



IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

COLLECTION SÉCURITÉ NUCLÉAIRE DE L'AIEA

N° 46-T

Sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives en cours de transport

ORIENTATIONS TECHNIQUES

COLLECTION SÉCURITÉ NUCLÉAIRE DE L'AIEA

Les questions de sécurité nucléaire liées à la prévention, la détection et l'intervention en cas d'actes criminels ou d'actes non autorisés délibérés, mettant en jeu ou visant des matières nucléaires, d'autres matières radioactives, des installations associées ou des activités associées, sont traitées dans la **collection Sécurité nucléaire de l'AIEA**. Ces publications sont conformes aux instruments internationaux relatifs à la sécurité nucléaire, notamment à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires telle qu'amendée, à la Convention internationale pour la répression des actes de terrorisme nucléaire, aux résolutions 1373 et 1540 du Conseil de sécurité des Nations Unies et au Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives, et elles les complètent.

CATÉGORIES DANS LA COLLECTION SÉCURITÉ NUCLÉAIRE DE L'AIEA

Les publications de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA se répartissent entre les catégories suivantes :

- Les **Fondements de la sécurité nucléaire**, qui portent sur les objectifs et les éléments essentiels d'un régime national de sécurité nucléaire. Ils servent de base à l'élaboration des recommandations en matière de sécurité nucléaire.
- Les **Recommandations en matière de sécurité nucléaire**, qui prévoient des mesures que les États devraient prendre pour établir et maintenir un régime national de sécurité nucléaire efficace conforme aux Fondements de la sécurité nucléaire.
- Les **Guides d'application**, qui fournissent des orientations sur les moyens dont disposent les États Membres pour appliquer les mesures prévues dans les Recommandations en matière de sécurité nucléaire. À ce titre, ils s'intéressent à la mise en application des recommandations relatives à de grands domaines de la sécurité nucléaire.
- Les **Orientations techniques**, qui fournissent des orientations sur des sujets techniques particuliers et complètent les orientations figurant dans les Guides d'application. Elles exposent de manière détaillée comment mettre en œuvre les mesures nécessaires.

RÉDACTION ET EXAMEN

Le Secrétariat de l'AIEA, des experts d'États Membres (qui aident le Secrétariat à rédiger les publications) et le Comité des orientations sur la sécurité nucléaire (NSGC), qui examine et approuve les projets de publications, participent à l'élaboration et à l'examen des publications de la collection Sécurité nucléaire. Selon qu'il convient, des réunions techniques à participation non limitée sont organisées pendant la rédaction afin que des spécialistes d'États Membres et d'organisations internationales concernées puissent examiner le projet de texte et en discuter. En outre, pour faire en sorte que ces projets soient examinés de façon approfondie et largement acceptés au niveau international, le Secrétariat les soumet à tous les États Membres, qui disposent de 120 jours pour les examiner officiellement.

Pour chaque publication, le Secrétariat prépare, et le NSGC approuve, à des étapes successives du processus de préparation et d'examen, ce qui suit :

- un aperçu et un plan de travail décrivant la publication nouvelle ou révisée prévue, son objectif prévu, sa portée et son contenu ;
- un projet de publication à soumettre aux États Membres pour observations pendant la période de consultation de 120 jours ;
- un projet de publication définitif prenant en compte les observations faites par les États Membres.

Le processus d'élaboration et d'examen des publications de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA tient compte des considérations de confidentialité et du fait que la sécurité nucléaire est indissociable des problèmes généraux et particuliers concernant la sécurité nationale.

La prise en compte, dans le contenu technique des publications, des normes de sûreté et des activités de garanties de l'AIEA se rapportant à la sécurité constitue une préoccupation sous-jacente. En particulier, les publications de la collection Sécurité nucléaire qui traitent de domaines dans lesquels il existe des interfaces avec la sûreté, appelées documents d'interface, sont examinées à chaque étape susmentionnée par les Comités des normes de sûreté nucléaire compétents et par le NSGC.

SÉCURITÉ DES MATIÈRES NUCLÉAIRES ET AUTRES
MATIÈRES RADIOACTIVES EN COURS DE TRANSPORT

Les États ci-après sont Membres de l'Agence internationale de l'énergie atomique :

AFGHANISTAN	GÉORGIE	PARAGUAY
AFRIQUE DU SUD	GHANA	PAYS-BAS, ROYAUME DES
ALBANIE	GRÈCE	PÉROU
ALGÉRIE	GRENADE	PHILIPPINES
ALLEMAGNE	GUATEMALA	POLOGNE
ANGOLA	GUINÉE	PORTUGAL
ANTIGUA-ET-BARBUDA	GUYANA	QATAR
ARABIE SAOUDITE	HAÏTI	RÉPUBLIQUE ARABE
ARGENTINE	HONDURAS	SYRIENNE
ARMÉNIE	HONGRIE	RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
AUSTRALIE	ÎLES COOK	RÉPUBLIQUE DE MOLDOVA
AUTRICHE	ÎLES MARSHALL	RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE
AZERBAÏDJAN	INDE	DU CONGO
BAHAMAS	INDONÉSIE	RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE
BAHREÏN	IRAN, RÉP. ISLAMIQUE D'	POPULAIRE LAO
BANGLADESH	IRAQ	RÉPUBLIQUE DOMINICAINE
BARBADE	IRLANDE	RÉPUBLIQUE TCHÈQUE
BÉLARUS	ISLANDE	RÉPUBLIQUE-UNIE
BELGIQUE	ISRAËL	DE TANZANIE
BELIZE	ITALIE	ROUMANIE
BÉNIN	JAMAÏQUE	ROYAUME-UNI
BOLIVIE, ÉTAT	JAPON	DE GRANDE-BRETAGNE
PLURINATIONAL DE	JORDANIE	ET D'IRLANDE DU NORD
BOSNIE-HERZÉGOVINE	KAZAKHSTAN	RWANDA
BOTSWANA	KENYA	SAINTE-LUCIE
BRÉSIL	KIRGHIZISTAN	SAINTE-KITTS-ET-NEVIS
BRUNÉI DARUSSALAM	KOWEÏT	SAINTE-MARIN
BULGARIE	LESOTHO	SAINTE-SIÈGE
BURKINA FASO	LETTONIE	SAINTE-VINCENT-ET-
BURUNDI	LIBAN	LES GRENADINES
CABO VERDE	LIBÉRIA	SAMOA
CAMBODGE	LIBYE	SÉNÉGAL
CAMEROUN	LIECHTENSTEIN	SERBIE
CANADA	LITUANIE	SEYCHELLES
CHILI	LUXEMBOURG	SIERRA LEONE
CHINE	MACÉDOINE DU NORD	SINGAPOUR
CHYPRE	MADAGASCAR	SLOVAQUIE
COLOMBIE	MALAISIE	SLOVÉNIE
COMORES	MALAWI	SOMALIE
CONGO	MALI	SOUDAN
CORÉE, RÉPUBLIQUE DE	MALTE	SRI LANKA
COSTA RICA	MAROC	SUÈDE
CÔTE D'IVOIRE	MAURICE	SUISSE
CROATIE	MAURITANIE	TADJIKISTAN
CUBA	MEXIQUE	TCHAD
DANEMARK	MONACO	THAÏLANDE
DJIBOUTI	MONGOLIE	TOGO
DOMINIQUE	MONTÉNÉGRO	TONGA
ÉGYPTE	MOZAMBIQUE	TRINITÉ-ET-TOBAGO
EL SALVADOR	MYANMAR	TUNISIE
ÉMIRATS ARABES UNIS	NAMIBIE	TURKÏYE
ÉQUATEUR	NÉPAL	TURKMÉNISTAN
ÉRYTHRÉE	NICARAGUA	UKRAINE
ESPAGNE	NIGER	URUGUAY
ESTONIE	NIGÉRIA	VANUATU
ESWATINI	NORVÈGE	VENEZUELA,
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE	NOUVELLE-ZÉLANDE	RÉP. BOLIVARIENNE DU
ÉTHIOPIE	OMAN	VIET NAM
FÉDÉRATION DE RUSSIE	OUGANDA	YÉMEN
FIDJI	OUZBÉKISTAN	ZAMBIE
FINLANDE	PAKISTAN	ZIMBABWE
FRANCE	PALAOS	
GABON	PANAMA	
GAMBIE	PAPOUASIE-NOUVELLE-GUINÉE	

Le Statut de l'Agence a été approuvé le 23 octobre 1956 par la Conférence sur le Statut de l'AIEA, tenue au Siège de l'Organisation des Nations Unies, à New York ; il est entré en vigueur le 29 juillet 1957. L'Agence a son siège à Vienne. Son principal objectif est « de hâter et d'accroître la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier ».

COLLECTION SÉCURITÉ NUCLÉAIRE DE L'AIEA – N° 46-T

SÉCURITÉ DES MATIÈRES
NUCLÉAIRES ET
AUTRES MATIÈRES
RADIOACTIVES
EN COURS DE TRANSPORT
ORIENTATIONS TECHNIQUES

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE
VIENNE, 2025

DROIT D'AUTEUR

Toutes les publications scientifiques et techniques de l'AIEA sont protégées par les dispositions de la Convention universelle sur le droit d'auteur adoptée en 1952 (Genève) et révisée en 1971 (Paris). Depuis, l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (Genève) a étendu le droit d'auteur à la propriété intellectuelle sous forme électronique et virtuelle. La reproduction totale ou partielle des textes contenus dans les publications de l'AIEA sous forme imprimée ou électronique peut être soumise à autorisation. Veuillez vous reporter à la page www.iaea.org/fr/publications/droits-et-permissions pour en savoir plus. Pour toute demande de renseignements, veuillez contacter l'adresse suivante :

Section d'édition
Agence internationale de l'énergie atomique
Centre international de Vienne
B.P. 100
1400 Vienne (Autriche)
Téléphone : +43 1 2600 22529 ou 22530
Courriel : sales.publications@iaea.org
www.iaea.org/fr/publications

© AIEA, 2025

Imprimé par l'AIEA en Autriche

Mai 2025

STI/PUB/2090

<https://doi.org/10.61092/iaea.ayg2-d7db>

SÉCURITÉ DES MATIÈRES NUCLÉAIRES ET AUTRES
MATIÈRES RADIOACTIVES EN COURS DE TRANSPORT

AIEA, VIENNE, 2025

STI/PUB/2090

ISBN 978-92-0-238924-3 (paperback : alk. paper) | ISBN 978-92-0-
239024-9 (pdf) | ISBN 978-92-0-239124-6 (epub)

ISSN 2520-6931

AVANT-PROPOS

de Rafael Mariano Grossi
Directeur général

La collection Sécurité nucléaire de l'AIEA fournit des orientations faisant l'objet d'un consensus international sur tous les aspects de la sécurité nucléaire afin d'aider les États à honorer leurs responsabilités en la matière. L'AIEA établit et tient à jour ces orientations dans le cadre de sa mission centrale d'assistance et de coordination internationales concernant la sécurité nucléaire.

Lancée en 2006, la collection Sécurité nucléaire est actualisée en permanence par l'AIEA, en coopération avec des experts des États Membres. En tant que Directeur général, je m'engage à veiller à ce que l'AIEA entretienne et améliore cet ensemble intégré, complet et cohérent de publications de qualité adaptées à l'utilisateur, aux réalités de l'époque et aux besoins en matière de sécurité. L'utilisation adéquate de ces orientations dans le cadre des applications de la science et de la technologie nucléaires devrait permettre d'atteindre un niveau élevé de sécurité nucléaire et établir la confiance nécessaire à l'utilisation continue de la technologie nucléaire pour le bien de tous.

La sécurité nucléaire est une responsabilité nationale. Les publications de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA complètent les instruments juridiques internationaux en la matière et servent de référence mondiale pour aider les parties à honorer leurs obligations. Bien qu'elles ne soient pas juridiquement contraignantes pour les États Membres, les orientations sur la sécurité sont largement appliquées. Elles sont devenues une référence indispensable et un dénominateur commun pour la grande majorité des États Membres qui les appliquent dans leur réglementation nationale pour améliorer la sécurité nucléaire des centrales nucléaires, des réacteurs de recherche et des installations du cycle du combustible ainsi que des applications nucléaires en médecine, dans l'industrie, dans l'agriculture et dans la recherche.

Les orientations de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA se basent sur l'expérience pratique des États Membres et font l'objet d'un consensus international. La participation des membres du Comité des orientations sur la sécurité nucléaire et d'autres personnes est particulièrement importante, et je suis reconnaissant à tous ceux qui, par leurs connaissances et leurs compétences, contribuent à l'élaboration de ces orientations.

L'AIEA utilise également les orientations de la collection Sécurité nucléaire lorsqu'elle apporte une assistance aux États Membres dans le cadre de missions d'examen et de services consultatifs, aidant ainsi ces États Membres à appliquer lesdites orientations et facilitant l'échange de données d'expérience et d'idées

utiles. Les informations en retour sur ces missions et services, de même que les enseignements tirés des événements et l'expérience relative à l'utilisation et à l'application des orientations sur la sécurité, sont pris en compte lors de la révision périodique de ces dernières.

Je suis convaincu que les orientations de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA et leur application contribuent de manière inestimable à assurer un niveau élevé de sécurité nucléaire dans le cadre de l'utilisation de la technologie nucléaire. J'encourage tous les États Membres à les promouvoir et à les appliquer, et à collaborer avec l'AIEA pour en maintenir la qualité, aujourd'hui comme demain.

NOTE DE L'ÉDITEUR

Les États ne sont pas tenus d'appliquer les orientations publiées dans la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, mais elles peuvent les aider à s'acquitter de leurs obligations en vertu d'instruments juridiques internationaux et assumer leurs responsabilités en matière de sécurité nucléaire au sein de l'État.

Les orientations énoncées au conditionnel ont pour but de présenter des bonnes pratiques internationales et de manifester un consensus international selon lequel il est nécessaire pour les États de prendre les mesures recommandées ou des mesures équivalentes.

Les termes relatifs à la sécurité ont le sens donné dans la publication où ils figurent, ou dans les orientations de niveau supérieur que la publication soutient. Autrement, les termes ont le sens qui leur est communément donné.

Un appendice est réputé faire partie intégrante de la publication. Les informations données dans un appendice ont le même statut que le corps du texte. Les annexes ont pour objet de donner des exemples concrets ou des précisions ou explications. Elles ne sont pas considérées comme faisant partie intégrante du texte principal.

Bien que l'exactitude des informations contenues dans la présente publication ait fait l'objet d'un soin particulier, ni l'AIEA ni ses États Membres n'assument une quelconque responsabilité pour les conséquences éventuelles de leur utilisation.

L'emploi d'appellations particulières pour désigner des pays ou des territoires n'implique de la part de l'éditeur, l'AIEA, aucune prise de position quant au statut juridique de ces pays ou territoires, ou de leurs autorités et institutions, ni quant au tracé de leurs frontières.

La mention de noms de sociétés ou de produits particuliers (qu'ils soient ou non signalés comme marques déposées) n'implique aucune intention d'empiéter sur des droits de propriété et ne doit pas être considérée non plus comme valant approbation ou recommandation de la part de l'AIEA.

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION.....	1
	Contexte (1.1–1.8)	1
	Objectif (1.9, 1.10)	2
	Portée (1.11–1.15).....	3
	Structure (1.16).....	4
2.	CATÉGORISATION DES MATIÈRES NUCLÉAIRES ET AUTRES MATIÈRES RADIOACTIVES ET AFFECTATION DES NIVEAUX DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT (2.1–2.6)...	4
3.	ÉTABLISSEMENT ET MISE EN ŒUVRE D’UN RÈGLEMENT DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT (3.1).....	9
	Établissement d’un règlement de sécurité du transport (3.2–3.14) ...	10
	Contrôle réglementaire de la sécurité du transport (3.15–3.28).....	13
4.	CONCEPTION ET ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT (4.1–4.5)	16
	Phase 1 : Définition des spécifications du système de sécurité du transport (4.6–4.8).....	19
	Phase 2 : Conception du système de sécurité du transport (4.9–4.14)	19
	Phase 3 : Évaluation de l’efficacité du système de sécurité du transport (4.15–4.25)	21
5.	MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT (5.1–5.7)	24
	Mesures de sécurité du transport liées au moyen de transport (5.8–5.54).....	26
	Mesures de sécurité du transport liées à l’escorte des expéditions (5.55–5.62)	38
	Mesures de sécurité du transport liées au centre de contrôle du transport (5.63–5.71).....	40
	La communication dans les systèmes de sécurité du transport (5.72–5.79)	42

Formation et qualification du personnel de sécurité du transport (5.80–5.88)	44
6. PRÉPARATION, APPROBATION ET ÉVALUATION DU PLAN DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT (6.1, 6.2)	46
Préparation d'un plan de sécurité du transport (6.3–6.30)	46
Approbation du plan de sécurité du transport par l'autorité compétente (6.31, 6.32)	55
Évaluation du plan de sécurité du transport (6.33–6.38)	55
7. MAINTIEN DE LA SÉCURITÉ PENDANT LE TRANSPORT (7.1–7.3)	57
Respect des instruments juridiques et recommandations internationaux relatifs à la sécurité du transport (7.4–7.17)	58
Gestion de l'interface entre sûreté et sécurité en cours de transport (7.18–7.33)	61
RÉFÉRENCES	67

1. INTRODUCTION

CONTEXTE

1.1. La collection Sécurité nucléaire de l'AIEA donne aux États des orientations qui les aident à établir et à maintenir un régime national de sécurité nucléaire, à le réexaminer et, si nécessaire, à le renforcer. Elle leur donne aussi des orientations concernant le respect des obligations et des engagements contractés dans le cadre d'instruments internationaux juridiquement contraignants et non contraignants adoptés sous les auspices de l'AIEA ou d'autres organismes.

1.2. La publication n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA intitulée Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5) [1] fournit des recommandations sur la protection physique des matières nucléaires en cours d'utilisation, en entreposage et en cours de transport. La publication n° 26-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA intitulée Sécurité des matières nucléaires en cours de transport [2] donne des orientations détaillées sur la manière d'appliquer ces recommandations afin d'aider les autorités compétentes et les expéditeurs ou transporteurs des États¹ à s'acquitter de leurs responsabilités en matière de protection physique des matières nucléaires en cours de transport.

1.3. La publication n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA intitulée Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées [3] présente des recommandations concernant la sécurité des matières radioactives tout au long de leur cycle de vie, y compris pendant le transport. La publication n° 9-G (Rev. 1) de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA intitulée Sécurité des matières radioactives en cours de transport [4] donne des orientations sur la détermination des niveaux de sécurité du transport pour les matières radioactives en cours de transport et sur l'élaboration de mesures de sécurité contre l'enlèvement non autorisé et le sabotage de matières radioactives en cours de transport.

1.4. Sont également pertinentes aux fins de la présente publication les Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses révisées [5] (ou Règlement type) publiées par la Commission économique pour

¹ Dans la présente publication, le terme « expéditeur ou transporteur » s'entend de l'entité à laquelle sont confiées, en matière de protection physique, certaines responsabilités relatives au transport.

l'Europe (ONU) pour aider les États à formuler des prescriptions de sécurité relatives au transport de toutes les marchandises dangereuses².

1.5. D'autres institutions spécialisées et programmes des Nations Unies ont pris des mesures pour améliorer la sécurité du transport des marchandises dangereuses dans le cadre de tel ou tel mode de transport. Les instruments internationaux [6–10] de l'Organisation maritime internationale, de l'Organisation de l'aviation civile internationale, de la Commission économique pour l'Europe (ONU) et de l'Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires ont tous été modifiés compte tenu des dispositions de sécurité du Règlement type [5].

1.6. La Convention sur la protection physique des matières nucléaires [11] et son amendement [12] proposent un cadre international visant à assurer la protection physique des matières nucléaires employées à des fins pacifiques, y compris en cours de transport international. À certaines exceptions près, la Convention et son amendement s'appliquent également aux matières nucléaires en cours d'utilisation, d'entreposage et de transport sur le territoire national.

1.7. Des prescriptions relatives à la sûreté du transport des matières radioactives figurent dans la publication n° SSR-6 (Rev. 1) de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, intitulée Règlement de transport des matières radioactives, édition de 2018 [13]. Des prescriptions générales en matière de sûreté radiologique sont énoncées dans la publication GSR Part 3 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, intitulée Radioprotection et sûreté des sources de rayonnements : Normes fondamentales internationales de sûreté [14].

1.8. On trouvera dans la référence [15] des informations pratiques sur l'interface entre la sûreté nucléaire et la sécurité nucléaire.

OBJECTIF

1.9. La présente publication vise à donner aux États et à leurs autorités compétentes des orientations détaillées concernant l'application et le maintien d'un régime de sécurité nucléaire pour le transport des matières nucléaires et autres matières radioactives. Elle pourrait également aider les exploitants, les

² Les dispositions relatives au transport des matières radioactives figurent dans les chapitres 1.4, 1.5 et 7.2 du Règlement type [5].

expéditeurs ou transporteurs et autres parties ayant des responsabilités en matière de sécurité du transport à concevoir leurs systèmes de sécurité du transport.

1.10. Elle a été rédigée sur la base des recommandations pertinentes parmi celles énoncées dans les références [1, 3] et donne des explications supplémentaires sur la manière d'appliquer concrètement ces recommandations. Elle complète également les orientations données dans les références [2, 4].

PORTÉE

1.11. La présente publication porte principalement sur la sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives pendant le transport. On y trouvera donc des orientations sur la protection contre l'enlèvement non autorisé et le sabotage de matières nucléaires et autres matières radioactives en cours de transport.

1.12. Elle ne couvre pas les mesures de sécurité nucléaire spécifiques à prendre pour localiser les matières nucléaires et autres matières radioactives perdues, manquantes ou volées et aider à les récupérer. Des orientations détaillées à ce sujet figurent dans la publication n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, intitulée Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire [16]. La présente publication n'aborde pas les dispositions à prendre en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique impliquant des matières de ce type ; ces dispositions sont couvertes dans les références [14, 17 à 22].

1.13. Elle traite l'interface entre la sûreté nucléaire et la sécurité nucléaire pendant le transport de matières nucléaires et autres matières radioactives, compte tenu des prescriptions définies dans la publication SSR-6 (Rev. 1) [13] et d'autres règlements, normes, codes et guides élaborés à des fins de sûreté.

1.14. Elle donne des orientations détaillées concernant les mesures de protection des informations liées à la sécurité du transport et les mesures de sécurité informatique, mais des orientations plus générales concernant ces questions figurent également dans les publications de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 23-G, Sécurité de l'information nucléaire [23] et n° 42-G, Sécurité informatique pour la sécurité nucléaire [24].

1.15. Les orientations exposées dans la présente publication suivent le Règlement type [5], mais certaines mesures de sécurité particulières sont complémentaires de celles énoncées dans ce Règlement.

STRUCTURE

1.16. La section 2 donne un aperçu de la catégorisation des matières nucléaires et autres matières radioactives du point de vue de la sécurité nucléaire. La section 3 donne des orientations sur les responsabilités de l'État en matière de mise en place d'un régime réglementaire concernant la sécurité du transport. La section 4 est consacrée à la conception et à l'évaluation d'un système de sécurité nucléaire concernant des matières de ce type en cours de transport. La section 5 traite la mise en œuvre des mesures de sécurité du transport et la section 6 décrit le processus de préparation, d'approbation et d'évaluation d'un plan de sécurité du transport. Enfin, on trouvera dans la section 7 des orientations sur le maintien de la sécurité pendant le transport, compte tenu notamment de l'interface entre sûreté et sécurité.

2. CATÉGORISATION DES MATIÈRES NUCLÉAIRES ET AUTRES MATIÈRES RADIOACTIVES ET AFFECTATION DES NIVEAUX DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

2.1. Pour permettre une approche graduée de la sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives, il y a lieu d'appliquer un système de catégorisation. La présente section décrit les systèmes de catégorisation des matières nucléaires et autres matières radioactives en cours de transport les plus utilisés ainsi que la principale raison d'être de leur utilisation, la base technique de cette utilisation et les moyens par lesquels ils sont mis en œuvre. Le tableau 1 donne une vue d'ensemble de ces systèmes de catégorisation. Les références [1, 4, 5, 13, 15, 25] donnent d'autres explications sur chacun de ces systèmes.

2.2. Les références [1, 2] présentent des recommandations et des orientations sur les mesures de sécurité du transport correspondant à chaque catégorie de matières nucléaires, conformément à la catégorisation des matières nucléaires énoncée dans la Convention sur la protection physique des matières nucléaires [11]. En particulier, le paragraphe 4.5 de la référence [1] se lit comme suit :

« C'est sur cette catégorisation que repose l'*approche graduée* pour la protection contre un *enlèvement non autorisé* de matières nucléaires pouvant être utilisées dans un dispositif explosif nucléaire, lequel dépend à son tour de la matière nucléaire (plutonium et uranium, par exemple), de

TABLEAU 1. SYSTÈMES DE CATÉGORISATION ET NIVEAUX DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

Catégorisation des matières et affectation des niveaux de sécurité du transport	Raison d'être	Base technique	Mise en œuvre dans le domaine du transport
Matières nucléaires : Matières nucléaires des catégories I/II/III Voir les références [1, 11, 12]	Affecter des niveaux de protection physique pour protéger les matières nucléaires contre l'enlèvement non autorisé (voir les par. 4.2 et 4.4 de la référence [1])	Possibilité d'utilisation des matières dans un dispositif nucléaire explosif en fonction de l'élément (par ex. l'uranium, le plutonium), le radionucléide, la quantité, le niveau d'enrichissement en ^{235}U et l'irradiation (le cas échéant)	Mise en œuvre directe
Matières radioactives : Niveau de sécurité de base en cours de transport et niveau de sécurité renforcé en cours de transport; pratiques de gestion prudente et mesures de sécurité supplémentaires Voir la référence [4]	Définir les niveaux de sécurité du transport et préciser les mesures de sécurité à appliquer aux matières radioactives pour chaque niveau de sécurité du transport	Les mesures de sécurité du transport appliquées devraient suivre une approche graduée, la profondeur et la rigueur de ces mesures variant en proportion de la menace et des conséquences radiologiques que pourrait avoir un acte criminel ou un autre acte non autorisé délibéré mettant en jeu des matières radioactives (voir appendice I de la référence [4])	Mise en œuvre directe

TABLEAU 1. SYSTÈMES DE CATÉGORISATION ET NIVEAUX DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT (suite)

Catégorisation des matières et affectation des niveaux de sécurité du transport	Raison d'être	Base technique	Mise en œuvre dans le domaine du transport
<p>Sources radioactives : Sources radioactives des catégories 1, 2, 3, 4 et 5 ; valeurs D</p> <p>Voir les références [4, 25, 26]</p>	<p>Fournir un système simple et logique pour classer des sources radioactives en fonction de leur capacité de nuire à la santé humaine (voir le par. 1.8 de la publication n° RS-G-1.9 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, intitulée Catégorisation des sources radioactives [26])</p>	<p>Les sources dont l'activité est supérieure à la valeur D sont considérées comme dangereuses, mais il n'est pas jugé réaliste de placer toutes les sources dont l'activité est supérieure à cette valeur sous niveau de sécurité renforcé en cours de transport. Il est recommandé d'utiliser une valeur de 10 fois la valeur D comme seuil pouvant servir à déterminer le niveau de sécurité renforcé du transport pour les radionucléides énumérés dans la référence [20], ce qui inclurait les sources des catégories 1 et 2 (voir la référence [25] et l'appendice I de la référence [4]).</p>	<p>Mise en œuvre indirecte</p>

TABLEAU 1. SYSTÈMES DE CATÉGORISATION ET NIVEAUX DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT (suite)

Catégorisation des matières et affectation des niveaux de sécurité du transport	Raison d'être	Base technique	Mise en œuvre dans le domaine du transport
Sûreté du transport : Valeurs de A ₁ et de A ₂ Voir les références [13, 27]	Le système Q définit les limites de « quantité », en termes de valeurs de A ₁ et de A ₂ , d'un radionucléide qui peut être transporté dans un colis de type A {voir le par. I.1 de la publication n° SSG-26 (Rev. 1) de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, intitulée Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2018 Edition) [27]}.	Le système Q examine une série de voies d'exposition (interne ou externe) de personnes proches d'un colis de type A impliqué dans un grave accident de transport (voir les par. I.8 et I.14 de la référence [27])	Mise en œuvre directe pour le règlement de sûreté du transport Mise en œuvre indirecte pour la sûreté (voir « Transport des marchandises dangereuses » ci-dessous)
Transport des marchandises dangereuses : Toutes marchandises dangereuses et marchandises dangereuses à haut risque et dispositions de sécurité correspondantes Voir la référence [5]	Préciser les dispositions de sécurité à appliquer au moyen de transport, à l'expédition et/ou à l'emballage des matières radioactives	Le seuil d'activité déclenchant l'application du niveau de sécurité renforcé est 10 D pour les radionucléides énumérés dans la référence [25] et 3 000A ₂ pour toutes les autres matières radioactives	Mise en œuvre directe

la composition isotopique (teneur en isotopes fissiles), de l'état physique et de la forme chimique, du degré de dilution, de l'intensité de rayonnement et de la quantité. »

2.3. Les recommandations et les orientations énoncées dans les références [3, 4] concernant la sécurité du transport des matières radioactives sont conformes au Règlement type [5] (il s'agit des matières radioactives de classe 7). Le Règlement type utilise un seuil pour faire la distinction entre les colis de matières radioactives à haut risque et les autres colis de matières radioactives, en proposant les prescriptions ci-après pour la sécurité des marchandises dangereuses dans tous les modes de transport :

- a) Dispositions générales pour la sécurité des marchandises dangereuses, y compris les marchandises dangereuses de classe 7 ;
- b) Dispositions spécifiques pour la sécurité des marchandises dangereuses à haut risque, y compris les matières radioactives à haut risque.

2.4. Les paragraphes 3.11 et 3.12 de la référence [4] disposent ce qui suit :

« 3.11. Les États devraient se baser sur l'un des paramètres suivants pour déterminer le seuil d'activité à utiliser dans la catégorisation des matières radioactives aux fins de sécurité du transport :

- a) une activité égale ou supérieure à celle des sources radioactives classées dans la catégorie 2⁶ (10 fois la valeur D) dans les radionucléides repris à l'annexe I de la référence [25] ;
- b) une activité égale ou supérieure à 3 000 A₂ dans tous les autres radionucléides.

.....

« 3.12. L'État devrait aussi déterminer les matières radioactives dont l'enlèvement non autorisé ou le sabotage aurait des conséquences radiologiques minimales et, donc, qui ne posent pas de grave problème de sécurité. Il n'y a pas lieu de définir le niveau de sécurité du transport de colis contenant ce type de matières, pour lesquels des pratiques de gestion prudente suffisent.

«⁶ Les sources radioactives sont classées dans la catégorie 2 entre 10 D et 1 000 D et dans la catégorie 1 au-delà de 1 000 D. »

2.5. L'appendice I de la référence [4] décrit trois niveaux de sécurité du transport : a) pratiques de gestion prudente ; b) niveau de sécurité de base en cours de transport, et c) niveau de sécurité renforcé en cours de transport. Il décrit aussi la méthode d'utilisation des valeurs A_2 et D pour définir le seuil d'activité en fonction duquel un niveau de sécurité doit être affecté à une matière radioactive. En ce qui concerne les pratiques de gestion prudente, le paragraphe 3.13 de la référence [4] indique qu'« aucune mesure de sécurité particulière autre que les mesures de contrôle imposées dans les règlements de sûreté et prévues dans les pratiques de gestion prudente que les expéditeurs et les transporteurs appliquent déjà n'est recommandée ». S'agissant du niveau de sécurité de base en cours de transport et du niveau de sécurité renforcé en cours de transport, la référence [4] donne des orientations concernant des mesures de sécurité plus strictes.

2.6. Pendant le transport, un même moyen de transport³ peut servir à transporter différentes matières ou des matières peuvent utiliser plusieurs moyens de transport en convoi. De ce fait, il pourra être nécessaire d'affecter un niveau de sécurité du transport à un ensemble de matières nucléaires ou autres matières radioactives. Des orientations détaillées sur la manière de calculer la catégorie pour un ensemble de matières nucléaires sont données aux paragraphes 4.6 à 4.17 de la référence [2] ; pour un ensemble d'autres matières radioactives, on se reportera aux orientations détaillées données aux paragraphes 3.26 à 3.28 de la référence [4].

3. ÉTABLISSEMENT ET MISE EN ŒUVRE D'UN RÈGLEMENT DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

3.1. La présente section donne des orientations pour les États qui établissent ou actualisent leur règlement de sécurité du transport et en supervisent la mise en œuvre conformément au cadre législatif national relatif à la sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives en cours de transport. La publication n° 29-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA intitulée Élaboration de réglementations et de mesures administratives associées pour la sécurité nucléaire [28] donne également des orientations détaillées.

³ Dans la publication SSR-6 (Rev. 1) [13], un « moyen de transport » est défini comme suit : « a) pour le transport par route ou par voie ferrée, tout *véhicule* ; b) pour le transport par eau, tout *bateau*, ou toute cale, tout compartiment ou toute *zone réservée du pont d'un bateau* ; c) pour le transport aérien, tout *aéronef*. »

ÉTABLISSEMENT D'UN RÈGLEMENT DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

3.2. L'établissement d'un règlement de sécurité applicable aux matières nucléaires et autres matières radioactives en cours de transport a globalement pour but de mettre au point un ensemble de prescriptions de base concernant la protection de ces matières contre l'enlèvement non autorisé et le sabotage pendant le transport.

3.3. Une définition claire des rôles et responsabilités de toutes les parties prenantes aide les exploitants ainsi que les expéditeurs et les transporteurs à comprendre et à utiliser ce règlement. Pendant le processus d'élaboration du règlement, il est souhaitable de créer un comité de rédaction chargé de collaborer avec les autorités concernées pour faire en sorte que tous les textes de loi, prescriptions, accords et conventions appliqués par l'État en matière de sécurité du transport soient pris en compte dans le règlement de sécurité du transport. Ce comité de rédaction pourrait être composé de spécialistes juridiques et techniques des autorités compétentes concernées.

3.4. Le règlement établi devrait tenir compte de tous les modes de transport (route, rail, air et eau) autorisés sur le territoire, ainsi que du transport national et international. La chaîne de surveillance et de responsabilité devrait être prise en considération lors de l'établissement du règlement afin de garantir le respect du principe de responsabilité concernant un colis en cours de transport. Le niveau de sécurité prescrit doit être maintenu pendant toute la durée de l'expédition, y compris pendant les transferts intermodaux et l'entreposage provisoire et, dans le cas d'un transfert de surveillance ou d'un changement de responsabilité, en ce qui concerne la sécurité entre exploitants et expéditeurs ou transporteurs différents.

3.5. Il conviendrait de recenser et de prendre en compte toutes conditions de fonctionnement ou tous équipements utilisés dans l'État lors de l'établissement du règlement de façon que ce dernier puisse être mis en œuvre commodément et à un coût raisonnable.

3.6. Toutes les autorités compétentes et tous les exploitants et expéditeurs ou transporteurs devraient avoir des rôles et responsabilités clairement définis ; énoncés dans le règlement de sécurité du transport, ils devraient correspondre aux fonctions qu'ils exercent ainsi qu'au type de matières transportées et au mode de transport utilisé.

Nécessité de se faire une idée précise du transport dans l'État

3.7. Avant d'établir un règlement de sécurité du transport, l'autorité compétente devrait avoir une idée précise de la nature et des utilisations des matières nucléaires et autres matières radioactives dans l'État, ainsi que des menaces qui pèsent sur ces matières. Elle sera ainsi à même d'identifier les expéditeurs ou transporteurs et les destinataires concernés dans l'État, de même que le type de matières, la fréquence des expéditions et le mode de transport. En outre, il semble judicieux de faire en sorte que le règlement de sécurité du transport puisse prendre en compte l'évolution de l'utilisation des matières nucléaires et autres matières radioactives dans le pays, ainsi que d'éventuels besoins en matière de transbordement.

Examen des règlements nationaux, des accords internationaux et des mesures administratives associées

3.8. L'autorité compétente devrait examiner le règlement national, les accords internationaux et les mesures administratives associées afin de recenser les mesures ou processus de sécurité existants qui pourraient appuyer la réalisation des objectifs de sécurité du transport. Par exemple, si la fiabilité a déjà été vérifiée par d'autres autorités compétentes, le processus existant ou l'information recueillie pourrait servir à vérifier ou accepter la fiabilité des personnes concernées par la sécurité du transport. D'autres règlements en vigueur (concernant, p. ex., la sûreté du transport, la protection de l'environnement ou les interventions d'urgence) devraient également être pris en considération au moment de répartir les rôles et responsabilités en matière de sécurité du transport afin de garantir une affectation compatible des responsabilités confiées aux exploitants et aux expéditeurs ou transporteurs.

3.9. L'État pourrait avoir déjà établi un règlement qui régit l'identification et la protection des informations sensibles et qui fixe les niveaux de sensibilité de l'information, et définit les méthodes acceptées concernant l'élaboration, la reproduction, l'accessibilité, la transmission, le stockage et la destruction des informations en question. L'autorité compétente pourrait de ce fait être en mesure d'utiliser ces règlements et mesures pour élaborer aux fins du transport des plans de sécurité, des mesures de sécurité, des itinéraires, des plans d'urgence spécialisés et des plans d'intervention d'urgence, ainsi que des dispositions régissant la transmission, le stockage et le traitement des informations sensibles associées (voir également les par. 6.12 à 6.14).

Consultation des parties prenantes

3.10. Au moment d'élaborer les objectifs, la portée et le contenu du règlement de sécurité du transport, l'autorité compétente devrait consulter toutes les parties prenantes concernées. Ces consultations peuvent lui permettre de remédier aux incohérences que pourraient faire surgir d'autres règlements, s'agissant, par exemple, des responsabilités des autorités compétentes concernées (comme celles responsables de la sûreté du transport, d'un certain mode de transport, du transport de marchandises dangereuses ou de la sécurité des installations expéditrices ou destinataires de matières nucléaires ou autres matières radioactives).

3.11. Lorsque le projet de règlement est prêt, l'autorité compétente devrait, si la législation nationale le permet, donner à toutes les parties prenantes concernées une possibilité suffisante de formuler des observations sur ce projet et de recenser tous problèmes que pourrait leur poser l'application pratique de ce règlement. L'autorité compétente pourrait, dans la mesure du possible, reformuler les prescriptions pertinentes afin de résoudre ces problèmes.

3.12. Pendant le processus de consultation, l'autorité compétente devrait, dans toute la mesure possible, tenir compte des observations des parties prenantes d'une manière ouverte et transparente et conformément aux prescriptions juridiques en vigueur dans l'État. Elle peut ainsi clarifier les prescriptions normatives et/ou les objectifs de performance et éviter toute possibilité d'interprétation erronée du règlement. Ce faisant, elle met en place entre les parties prenantes et elle-même une ligne de communication claire qui peut contribuer à la mise en œuvre efficace du règlement.

3.13. Une fois le règlement promulgué par l'État, elle devrait communiquer le règlement, son contenu et les mécanismes d'application correspondants au public et à l'exploitant, compte tenu des prescriptions nationales en matière de protection des informations sensibles. Le fait de mener des activités de sensibilisation auprès des groupes de parties prenantes concernées pourrait faciliter la communication entre ces derniers au sujet du règlement. L'autorité compétente pourrait également élaborer des orientations à communiquer aux exploitants pour les aider à respecter les prescriptions réglementaires.

Compatibilité du règlement de sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives en cours de transport

3.14. Le règlement national régissant la sécurité du transport des matières nucléaires et autres matières radioactives devrait être compatible avec les

instruments internationaux pertinents ainsi qu'avec les recommandations et orientations de l'AIEA, en visant les objectifs suivants :

- a) Assurer la compatibilité entre les règlements de transport des États d'envoi, de destination et de transit ;
- b) Rationaliser la préparation des expéditions internationales et le processus d'autorisation du transport au moyen d'accords bilatéraux et multilatéraux ;
- c) Réduire au minimum les éventuels manquements à la sécurité qui pourraient résulter de prescriptions divergentes ou appliquées de façon incomplète lorsque des expéditions internationales sortent de l'État ou y entrent ;
- d) Réduire le risque de perte, de détournement ou de vol de matières nucléaires et autres matières radioactives en cours de transport, qui peut être lié à d'éventuels retards d'expédition et à un temps d'entreposage en transit supplémentaire ;
- e) Éviter les refus ou les retards d'expédition dus aux difficultés rencontrées s'agissant de faire respecter différentes prescriptions ;
- f) Assurer une liaison efficace avec les prescriptions définies dans la publication SSR-6 (Rev. 1) [13] ;
- g) Fournir aux États de transit les informations nécessaires sur les envois pour faciliter les opérations de transit.

CONTRÔLE RÉGLEMENTAIRE DE LA SÉCURITÉ DU TRANSPORT

3.15. Le système de sécurité du transport utilisé par un exploitant, un expéditeur ou un transporteur devrait être contrôlé par l'autorité compétente de l'État. Le contrôle réglementaire vise à améliorer la sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives pendant le transport et à renforcer la confiance des parties prenantes dans la robustesse des mesures de sécurité du transport.

3.16. Le cadre législatif et réglementaire devrait décrire avec clarté les activités que l'autorité compétente doit mener dans le cadre de ses responsabilités en matière de contrôle réglementaire. Le programme de contrôle réglementaire devrait inclure les fonctions de base que sont l'autorisation, l'octroi de licences, l'inspection et la coercition.

3.17. Le personnel de l'autorité compétente devrait être habilité à procéder à des inspections de sécurité du transport afin de vérifier le respect des conditions prévues par la licence, notamment le respect du plan de sécurité du transport (voir également la référence [2]).

3.18. Les fonctions de base du contrôle réglementaire permettent à l'autorité compétente de déterminer et de définir clairement les conditions de licence et de vérifier la conformité des activités du titulaire de licence au règlement de sécurité du transport, aux conditions prévues par la licence et, le cas échéant, au plan de sécurité du transport. L'autorité compétente peut également utiliser une approche graduée pour adresser des avertissements ou imposer des sanctions pécuniaires aux expéditeurs ou transporteurs, suspendre leurs activités ou annuler leurs licences pour non-respect des conditions de licence.

3.19. Elle devrait faire examiner les conclusions des inspections pour évaluer la performance de tous les éléments du système de sécurité du transport, et pour enquêter sur les cas de non-conformité et déterminer la nécessité éventuelle d'une action corrective.

3.20. Un programme de contrôle réglementaire devrait également viser à vérifier, avant toute expédition, la conformité de celle-ci avec le règlement de sécurité du transport, les conditions de licence et, le cas échéant, le plan de sécurité du transport. En cas de non-conformité, l'autorité compétente devrait veiller à ce que des mesures correctives suffisantes soient prises pour permettre le départ de l'expédition.

Inspections réglementaires

3.21. En fonction de leur raison d'être et de leurs objectifs, les inspections peuvent consister à examiner les éléments du système de sécurité du transport d'un titulaire de licence ci-après :

- a) Les systèmes de sécurité mis en place en un point de transbordement à des fins d'entreposage provisoire, ou sur des moyens de transport ou des chargements ;
- b) Les éléments d'ordre administratif, tels que la sécurité de l'information, la sécurité du personnel et la formation et la compétence du personnel ;
- c) Les plans de sécurité du transport, les plans d'urgence spécialisés, les plans d'intervention, les dispositions relatives au suivi, les dispositions relatives aux communications, les capacités de formation et les dispositions relatives à la formation, les gardiens et les forces d'intervention ;
- d) Exercices et tests de sécurité.

3.22. Il existe trois principaux types d'inspections de sécurité du transport concernant les sites, activités et moyens de transport désignés : a) les inspections annoncées ou régulières qui ont été coordonnées à l'avance avec le titulaire de licence ; b) les inspections inopinées, et c) les inspections réactives menées à bref délai après réception d'une information ou du fait d'un événement de

sécurité. Ces inspections peuvent être conduites en plusieurs endroits, notamment au siège de l'exploitant, dans les installations d'entreposage, les zones de chargement des moyens de transport, les arrêts temporaires ou en transit et les points de transbordement, et aux destinations finales. Le lieu de l'inspection dépendra de la raison d'être et des objectifs indiqués de celle-ci. Les inspections de sécurité du transport inopinées devraient être soigneusement planifiées par l'autorité compétente et coordonnées avec les escortes, les gardiens et les forces d'intervention, le cas échéant.

3.23. Les inspecteurs devraient avoir suivi une formation appropriée, posséder une connaissance approfondie des prescriptions réglementaires pertinentes et des conditions prévues par la licence, ainsi qu'une connaissance pratique des éléments de sécurité à inspecter et une bonne connaissance des interfaces avec d'autres domaines, tels que la radioprotection, la planification des interventions d'urgence et les prescriptions de sûreté relatives au transport. Par exemple, s'agissant de l'inspection des dispositions relatives aux escortes, aux gardiens et aux forces d'intervention, l'inspecteur devrait avoir une connaissance approfondie des prescriptions nationales pertinentes et posséder certaines connaissances concernant les convois et les forces d'intervention. Pour ce qui est des inspections des dispositions administratives relatives à une expédition internationale, l'inspecteur devrait s'être familiarisé avec les prescriptions concernant la sécurité du transport dans les États de transit et avec toutes prescriptions régionales ou internationales juridiquement contraignantes. Le contrôle et les inspections réglementaires visent notamment à déterminer si les titulaires de licence connaissent et comprennent suffisamment bien les questions pertinentes de façon à pouvoir garantir la sécurité du transport de matières nucléaires et autres matières radioactives.

3.24. Les inspections devraient suivre une approche graduée et la raison d'être de chacune d'entre elles devrait être clairement exposée. En préparant une inspection, l'inspecteur devrait procéder à un examen détaillé du plan de sécurité du transport approuvé, le cas échéant, et examiner les informations pertinentes communiquées par d'autres autorités compétentes. La préparation d'une inspection consiste également à estimer sa durée, à notifier l'inspection aux personnes appelées à y participer, à prendre les dispositions administratives voulues et à préparer l'équipement à utiliser au cours de l'inspection. Des listes de contrôle peuvent être utilisées lors des inspections afin d'en garantir l'exhaustivité et le caractère approfondi.

3.25. Une inspection peut commencer par une réunion entre l'autorité compétente et les responsables ou les représentants de l'expéditeur ou du transporteur destinée à expliquer le but et la portée de l'inspection. Les activités d'inspection devraient

être conduites d'une façon conforme au plan de sécurité du transport approuvé et au règlement de sécurité du transport pertinent. L'inspecteur devrait consigner dans le rapport d'inspection, d'une façon claire et logique et avec preuves à l'appui, les conclusions, faits, évaluations et recommandations concernant son inspection. Le rapport devrait également recenser les bonnes pratiques, les cas de non-conformité et les problèmes de sécurité importants. Les rapports d'inspection devraient être soumis à un examen par des pairs et communiqués à toutes les parties prenantes concernées à des fins d'information et de prise de décisions, compte tenu de l'éventuelle nécessité de protéger des informations sensibles. Ces rapports devraient être stockés, archivés et protégés comme il convient.

3.26. À l'issue d'une inspection, l'inspecteur devrait indiquer clairement s'il conviendrait de prendre des mesures de suivi pour régler les problèmes de non-conformité. En fonction de la gravité du problème, la licence ou l'autorisation d'exploitation de l'expéditeur et/ou du transporteur pourrait être suspendue ou annulée. Les bonnes pratiques et des exemples de conclusions et de mesures correctives prises, le cas échéant, pour atténuer les effets d'une non-conformité devraient être communiqués aux expéditeurs ou transporteurs, ainsi qu'aux autres parties susceptibles d'en tirer parti, mais seulement selon le principe du besoin d'en connaître.

3.27. L'inspection devait être suivie d'une réunion-bilan avec la direction du titulaire de licence. Cette réunion pourrait permettre de transmettre des informations sur les cas de non-conformité ou d'autres problèmes recensés, les raisons expliquant ces cas ou les autres problèmes, les bonnes pratiques et les mesures à prendre. Des activités de bilan devraient également être organisées à l'intention des autres inspecteurs de l'autorité compétente afin d'identifier des possibilités d'apprentissage.

3.28. Les enregistrements, conclusions, évaluations et recommandations concernant la sécurité du transport peuvent être remis aux expéditeurs ou transporteurs afin de leur donner des orientations et de les aider à mettre en œuvre les mesures demandées.

4. CONCEPTION ET ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

4.1. Le paragraphe 4.3 de la référence [4] dispose ce qui suit :

« L'organisme de réglementation devrait choisir une approche réglementaire à suivre par l'expéditeur, le transporteur, le destinataire et les autres parties intervenant dans le transport pour atteindre l'objectif de sécurité fixé par niveau de sécurité du transport. Les trois approches différentes que l'organisme de réglementation peut adopter sont les suivantes :

- a) une approche prescriptive, dans laquelle l'organisme de réglementation définit les mesures de sécurité que l'expéditeur, le transporteur, le destinataire et les autres parties intervenant dans le transport devraient prendre à un niveau donné de sécurité du transport ;
- b) une approche fondée sur les résultats, dans laquelle l'organisme de réglementation exige de l'expéditeur, du transporteur, du destinataire et autres parties participant au transport qu'ils conçoivent un système de sécurité nucléaire et lui démontrent que ce système atteint l'objectif qu'il a fixé en matière de sécurité ;
- c) une approche combinée, dans laquelle l'organisme de réglementation s'appuie sur des éléments de l'approche prescriptive et de l'approche fondée sur les résultats. »

4.2. Selon l'approche prescriptive, le système de sécurité du transport devrait être conforme aux prescriptions administratives et techniques du règlement national. Selon l'approche fondée sur les résultats, le système devrait être conçu de manière à atteindre les objectifs nationaux en matière de sécurité, compte tenu de l'évaluation de la menace contre la sécurité nucléaire à l'échelle nationale, de la menace de référence et des énoncés de la menace représentative [29]. De nombreux États choisissent l'approche combinée : les titulaires de licence associent l'approche prescriptive et l'approche fondée sur les résultats.

4.3. Que l'approche fondée sur les résultats ou l'approche combinée soit retenue pour mettre au point un système de sécurité du transport, on suit un processus systématique qui comprend les trois phases ci-après (voir également la référence [30] et la publication n° 40-T de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, intitulée *Handbook on the Design of Physical Protection Systems for Nuclear Material and Nuclear Facilities* [31]) :

Phase 1 : L'exploitant définit les spécifications du système de sécurité du transport conformément aux objectifs, prescriptions et spécifications nationaux en matière de sécurité. Cette phase porte sur l'identification des cibles, l'évaluation des informations sur la menace, la caractérisation du moyen de transport et la fixation des conditions de fonctionnement et des conditions physiques et ambiantes.

Phase 2 : L'exploitant conçoit le système de sécurité du transport. Cette phase porte sur la configuration du moyen de transport et la conception du système de sécurité, notamment les mesures de détection, de retardement et d'intervention.

Phase 3 : L'exploitant évalue l'efficacité du système de sécurité du transport. Cette phase comprend les étapes suivantes : évaluations de vulnérabilité, tests de performance et analyse de scénarios.

4.4. Les résultats de la phase 3 permettront de déterminer si le modèle est prêt à être mis en œuvre et si le système existant est adéquat ou si un nouveau modèle est nécessaire. Si les résultats de la phase 3 ne permettent pas d'atteindre les objectifs nationaux en matière de sécurité ou de répondre aux spécifications de conception définis dans la phase 1, il conviendrait soit de concevoir un nouveau système, soit de renforcer le système existant, en remédiant en particulier aux faiblesses relevées dans l'analyse de la phase 3.

4.5. Le déroulement de ces trois phases et un résumé des activités de chacune d'entre elles sont indiqués dans la figure 1, adaptée de la figure 1 de la référence [31] pour les systèmes de sécurité du transport. On trouvera une explication plus détaillée des trois phases aux paragraphes 4.6 à 4.25.

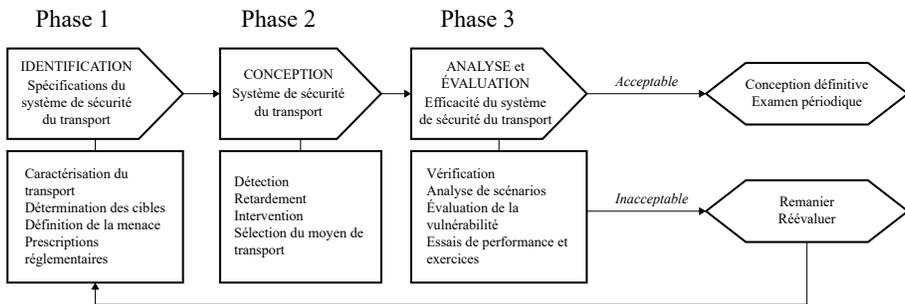


FIG. 1. Processus de conception et d'évaluation d'un système de sécurité du transport (adapté de la figure 1 de la référence [31]).

PHASE 1 : DÉFINITION DES SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

4.6. Au cours de la phase 1 du processus d'élaboration d'un système de sécurité du transport, dans le contexte de l'approche fondée sur les résultats ou de l'approche combinée, l'exploitant devrait préparer la documentation permettant de définir les spécifications de sécurité concernant le moyen de transport et les autres éléments du système (par exemple les véhicules d'escorte, les dispositifs de communication, le matériel des agents de sécurité, la configuration du centre de contrôle du transport et les équipements). Il conviendrait également de définir les spécifications relatives à l'exploitation normale et aux situations d'urgence. L'« exploitation normale » s'entend de l'utilisation régulière du moyen de transport, qui ne soulève pas de problèmes de sûreté ou de sécurité particuliers. Pour cette documentation, il faudrait tenir compte des éléments suivants :

- a) Caractérisation du transport ;
- b) Identification de la cible ;
- c) Définition de la menace ;
- d) Prescriptions réglementaires et autres normes internationales ou nationales.

4.7. Les spécifications de sécurité devraient être soumises à l'autorité compétente pour approbation et devraient être prises en considération dans les contrats d'expédition de matières que l'exploitant conclut avec des tiers ou à propos des achats de matériel de sécurité à utiliser pendant le transport qu'il effectue.

4.8. L'exploitant devrait évaluer les caractéristiques des matières transportées et le cadre dans lequel s'effectue l'expédition, notamment en examinant les menaces éventuelles et la robustesse de l'infrastructure de transport. Pour identifier les menaces éventuelles, l'évaluation devrait intégrer les informations fournies par les services de police, les services de renseignements, les services de sécurité concernés et les autres autorités compétentes concernées.

PHASE 2 : CONCEPTION DU SYSTÈME DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

4.9. Au cours de la phase 2 du processus, l'exploitant devrait concevoir le système de sécurité du transport en tenant compte des résultats de l'évaluation conduite pendant la phase 1. La conception du système de sécurité du transport devrait inclure les mesures visant à assurer des fonctions de détection, de retardement et d'intervention (voir la section 5 et la référence [4]).

Choix du moyen de transport

4.10. Étant donné les risques de sûreté et les menaces contre la sécurité associés au transport de matières nucléaires et autres matières radioactives, le choix du moyen de transport peut être difficile. Le cycle de vie et les besoins en maintenance du moyen de transport devraient être pris en considération, de même que les conditions de fonctionnement du système de sécurité, par exemple le type de route, les conditions météorologiques et les besoins des utilisateurs eu égard au moyen de transport. Le système de sûreté et le système de sécurité d'un moyen de transport sont étroitement liés et occupent souvent une même plateforme qui doit fonctionner pendant le déplacement du moyen de transport, ce qui rend nécessaire d'examiner les interactions entre les éléments de sûreté et de sécurité du transport.

4.11. L'exploitant devrait également prêter attention aux spécifications d'ordre général du moyen de transport, notamment sa capacité de manutention de charge, le nombre de personnes nécessaires à son fonctionnement, son poids brut ainsi que ses dimensions physiques et sa vitesse opérationnelle.

4.12. L'exploitant devrait prendre en compte les spécifications relatives au fonctionnement normal et aux situations d'urgence. Les situations d'urgence impliquent certains problèmes de sûreté et de sécurité que le moyen de transport peut rencontrer en cours d'opération, tels qu'une intervention planifiée en cas d'événement de sécurité nucléaire. On peut citer comme exemples la protection balistique ou la protection contre les explosifs de l'exploitant ou du chauffeur, ainsi que celle des marchandises et du train d'entraînement. Les situations d'urgence peuvent être la collision entre un moyen de transport et un autre véhicule, navire ou aéronef, un incendie (provoqué par une collision ou un autre événement anormal) ou une panne du moyen de transport.

4.13. Les spécifications relatives à la maintenance devraient indiquer la fréquence des activités de maintenance régulière nécessaires et à quels intervalles tel ou tel composant doit être remplacé. Il convient également de prévoir des activités de maintenance préventive régulières. Les spécifications relatives au cycle de vie du moyen de transport concernant sa durée de vie utile escomptée, depuis la production jusqu'à sa mise hors service et sa mise au rebut, devraient être prises en compte.

4.14. Les spécifications relatives à la sécurité pendant l'entreposage devraient également être prises en considération ; par exemple, pendant que le moyen de transport n'est pas utilisé ou fait l'objet d'un entreposage provisoire ou d'un

entreposage en transit. Le niveau de sécurité nécessaire au moyen de transport et/ou du colis devrait être maintenu jusqu'au déplacement des matières.

PHASE 3 : ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DU SYSTÈME DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

4.15. Au cours de la phase 3 du processus d'élaboration du système de sécurité du transport, l'exploitant devrait évaluer les résultats de ce système. Il s'agit de déterminer si le système atteint les objectifs de sécurité au regard de l'évaluation de la menace et/ou de la menace de référence concernant le moyen de transport. Les méthodes d'évaluation des résultats du système de sécurité du transport sont exposées aux paragraphes 4.18 à 4.21. Le choix de telle ou telle méthode dépendra des prescriptions réglementaires nationales, des capacités techniques de l'exploitant et des ressources allouées à la réalisation de l'analyse.

4.16. Pour l'approche fondée sur les résultats ou l'approche combinée, à partir d'une analyse de l'efficacité du système de sécurité du transport, les experts en sécurité du transport connaissant bien le matériel et les composants du système devraient établir si celui-ci atteint ou non les objectifs de performance définis (par exemple s'il peut retarder un agresseur suffisamment longtemps avant l'arrivée des forces d'intervention). Si le système n'atteint pas ces objectifs et, de ce fait, n'est pas jugé acceptable, il devrait être mis à niveau ou réévalué. Une mise à niveau consisterait à améliorer les mesures de sécurité existantes ou à mettre en œuvre des mesures de sécurité supplémentaires pour que le système atteigne les objectifs de performance, sans qu'il soit nécessaire de remanier l'ensemble du système de sécurité du transport.

4.17. Ce système devrait être évalué régulièrement, même si l'analyse initiale a déterminé qu'il atteignait les objectifs de performance. Cette réévaluation régulière permet au système de demeurer efficace lorsque les menaces évoluent, la technologie vieillit ou devient obsolète, ou des prescriptions réglementaires supplémentaires sont imposées.

Utilisation de scénarios pour évaluer l'efficacité du système de sécurité du transport

4.18. On peut utiliser des scénarios pour évaluer l'efficacité du système de sécurité du transport face à une menace potentielle. Les scénarios décrivent les moyens par lesquels un agresseur pourrait décider de commettre un acte criminel ou un autre acte non autorisé délibéré, tel que le vol ou le sabotage de matières nucléaires

ou autres matières radioactives. Les scénarios sont hypothétiques, mais devraient être réalistes, crédibles et compatibles avec l'évaluation de la menace et/ou la menace de référence. Aussi des experts qualifiés possédant une expérience dans les domaines de l'application de la loi, de la sécurité ou du renseignement et au fait des tactiques des agresseurs éventuels devraient-ils être associés à l'élaboration des scénarios utilisés pour évaluer le système de sécurité du transport.

4.19. Les principales questions que ces experts devraient examiner au moment d'élaborer des scénarios sont les suivantes :

- a) Caractéristiques des agresseurs ;
- b) Lieu et moment probables d'une agression ;
- c) Utilisation éventuelle de la diversion, de la tromperie ou de la surprise ;
- d) Utilisation d'agresseurs d'origine interne, tant actifs que passifs ;
- e) Méthodes pouvant être utilisées pour arrêter le moyen de transport ;
- f) Méthodes pouvant être utilisées pour accéder au compartiment de chargement ;
- g) Nombre d'agresseurs nécessaires pour ouvrir une brèche dans le compartiment de chargement ;
- h) Utilisation d'engins explosifs improvisés, notamment ceux impliquant des véhicules.

4.20. L'élaboration d'un scénario amène également à créer un plan d'attaque de l'agresseur détaillé. On devrait réunir suffisamment de données pour produire un plan d'attaque de l'agresseur qui décrive clairement et comme il convient les actions de ce dernier et inclue les délais, les mesures de coordination prises par lui et une liste d'hypothèses qu'il a sur lui au moment de l'attaque. L'élaboration d'un plan d'attaque de l'agresseur devrait comporter les quatre étapes suivantes :

- 1) Déterminer les vulnérabilités potentielles du convoi, telles que celles associées au moyen de transport, à l'itinéraire et au système de sécurité du transport, ainsi que les capacités du personnel affecté au transport ;
- 2) Dresser une liste détaillée des tâches que l'agresseur doit exécuter pour atteindre le but qu'il s'est fixé, en commençant par le lancement de l'attaque ;
- 3) Établir un plan décrivant la manière dont l'agresseur peut exécuter les tâches recensées dans l'étape précédente, notamment le temps nécessaire à l'exécution de chacune d'entre elles ;
- 4) Examiner plusieurs plans d'attaque.

4.21. Une fois parfaitement au point (c'est-à-dire assortis d'un plan d'attaque de l'agresseur) et mis à disposition par l'autorité compétente, les scénarios peuvent

être utilisés pour conduire une évaluation de la vulnérabilité ou des essais de performance et des exercices, comme il est précisé aux paragraphes 4.22 et 4.23.

Évaluation de la vulnérabilité et évaluation du risque

4.22. Une évaluation de la vulnérabilité peut être décrite comme une méthode systématique d'analyse de la performance des mesures administratives et techniques de protection contre une menace. Les résultats peuvent servir à évaluer les spécifications du système de sécurité du transport au regard de l'évaluation nationale de la menace ou de la menace de référence. L'exploitant utilise l'évaluation de la vulnérabilité pour déterminer l'efficacité des technologies de sécurité et des stratégies de protection employées dans le système de sécurité proposé, pour définir les points forts et les points faibles de ce dernier, et pour mettre au point des mises à jour à moindre coût et équilibrées. On trouvera des informations supplémentaires sur les évaluations de la vulnérabilité concernant la sécurité des matières nucléaires en cours de transport aux paragraphes II.1 à II.21 de la référence [2]. Pour les matières radioactives, il convient d'utiliser une évaluation des risques liés à la sécurité, comme expliqué au paragraphe 4.35 de la référence [4].

Essais de performance et exercices de portée limitée

4.23. Les essais de performance et les exercices de portée limitée sont deux méthodes que l'exploitant utilise pour tester la performance du système de sécurité du transport. Les essais de performance de portée limitée consistent à examiner un certain élément du plan de sécurité du transport pour s'assurer que les mesures de sécurité associées à cet élément fonctionnent comme prévu. Par exemple, un système de communication ou un ensemble de procédures pourrait être testé. Il importe de faire la distinction entre les essais de conformité (servant, par ex., à déterminer si un capteur déclenche une alarme) et les essais d'efficacité (servant par exemple à mesurer la performance d'un capteur selon une échelle mobile). Les exercices sont des essais de performance fondés sur des scénarios, tels que les entraînements, les exercices sur table et les exercices sur le terrain, qui utilisent un scénario réaliste et crédible compatible avec l'évaluation de la menace et/ou la menace de référence pour évaluer la performance de tel ou tel aspect du plan de sécurité du transport. On trouvera des informations plus détaillées sur les exercices de sécurité du transport dans la référence [32].

Analyse du retour d'expérience

4.24. Une fois qu'une expédition a été menée à bonne fin, le titulaire de licence devrait procéder à un examen pour déterminer si des lacunes ou failles ont été observées pendant cette expédition et, dans l'affirmative, il devrait envisager d'apporter d'éventuelles améliorations qui pourraient être mises en œuvre dans le cadre d'opérations de transport futures. Cette analyse du retour d'expérience est généralement associée au système intégré de gestion ou au système de gestion de la qualité du titulaire de licence, et régie par le système en question. Les autorités compétentes et les titulaires de licence - et, éventuellement, les responsables de l'application des lois - devraient participer au processus d'examen afin de déterminer les domaines à améliorer, en ce qui concerne, par exemple, le contrôle réglementaire, les processus de planification de la sécurité du transport, l'efficacité de la sécurité opérationnelle et certaines mesures d'intervention aux fins de la sécurité nucléaire.

4.25. L'analyse du retour d'expérience pourrait inclure des enquêtes auprès des organismes associés à l'expédition afin d'en tirer les enseignements et de recueillir les bonnes pratiques à utiliser dans le cadre d'expéditions futures. De plus, tous les organismes concernés pourraient tenir des réunions-bilans immédiatement après une expédition.

5. MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

5.1. Conformément aux paragraphes 5.24 à 5.30 de la référence [2] et aux paragraphes 4.14 à 4.29 de la référence [4], les fonctions d'un système de sécurité du transport sont les suivantes :

- a) Dissuasion, qui inclut des dispositifs qui sont visibles et destinés à empêcher la commission d'actes criminels ou autres actes non autorisés délibérés, ainsi qu'à fournir une protection en cas de tentative d'actes de ce genre. Ces dispositifs pourraient comprendre des mesures de sécurité visibles intégrées au moyen de transport et/ou l'utilisation de gardiens et de convois. Ces mesures pourraient aussi exécuter d'autres fonctions de sécurité, bien qu'elles ne doivent pas avoir d'incidences sur la conception de la sûreté des colis.

- b) Détection, qui recouvre les activités de détection et d'évaluation précoces d'un acte criminel ou autre acte non autorisé délibéré commis contre une expédition de matières nucléaires ou autres matières radioactives.
- c) Retardement, qui concerne les activités visant à empêcher l'accès à des matières nucléaires ou autres matières radioactives ou les tentatives d'actes criminels ou autres actes non autorisés délibérés. En principe, la durée de retardement nécessaire à la protection physique devrait être égale ou supérieure au temps mis par une force d'intervention pour arriver.
- d) Notification aux autorités concernées des éléments suivants :
 - i) Tentatives d'actes criminels ou autres actes non autorisés délibérés, ou actes criminels ou autres actes non autorisés délibérés menés à bien ;
 - ii) Interventions conçues pour stopper des actes criminels ou autres actes non autorisés délibérés ;
 - iii) Mesures prises pour aider à récupérer les matières volées pendant un acte criminel ou autre acte non autorisé délibéré mené à bien.

5.2. L'ensemble intégré de mesures de sécurité du transport mis en œuvre pour remplir les fonctions de sécurité énumérées plus haut constitue le système de sécurité du transport. Pour établir un système de sécurité du transport, il conviendrait de tenir compte des interactions entre les trois fonctions de sécurité. Sans détection rapide, par exemple, les mesures de retardement pourraient être moins efficaces car l'agresseur aura plus de temps pour surmonter les obstacles que constituent les mesures de protection ; sans mesures de retardement suffisantes, le temps disponible pour mener une intervention efficace pourrait être limité. En outre, les forces appelées à intervenir dans un événement de sécurité se trouvent souvent à une certaine distance des matières nucléaires ou autres matières radioactives lorsque l'événement se produit, ce qui allonge le délai d'intervention. Enfin, ces mesures de sécurité intégrées assurent une défense en profondeur pour limiter autant que possible les maillons faibles du système global de sécurité.

5.3. Dans un système de sécurité du transport, les mesures de sécurité peuvent remplir plusieurs fonctions de sécurité. Par exemple, une serrure assure une fonction de retardement pendant une attaque, mais elle peut également servir à détecter une tentative de vol une fois l'expédition menée à bonne fin. Le personnel d'escorte peut détecter un acte criminel ou un autre acte non autorisé délibéré et assurer des fonctions de dissuasion et d'intervention.

5.4. Des mesures de sécurité supplémentaires peuvent être justifiées pour certaines expéditions, selon la catégorie, le type et la quantité de matières nucléaires ou autres matières radioactives, la nature de la menace, les capacités et les intentions des agresseurs potentiels, et la difficulté et/ou la sensibilité

de telle ou telle expédition, en fonction de critères fixés par l'État. Il faudrait établir un moyen de dialogue entre les autorités compétentes et les exploitants pour leur permettre de communiquer sur les questions liées à une augmentation éventuelle du niveau de menace pouvant nécessiter la prise de mesures de sécurité supplémentaires au-delà de celles indiquées dans les prescriptions réglementaires. Les situations justifiant la prise de mesures de sécurité supplémentaires pourraient être les expéditions organisées pendant une grande manifestation publique (sportive ou politique, par exemple), pendant des troubles politiques ou sociaux, dans des zones extrêmement éloignées ou peuplées, ou traversant des zones que le Gouvernement contrôle mal.

5.5. Les mesures de sécurité du transport peuvent comprendre des mesures techniques (par ex. serrures, scellés, blindage, matériel de détection des intrusions) et des mesures administratives (par ex. répartition des responsabilités, application de procédures, affectation du personnel nécessaire) qui peuvent être mises en œuvre pendant le transport. Les paragraphes 5.8 à 5.71 décrivent ces mesures applicables au moyen de transport, à l'escorte et au centre de contrôle du transport. Les paragraphes 5.72 à 5.88 donnent des orientations sur les systèmes de communication et sur la formation et la qualification du personnel affecté aux systèmes de sécurité du transport.

5.6. Les expéditeurs et les transporteurs peuvent utiliser les normes nationales et internationales comme références pour le matériel de détection, les équipements de protection et les dispositifs de communication pour concevoir et mettre en œuvre leurs systèmes de sécurité du transport.

5.7. Les dispositifs de sécurité indiqués dans la présente section ne devraient porter aucun préjudice à la sûreté ; ils devraient, de ce fait, être analysés, pendant la conception du système de sécurité du transport, du point de vue tant de leur avantage pour la sécurité que d'une éventuelle réduction de la sûreté.

MESURES DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT LIÉES AU MOYEN DE TRANSPORT

Mesures techniques liées à la sécurité du moyen de transport

Dispositifs d'indication de fraude

5.8. Appliqués aux moyens de transport, aux compartiments de chargement, aux colis, aux conteneurs de fret ou aux contrôles de sécurité essentiels, les dispositifs

d'indication de fraude sont un moyen de détecter un accès non autorisé ou une manipulation frauduleuse. Parmi ces dispositifs figurent les scellés, qui peuvent être apposés sur les colis, les suremballages et les conteneurs de fret et font partie intégrante de la configuration d'expédition approuvée aux fins de la détection d'un éventuel accès non autorisé à des matières. Les prescriptions réglementaires pourraient imposer à l'exploitant les scellés à utiliser ou lui interdire de modifier les colis en ajoutant des scellés ou en modifiant le type de scellés. Le choix et l'apposition des scellés devrait être intégré au processus de planification de la sécurité du transport de façon à respecter les prescriptions réglementaires applicables. Les boulons, les câbles ou les scellés électroniques sont des exemples de scellés de sécurité ou de haute sécurité. Tous les scellés devraient avoir un numéro d'identification unique de façon à éviter les doublons.

5.9. Lorsque les scellés sont utilisés comme dispositifs d'indication de fraude, les pratiques énumérées ci-après devraient être suivies :

- a) La documentation du fabricant devrait être archivée ; elle prouve le type et les dispositifs de sécurité des scellés achetés ;
- b) Un inventaire de tous les scellés achetés et stockés devrait être tenu à jour ;
- c) Une documentation devrait être préparée pour chaque scellé apposé, détruit ou enlevé ;
- d) Les scellés devraient être délivrés aux seuls employés ou agents agréés de la société et apposés uniquement par eux ;
- e) Il faudrait établir des procédures de signalement de manipulations frauduleuses de scellés découvertes tout au long de la chaîne d'approvisionnement ;
- f) Il faudrait établir des procédures de conservation ou d'élimination de scellés utilisés qui ont été enlevés ;
- g) Une formation spéciale devrait être dispensée aux employés, prestataires privés ou agents qui délivrent, apposent et éliminent des scellés.

5.10. Pour aider les concepteurs de systèmes de sécurité du transport à choisir les scellés appropriés dont le niveau de performance soit conforme au but recherché, il conviendrait d'appliquer une norme internationale ou nationale publiée⁴. Cette norme devrait traiter les trois aspects ci-après à prendre en considération au moment du choix : a) essai de la résistance physique du scellé (en tant que barrière à l'entrée) ; b) vérification des pratiques commerciales du fabricant en matière de sécurité, et c) essai de la capacité du scellé d'indiquer une manipulation frauduleuse.

⁴ Toute norme utilisée devrait être définie par un organisme non gouvernemental indépendant et agréée par des experts.

5.11. Les scellés mécaniques devraient pouvoir résister à des conditions environnementales rudes, au climat et aux produits chimiques. Ils devraient résister aux manipulations frauduleuses, être faciles à apposer et porter en permanence un marquage et un numéro uniques.

5.12. Les dispositifs associant scellé et serrure assurent à la fois des fonctions de détection et de retardement pour les colis qu'ils sécurisent. Sous sa forme la plus simple, un tel dispositif consiste en une serrure dans laquelle un trou est percé pour qu'un scellé passif y soit apposé.

5.13. Les scellés passifs peuvent indiquer si une porte ou un colis scellé a été altéré ou brisé. Ces scellés peuvent servir à garantir la non-altération des communications ou composants opérationnels essentiels. Différents types de scellés passifs (par ex. scellés de câblage ou en plastique, étiquettes inviolables) peuvent être utilisés directement sur le conteneur de matières, le conteneur de fret ou les portes de camion pour détecter s'ils ont été ouverts pendant le transport.

5.14. Les scellés électroniques combinent les propriétés des scellés mécaniques et une capacité électronique de notification en temps réel de l'ouverture ou de la manipulation frauduleuse du chargement en déclenchant une alarme. De plus, ces scellés peuvent stocker des données et fournir un signal de transmission. Ces dispositifs pourraient utiliser des signaux infrarouges, une identification par radiofréquence (IRF) ou d'autres protocoles sans fil à des fins de communication. Un scellé électronique peut être passif (une personne ou un dispositif doit interroger le système pour en connaître le statut) ou actif (l'information est automatiquement collectée, traitée et transmise à l'exploitant ou au centre de contrôle du transport).

5.15. La plupart des types de scellés électroniques peuvent automatiser la vérification des scellés et la communication des informations correspondantes et enregistrer des événements tels que l'ouverture et la fermeture de portes. Dans certains systèmes, les scellés électroniques déclenchent une alarme en cas de manipulation frauduleuse ou si le corps du scellé est brisé. De plus, les systèmes à scellés électroniques sont réutilisables, d'où un atout supplémentaire par rapport aux scellés mécaniques. Les systèmes électroniques offrent les fonctionnalités supplémentaires suivantes : authentification, retardement, localisation et suivi, signalisation d'alarme et saisie automatique des données. Toutefois, les scellés électroniques présentent également des inconvénients : ils peuvent être plus onéreux que les simples scellés mécaniques et nécessiter un complément de formation à leur utilisation et des mesures de sécurité informatique supplémentaires pour garantir leur intégrité en raison de leur sensibilité aux cyberattaques. On peut donner comme exemples de scellés électroniques les scellés de porte activés par

radiofréquence, les scellés IRF, les scellés de colis activés par radiofréquence et les dispositifs antivols pour conteneur de fret avec système de suivi.

5.16. Pour une sécurité des portes ou des colis renforcée, on peut également envisager d'utiliser les scellés IRF pouvant transmettre de façon sécurisée des données à un système de détection approprié. Ces scellés peuvent être utilisés pour accélérer la confirmation d'une tentative d'intrusion.

Système de suivi

5.17. Un système de suivi en temps réel peut utiliser un système de localisation terrestre ou un système mondial de localisation par satellite (GPS) pour surveiller le mouvement d'un moyen de transport. Outre la surveillance de l'état de fonctionnement du moyen de transport, le système de suivi est capable de déterminer, par géorepérage, si le convoi emprunte dans les délais prévus l'itinéraire désigné ou s'il a quitté une zone définie après un stationnement.

5.18. Les systèmes de suivi sont généralement disponibles dans le commerce et peuvent être utilisés pour tout mode de transport. Le système de suivi choisi devrait incorporer des dispositifs qui sécurisent et authentifient les informations sur la localisation, assurent le renforcement local (c'est-à-dire la résilience) contre les cyberattaques (voir la référence [24]) et fonctionnent sans que le chauffeur ait à intervenir. Les rapports au centre de contrôle du transport peuvent être guidés par l'événement, établis à la demande ou programmés.

5.19. Il devrait être décidé s'il convient d'utiliser le suivi pour une mise à jour continue des informations sur l'emplacement du colis et/ou du moyen de transport. Les aspects importants à prendre en considération avant de le décider sont notamment les risques pour la sécurité qui sont liés à l'utilisation d'un système de suivi, tels que le risque de brouillage ou de mystification ; l'éventualité selon laquelle un agresseur pourrait suivre le signal ; la question de savoir qui a accès aux données, et l'emplacement du stockage des données, par exemple dans un pays étranger.

5.20. Pour certains colis, l'utilisation d'un lecteur code à barres à chaque lieu de transfert pourrait être une autre forme de suivi de position appropriée.

Détection d'intrusions

5.21. Outre l'observation visuelle, une alarme qui avertit le personnel en cas d'accès non autorisé aux matières transportées par le véhicule est un moyen de

détection d'intrusions efficace. Dans ce cas, un indicateur audio et/ou visuel extérieur au moyen de transport signale une brèche ouverte dans le compartiment de chargement. Pour un indicateur visuel, il faut disposer d'un moyen d'évaluer visuellement l'alarme (c'est-à-dire au moyen d'écrans de contrôle) et mettre en place un mécanisme destiné à envoyer des signaux au chauffeur et à certains personnels extérieurs (par exemple le personnel d'escorte, les forces d'intervention et/ou le personnel du centre de contrôle du transport) au moment de la détection d'une tentative d'intrusion dans le véhicule. Les boutons d'avertisseurs individuels mobiles - installés dans la clé du chauffeur ou dans l'habitacle - et les systèmes de communication à distance permettent de transmettre les alarmes émises par un dispositif de contrôle de l'accès ou de détection d'intrusions. Les dispositifs de contrôle de l'accès et de détection des intrusions sont notamment les suivants :

- a) les interrupteurs magnétiques symétriques (capteurs de porte) ;
- b) les capteurs d'éclairage (dans les moyens de transport fermés) ;
- c) les détecteurs passifs de mouvement à infrarouge, de type vidéo ou à micro-ondes ;
- d) les sirènes haute fréquence à puissance sonore très élevée ;
- e) les scellés à fibre optique et autres scellés électroniques ;
- f) les étiquettes d'IRF à apposer sur les colis ;
- g) le GPS et le suivi par réseau cellulaire des expéditions.

Serrures, barrières et autres mesures de retardement

5.22. Tous les colis devraient être solidement arrimés à la caisse, généralement à l'aide de chaînes, d'écrous, de boulons, d'un système à cliquet et/ou de dispositifs connexes. Si les matières sont acheminées dans un moyen de transport découvert, les colis devraient être recouverts d'une enveloppe étanche et ultrarésistante (une bâche, par exemple), de façon que la charge ne soit pas visible du public ou accessible au public.

5.23. Parmi les mesures de retardement passives, on peut citer les serrures, les carénages de serrure, d'autres mécanismes de verrouillage, les arrimages sécurisés, les chaînes, les filets câblés, les charnières renforcées, le verre blindé, les plaques blindées, les hayons élévateurs, les conteneurs et les cages, ainsi que les suremballages et les arrimages sécurisés avec serrures, filets câblés et chaînes. Les mesures de retardement passives incluent en outre certaines procédures opérationnelles telles que le contrôle des clés (voir le paragraphe 5.48). Ces mesures sont le plus communément appliquées au compartiment de chargement et à la cargaison elle-même, y compris au colis.

5.24. Les serrures haute sécurité avec anse de protection peuvent être utilisées pour les portes de conteneur de fret et pour le conteneur, selon la configuration. Les serrures haute sécurité peuvent empêcher ou retarder les attaques d'agresseurs utilisant des outils à main.

5.25. Pour la plupart des expéditions, les matières nucléaires et autres matières radioactives sont expédiées par moyen de transport de marchandises standard ou par conteneur d'expédition. Toutefois, on peut renforcer la sécurité des matières en apportant des améliorations peu onéreuses et simples, par exemple en utilisant des serrures haute résistance, des carénages de serrure et des chaînes ultrarésistantes.

5.26. Pour les expéditions très sensibles, on pourrait fournir des mesures de retardement adéquates en concevant des véhicules spéciaux ou en apportant certaines améliorations au système de sécurité du transport. Par exemple, le compartiment de chargement du véhicule pourrait incorporer des panneaux de blindage d'acier multicouche, une isolation thermique, des peaux intérieures et extérieures en acier ou des matériaux faisant barrière supplémentaires mis en place sur un cadre en acier. Le blindage, associé à l'épaisseur globale des parois murales, permet tout à la fois de retarder l'accès et d'assurer la protection balistique de la cargaison.

5.27. Le compartiment devrait être conçu de manière à pouvoir accueillir non seulement les colis à expédier, mais aussi le système de sécurité du transport associé. La décision de blinder le compartiment de chargement et/ou l'habitacle devrait s'appuyer sur la capacité de charge du châssis. Les rails d'arrimage utilisés pour les marchandises transportées par avion pourraient être installés sur le plancher de chargement, les parois latérales et/ou le toit. L'emploi de dispositifs d'arrimage de la cargaison pour les conteneurs, les palettes de chargement et les bâtis de chargement des parois latérales offre davantage de flexibilité en matière de chargement.

5.28. Un système de contrôle de l'accès qui applique la règle des deux personnes et/ou utilise l'identification biométrique ou l'authentification multifacteur peut également être installé dans le compartiment de chargement. Un tel système pourrait bénéficier d'un système à verrouillage électromécanique.

5.29. Pour concevoir un système de mesures de retardement pour le compartiment de chargement, il conviendrait d'envisager tous les éléments associés à ce dernier du point de la vue de la sécurité afin de garantir la mise en place d'un système de sécurité équilibré. Par exemple, si une serrure de haute sécurité est installée

sur une porte, mais que les charnières et les panneaux de cette porte ne sont pas renforcés, un agresseur pourrait forcer la porte sans avoir à déverrouiller la serrure.

5.30. Si une évaluation de la menace ou la menace de référence de l'État prévoit des attaques menées à distance par un agresseur impliquant un rejet de matières suite à une explosion, il conviendrait de concevoir le compartiment de chargement de manière à atténuer les incidences d'attaques de ce type. Parallèlement à la protection balistique, à l'isolation thermique, aux suremballages et à la protection contre les rayonnements, on pourrait tirer parti d'autres caractéristiques de conception pour contrecarrer ces attaques.

5.31. Le compartiment de chargement pourrait être construit à l'aide de plusieurs couches de matériau anti-souffle. Il est établi qu'en séparant plusieurs couches par d'autres matériaux, voire des lames d'air, on obtient une protection balistique et une protection contre les explosifs supérieures à celles offertes par une seule épaisseur de matériau. Un isolant thermique, qui est aussi un matériau ignifugeant, peut également servir à réduire les effets résiduels d'une attaque à distance à l'explosif.

5.32. Le colis dans lequel les matières sont transportées peut également contribuer à leur sécurité. Les colis, comme ceux du type B {voir la publication SSR-6 (Rev. 1) [13]}, étant conçus pour demeurer intacts lors d'accidents de transport, ils peuvent fournir une protection contre certaines tentatives de sabotage.

5.33. En cas de menace élevée, la sécurité du transport peut être encore renforcée en enfermant le colis dans un suremballage de protection solide, conçu pour résister à des attaques à distance ou empêcher un accès non autorisé. Les caractéristiques des suremballages pourraient être les suivantes :

- a) Capacité de chargement et de déchargement des colis sans enlèvement du suremballage du véhicule de transport ;
- b) Paroi multicouche ;
- c) Leurres visuels (boulons et clés non fonctionnels, par exemple) fixés au suremballage ;
- d) Fonction de fixation permettant de verrouiller le suremballage dans le véhicule depuis l'intérieur du suremballage ;
- e) Protection thermique grâce à un revêtement en mousse dans la paroi la plus interne ;
- f) Clés mécaniques à double verrouillage pour l'ouverture et la fermeture du suremballage ;
- g) Déclenchement d'un signal de balise en cas d'ouverture imprévue du suremballage ;

- h) Alerte GPS et sa confirmation à l'arrivée à destination ;
- i) Capacités de suivi par GPS.

5.34. On peut renforcer la sécurité du colis à l'aide de systèmes de retenue de fret. Par exemple, on pourrait utiliser des systèmes de retenue faisant partie intégrante de la structure du moyen de transport pour arrimer les suremballages ou les colis à ce dernier, ce qui améliorerait la sécurité en augmentant le temps nécessaire à l'agresseur pour enlever la cargaison. On peut obtenir un délai supplémentaire en utilisant des fixations qui ne peuvent être desserrées qu'à l'aide d'un outil spécial. Parmi les systèmes de retenue, on peut mentionner les chaînes d'arrimage avec serrures et carénages de serrure, les filets câblés et les suremballages solidement arrimés à la caisse.

5.35. Les moyens de transport spécialement conçus pour résister à des attaques à distance et augmenter la probabilité que les gardiens et le personnel de transport survivent à ces attaques devraient être équipés de ce qui suit :

- a) Pneus pare-balles qui sont renforcés en fibres d'aramide, sont résistants à l'effilochage et aux perforations, et ont des jantes en acier qui permettent au véhicule de s'échapper à grande vitesse lorsque ses pneus ont été détruits ;
- b) Protection du réservoir de carburant - par exemple à l'aide d'un blindage ou d'un réservoir à mousse spécialement conçu pour empêcher le réservoir d'exploser même en cas d'impact direct ;
- c) Plaques d'acier renforcé fixées sous le véhicule pour le protéger au cas où un explosif y serait placé ;
- d) Blindage de protection pour le moteur ;
- e) Grilles de protection et pare-buffles en acier ultrarésistant, montés à l'avant du moyen de transport pour protéger ses occupants en cas de collision, et permettre au véhicule, en cas d'embuscade, de quitter la route en passant à travers les broussailles et les débris et en franchissant d'autres obstacles.

5.36. Les autres mesures à mettre en place sont notamment les barrières de protection balistique (par ex. des fenêtres pare-balles capables de résister à des impacts de balles ou de défléchir les effets des explosifs), les portes blindées, les dispositifs anti-détournement de véhicule (par ex. installation de serrures supplémentaires sur les portes) et les boutons d'avertisseur discret du chauffeur.

5.37. Les systèmes de retardement actif peuvent être utilisés pour allonger sensiblement la durée du retardement. Leur emploi devrait donc être envisagé lors de la conception d'un système de sécurité du transport en ce qui concerne les expéditions si sensibles que toute perte serait jugée inacceptable (par ex. les

expéditions de matières nucléaires de catégorie I) ou dans les cas où le moyen de transport serait utilisé à une grande distance des forces d'intervention. Ces systèmes peuvent être divisés en trois grandes catégories en fonction de leurs objectifs de sécurité : a) les dispositifs d'administration ; b) les obscurcissants, et c) les contrôles opérationnels de véhicule.

5.38. Déclenchés, les dispositifs d'administration administrent un matériau (par ex. une mousse collante ou un emmêlement de fils de fer) qui fait barrière et empêche l'accès au colis ou aux matières. En cas de détection d'un accès non autorisé, ces systèmes peuvent être déclenchés manuellement (par le personnel de transport ou le centre de contrôle du transport) ou automatiquement par le fait de l'agresseur (par ex. lorsque sa présence à l'intérieur d'une limite définie autour du colis est détectée).

5.39. Déclenchés et libérés, les obscurcissants créent un environnement intolérable ou difficile qui gêne les agresseurs dans l'exécution de leurs tâches. Ces systèmes utilisent la fumée, pour créer une situation d'obscurcissement, et des alarmes à puissance sonore très élevée ou une lumière stroboscopique intense, pour désorienter l'agresseur.

Systèmes de contrôle opérationnel de véhicule

5.40. Les systèmes de contrôle opérationnel de véhicule peuvent être utilisés dans le cadre du système de sécurité du transport et sont disponibles sous deux formes : un système d'autorisation du véhicule et un système de mise en panne ou d'immobilisation du véhicule. Dans les deux cas, le système doit être protégé contre l'altération et les cyberattaques.

5.41. Dans un véhicule équipé d'un système de sécurité de la séquence d'allumage selon lequel, par exemple, le chauffeur exécute un processus d'autorisation afin de démarrer le véhicule, ce système peut utiliser une carte ou un dispositif d'identification, ou suivre un ordre d'opérations précis pour activer l'allumage. Si l'identification est confirmée, le système d'alarme est désactivé et le véhicule peut être démarré. Si, toutefois, elle n'est pas confirmée, le véhicule ne démarrera pas et une alarme discrète ou visible sera déclenchée et transmise, généralement au centre de contrôle du transport, pour signaler une utilisation non autorisée du véhicule.

5.42. Lorsqu'il est activé, un système d'immobilisation ou de mise en panne met le véhicule à l'arrêt. Un tel système peut être activé depuis l'intérieur du véhicule ou à distance, par un véhicule d'escorte ou le centre de contrôle du transport.

L'immobilisation peut être réversible, par exemple en utilisant un minuteur variable ou un réarmement manuel.

5.43. Les dispositifs d'immobilisation peuvent être les suivants :

- a) Dispositifs d'arrêt de carburant pour moteur, qui désactivent la pompe à essence ou le système d'alimentation en carburant ;
- b) Vannes turbo d'arrêt d'air, qui empêchent l'air de pénétrer dans le moteur pour la combustion ;
- c) Dispositifs de désactivation de la tringlerie d'accélérateur, qui empêche électroniquement l'accélération d'augmenter, les systèmes informatiques de contrôle embarqués ralentissant le véhicule ou empêchant son accélération ;
- d) Systèmes de freinage à commande électronique, qui stoppent le véhicule dans un délai prédéterminé une fois que le chauffeur a commencé à engager les freins lentement ou à certains intervalles de manière à toujours garder le contrôle du véhicule ;
- e) Systèmes d'engagement de freins, qui entraînent le blocage des freins et ne devraient donc être utilisés que lorsque le véhicule est à l'arrêt, pour des raisons de sûreté.

Mesures administratives liées à la sécurité du moyen de transport

5.44. Tous les agents qui participent à une expédition devraient être en possession d'une documentation vérifiable, à savoir notamment une pièce d'identité avec photographie, des certificats et des documents d'exploitation, le cas échéant, et les permis de travail nécessaires.

5.45. Il faudrait tenir des registres sur la garde et le déplacement des matières, qui rendraient notamment compte de la chaîne de surveillance et porteraient les signatures relatives à leur transfert. Par ailleurs, il conviendrait de remettre au conducteur ou transitaire les documents d'expédition appropriés, notamment un manifeste de cargaison avec calendrier et inventaire des colis.

5.46. Le conducteur et les autres membres du personnel participant à l'expédition devraient avoir suivi une formation théorique et pratique adéquate qui présente les caractéristiques suivantes :

- a) Les instructions données sont faciles à comprendre et, au besoin, sont fournies par écrit ;
- b) Elles expliquent les rôles et responsabilités du personnel ;

- c) Elles donnent des informations détaillées sur :
- i) Les pratiques à suivre en matière de sécurité et les précautions à prendre pour garantir la sûreté et la sécurité du personnel et de la cargaison ;
 - ii) Les mesures à prendre par le personnel avant et pendant l'expédition, au moment du départ et pendant la livraison et après celle-ci ;
 - iii) Les mesures à prendre par le personnel pendant les arrêts programmés (p. ex. ravitaillement en carburant, relève du conducteur) et non programmés ;
 - iv) Les mesures à prendre par le personnel et les responsabilités qui lui sont assignées pendant des événements imprévus ou des situations d'urgence.

5.47. L'intégrité des dispositifs de sécurité fixés aux colis et aux moyens de transport devrait être vérifiée avant le départ, avant la reprise du transport consécutive à un arrêt et après l'arrivée.

5.48. Chaque fois que cela est possible, il est souhaitable d'appliquer la règle des deux personnes pour réduire la menace d'origine interne pendant le transport {voir la publication n° 8-G (Rev. 1) de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, intitulée Mesures de prévention et de protection contre les menaces internes [33]}. Par exemple, les clés des serrures de colis de matières radioactives et de conteneur de fret pourraient être confiées à deux personnes différentes ou, si le moyen de transport est sous escorte, un jeu de clés pourrait être confié à l'équipe d'escorte et l'autre au conducteur. Les clés des serrures essentielles peuvent être envoyées au destinataire de l'expédition ou voyager séparément. On pourrait faire de même dans le cas d'autres types de mécanismes de verrouillage, tels que les lecteurs de carte-clé ou les lecteurs biométriques.

5.49. Un véhicule ne devrait jamais être laissé sans surveillance. La règle des deux conducteurs fait en sorte qu'un conducteur peut rester éveillé et vigilant et se trouver dans le véhicule à tout moment. Toutefois, si l'on ne peut faire autrement que de laisser brièvement le véhicule sans surveillance, il devrait être verrouillé et immobilisé et l'alarme activée (voir les par. 5.40 à 5.43). Il est recommandé de garer le véhicule dans une zone bien éclairée et sécurisée et surveillée en permanence par des agents de sécurité ou des policiers. Si une telle surveillance n'a pas été mise en place, le conducteur et/ou un autre membre du personnel de transport peut s'en charger, conformément au règlement et/ou au plan de sécurité du transport approuvé.

5.50. En cas de panne technique du véhicule, le transporteur devrait avoir mis en place des dispositifs permettant de réparer sur place ou de remorquer le véhicule jusqu'à un atelier de réparation. Les transporteurs devraient disposer d'un plan pour déplacer un véhicule chargé de matières nucléaires ou autres matières radioactives mis hors d'usage vers le lieu sécurisé le plus proche ; dans ce cas, des mesures de sécurité compensatoires (voir les par. 6.35 à 6.38) peuvent être appliquées jusqu'à ce que le véhicule soit réparé ou remplacé. Si le véhicule ne peut être déplacé, des mesures d'urgence devraient être prises pour créer une zone sécurisée temporaire autour du véhicule (p. ex. en déployant du personnel d'escorte supplémentaire).

5.51. De plus, par mesure de précaution, les transporteurs devraient, au cas où le conducteur deviendrait indisponible, avoir désigné à l'avance des conducteurs de remplacement et les avoir intégrés au convoi. Si le convoi s'arrête du fait de l'indisponibilité du conducteur, l'escorte devrait prendre des mesures pour garantir la sûreté et la sécurité du convoi pendant le changement de conducteur, par exemple en dirigeant la circulation tout en protégeant le convoi.

5.52. Un chef de convoi devrait être affecté à chaque convoi routier. Le chef de convoi est chargé de transmettre l'information et les instructions à l'équipage de chaque véhicule et d'en recueillir des retours d'information, ainsi que de garantir la sûreté et la sécurité de l'expédition. Il devrait être le principal interlocuteur entre l'expédition et le centre de contrôle du transport. Le chef de l'escorte, qui est l'un des gardiens occupant les véhicules d'escorte, pourrait aussi être le chef du convoi. Le chef adjoint pourrait également se voir assigner cette fonction.

5.53. Le plan de sécurité du transport devrait donner des informations détaillées sur les dimensions et la structure du convoi, notamment le nombre de moyens de transport et le nombre de véhicules d'escorte par moyen de transport, la distance entre les véhicules d'escorte et les moyens de transport, et le nombre maximal de véhicules pouvant être garés sur le même site de stationnement. Du fait de la sensibilité de ces données agrégées, ce plan devrait être protégé pour des raisons de sécurité de l'information, l'accès étant autorisé selon le principe du besoin d'en connaître.

5.54. Pendant une expédition, le chef de convoi et les gardiens devaient avoir pour mission de prendre immédiatement toutes mesures réactives. Pendant une tentative de sabotage, le convoi devrait tout faire pour poursuivre sa route, de façon à acheminer la cargaison vers un lieu sécurisé. Si l'un des moyens de transport est mis hors service, les autres peuvent devoir continuer d'avancer avant de se garer dans un lieu sûr et sécurisé pour ne pas s'exposer à une nouvelle attaque.

Ces mouvements pouvant amener à diviser la force d'escorte, ils devraient être exécutés conformément au plan d'urgence spécialisé. Les informations devraient converger vers le chef de convoi et être communiquées au centre de contrôle du transport et, le cas échéant, aux forces de l'ordre. La nécessité d'un changement d'itinéraire devrait être évaluée avec celles-ci, conformément au plan d'urgence spécialisé, avec communication au centre de contrôle du transport.

MESURES DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT LIÉES À L'ESCORTE DES EXPÉDITIONS

5.55. Les membres armés et non armés de l'escorte devraient avoir suivi une formation spéciale et être équipés pour protéger l'expédition. Ils prennent place soit dans le moyen de transport, soit dans d'autres véhicules. Le personnel et les véhicules d'escorte devraient être équipés comme il convient pour communiquer avec le centre de contrôle du transport et/ou les organismes d'intervention externes.

5.56. Les concepteurs des systèmes de sécurité du transport devraient déterminer le niveau auquel les gardiens devraient être protégés et armés, en s'appuyant sur l'évaluation de la menace ou la menace de référence et sur les conséquences radiologiques éventuelles en cas de sabotage des matières. Ils devraient également déterminer la tactique que les gardiens sont censés utiliser et l'emploi de la force autorisé par l'État. Si le règlement national exige le recours à des gardiens armés pour une expédition, ces gardiens devraient se voir remettre des armes conformes aux prescriptions juridiques en vigueur dans l'État et devraient disposer d'équipement de protection individuelle et d'un matériel de communication. Si les gardiens doivent être armés, il convient de réfléchir au choix des armes à leur fournir. En fonction de la législation nationale, ces armes pourront être les suivantes : armes de poing, armes d'épaule (fusils), armes automatiques et semi-automatiques, grenades à main, matraques, pistolets à impulsion électrique, gaz poivré ou autres produits chimiques irritants, grenades fumigènes et grenades assourdissantes. Des orientations et procédures devraient être élaborées et une formation dispensée sur les conditions dans lesquelles les gardiens sont autorisés à employer ces armes, là encore en fonction de la législation nationale.

5.57. Les gardiens devraient également disposer d'une protection balistique individuelle, telle que celle offerte par les gilets pare-balles, les casques de protection, les protections oculaires et auditives, les dispositifs de communication portatifs et autres matériels tactiques destinés à renforcer leur capacité d'intervention, tels que les gilets tactiques pour le transport de munitions.

5.58. Il faudrait veiller à protéger non seulement les matières, mais aussi les membres du personnel, tant du moyen de transport que de la force d'intervention interne (les gardiens) afin d'augmenter leurs chances de survie en cas d'attaque. Si une expédition est attaquée, les gardiens et le personnel de transport peuvent non seulement assurer une fonction de détection, mais aussi, s'ils sont correctement équipés, retarder les agresseurs dans l'exécution de leur tâche. Les gardiens et le personnel de transport devraient pouvoir actionner un bouton d'alarme personnel mobile ou fixe pour envoyer un signal de détresse. Lors d'une attaque, ils devraient faire en sorte que le moyen de transport poursuive son chemin et prendre d'autres mesures de sécurité tout en participant activement à la protection de l'expédition.

5.59. Si un grand nombre de gardiens survivent aux phases initiales d'une attaque d'un moyen de transport, la nécessité de mesures de retardement supplémentaires s'en trouve réduite car ces gardiens peuvent assurer une fonction de retardement. Inversement, si ce nombre est faible (en raison du grand nombre de victimes ou du faible nombre de gardiens initialement prévu), il s'impose d'augmenter sensiblement le temps dont les agresseurs ont besoin de sorte que les gardiens survivants puissent disposer de suffisamment de temps pour se redéployer afin de défendre la cargaison. Si l'expédition traverse des zones reculées, où des forces d'intervention secondaires importantes ne sont pas immédiatement disponibles, les gardiens jouent un rôle précieux dans la protection des matières nucléaires ou autres matières radioactives. Leur survie revêt donc une importance toute particulière. En outre, le personnel de transport devrait pouvoir garder le contrôle du moyen de transport et empêcher un agresseur de l'utiliser pour s'enfuir avec les matières.

5.60. L'augmentation des chances de survie des gardiens et du personnel de transport en cas d'attaque est une question qui devrait être examinée au stade de la conception du système de sécurité du transport. L'intégration de la protection nécessaire dans le véhicule contribue à renforcer ces chances, mais elle augmente aussi considérablement le poids du châssis. De ce fait, il faudrait prendre en compte le poids brut du châssis, à vide et avec la charge à transporter la plus importante attendue. Le véhicule ne peut fonctionner comme prévu que si le châssis a été dimensionné comme il convient.

5.61. L'escorte devrait surveiller en permanence le véhicule et son environnement immédiat. Le personnel de transport, les gardiens ou l'escorte seront vraisemblablement les premiers à évaluer et valider une alarme déclenchée par le moyen de transport. Un véhicule de reconnaissance peut précéder l'expédition afin d'évaluer visuellement l'itinéraire, donner l'alarme en cas de besoin, dérouter

éventuellement l'expédition et mettre en œuvre les actions d'intervention qui pourraient être nécessaires.

5.62. Pour les expéditions par voie ferroviaire, l'escorte et/ou les gardiens devraient accompagner l'expédition pour surveiller le wagon ou les conteneurs de fret qui transportent les matières nucléaires ou autres matières radioactives. Ils pourraient se déplacer dans un wagon contigu et utiliser des caméras en circuit fermé pour la surveillance.

MESURES DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT LIÉES AU CENTRE DE CONTRÔLE DU TRANSPORT

5.63. Le centre de contrôle du transport (route, rail, air et eau) fait partie intégrante du système de sécurité du transport en tant que centre de communication et de suivi. Il est recommandé d'utiliser un centre de contrôle du transport comme mesure de sécurité supplémentaire pour le transport de matières nucléaires de catégorie I et II. S'agissant du transport de sources radioactives de la catégorie I, l'organisme de réglementation pourrait également envisager de prescrire l'utilisation d'un tel centre. Si la stratégie de protection ne prévoit pas d'en utiliser un, chaque expédition devrait néanmoins disposer d'un point de contact unique permettant au personnel de transport et d'escorte de demander de l'aide en cas de besoin.

Mesures techniques liées au centre de contrôle du transport

5.64. Le centre de contrôle du transport devrait être protégé contre toute menace visant à contrarier ou à neutraliser son rôle. Conformément aux stratégies nationales, les systèmes de protection physique et les programmes et mesures de sécurité informatique (voir la référence [24]) devraient être en place pour protéger ce centre contre les menaces définies, telles qu'elles figurent dans l'évaluation de la menace ou la menace de référence. Un accès physique et un cyber accès au centre de contrôle du transport ne devraient être fournis qu'aux personnes autorisées et contrôlées. Il faudrait appliquer la règle des deux personnes et mettre en place et maintenir des mesures visant à empêcher un accès non autorisé en utilisant des systèmes de détection d'intrusions. De plus, le centre de contrôle du transport devrait utiliser des moyens de communication redondants, divers et sécurisés et disposer d'une alimentation électrique de secours.

5.65. Le centre de contrôle du transport devrait être en mesure de surveiller en permanence les expéditions, tant dans les conditions de fonctionnement normal que dans les situations d'urgence. Le personnel de transport peut faciliter la

surveillance en communiquant des informations au centre à intervalles réguliers. Toutefois, le centre devrait également suivre l'expédition des matières, notamment la position du moment et l'état de la sécurité, afin d'être en mesure d'alerter les forces d'intervention en cas d'attaque. Il devrait aussi maintenir une liaison permanente et sécurisée en mode duplex ainsi qu'un échange de SMS avec le personnel de transport responsable de l'expédition et les forces d'intervention.

5.66. L'autorité compétente de l'État pourrait disposer de son propre centre de contrôle du transport. En pareil cas, l'État devrait prendre les dispositions nécessaires pour assurer l'échange d'informations et de ressources numériques entre le centre de contrôle du transport de l'État, le centre de contrôle du transport de l'exploitant et le personnel de transport responsable de l'expédition. Quel que soit l'exploitant du centre de contrôle du transport, il conviendrait d'accorder une attention particulière à la question des effectifs et à celle du temps de fonctionnement et de la formation du personnel de manière que les expéditions puissent compter à tout moment sur un personnel adéquat et efficace.

5.67. Pour le transport maritime, le centre de contrôle du transport devrait être situé dans l'État du pavillon du navire (c'est-à-dire l'État dans lequel le navire est immatriculé) et devrait disposer à tout moment pendant une expédition d'un personnel qualifié et dont les antécédents ont été vérifiés. Le navire devrait être équipé d'un système permettant au centre de contrôle du transport de suivre sa position à intervalles réguliers et sur demande.

Mesures administratives liées au centre de contrôle du transport

5.68. Un centre officiel de contrôle du transport consiste essentiellement en un point de contact central qui assure une surveillance permanente des expéditions. Le personnel de ce centre devrait disposer de toutes les informations nécessaires en lien avec le transport, notamment celles qui concernent les matières transportées, les différents acteurs du transport (p. ex. l'expéditeur, le transporteur, le destinataire, les transitaires) ; les points et organismes de transit (p. ex. les ports et les aérodromes), et les informations sur le lancement de plans d'intervention et de plans d'urgence.

5.69. Le centre de contrôle du transport devrait connaître le nom des personnes à contacter et le moment de le faire, et disposer d'une liste des informations essentielles à communiquer au cas où un événement de sécurité nucléaire se produirait pendant une expédition. Ces procédures devraient être formalisées dans les plans d'intervention et les plans d'urgence.

5.70. Pendant que les colis sont en cours d'acheminement, le centre de contrôle du transport devrait pouvoir informer le conducteur du véhicule de tout incident, tel qu'une manifestation, un barrage routier ou un accident grave sur l'itinéraire prévu, qui pourrait avoir des incidences sur la sécurité.

5.71. Le centre devrait avoir un contact prioritaire avec le chef de convoi et les autres parties participant à l'expédition. Une chaîne de commandement devrait être clairement définie et les coordonnées correctes de tous ses membres fournies. Les informations concernant la chaîne de commandement et les dispositions en matière de communication devraient être transmises au centre de contrôle du transport, au conducteur de l'expédition et au chef de convoi et à ses adjoints.

LA COMMUNICATION DANS LES SYSTÈMES DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

5.72. Il est essentiel de disposer pendant toute l'expédition d'un système de liaison en mode duplex, aux fins des deux principaux types de communication que sont la communication administrative et la communication opérationnelle.

5.73. La communication administrative concerne les échanges qui interviennent durant les phases de planification et d'achèvement, notamment la soumission des documents de transport (p. ex. le plan de sécurité du transport pour examen et agrément réglementaires). Elle englobe également l'échange de notifications de pré-expédition et de post-expédition entre l'expéditeur, le destinataire, les autres entités tierces (p. ex. autorités douanières, transporteurs, exploitants) et l'autorité compétente. Toutes les parties prenantes devraient veiller à ce que ces informations soient transmises et gérées de façon à en limiter autant que possible la distribution en vertu du principe du besoin d'en connaître.

5.74. La communication opérationnelle porte sur tous les échanges (c'est-à-dire données et communications vocales) qui ont lieu pendant le transport, depuis la communication intra-expédition jusqu'à la communication entre le personnel chargé de l'expédition, l'escorte et le centre de contrôle du transport. Un sous-ensemble de la communication opérationnelle concerne les échanges intervenant durant un événement de sécurité, en particulier entre le personnel chargé de l'expédition et les forces d'intervention extérieures. Étant donné que cette forme de communication se fait généralement par téléphone mobile et qu'elle peut donc être interceptée, les parties utilisant cet outil de communication devraient se garder de transmettre des informations sensibles. Si possible, l'organisme de sécurité du transport (p. ex. le centre de contrôle du transport, la force d'intervention interne,

les agents de sécurité) et les forces d'intervention extérieures devraient partager une voie de communication à double sens sécurisée.

5.75. Il conviendrait de tenir compte de plusieurs considérations d'ordre opérationnel au moment de planifier et de mettre en place la structure de communication. L'élément le plus important est que le système de communication devrait fonctionner pendant toute la durée de l'expédition. La communication pourrait avoir lieu sur différentes plateformes (p. ex. téléphone mobile, radio, téléphone satellitaire), en utilisant différents moyens (p. ex. communications vocales, données). Les technologies de communication sont notamment les dispositifs portatifs de communication cryptée, le matériel de communication satellitaire et les récepteurs et émetteurs-récepteurs de radiofréquences mobiles ou portatifs, y compris les appareils à très haute fréquence et à ultra-haute fréquence. Ces systèmes de communication devraient être cryptés pour empêcher le grand public et les agresseurs de surveiller la communication interne au système de transport. Si la communication non cryptée est la seule possible, il faudrait envisager d'utiliser des mots et expressions codés pour protéger dans une certaine mesure la communication d'informations sensibles.

5.76. Parmi les autres éléments à prendre en considération dans la planification de la communication, il y a la possibilité d'employer des systèmes qui soient interopérables entre les réseaux utilisés par le personnel de transport, les gardiens et les forces d'intervention extérieures qui pourraient être disponibles. Par ailleurs, les systèmes de communication devraient être suffisamment robustes pour pouvoir fonctionner dans différents environnements opérationnels.

5.77. Il importe de prévoir des moyens de communication qui permettent de signaler à temps tout événement de sécurité de façon à déclencher une intervention, le cas échéant. En conséquence, un moyen de communiquer (p. ex. un téléphone mobile, une radio bidirectionnelle, un ordinateur, une radio, un téléphone satellitaire avec messagerie vocale et texte) devrait être fourni aux conducteurs, aux escortes et aux autres membres du personnel de transport. L'utilisation de moyens de communication supplémentaires peut être envisagée si le transport a lieu dans des zones reculées où une pénurie d'infrastructures oblige à mettre en œuvre plusieurs technologies. Le fait de disposer d'un moyen de communication supplémentaire permettra de maintenir une capacité de communication en cas de défaillance d'un dispositif. Il conviendrait, avant que les matières ne quittent l'installation d'expédition, de tester les systèmes de communication standard, le signal GPS, les boutons d'alarme personnels et les alarmes correspondantes.

5.78. Des codes d'alarme verbaux spéciaux devraient être créés avant chaque expédition et rester confidentiels. Des mots de passe spéciaux peuvent également être créés à l'avance pour les transporteurs pour s'assurer qu'ils ne parlent qu'aux conducteurs affectés aux convois prévus.

5.79. Il faudrait remettre aux conducteurs et aux autres membres du personnel de transport des instructions écrites à utiliser au cas où se produirait un événement lié à la sécurité. Ces instructions devraient porter sur l'emplacement des arrêts autorisés, le fonctionnement des systèmes d'alarme, les mesures à prendre en cas de vol ou de sabotage du véhicule ou du colis, et les numéros de téléphone des membres du personnel essentiel de l'exploitant et des services des forces de l'ordre.

FORMATION ET QUALIFICATION DU PERSONNEL DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

5.80. La formation de sensibilisation à la sécurité est prescrite dans les règlements relatifs à la sûreté du transport des marchandises dangereuses, tels que le Règlement type [5] et ceux publiés par l'Organisation maritime internationale [6] et l'Organisation de l'aviation civile internationale [7]. La plupart des accords régionaux se réfèrent également à ces règlements internationaux. La formation dispensée sur le transport des marchandises dangereuses peut également s'appliquer au transport des matières nucléaires et autres matières radioactives, car ces matières figurent parmi les marchandises dangereuses de classe 7. La formation de sensibilisation à la sécurité pourrait être intégrée à la formation obligatoire à la sûreté existante et dispensée par divers moyens : en ligne, à l'aide d'outils web ou en présentiel. Cette formation devrait mettre l'accent sur certains problèmes de sécurité liés aux conséquences radiologiques qui pourraient résulter de la nature nucléaire et/ou radioactive des matières transportées.

5.81. Toutes les personnes appelées à participer au transport de marchandises dangereuses devraient suivre une formation de sensibilisation de base à la sécurité, qui leur fasse comprendre la nécessité de la sécurité du transport, la nature des menaces liées à la sécurité, les méthodes de règlement des problèmes de sécurité et les mesures à prendre en cas d'événement de sécurité. Cette formation devrait inclure des informations sur les plans de sécurité du transport et, le cas échéant, les plans d'urgence et d'intervention, dans une mesure proportionnée aux responsabilités des personnes en formation et à leur rôle dans l'application de ces plans.

5.82. La formation de sensibilisation à la sécurité devrait être vérifiée lors du recrutement ou assurée par l'employeur à tous les personnels participant au transport de matières nucléaires et autres matières radioactives. Cette formation devrait être complétée périodiquement par des cours de remise à niveau donnés à des intervalles fixés par l'autorité compétente ou l'employeur.

5.83. L'employeur devrait tenir à jour l'inventaire de toutes les formations de sécurité suivies par les membres de son personnel et le mettre sur demande à la disposition de ceux-ci ou de l'organisme de réglementation. En particulier, les employeurs devraient conserver une trace des formations dispensées et/ou de la vérification qu'une formation a été suivie ailleurs et qu'une remise à niveau n'est pas nécessaire, ainsi que de toutes les formations de remise à niveau qui ont pu être suivies. L'employeur devrait tenir cet inventaire pendant la période fixée par l'autorité compétente.

5.84. L'État devrait définir des critères clairs pour la formation des gardiens ou des agents de sécurité affectés à l'escorte des expéditions. Ces critères devraient déboucher sur l'établissement d'un plan de formation et de qualification, généralement confié à l'expéditeur ou au transporteur, ou à l'organisme qui assure l'escorte sous contrat avec l'expéditeur ou le transporteur.

5.85. L'expéditeur, le transporteur ou l'organisme responsable de la sécurité des matières nucléaires ou autres matières radioactives en cours de transport ne devrait autoriser une personne à exercer des fonctions et des responsabilités liées à la sécurité de ces matières que si elle a été formée, équipée et qualifiée à ces fins conformément au plan de formation et de qualification.

5.86. Des personnes ne faisant pas partie du personnel de sécurité pourraient également se voir assigner des fonctions et des responsabilités liées à la sécurité desdites matières. Ces personnes devraient satisfaire aux conditions suivantes :

- a) Avoir suivi une formation qualifiante dispensée dans le cadre de programmes bien établis en vue d'exercer les fonctions qui leur sont assignées et avoir fait reconstrôler périodiquement leurs qualifications ;
- b) Avoir reçu l'équipement nécessaire à l'exercice de ces fonctions ;
- c) Posséder les connaissances, les compétences et les aptitudes, y compris les attributs physiques (p. ex. une bonne vue et une bonne audition), nécessaires pour exercer les fonctions et responsabilités qui leur sont assignées.

5.87. Dans le cadre des tactiques défensives, les membres de l'escorte et des forces d'intervention devraient suivre une formation et obtenir une qualification

concernant certains systèmes d'armes et une protection balistique individuelle, ainsi qu'une formation à l'utilisation de ces systèmes. L'aptitude physique des gardiens devrait également être prise en considération, ainsi que leur capacité de prendre des décisions tactiques et de fonctionner en tant qu'élément d'une force cohésive. Les gardiens et les membres des équipes d'intervention devraient bénéficier d'une formation continue dans les domaines susmentionnés, qui pourrait prendre la forme d'entraînements, d'essais de performance de portée limitée et d'exercices permettant de s'assurer qu'ils peuvent mener à bien leurs missions.

5.88. La formation devrait également porter sur la sûreté radiologique et la radioprotection, les menaces contre la sécurité et les risques liés au transport de matières, les types de colis et le niveau de radioactivité autorisé dans chaque colis, ainsi que les plans d'intervention et la communication.

6. PRÉPARATION, APPROBATION ET ÉVALUATION DU PLAN DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

6.1. L'autorité compétente devrait demander l'établissement d'un plan de sécurité du transport pour les matières nucléaires des catégories I et II, comme recommandé dans la référence [2], et pour les matières radioactives affectées au niveau de sécurité renforcé en cours de transport, comme recommandé dans la référence [4]. L'autorité compétente pourra juger nécessaire d'établir un plan de ce type pour les matières nucléaires de catégorie III ou de catégorie inférieure et pour les autres matières radioactives en fonction du niveau de la menace, de l'attractivité relative des matières en question ou d'autres impacts indirects réels ou perçus d'un événement de sécurité sur le public et la société.

6.2. La présente section décrit le processus de préparation, d'approbation et d'évaluation d'un plan de sécurité du transport en donnant des exemples de bonnes pratiques. Elle donne également des orientations sur le contenu d'un tel plan et sur la manière de l'appliquer et de le gérer dans le cadre du système de sécurité du transport.

PRÉPARATION D'UN PLAN DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

6.3. L'autorité compétente devrait fournir à l'expéditeur ou au transporteur une description claire des éléments et de la structure du plan de sécurité du transport,

ainsi que des prescriptions et orientations clairement définies concernant sa formulation et sa mise en œuvre efficaces. Une fois achevées une évaluation de la vulnérabilité et la conception d'un système de sécurité du transport, comme indiqué dans la section 4, l'expéditeur ou le transporteur devrait élaborer un plan de sécurité du transport qui incorpore une série de mesures de sécurité, en s'appuyant sur les informations communiquées par l'autorité compétente. L'appendice I de la référence [2] présente un exemple de plan de sécurité du transport pour les matières nucléaires et l'appendice II de la référence [4] un exemple de plan de sécurité du transport pour les autres matières radioactives. Le plan de sécurité du transport peut porter sur une seule expédition ou sur plusieurs expéditions similaires et être valide pendant une période déterminée ou pour un certain nombre d'expéditions.

6.4. Si l'expéditeur ou le transporteur a recours aux services d'un transporteur ou transitaire dans le cadre d'un contrat de sous-traitance, il devrait s'assurer que le sous-traitant répond aux critères du plan de sécurité du transport, met en œuvre un mécanisme de vérification des mesures de sécurité du transport et conserve les dossiers correspondants. En outre, les sous-traitants et leurs employés qui participent au transport de matières nucléaires ou autres matières radioactives devraient être soumis au même contrôle de fiabilité que les nouveaux employés recrutés par l'exploitant. La responsabilité de ce contrôle devrait incomber au sous-traitant. L'exploitant n'en devrait pas moins demander à ce dernier de prouver, grâce à ses dossiers, que les vérifications pertinentes ont bien été effectuées.

6.5. Si l'expéditeur ou le transporteur applique le même plan de sécurité du transport à plusieurs expéditions, il devrait, conformément aux prescriptions réglementaires en vigueur, examiner ce plan et le mettre à jour en cas de besoin. Le plan devrait également être mis à jour si des changements importants sont apportés au système de sécurité du transport, si la menace évolue, si les processus décrits dans le plan sont modifiés ou si des évolutions réglementaires imposent cette mise à jour. L'autorité compétente peut demander à l'expéditeur ou au transporteur de lui soumettre à nouveau le plan à des intervalles définis par elle pour examen et approbation si nécessaire.

6.6. Les sept étapes ci-après peuvent être suivies lors de la préparation d'un plan de sécurité du transport :

- 1) L'expéditeur ou le transporteur confie à une personne la responsabilité générale du plan de sécurité du transport. Cette personne pourrait être chargée de superviser une équipe de rédaction ou de rédiger et de finaliser elle-même le plan de sécurité du transport.

- 2) Une équipe de personnes est constituée en fonction des responsabilités décrites dans le plan. Par exemple, elle pourrait être composée d'un responsable de la radioprotection, d'un spécialiste de la sécurité et d'un spécialiste de la logistique. L'équipe devrait avoir autant de membres que nécessaire pour prendre en compte comme il convient les prescriptions de sécurité, mais elle pourrait être composée d'une seule personne.
- 3) L'ébauche de la structure du plan de sécurité du transport est planifiée et préparée. Les considérations relatives à l'élaboration d'un plan de sécurité du transport sont exposées aux paragraphes 6.7 à 6.30 de la présente publication, ainsi que dans l'appendice II de la référence [4] et l'appendice I de la référence [2].
- 4) Les données et informations pertinentes relatives aux expéditions sont recueillies par la personne responsable et/ou l'équipe de rédaction et utilisées pour élaborer un projet de plan de sécurité du transport.
- 5) Ce projet est approuvé par la direction de l'expéditeur ou du transporteur.
- 6) Le plan de sécurité du transport approuvé est soumis pour approbation à l'autorité compétente, si celle-ci l'exige.
- 7) Si cette approbation est requise, l'autorité compétente approuve le plan ou demande des informations supplémentaires à l'expéditeur ou au transporteur. Dans ce dernier cas, les étapes 4 à 6 doivent être suivies à nouveau.

Considérations relatives à l'établissement d'un plan de sécurité du transport

6.7. Aux fins de l'exécution des étapes susmentionnées de la préparation d'un plan de sécurité du transport, l'expéditeur ou le transporteur devrait obtenir des informations de toutes les parties prenantes concernées (comme les forces d'intervention et les autres autorités compétentes). Ces informations pourraient porter sur l'itinéraire (p. ex. les itinéraires principaux et de remplacement, les ponts et tunnels, les événements prévus sur l'itinéraire, l'état des routes), la description des matières et du véhicule, des informations détaillées sur la composition du convoi de transport et des informations sur l'escorte (p. ex. si ses membres sont armés ou non), les dispositions en matière de communication et les mesures de retardement (comme les dispositifs d'immobilisation du véhicule).

6.8. Prises séparément, les informations sur la quantité de matières à expédier et la date et l'itinéraire de l'expédition pourraient ne pas être considérées comme sensibles, mais lorsqu'elles sont combinées avec d'autres informations, le document ainsi établi devrait être considéré comme sensible et protégé de manière adéquate.

6.9. Les paragraphes 6.10 à 6.30 donnent des orientations détaillées sur les autres types d'informations qu'il faudrait envisager d'incorporer dans le plan de sécurité du transport.

Évaluation de la menace et de la vulnérabilité

6.10. Un plan de sécurité du transport devrait parer aux menaces évoquées dans l'évaluation de la menace nationale. L'État devrait procéder à une évaluation de la menace avant toute expédition. Si cette évaluation fait état d'un niveau de menace élevé, l'expéditeur ou le transporteur devrait étudier des mesures de sécurité complémentaires ou pourrait envisager de modifier l'itinéraire et le calendrier des expéditions afin d'atténuer le risque. La publication n° 10-G (Rev. 1) de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, intitulée Évaluation de la menace contre la sécurité nucléaire nationale, menaces de référence et énoncés de la menace représentative [29], donne d'autres orientations sur les évaluations de la menace.

6.11. Il conviendrait d'évaluer le système de sécurité d'une opération de transport afin de déterminer si l'expédition présente des vulnérabilités inacceptables. Au cours du processus d'évaluation de la vulnérabilité engagé à cette fin, le plan de sécurité du transport lui-même est examiné et testé (voir le par. 4.22). La méthode utilisée pour réaliser cette évaluation devrait être indiquée dans le plan de sécurité du transport.

Protection des informations sensibles

6.12. Un plan de sécurité du transport contiendra immanquablement des informations sensibles, tels que des calendriers, des itinéraires, des mesures de sécurité et des capacités d'intervention ; il devrait donc faire l'objet d'une protection appropriée, conformément aux prescriptions nationales relatives à la sécurité de l'information. Le plan de sécurité du transport devrait être distribué selon le principe du besoin d'en connaître et aux seules personnes s'étant vu attribuer un niveau de vérification de la fiabilité valide à l'issue d'un processus d'enquête sur les antécédents.

6.13. À des fins de sécurité de l'information, l'ensemble du plan de sécurité du transport devrait bénéficier du niveau de protection des informations les plus sensibles qui s'y trouvent. Ce plan peut être divisé en plusieurs documents ou en sections distinctes qui sont élaborés afin de transmettre des informations en respectant le principe du besoin d'en connaître. Ce faisant, on garantit que les personnes investies de responsabilités au titre du plan de sécurité du transport n'ont accès qu'aux informations nécessaires à l'exercice de leurs fonctions. Par

exemple, les évaluations de la vulnérabilité sont généralement considérées comme contenant des informations qui ont besoin d'un niveau élevé de protection, d'où la nécessité d'en contrôler et d'en limiter la distribution. Un expéditeur peut décider - ou y être contraint par l'autorité compétente - de séparer l'évaluation de la vulnérabilité du reste du plan de sécurité du transport afin de protéger les informations sensibles qu'elle contient au moment de distribuer les autres sections, moins sensibles, de ce plan.

6.14. Conformément aux contrôles de la sécurité de l'information prescrits par l'organisme de réglementation, le plan de sécurité du transport et tous documents d'accompagnement devraient être soumis à l'autorité compétente par courriel ou télécopie crypté ou par service de messagerie sécurisé, ou lui être remis en main propre (voir la référence [23] pour de plus amples informations).

Itinéraire prévu et itinéraire de remplacement

6.15. Au moment de choisir les itinéraires prévu ou de remplacement, pour le transport de matières nucléaires ou autres matières radioactives, l'expéditeur ou le transporteur devrait tenir compte des règlements et ordonnances applicables aux itinéraires de transport de marchandises dangereuses et, en particulier, de toutes restrictions réglementaires concernant le type de matières transportées.

6.16. Un État peut avoir plusieurs autorités compétentes qui soient responsables du déplacement de matières nucléaires ou autres matières radioactives. Par exemple, une autorité nationale du transport routier, ferroviaire ou général peut imposer des restrictions sur les dimensions et/ou le poids des véhicules autorisés à utiliser certaines routes et voies ferrées. D'autres autorités nationales peuvent limiter le transport routier au voisinage des grandes métropoles ou d'infrastructures essentielles, comme les barrages situés à proximité. En conséquence, lorsqu'il planifie un itinéraire mettant en jeu le transport intermodal, l'expéditeur ou le transporteur devrait prendre en considération les règles et prescriptions applicables à tous les modes de transport utilisés pendant l'expédition.

6.17. Il peut également choisir un itinéraire en fonction de considérations de sûreté et de sécurité ; il peut prendre en compte, par exemple, l'état des routes, les délais d'intervention le long de l'itinéraire, les moyens de communication et les limitations de vitesse, ainsi que les risques potentiels, tels que les éboulements rocheux, les inondations, les tempêtes de neige ou les feux de forêt, qui pourraient être préjudiciables à l'expédition. Parmi les autres éléments à prendre en considération lorsque cela est possible, on peut citer le fait d'éviter les zones densément peuplées ou urbaines, le choix d'itinéraires facilitant la tâche des

forces d'intervention et le fait d'éviter autant que possible d'avoir à franchir des infrastructures étroites, comme les ponts et les tunnels. L'expéditeur ou le transporteur qui rédige le plan de sécurité du transport devrait autant que possible éviter les risques potentiels ; si cela n'est pas possible, il devrait avoir établi des plans lui permettant de faire face à tout problème susceptible de se poser à cet égard. Par exemple, si l'expédition doit traverser une zone urbaine, le plan de sécurité du transport pourra décrire l'itinéraire précis à emprunter et la manière de programmer l'expédition de façon à éviter de circuler aux heures de pointe. Si les lieux de transfert, les zones d'entreposage temporaire, les sites d'arrêt en cours de route, les arrêts en lieu sûr ou les lieux de subsistance figurent sur les itinéraires, prévu et de remplacement, le plan de sécurité du transport peut faire référence à d'autres plans de sécurité relatifs aux lieux en question.

6.18. Le fait de varier les itinéraires et la programmation peut également offrir une protection importante ; on peut, par exemple, ne pas utiliser le même itinéraire ou le même moment de la journée pour chaque expédition. Cette variabilité peut accroître l'imprévisibilité pour des expéditions similaires (p. ex. le transport du même type de matières nucléaires ou autres matières radioactives, l'utilisation du même moyen de transport, l'utilisation de la même origine et de la même destination), ce qui offre une grande protection aux expéditions. Le fait de modifier les modalités d'expédition, telles que les itinéraires ou le calendrier, peut donc rendre plus difficile pour un agresseur de planifier et de lancer une attaque.

6.19. Dans la première phase de la planification d'un itinéraire, on peut utiliser les applications de cartographie en ligne, l'imagerie satellitaire et la photographie aérienne, en gardant à l'esprit que ces sources renseignent peu sur les conditions propres à l'itinéraire choisi. L'expéditeur ou le transporteur qui planifie l'itinéraire devrait consulter les autorités concernées pour leur demander des informations précises sur les itinéraires possibles ou reconnaître lui-même les itinéraires prévu et de remplacement. Les aspects importants à examiner pendant les exercices de reconnaissance d'itinéraire pourraient être l'état des routes, l'existence de voies ferrées et de passages à niveau, de tunnels ou de ponts, la largeur de la route et son pourcentage d'inclinaison, les travaux de réparation ou de construction en cours ou attendus et les lieux et l'état des stations de ravitaillement et le carburant dont elles disposent. Autres éléments importants du point de vue de la planification : la construction de la route et son adéquation technique au poids du moyen de transport.

Description du moyen de transport

6.20. Le plan de sécurité du transport devrait fournir une description du moyen de transport, s'il y a lieu depuis le moment où l'expédition quitte son lieu d'origine jusqu'à ce qu'elle atteigne sa destination prévue. Cette description devrait montrer comment les matières nucléaires ou autres matières radioactives seront confinées et comment elles seront sécurisées pour le transport, le type, le modèle, les dimensions et le poids des conteneurs qui seront utilisés, et toutes dispositions nécessaires à leur arrimage au moyen de transport.

6.21. L'expédition proposée pourrait impliquer un transport intermodal et/ou des transferts intermodaux. Par exemple, les matières pourraient être transportées par la route jusqu'à un terminal ferroviaire, chargées sur un wagon, puis acheminées par rail jusqu'à un aéroport, où elles seraient chargées sur un avion, transportées par air jusqu'à un autre aéroport, avant d'être chargées sur un camion pour être transportées à nouveau par la route jusqu'au lieu de destination prévu. Dans ce cas, le plan de sécurité du transport devrait donner séparément des informations détaillées sur chaque moyen de transport, en indiquant le jour, l'heure et le lieu des transferts prévus, les entreposages temporaires éventuellement prévus pendant toute la durée de l'expédition et le nom des chefs de convoi pour chaque mode de transport.

Mesures de sécurité proposées

6.22. Le plan de sécurité du transport devrait également décrire les mesures de sécurité qu'il est proposé de mettre en œuvre pendant le transport. Pour garantir une protection adéquate en cours de transport, les mesures de sécurité proposées devraient être proportionnées aux circonstances propres au transport. Par exemple, ces mesures devraient prendre en compte la catégorie des matières à transporter, les dimensions et le type de l'envoi, la distance à couvrir et le type de terrain, le mode de transport, les résultats de l'évaluation de la menace et les préoccupations du public.

Dispositions en matière de communication

6.23. Le plan de sécurité du transport devrait décrire les dispositions qui seront prises en matière de communication pendant toute la durée de l'expédition. Cette description devrait indiquer les types (téléphone mobile, radio, téléphone satellitaire, p. ex.), les méthodes (communications vocales, données, p. ex.) et les protocoles de communication dans les différentes conditions de fonctionnement (fonctionnement normal, événements anormaux, situations d'urgence, p. ex.),

les plans d'intervention et les plans d'urgence concernant les situations rendant impossible toute communication, et les plans de redondance pour ces systèmes. Devraient également être indiqués la ou les méthodes de cryptage des communications utilisées et le degré de sécurité appliqué à ces communications.

6.24. En outre, les dispositions en matière de communication à prendre au sein des unités ou organismes participant à l'expédition (p. ex. l'expéditeur ou le transporteur, le destinataire, les forces d'intervention et le centre de contrôle du transport) et entre eux devraient être décrites dans le plan de sécurité du transport et devraient renseigner sur les méthodes de communication spécifiques à utiliser.

Arrangements pris avec les forces d'intervention

6.25. Le plan devrait également décrire les arrangements pris entre l'expéditeur ou le transporteur et les forces d'intervention escortant l'expédition et/ou situées le long de l'itinéraire de transport, en tenant compte des différentes juridictions et des différents organismes qui exercent des responsabilités en matière d'intervention le long de cet itinéraire. Ces arrangements devraient inclure les dispositions à prendre pour mettre en place une communication efficace avec les différentes forces d'intervention le long d'un itinéraire de transport. Toutes modifications apportées aux méthodes ou aux protocoles de communication proposés (p. ex. les changements de fréquences radio ou de méthodes de cryptage du signal radio ou des appareils mobiles) devraient être clairement indiquées dans le plan de sécurité du transport. L'expéditeur ou le transporteur devrait confirmer l'exactitude des méthodes de communication avec les différents organismes, ainsi que les limites juridictionnelles et opérationnelles le long de l'itinéraire.

6.26. Le plan devrait également énoncer, outre les dispositions en matière de communication, toutes dispositions spéciales de sécurité à prendre avec les forces d'intervention, par exemple les dispositions prescrites par l'organisme de réglementation pour telle ou telle expédition. Par exemple, il faudrait inclure dans le plan des informations sur la mise à disposition d'une escorte armée par les services de police ou de sécurité privée. Lorsque les dispositions spéciales de sécurité impliquent plusieurs forces d'intervention, comme dans le cas d'un transfert d'une juridiction à une autre ou du franchissement d'une frontière internationale, le plan devrait décrire les arrangements de coopération concernant le transfert de responsabilité d'une force d'intervention à une autre. Le plan devrait également décrire les modalités de coordination entre les membres de la force d'intervention et le personnel associé aux aspects logistiques de l'expédition (p. ex. le conducteur et l'escorte).

Plans d'urgence spécialisés

6.27. L'expéditeur ou le transporteur devrait mettre en place des plans d'intervention et des plans d'urgence spécialisés pour faire face aux différents scénarios envisagés, notamment les événements peu probables ou anormaux qui pourraient avoir des conséquences pour la sécurité d'une expédition. L'autorité compétente ou l'exploitant peut déterminer le nombre et les types de scénarios à couvrir.

6.28. Les situations qui pourraient se produire en cours de transport et qui peuvent être gérées grâce à des plans d'intervention et des plans d'urgence spécialisés sont notamment les suivantes :

- a) Panne technique du moyen de transport ou des véhicules d'escorte ;
- b) Indisponibilité du conducteur ou d'autres membres du convoi ;
- c) Retards ou arrêts du convoi ;
- d) Changements d'itinéraire ;
- e) Écart par rapport à l'itinéraire ;
- f) Défaillance des systèmes de suivi, des communications ou d'autres équipements, brouillage ou mystification GPS présumé si la navigation par satellite est utilisée ;
- g) Accidents de la route ;
- h) Catastrophes naturelles ;
- i) Attaques de l'expédition, comme une tentative de sabotage (p. ex. l'immobilisation du véhicule de transport) ou un enlèvement non autorisé de matières.

6.29. Le transporteur, les forces de l'ordre et les autorités compétentes devraient convenir d'un itinéraire préétabli, y compris des possibilités de changement d'itinéraire et d'écart par rapport à l'itinéraire. De cette façon, un accord préalable peut être donné concernant les activités imprévues qui pourraient se dérouler le long de l'itinéraire (p. ex. travaux de construction, entretien des routes, événements spéciaux).

6.30. Les changements d'itinéraire font généralement suite à la réception de nouvelles informations selon lesquelles une menace est imminente. En pareil cas, le convoi devrait emprunter un itinéraire de remplacement préapprouvé. En revanche, les écarts par rapport à l'itinéraire sont généralement causés par des obstacles imprévus qui ne sont pas directement liés à une menace (p. ex. une chute d'arbre ou un accident de la route bloquant la route) et pouvant rendre le passage impossible ou irréaliste pendant une longue période. Le convoi devrait alors faire

immédiatement un détour pour contourner l'obstacle et rejoindre l'itinéraire prescrit aussitôt que possible. Toute intention de détour immédiat devrait être signalée au centre de contrôle du transport et la sécurité du moyen de transport devrait être mise en état d'alerte renforcée.

APPROBATION DU PLAN DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT PAR L'AUTORITÉ COMPÉTENTE

6.31. Si elle exige que le plan de sécurité du transport soit approuvé avant que les matières ne soient expédiées, l'autorité compétente peut décider d'inclure cette prescription dans la procédure d'autorisation du transport de matières nucléaires et autres matières radioactives. Si une telle prescription réglementaire est en vigueur, elle doit être communiquée à l'expéditeur ou au transporteur pour faciliter la soumission du plan de sécurité du transport suffisamment à l'avance pour que l'autorité compétente puisse procéder à l'évaluation technique de son exhaustivité et de son adéquation avant de l'approuver.

6.32. L'autorité compétente devrait baser son examen de ce plan sur les prescriptions nationales relatives à la sécurité des matières nucléaires ou autres matières radioactives en cours de transport (p. ex. les règlements nationaux en vigueur), la menace de référence ou tout énoncé de la menace représentative, l'évaluation de la vulnérabilité, le cas échéant, et les autres documents réglementaires. Pour approuver le plan de sécurité du transport, l'autorité compétente peut solliciter les contributions des parties prenantes concernées.

ÉVALUATION DU PLAN DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

6.33. Il est recommandé d'évaluer le plan de sécurité du transport ou les éléments qui y sont énumérés avant une expédition de façon à en déterminer l'efficacité. Par exemple, ce plan peut être évalué dans le cadre de discussions, d'exercices sur table, d'entraînements ou d'exercices partiels ou complets. La référence [32] donne des informations sur la préparation, la conduite et l'évaluation d'exercices relatifs à la sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives en cours de transport. Peuvent participer à ces exercices diverses parties prenantes, telles que les forces de l'ordre, le personnel d'escorte ou d'autres autorités compétentes qui exercent des responsabilités en lien avec le plan de sécurité du transport. À la suite de cette évaluation, il est également recommandé de consigner dans un rapport de suivi les enseignements qui en ont été tirés et d'ajuster le plan en cas de besoin. Il conviendrait également d'évaluer la validité du plan compte

tenu de l'apparition de nouvelles menaces ou conditions de transport ou de leur évolution. Tout ajustement à apporter au plan devrait être soumis à l'organisme de réglementation pour approbation, le cas échéant.

6.34. Il est également souhaitable d'évaluer les événements ou les écarts par rapport au plan qui ont eu lieu pendant les expéditions précédentes et de déterminer sur cette base les améliorations à lui apporter. Le plan devrait alors être mis à jour en prévision des expéditions futures, en particulier celles de nature similaire (p. ex. impliquant le même type de matières, le même moyen de transport ou les mêmes origine et destination). Le plan de sécurité du transport s'applique à une expédition et ne devrait pas être utilisé pour d'autres expéditions sans évaluation préalable de sa validité et de son intérêt pour l'expédition proposée.

Mesures compensatoires

6.35. Dans certains cas, il peut être impossible d'appliquer les mesures de sécurité prévues dans le plan de sécurité du transport. D'autre part, les mesures de sécurité précédemment approuvées peuvent ne pas fonctionner pendant le transport et il peut être difficile ou peu raisonnable de les remplacer. En pareil cas, il conviendrait de prendre des mesures de sécurité compensatoires afin d'assurer un niveau comparable de sécurité.

6.36. Avant de mettre en œuvre des mesures de sécurité compensatoires, l'expéditeur ou le transporteur devrait effectuer une analyse pour déterminer si celles-ci fournissent un niveau de sécurité comparable à celui des mesures de sécurité décrites dans le plan de sécurité du transport. Cette analyse devrait être consignée. Les mesures compensatoires proposées devraient ensuite être soumises à l'autorité compétente, à charge pour celle-ci de ne les approuver que si elle est convaincue qu'elles fournissent un niveau de protection comparable. Dans le cas contraire, elle devrait demander que des améliorations leur soient apportées. Les considérations décrites plus haut au sujet de la sécurité de l'information et du plan de sécurité du transport devraient être réputées valides ici.

6.37. Il conviendrait d'appliquer les mesures compensatoires avant que les matières ne soient expédiées de manière à s'assurer de la mise en place des moyens de détecter, d'évaluer, de prévenir et de neutraliser à tout moment les menaces contre l'expédition, et de la conformité de ces moyens aux prescriptions nationales.

6.38. Les mesures complémentaires sont par exemple les suivantes :

- a) Une escorte de sécurité pour fournir un système équilibré s'il n'est pas possible d'utiliser plusieurs barrières physiques en cours de transport.
- b) Un système de détection d'intrusions fixé à un moyen de transport ou à un conteneur, ou des mesures de retardement supplémentaires à l'intérieur du moyen de transport, telles que des chaînes, des barres de sûreté ou autres dispositifs de retardement, s'il n'est pas possible d'utiliser plusieurs barrières physiques en cours de transport.
- c) Un moyen de communication de secours et un moyen de localisation de l'envoi de remplacement si le bouton d'alarme ne fonctionne pas, si le signal GPS ne permet plus de transmettre ou de recevoir des informations ou si le centre de contrôle du transport ne peut être joint directement.
- d) La demande à l'escorte de se substituer au véhicule de transport en cas de problème de communication (p. ex. si un composant essentiel du système de communication est défaillant) pour communiquer l'état de ce véhicule au centre de contrôle du transport.

7. MAINTIEN DE LA SÉCURITÉ PENDANT LE TRANSPORT

7.1. Le maintien de la sécurité pendant les différents événements et opérations de transport devrait être une considération importante pour les États, les expéditeurs ou les transporteurs, et les destinataires. Ces opérations et événements peuvent être les suivants :

- a) Déplacement d'un moyen de transport d'un État dans un autre ;
- b) Transfert d'un envoi d'un transporteur vers un autre ;
- c) Transfert intermodal ;
- d) Entreposage temporaire d'une expédition jusqu'à son acceptation par un autre transporteur et/ou État ;
- e) Arrêt non programmé ;
- f) Changement de personnel de transport ;
- g) Échange d'informations liées à la sécurité entre États par des moyens électroniques ou par courrier postal ;
- h) Incident ou accident susceptible de mettre en échec les dispositions de sécurité.

7.2. Les mesures de sécurité dont le maintien devrait être assuré pendant le transport sont notamment les suivantes :

- a) Les mesures de sécurité appliquées au moyen de transport et au lieu de transfert intermodal, dans l'installation d'entrepôt temporaire et dans les autres lieux utilisés pendant le transfert d'un transporteur à un autre ;
- b) Les communications en cours de transport ;
- c) Les dispositifs de suivi et la transmission par eux d'informations à l'aide d'un réseau de communication mobile ou de systèmes satellitaires.

7.3. Les dispositions concernant les différents modes de transport et le maintien de la sécurité en cours de transport sont exposées dans la référence [2] à propos des matières nucléaires, mais elles peuvent également s'appliquer aux autres matières radioactives.

RESPECT DES INSTRUMENTS JURIDIQUES ET RECOMMANDATIONS INTERNATIONAUX RELATIFS À LA SÉCURITÉ DU TRANSPORT

7.4. Si chaque État est responsable de la sécurité des matières nucléaires situées sur son territoire, les instruments juridiques internationaux offrent aux États un cadre de normes à respecter en matière de sécurité du transport. En particulier, ces instruments gèrent le maintien de la sécurité au-delà des frontières, entre États et dans le cas des transferts intermodaux.

7.5. Plusieurs organisations internationales traitent la question du maintien de la sécurité du transport de marchandises dangereuses dans le cadre des différents modes de transport. Ces organisations ont élaboré des règlements et instruments juridiques concernant la sûreté et la sécurité (voir les par. 7.6 à 7.17), ainsi que des recommandations en la matière, qui sont souvent adoptés par les États aux fins du transport national.

Transport maritime

7.6. Sous les auspices de l'Organisation maritime internationale, les conventions et directives internationales portent sur la sécurité du transport de marchandises dangereuses, notamment de matières nucléaires et autres matières radioactives, dans l'espace maritime. Les instruments qui concernent la sécurité maritime sont la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer [34] et ses trois annexes : le Code international pour la sûreté des navires et des installations

portuaires [35], le Code maritime international des marchandises dangereuses [6] et le Recueil international de règles de sécurité pour le transport de combustible nucléaire irradié, de plutonium et de déchets hautement radioactifs en colis à bord de navires [36].

Code maritime international des marchandises dangereuses

7.7. Les expéditions de transport maritime de matières nucléaires et autres matières radioactives sont soumises au Code maritime international des marchandises dangereuses [6], qui prescrit que la formation des équipages doit faire une place à certains éléments de la sensibilisation à la sécurité en matière de marchandises dangereuses. Il s'ensuit que les équipages participant à l'expédition de marchandises dangereuses devraient se familiariser avec les dispositions des plans de sécurité pertinents dans le cadre d'une formation adaptée à leurs responsabilités. Le Code [6] met l'accent non sur les éléments de sécurité maritime tels que ceux qui concernent les navires ou les installations portuaires, mais sur la sécurité des matières expédiées.

7.8. Ses principales dispositions reprennent les prescriptions internationales, notamment les recommandations de l'AIEA relatives à la sécurité du transport des matières nucléaires par mer, en harmonisant les prescriptions du Code et les recommandations énoncées dans les références [2, 4].

Recueil international de règles de sécurité pour le transport de combustible nucléaire irradié, de plutonium et de déchets hautement radioactifs en colis à bord de navires

7.9. Le Recueil international de règles de sécurité pour le transport de combustible nucléaire irradié, de plutonium et de déchets hautement radioactifs en colis à bord de navires [36] exige que certaines expéditions de matières nucléaires utilisent des navires spécialement conçus à cette fin. Ce Code donne des informations sur la classification des navires.

7.10. Il utilise une approche graduée de la classification des navires en ce qui concerne certaines caractéristiques de sûreté de la conception des navires en question et des équipements embarqués, mais ces caractéristiques ne sont pas liées à la sécurité nucléaire. Toutefois, elles peuvent concourir à la sécurité générale du transport. Les mesures de sécurité du transport devraient être appliquées selon une approche graduée, sur la base des publications existantes de l'AIEA (voir les références [2, 4]).

Code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires

7.11. Le Code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires [35] définit des prescriptions de sécurité et énonce des recommandations applicables pendant le transport maritime aux navires et aux installations portuaires, ainsi qu'au personnel participant aux opérations. Ces prescriptions et recommandations s'appliquent aux expéditions de transport maritime international et aux expéditions de transport maritime à courte distance dans les limites de la juridiction nationale.

7.12. Ce Code impose l'affectation à chaque navire d'un responsable de la sécurité du navire pendant son voyage. Ce responsable veille à la sécurité du navire pendant une opération de transport maritime et est informé de la nature de l'ensemble de la cargaison. Tout plan de sécurité du transport devrait être établi de façon à être compatible avec les plans de sécurité fournis dans le Code [35], et le responsable de la sécurité du navire devrait être consulté au sujet de sa teneur et des mesures associées qui sont applicables à l'étape maritime du voyage.

7.13. Ce Code exige l'établissement d'un plan de sécurité du navire et d'un plan de sécurité de l'installation. Ces plans peuvent être mentionnés ou inclus dans le plan de sécurité du transport. Le plan de sécurité du navire et le plan de sécurité de l'installation peuvent énoncer des prescriptions supplémentaires en matière de surveillance et de contrôle de l'accès et des activités des personnes autorisées sur le navire et dans l'installation portuaire, notamment l'évaluation de leur fiabilité. En outre, ces deux plans prévoient des mesures de sécurité telles que la disponibilité de moyens de communication et des systèmes associés.

7.14. Lorsque les matières nucléaires ou autres matières radioactives sont expédiées dans le cadre d'une opération de transport maritime à courte distance ou d'un autre voyage de courte durée, et que le navire doit traverser une installation portuaire ne disposant pas de zones de sécurité pour les marchandises dangereuses, il conviendrait de prendre des mesures de sécurité temporaires. Si elles sont décidées par les autorités compétentes concernées de l'État, ces mesures de sécurité temporaires (p. ex. la création de zones d'accès restreint et contrôlé, l'utilisation de gardiens) devraient être appliquées selon une approche graduée.

Transport aérien

7.15. L'Organisation de l'aviation civile internationale a adopté de nouvelles normes et pratiques recommandées internationales sur la sécurité de l'aviation, qui font l'objet de l'annexe 17 de la Convention relative à l'aviation civile

internationale [37] (également appelée Convention de Chicago) et portent sur la sécurité de l'aviation civile, y compris dans les aéroports.

7.16. De son côté, l'Association du transport aérien international a publié un manuel de sécurité [38] décrivant les principes que les compagnies aériennes doivent respecter si l'on veut renforcer efficacement la sécurité de l'aviation.

7.17. Une formation générale à l'application des dispositions de sécurité de l'Organisation de l'aviation civile internationale ou de l'Association du transport aérien international serait utile pour comprendre comment assurer la sécurité effective des matières nucléaires et autres matières radioactives en utilisant ce mode de transport.

GESTION DE L'INTERFACE ENTRE SÛRETÉ ET SÉCURITÉ EN COURS DE TRANSPORT

7.18. Au paragraphe 1.2 de la publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA intitulée Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État [39], il est indiqué que « (1) la sécurité et la sûreté nucléaires ont toutes deux pour but de protéger les personnes, les biens, la société et l'environnement ». Néanmoins, les activités qui concernent la sûreté nucléaire et celles qui concernent la sécurité nucléaire peuvent être différentes. Il peut se faire que des mesures prises pour renforcer la sûreté nucléaire aient des effets positifs ou négatifs sur la sécurité nucléaire.

7.19. Aux termes du paragraphe 1.10 de la publication n° SF-1 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA intitulée Principes fondamentaux de sûreté [40], « (1) les mesures de sûreté et de sécurité doivent être conçues et mises en œuvre de manière intégrée de sorte que les mesures de sécurité ne portent pas préjudice à la sûreté et que les mesures de sûreté ne portent pas préjudice à la sécurité ». Conformément à la publication n° SSR-6 (Rev. 1) [13], les mesures de sécurité et les mesures de sûreté pour le transport de matières nucléaires et autres matières radioactives doivent être appliquées d'une manière coordonnée. D'autres règlements, normes, codes et guides élaborés à des fins de sûreté du transport pourraient influencer sur la conception et la mise en œuvre du système de sécurité du transport de l'expéditeur ou du transporteur.

7.20. En conséquence, les autorités compétentes devraient définir une approche bien coordonnée de la gestion de l'interface entre sûreté nucléaire et sécurité nucléaire pour les matières nucléaires et autres matières radioactives en cours

de transport de façon que les mesures appliquées ne compromettent ni la sûreté nucléaire ni la sécurité nucléaire ou n'aient d'incidences négatives ni sur l'une ni sur l'autre. Il conviendrait de gérer cette interface de façon à tirer parti de l'amélioration de la connaissance et de la compréhension mutuelles tout en offrant des possibilités de renforcement réciproque de la sûreté et de la sécurité du transport.

Gestion administrative de l'interface entre sûreté et sécurité

7.21. Lorsqu'un expéditeur établit un plan visant à déplacer des matières dans de bonnes conditions de sûreté, il est fortement recommandé de planifier aussi la sécurité de ces matières pendant le transport. Il y aurait donc lieu d'organiser la planification et la coordination entre les différentes entités fonctionnelles chargées de la sûreté, de l'intervention d'urgence, de la sécurité et de l'application de la loi.

7.22. Dans certains cas, il peut y avoir une contradiction entre les prescriptions relatives à l'information qui sont associées à la sécurité et à la sûreté, en particulier lorsqu'il s'agit de communiquer des informations sur les aspects opérationnels d'une expédition (p. ex. le plan de sécurité du transport) ou sur les autorisations (p. ex. la demande de licence de transport). Pour des raisons de sûreté, et souvent aux fins du respect de la réglementation, différentes parties prenantes pourraient recevoir des informations sur l'expédition ; par exemple, le type de matières transportées, le jour de départ et l'itinéraire prévu. Ces informations sont communiquées de façon que les organismes publics ayant juridiction sur l'expédition (p. ex. ceux qui octroient les autorisations) ou les organismes qui interviennent le long de l'itinéraire (p. ex. les services d'escorte de sécurité) puissent la planifier et l'appuyer correctement. Toutefois, à des fins de sécurité, ces informations ne devraient être communiquées qu'en respectant le principe du besoin d'en connaître et devraient l'être d'une manière propre à les protéger contre des agresseurs potentiels. L'expéditeur et les autorités compétentes devraient appliquer une approche qui tienne compte des risques au traitement et à la transmission des informations nécessaires. Ils devraient également déterminer les informations à communiquer, le moment et la manière de le faire, et leurs destinataires, de manière qu'elles ne présentent pas de risque en matière de sécurité. Parallèlement, ils devraient veiller à ce que ces informations soient communiquées d'une façon qui satisfasse à toutes les prescriptions nationales en matière de sûreté.

7.23. On trouvera ci-après d'autres exemples de domaines dans lesquels il peut y avoir lieu de gérer l'interface entre les mesures de sûreté et les mesures de sécurité :

- a) Inspections de sûreté et de sécurité ;

- b) Conception des colis de transport ;
- c) Entreposage en transit ;
- d) Communication ;
- e) Instructions et documentation écrites ;
- f) Marquage et étiquetage des colis et placardage des véhicules et des conteneurs de fret ;
- g) Élaboration et application de mesures compensatoires ;
- h) Mise en œuvre des opérations de transport ;
- i) Dispositifs d'intervention pendant l'entreposage temporaire ou transfert d'une juridiction à une autre.

7.24. Ces interfaces et les moyens pouvant permettre de régler les problèmes de gestion de l'interface sûreté/sécurité sont décrits dans la référence [15] pour les expéditions commerciales de matières radioactives. Les informations fournies dans la référence [15] peuvent également être valides pour un éventail plus large de matières nucléaires et autres matières radioactives en cours de transport et pourraient donc leur être applicables.

Conception des colis

7.25. Pour les expéditions de matières radioactives, le Règlement type [5] - harmonisé depuis 2021 avec la publication n° SSR-6 (Rev. 1) [13] - établit des prescriptions régissant la conception des colis de transport en utilisant une approche graduée. Pour les expéditions commerciales normales de matières radioactives, ces colis pourraient comprendre les colis exceptés, dont la conception est la moins robuste, les colis industriels et de type A, de conception modérément robuste, ou les colis de type B, dont la conception est la plus robuste. Dans certains cas, la robustesse du colis, conçu à des fins de sûreté pour le confinement des matières et le contrôle de l'intensité de rayonnement externe, pourrait également offrir des avantages en matière de sécurité en cours de transport.

7.26. Les colis de type B qui sont utilisés pour le transport de grandes quantités de matières irradiées de haute activité sont souvent de grande taille (p. ex. les châteaux de transport). Un colis de type B pour le transport de combustible nucléaire usé peut peser jusqu'à 130 tonnes. Sa masse importante complique singulièrement son enlèvement non autorisé du véhicule de transport, car il faudrait employer un matériel de levage et de manutention spécialisé.

7.27. Les colis de type B sont conçus pour résister à un impact important et à un incendie, et offrent une protection contre les rayonnements. Ces colis sont conçus de façon que les matières transportées ne présentent pas de risque radiologique

important et qu'ils ne rejettent pas leur contenu, même en cas d'accident grave. Aussi devraient-ils démontrer qu'ils peuvent subir avec succès des tests de simulation de conditions de transport normales et d'accidents graves, sans rejeter le contenu et sans augmenter sensiblement l'intensité de rayonnement externe.

Suremballages de sécurité et conteneurs de fret

7.28. Un expéditeur pourrait utiliser un matériel de sécurité complétant celui indiqué dans le modèle de colis approuvé, par exemple des suremballages. Les suremballages servent à enfermer un ou plusieurs colis de matières nucléaires ou autres matières radioactives pour former une seule unité de manutention. Les expéditeurs peuvent utiliser les suremballages à plusieurs fins, notamment pour regrouper un certain nombre de colis en une seule unité de manutention et, ainsi, simplifier et accélérer le chargement, ou pour renforcer la sécurité d'un colis à l'aide de dispositifs de retardement supplémentaires. Les suremballages peuvent être ouverts ou fermés, être munis de dispositifs spéciaux facilitant l'utilisation de matériel de manutention industrielle ou incorporer des mécanismes de verrouillage spécifiques. Ils peuvent également être configurés selon le type de moyen de transport à utiliser.

7.29. Il faudrait prendre en considération l'emploi de suremballages et de conteneurs de fret lors de la conception du colis et du moyen de transport et de l'évaluation de leur efficacité globale du point de vue de la sûreté et de la sécurité. Les suremballages et les conteneurs de fret peuvent renforcer la protection contre l'incendie et la protection anticollision et retarder l'enlèvement non autorisé de matières et de colis. Toutefois, l'utilisation ou l'incorporation de suremballages peut rendre nécessaire un examen de la sûreté de la conception du colis, pour s'assurer que le suremballage n'a pas d'incidences négatives sur les dispositifs de sûreté du colis.

7.30. Certaines mesures de contrôle de la sûreté pourraient être renforcées pour servir également de mesures de sécurité. Par exemple, un dispositif de verrouillage qui ne puisse pas être ouvert involontairement pourrait être fixé sur l'enveloppe de confinement, ou les prises d'arrimage du colis pourraient être sécurisées à l'aide de serrures pour retarder et empêcher les tentatives d'enlèvement du colis du moyen de transport.

Scellés de colis

7.31. Dans bien des cas et pour beaucoup de modèles de colis, la réglementation exige l'emploi de scellés (p. ex. des dispositifs d'indication de fraude), qui ne

peuvent pas se briser facilement et qui, s'ils sont intacts, prouvent que le colis n'a pas été ouvert ou percé. Des scellés peuvent également être apposés sur des colis de matières nucléaires aux fins des garanties. Les scellés peuvent aussi remplir des fonctions de sécurité (p. ex. vérification du stock), car nombre d'entre eux ont leur propre identifiant alphanumérique. Les paragraphes 5.8 à 5.16 donnent des orientations plus détaillées sur les scellés des colis.

Suivi maritime

7.32. Les règlements relatifs à la sûreté maritime, tel que celui qui figure dans la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer [34], requièrent des systèmes de communication automatisés qui renseignent sur l'identité, le type, la position, la route, la vitesse, le statut de navigation et autres informations liées à la sûreté.

7.33. L'emploi d'un système d'identification automatique pour le transport maritime est un exemple de défi à relever sur les plans de la sûreté et de la sécurité du transport. Ce système est principalement destiné à fournir à l'utilisateur des informations relatives à la navigation des navires se trouvant à proximité. Ces informations complètent celles obtenues du radar, comme le point de rapprochement maximal ou le temps jusqu'au point de rapprochement maximal. Le système d'identification automatique est destiné à assurer l'identification positive d'un navire à des fins de communication. Toutefois, pour des raisons de sécurité et dans certaines régions du monde, des navires pourraient ne pas souhaiter s'identifier. Il conviendrait donc d'évaluer soigneusement les incidences sur la sûreté et la sécurité au moment de décider de désactiver le système d'identification automatique, et de tenir le plus grand compte à cet égard des sections pertinentes de la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer [34].

RÉFÉRENCES

- [1] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2012),
<https://doi.org/10.61092/iaea.ko2c-dc4q>
- [2] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Sécurité des matières nucléaires en cours de transport, n° 26-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2019).
- [3] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées, n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2012).
- [4] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Sécurité des matières radioactives en cours de transport, n° 9-G (Rev. 1) de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2022).
- [5] UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations, Twenty-second revised edition, ST/SG/AC.10/1/Rev. 22 (Vols I and II), UN, New York and Geneva (2021),
<https://doi.org/10.18356/9789210052191>
- [6] ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, Code maritime international des marchandises dangereuses, OMI, Londres (2022).
- [7] ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, Instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses (Doc. 9284), OACI, Montréal (2024).
- [8] COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE (ONU), Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR), Édition de 2021, CEE-ONU, New York et Genève (2020).
- [9] COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE (ONU), COMITÉ DES TRANSPORTS INTÉRIEURS, Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (ADN), Édition de 2021, CEE-ONU, Genève (2020).
- [10] ORGANISATION INTERGOUVERNEMENTALE POUR LES TRANSPORTS INTERNATIONAUX FERROVIAIRES, Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID), Édition de 2023, OTIF, Berne (2023).
- [11] Convention sur la protection physique des matières nucléaires (INFCIRC/274/Rev. 1), AIEA, Vienne (1980).
- [12] Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev. 1/Mod. 1, IAEA, Vienna (2016).

- [13] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Règlement de transport des matières radioactives, publication n° SSR-6 (Rev. 1) de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2018), <https://doi.org/10.61092/iaea.ur52-my9o>
- [14] AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, COMMISSION EUROPÉENNE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Radioprotection et sûreté des sources de rayonnements : Normes fondamentales internationales de sûreté, n° GSR Part 3 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2016), <https://doi.org/10.61092/iaea.u2pu-60vm>
- [15] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Managing the Interface between Safety and Security for Normal Commercial Shipments of Radioactive Material, Technical Reports Series No. 1001, IAEA, Vienna (2021).
- [16] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, INSTITUT INTERRÉGIONAL DE RECHERCHE DES NATIONS UNIES SUR LA CRIMINALITÉ ET LA JUSTICE, OFFICE DES NATIONS UNIES CONTRE LA DROGUE ET LE CRIME, OFFICE EUROPÉEN DE POLICE, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, ORGANISATION MONDIALE DES DOUANES, Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2011).
- [17] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency Involving the Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. SSG-65, IAEA, Vienna (2022).

- [18] AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU DE LA COORDINATION DES AFFAIRES HUMANITAIRES DE L'ONU, COMMISSION PRÉPARATOIRE DE L'ORGANISATION DU TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLÈTE DES ESSAIS NUCLÉAIRES, INTERPOL, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Préparation et conduite des interventions en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique, n° GSR Part 7 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2017),
<https://doi.org/10.61092/iaea.3dbc-055p>
- [19] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-2.1, IAEA, Vienna (2007).
- [20] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU INTERNATIONAL DU TRAVAIL, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINE DE LA SANTÉ, Critères à utiliser pour la préparation et la conduite des interventions en cas d'urgence nucléaire ou radiologique, n° GSG-2 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2012).
- [21] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, INTERPOL, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS, WORLD HEALTH ORGANIZATION, WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, Arrangements for the Termination of a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GSG-11, IAEA, Vienna (2018).

- [22] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, INTERPOL, PREPARATORY COMMISSION FOR THE COMPREHENSIVE NUCLEAR-TEST-BAN TREATY ORGANIZATION AND UNITED NATIONS OFFICE FOR OUTER SPACE AFFAIRS, Arrangements for Public Communication in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GSG-14, Vienna (2020).
- [23] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Sécurité de l'information nucléaire, n° 23-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2017).
- [24] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Sécurité informatique pour la sécurité nucléaire, n° 42-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2022).
- [25] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives, AIEA, Vienne (2004).
- [26] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Catégorisation des sources radioactives, n° RS-G-1.9 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2011).
- [27] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2018 Edition), IAEA Safety Standards Series No. SSG-26 (Rev. 1), IAEA, Vienna (2022), <https://doi.org/10.61092/iaea.qz7d-jiym>
- [28] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Élaboration de réglementations et de mesures administratives associées pour la sécurité nucléaire, n° 29-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2021).
- [29] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Évaluation de la menace contre la sécurité nucléaire nationale, menaces de référence et énoncés de la menace représentative, n° 10-G (Rev. 1) de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2022).
- [30] GARCIA, M.L., The Design and Evaluation of Physical Protection Systems, 2nd edn, Butterworth Heinemann, Oxford (2008), <https://doi.org/10.1016/C2009-0-25612-1>
- [31] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Handbook on the Design of Physical Protection Systems for Nuclear Material and Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 40-T, IAEA, Vienna (2021).
- [32] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Preparation, Conduct and Evaluation of Exercises for Security of Nuclear and Other Radioactive Material in Transport, Non-serial Publications, IAEA, Vienna (2018).
- [33] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Mesures de prévention et de protection contre les menaces internes, n° 8-G (Rev. 1) de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2021).
- [34] ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, OMI, Londres (1974).

- [35] ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, Code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires, OMI, Londres (2014).
- [36] ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, Recueil international de règles de sécurité pour le transport de combustible nucléaire irradié, de plutonium et de déchets hautement radioactifs en colis à bord de navires (Recueil INF), OMI, Londres (1999).
- [37] ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, Annexe 17 à la Convention relative à l'aviation civile internationale : Protection de l'aviation civile internationale contre les actes d'intervention illicite, douzième édition, OACI, Montréal (2022).
- [38] INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION, Security Management System Manual, IATA, Montreal (2021).
- [39] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2014), <https://doi.org/10.61092/iaea.ajrj-ymul>
- [40] AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINNE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Principes fondamentaux de sûreté, n° SF-1 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2007), <https://doi.org/10.61092/iaea.hmxn-vw0a>

La présente publication donne aux États et à leurs autorités compétentes des orientations détaillées concernant l'application et le maintien d'un régime de sécurité nucléaire pour le transport des matières nucléaires et autres matières radioactives. Elle a été rédigée sur la base des recommandations pertinentes parmi celles énoncées dans les publications de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 13, intitulée Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), et n° 14, intitulée Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées, et elle donne des explications supplémentaires sur la manière d'appliquer concrètement ces recommandations. Destinée aux organismes de réglementation de la sécurité nucléaire, la présente publication pourrait également aider les exploitants, les expéditeurs, les transporteurs et autres parties ayant des responsabilités en matière de sécurité du transport à concevoir leurs systèmes de sécurité du transport.