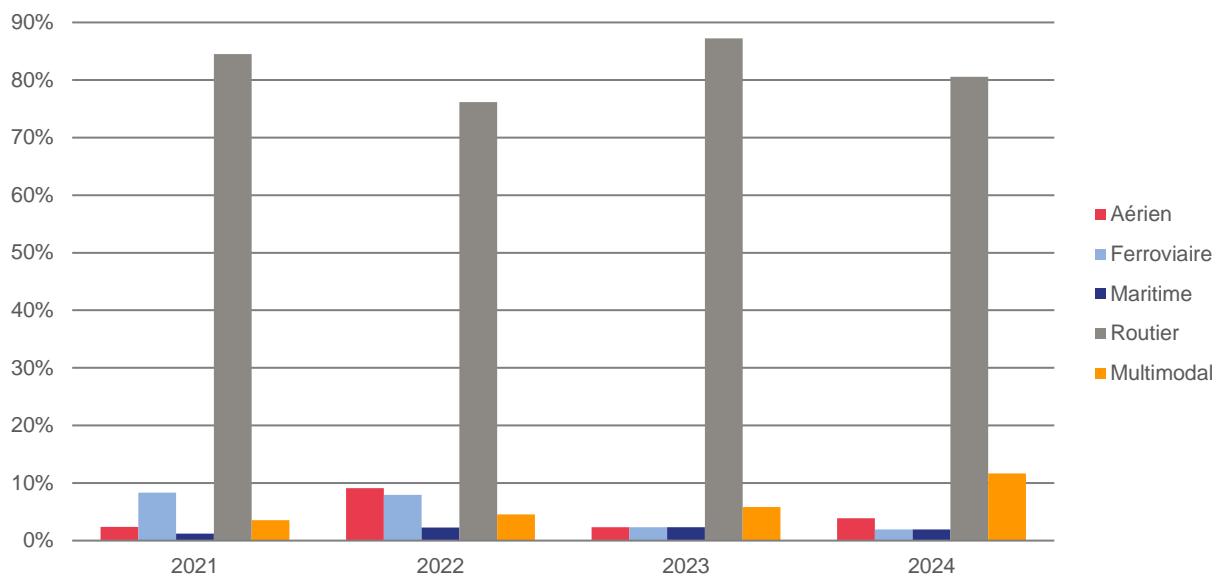


Figure 6 - Répartition des ESTMR déclarés par mode de transport, pour la période étudiée.

1.4. Types de colis concerné par l'événement de transport

Un colis est défini comme étant un emballage chargé d'une matière radioactive¹⁵. La sûreté du transport repose en premier lieu sur la robustesse du colis : plus le contenu transporté est dangereux, plus le colis doit pouvoir résister à des accidents sévères. C'est ainsi qu'il existe différents types de colis, utilisés selon la dangerosité du contenu :

- **Les colis exceptés** : il s'agit du type de colis radioactif ayant le plus faible enjeu de sûreté. L'activité (Bq) totale de ces matières est faible. Peu de prescriptions réglementaires sont à appliquer ;
- **Les colis industriels (type IP-1, IP-2, IP-3)** : ce type de colis a été créé dans la réglementation pour pouvoir transporter de grandes quantités de matières dont l'activité totale (Bq) peut être grande du fait de la masse mais dont l'activité spécifique (Bq/g) reste faible. Le risque présenté par ces matières reste limité car toute l'activité ne peut pas se concentrer en un faible volume. Deux types de substances se retrouvent transportées dans ce type de colis : les matières à faible activité spécifique (LSA) et les objets contaminés en surface (SCO) ;
- **Les colis de type A** : un colis de type A présente un niveau de sûreté équivalent à un colis de type IP-3. Ce type de colis peut être utilisé pour toute substance dont l'activité est inférieure à 1 A₂ (ou 1 A₁ si elle est sous forme spéciale). Les conséquences de la destruction d'un colis de type A resteraient d'une ampleur et d'une étendue limitées ;
- **Les colis de types B** : les colis de type B sont capables de résister à des accidents sévères, caractéristique qui permet de garantir un niveau de sûreté élevé. A ce titre, ils doivent être agréés par une autorité compétente (l'ASN en France) pour être utilisés.

Le tableau ci-après identifie les secteurs d'activité pour lesquels les différents types de colis sont principalement utilisés pour le transport de substances radioactives :

¹⁵ À noter que les « matières exemptées », qui sont des substances radioactives jugées trop faiblement radioactives pour présenter un risque, ne sont pas soumises à la réglementation des transports de substances radioactives.

| | Cycle du combustible | Médical | Industrie non nucléaire | Recherche |
|--------------------------|----------------------|---------|-------------------------|-----------|
| Colis exceptés | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Colis industriels | ✓ | | | |
| Colis de type A | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Colis de type B | ✓ | | ✓ | ✓ |

Pour ce qui est de la période 2021-2024, la figure 7 montre que les colis les plus concernés par les événements significatifs déclarés sont les colis de type A, suivis de près par les colis industriels et les colis de type B.

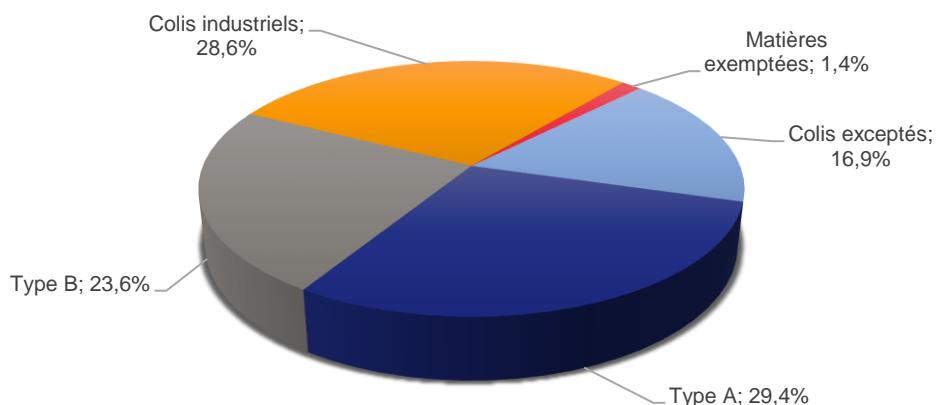


Figure 7 - Répartition des ESTMR par type de colis, pour la période 2021-2024.

En regardant année par année (figure 8), la répartition reste assez similaire à celle illustrée par la figure 6.

En 2021, il y avait moins d'événements impliquant des colis de type A. Ce type de colis est majoritairement utilisé pour le transport de produits radiopharmaceutiques, connu pour être réalisé par des petites sociétés, voire unipersonnelles, qui n'avaient guère le réflexe de déclarer des événements en cas d'écart. Cette situation s'est largement améliorée suite à l'information faite par l'Autorité, en particulier auprès des commissionnaires de transport, qui ont des contacts étroits avec ce type de sociétés.

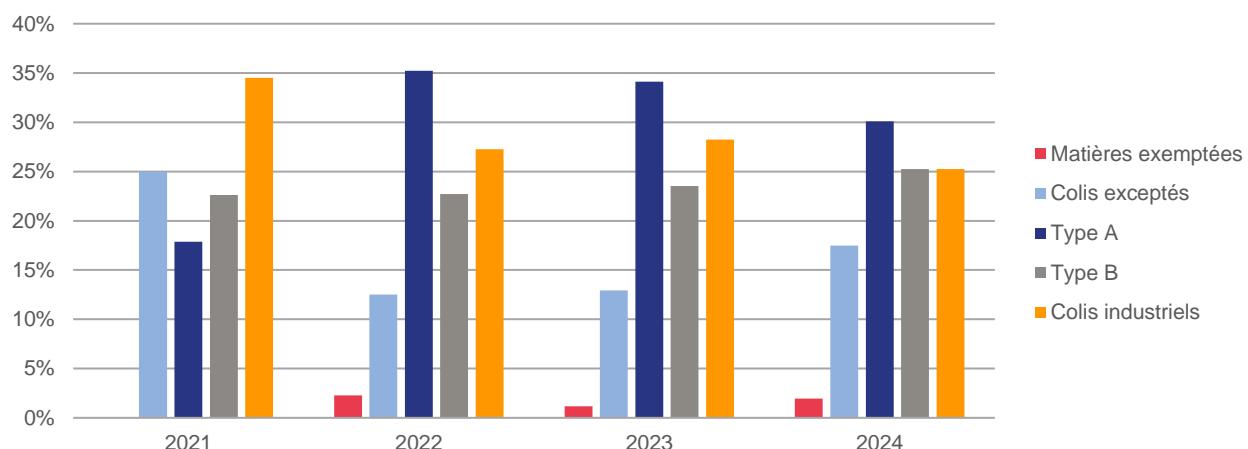


Figure 8 - Répartition des ESTMR par type de colis et par année, pour la période 2021-2024.

1.5. Contenus des colis et secteurs d'activités concernés

La répartition par secteur d'activité du nombre d'événements significatifs déclarés (figure 9) fait apparaître des disparités importantes entre l'industrie nucléaire (cycle du combustible nucléaire, dont les INB) et le nucléaire dit de proximité (secteurs médical, industrie non nucléaire et recherche). Ainsi, plus de la moitié des événements déclarés concernent le secteur du cycle du combustible. Cette tendance peut s'expliquer par une action plus systématique des acteurs du transport de ce secteur dans la recherche, la détection et la déclaration des événements.

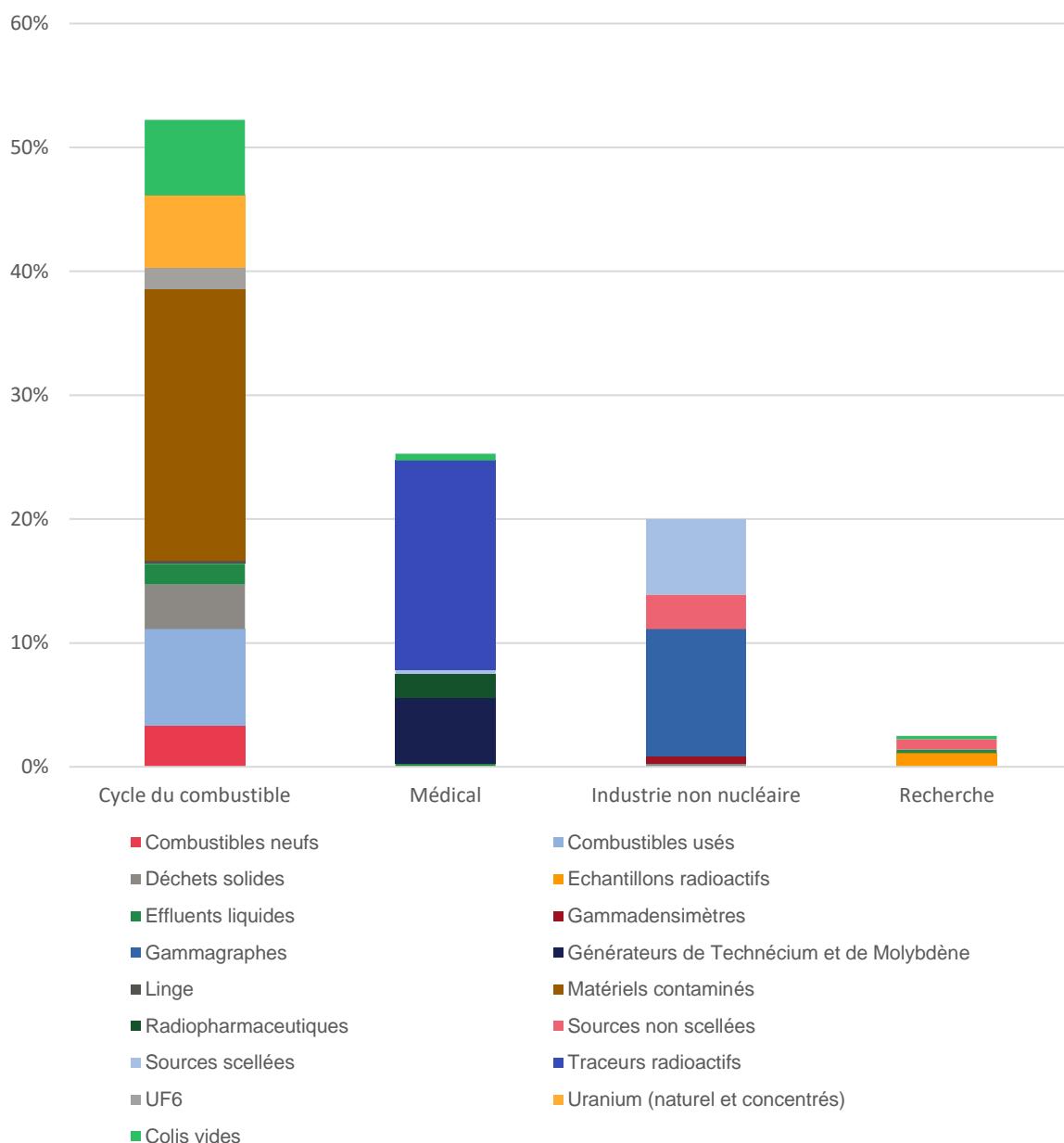


Figure 9 - Répartition des ESTMR par secteur d'activité et type de contenu, pour la période 2021-2024.

La figure 9 montre également que :

- la plupart des écarts de l'industrie nucléaire implique du matériel contaminé ou du combustible nucléaire usé ;
- pour le nucléaire de proximité, il s'agit :

- pour l'industrie non nucléaire, du transport de gammagraphes ;
- pour le secteur médical, celui de fluor 18 (traceur radioactif).

1.6. Répartition des événements par critères de déclaration

Le guide de l'ASN n°31 définit sept critères conduisant à ce qu'un événement soit jugé significatif pour la sûreté des transports et :

- soit donc déclaré à l'ASN ;
- fasse l'objet d'une analyse (formalisée dans le compte-rendu d'événement significatif – CRES), transmise à l'ASN, destinée à en tirer tous les enseignements.

1.6.1. Critère de déclaration

Les événements significatifs déclarés sur la période 2021-2024 sont en grande partie des événements portant sur le non-respect d'une exigence réglementaire (critère de déclaration n° 5 au sens du guide de l'ASN n° 31) ou à un dépassement des limites de débit de dose ou de contamination (critère 3) (figure 10).

Parmi eux, les erreurs de classification de colis sont un motif important de déclaration d'événements significatifs (plus de 33 %). Ils sont souvent dus à des erreurs de mesures radiologiques, conduisant pour la plupart d'entre elles à sous-estimer la catégorie du colis, ce qui peut in fine nuire à la gestion efficace d'un incident/accident de tels colis.

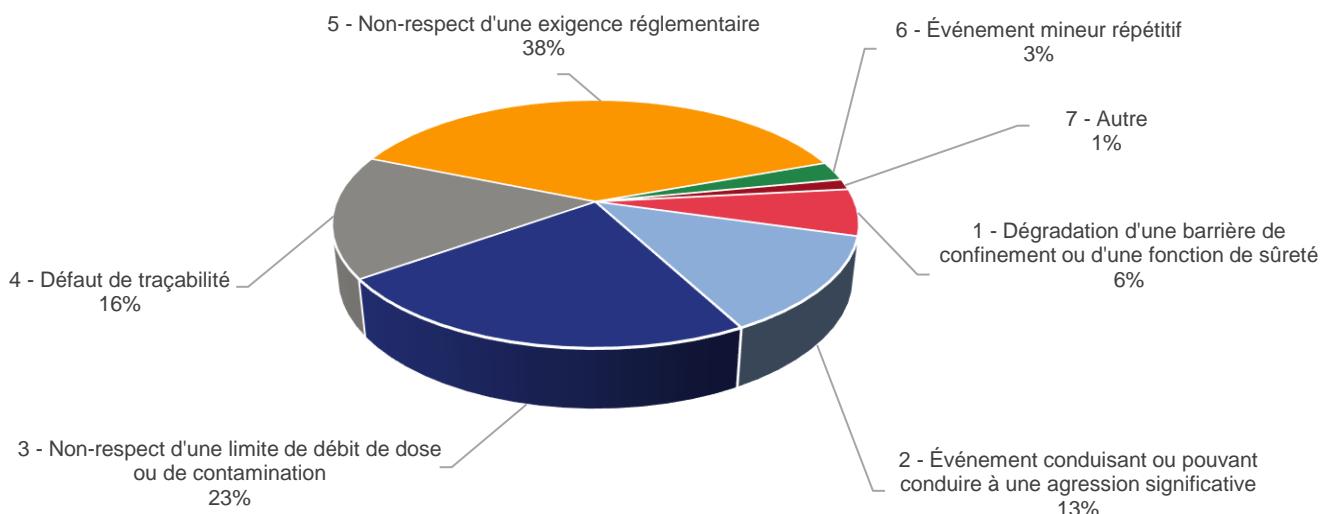


Figure 10 - Répartition des ESTMR par critère de déclaration, pour la période 2021-2024.

1.6.2. Phase pendant laquelle l'événement a été détecté

Réglementairement, le transport comprend toutes les opérations et conditions associées au mouvement des matières radioactives et colis, allant de la conception des emballages à leur réception au lieu de destination final. Il comprend donc également leur fabrication, leur entretien et leur réparation, ainsi que la préparation, l'envoi, le chargement, l'acheminement, l'entreposage en transit et le déchargement.

En conséquence, n'importe laquelle de ces étapes peut potentiellement conduire à la déclaration d'un événement significatif à l'ASN. C'est ce que confirme la figure 11 pour la période 2021-2024. On remarque toutefois que

l'étape de réception du colis est la phase où les événements sont le plus souvent détectés. Ceci confirme l'intérêt de réaliser les contrôles à réception.

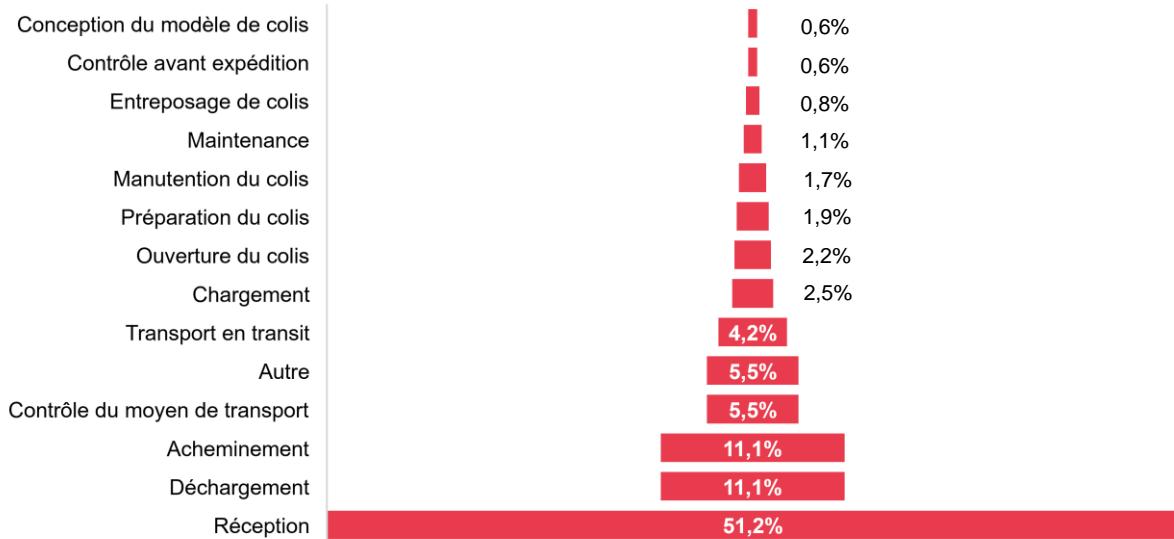


Figure 11 - Répartition des ESTMR déclarés sur la période 2021-2024 selon la phase durant laquelle ils ont été détectés.

Les événements détectés lors de la manutention d'un colis correspondent, sauf exception, à ceux détectés lors du changement de mode de transport. De fait, des contrôles intermédiaires sont mis en place pour vérifier la continuité de la conformité du colis tout au long de son acheminement. En effet, par exemple, le déplacement d'un conteneur peut engendrer un changement de mesure de débit de dose si les matériels et outils contaminés qu'il contient se déplacent dans l'emballage lors du changement de mode de transport. Ces derniers sont d'ailleurs la cause principale des événements détectés lors de l'acheminement des colis ou conteneurs.

Concernant le contrôle du moyen de transport, il s'agit de celui réalisé après déchargement du colis.

Enfin, la ligne « Autre » inclut notamment la découverte d'un écart lors :

- du conditionnement de déchets ;
- du démantèlement ou du dépotage d'une citerne ;
- de la réception d'un moyen de transport hors classe 7 ;
- d'une ronde sur un site d'entreposage ;
- de la préparation du dossier de renouvellement d'un agrément de transport ;
- d'un contrôle a posteriori de la documentation transport par l'expéditeur.

1.7. Délais de télédéclaration des événements et de télétransmission du CRES

Sur la période 2021-2024, à peine 62 % des événements ont été télédéclarés dans le délai réglementaire (figure 12). Pour rappel, conformément à l'article 7 de l'[arrêté TMD](#), la déclaration d'un événement significatif doit être transmise, via le téléservice de l'ASNR, dans un délai de **quatre jours ouvrés suivant la détection de l'événement**.

Quant aux CRES, à peine 37 % ont été télétransmis dans le délai réglementaire, ce dernier étant de **deux mois à compter de la déclaration de l'événement**¹⁶. Si on se focalise sur l'année 2024, cette proportion passe à 52 % mais ceci demeure encore un axe de progrès.

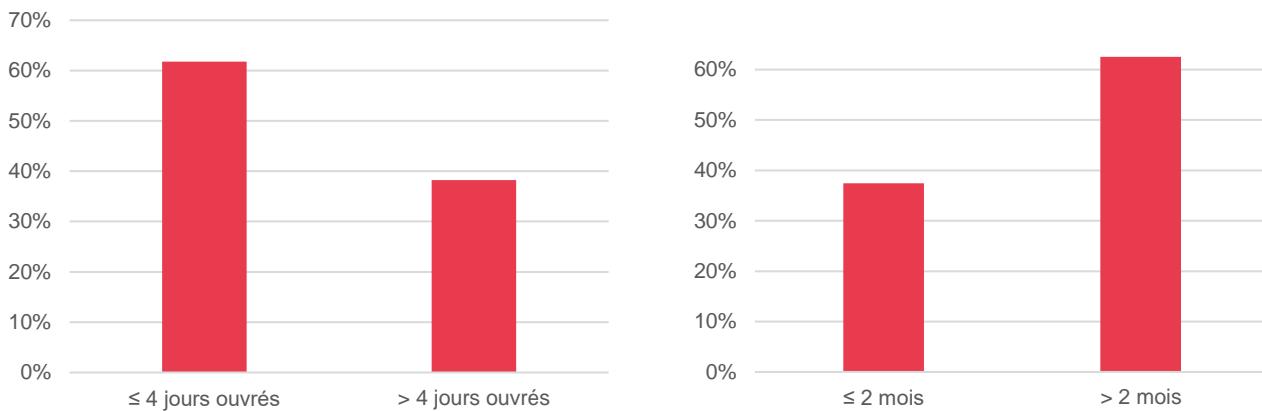


Figure 12 - Délai de télédéclaration des ESTMR (à gauche) et de télétransmission des CRES (à droite) sur la période 2021-2024.

Dans ces circonstances, l'ASNR relance régulièrement les personnes responsables des événements afin d'obtenir les CRES, retraçant l'analyse réalisée sur les faits survenus et les actions entreprises à court et moyen termes.

Le non-respect des prescriptions de l'arrêté TMD, de l'ADR, du RID et de l'ADN relatives « aux documents devant être transmis ou tenus à disposition des autorités compétentes » sont punis de l'amende prévue pour les contraventions de la cinquième classe (article R. 1252-9 du code des transports).

De plus, l'article L. 596-11 du code de l'environnement prévoit également des peines d'amende ou d'emprisonnement en l'absence de déclaration.

L'ASNR rappelle l'importance d'une analyse pour faire progresser la sûreté des transports de substances radioactives en apprenant de ses erreurs et en partageant les enseignements ou bonnes pratiques identifiées.

¹⁶ Depuis le 8 juillet 2024 – Arrêté du 29 mai 2009 modifié relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres (dit « Arrêté TMD »)

Pour en savoir plus

- [Guide n° 27](#) de l'ASNR : *Arrimage des colis, matières ou objets radioactifs en vue de leur transport*
- [Guide n° 29](#) de l'ASNR : *La radioprotection dans les activités de transport de substances radioactives*
- [Guide n° 31](#) de l'ASNR : *Modalités de déclaration des événements liés au transport de substances radioactives sur la voie publique terrestre, par voie maritime ou par voie aérienne*
- [Guide n° 44](#) de l'ASNR : *Système de gestion de la qualité applicable au transport de substances radioactives sur la voie publique*
- Le [site Internet](#) de l'ASNR sur le transport de substances radioactives
- Les chapitres 9 dédiés au transport des [rapports annuels de l'ASN](#)
- Guide [ED 6134](#) de l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) : *Transport des matières dangereuses : L'ADR en question*
- Guide [ED 766](#) de l'INRS : *Chariots automoteurs de manutention : Manuel de conduite*
- [Guide](#) de la Direction générale de l'aviation civile (DGAC) : *L'ABC des MD ou petite introduction aux marchandises dangereuses*
- [Guide](#) de la Fédération nationale des activités de la dépollution et de l'environnement (FNADE) et de la fédération Maintenance Industrielle Assainissement Gestion Environnementale (MAIAGE) : [Guide](#) de bonnes pratiques ADR de la profession du déchet

Saut de section

Siège social :
15 rue Louis Lejeune
92120 Montrouge

Adresse postale :
BP 17 - 92262
Fontenay-aux-Roses cedex

Divisions territoriales :
asnr.fr/nous-contacter

info@asnr.fr
Tél. : 01 58 35 88 88

asnr.fr

