

Approche tenant compte des risques pour les mesures de sécurité nucléaire visant les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire

Publication établie sous les auspices
de l'AIEA et de l'OIPC-INTERPOL



IAEA



INTERPOL



IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

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.

APPROCHE TENANT COMPTE
DES RISQUES POUR LES MESURES
DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE
VISANT LES MATIÈRES
NUCLÉAIRES ET AUTRES
MATIÈRES RADIOACTIVES
NON SOUMISES
À UN CONTRÔLE
RÉGLEMENTAIRE

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

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

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° 24-G

APPROCHE TENANT COMPTE
DES RISQUES POUR LES MESURES
DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE
VISANT LES MATIÈRES
NUCLÉAIRES ET AUTRES
MATIÈRES RADIOACTIVES
NON SOUMISES
À UN CONTRÔLE
RÉGLEMENTAIRE

GUIDE D'APPLICATION

ÉTABLI SOUS LES AUSPICES DE
L'AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE
ET DE L'ORGANISATION INTERNATIONALE
DE POLICE CRIMINELLE - INTERPOL

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE
VIENNE, 2022

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 (Berne) et révisée en 1972 (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 est soumise à autorisation préalable et habituellement au versement de redevances. Les propositions de reproduction et de traduction à des fins non commerciales sont les bienvenues et examinées au cas par cas. Les demandes doivent être adressées à la Section d'édition de l'AIEA :

Unité de la promotion et de la vente
Section d'édition
Agence internationale de l'énergie atomique
Centre international de Vienne
B.P. 100
1400 Vienne (Autriche)
Télécopie : +43 1 26007 22529
Téléphone : +43 1 2600 22417
Courriel : sales.publications@iaea.org
<https://www.iaea.org/fr/publications>

© AIEA, 2022

Imprimé par l'AIEA en Autriche

Janvier 2022

STI/PUB/1678

APPROCHE TENANT COMPTE DES RISQUES POUR
LES MESURES DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE VISANT
LES MATIÈRES NUCLÉAIRES ET AUTRES MATIÈRES
RADIOACTIVES NON SOUMISES À UN CONTRÔLE
RÉGLEMENTAIRE
AIEA, VIENNE, 2022
STI/PUB/1678
ISBN 978-92-0-215121-5 | ISBN PDF 978-92-0-215021-8
ISSN 2520-6931

AVANT-PROPOS

Aux termes de son Statut, l'AIEA a pour principal objectif « de hâter et d'accroître la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier ». Ses travaux consistent, d'une part, à prévenir la prolifération des armes nucléaires et, d'autre part, à veiller à ce que la technologie nucléaire puisse être employée à des fins pacifiques dans des domaines tels que la santé ou l'agriculture. Il est essentiel que l'ensemble des matières nucléaires et des autres matières radioactives, comme des installations qui les abritent, soient gérées de manière sûre et protégées comme il se doit contre les agissements criminels et les actes non autorisés commis de façon délibérée.

Si la sécurité nucléaire relève de la responsabilité individuelle des États, il est vital que ceux-ci travaillent dans le cadre d'une coopération internationale pour mettre en place et maintenir des régimes efficaces de sécurité nucléaire. Le rôle central que joue l'AIEA en favorisant cette coopération et en prêtant assistance aux États est largement reconnu. Il se justifie par le nombre de ses États Membres, le mandat qui lui a été confié, les compétences spécifiques qu'elle détient et la longue expérience qu'elle a acquise en fournissant une assistance technique et des conseils spécialisés et pratiques aux États.

En 2006, l'AIEA a lancé sa collection Sécurité nucléaire dans le but d'aider les États à mettre en place des régimes nationaux de sécurité nucléaire efficaces. Les publications de cette collection renforcent les instruments juridiques internationaux relatifs à la sécurité nucléaire que sont la Convention sur la protection physique des matières nucléaires telle qu'amendée, la Convention internationale pour la répression des actes de terrorisme nucléaire, les résolutions 1373 et 1540 du Conseil de sécurité de l'Organisation des Nations Unies et le Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives.

Les orientations sont élaborées avec la participation active d'experts d'États Membres de l'AIEA, de sorte qu'elles sont l'expression d'un consensus sur les bonnes pratiques en matière de sécurité nucléaire. Le Comité des orientations sur la sécurité nucléaire de l'AIEA, créé en mars 2012 et constitué de représentants des États Membres, examine et approuve les projets de publications de la collection Sécurité nucléaire lors de leur élaboration.

L'AIEA continuera à travailler avec ses États Membres afin de veiller à ce que les applications pacifiques de la technologie nucléaire contribuent à la santé, au bien-être et à la prospérité des populations dans le monde entier.

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 (1.1–1.5)	1
	Objectif (1.6).	3
	Champ d’application (1.7, 1.8).	3
	Structure (1.9, 1.10)	4
2.	FONDEMENTS DE L’ÉVALUATION DE LA MENACE ET DE L’APPROCHE TENANT COMPTE DES RISQUES (2.1–2.6)	5
	Politique et stratégie nationales de sécurité nucléaire (2.7)	7
	Cadre juridique et administratif (2.8)	7
	Rôles et responsabilités (2.9–2.11).	8
	Mécanisme de coordination (2.12).	9
	Coopération internationale (2.13, 2.14)	9
3.	DÉTERMINATION DES MENACES CONTRE LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE (3.1–3.5)	10
	Vulnérabilité des matières nucléaires et autres matières radioactives sous contrôle réglementaire (3.6–3.9)	14
	Disponibilité des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire (3.10–3.13).	15
	Mouvements transfrontières (3.14–3.17)	17
	Analyse de la capacité et de l’intention des agresseurs (3.18–3.23) ..	18
4.	RECENSEMENT ET ÉVALUATION DES CIBLES ET DES CONSÉQUENCES POTENTIELLES (4.1, 4.2)	20
	Recensement des cibles (4.3–4.6).	21
	Conséquences d’événements de sécurité nucléaire (4.7–4.18).	23
5.	MÉTHODES D’ÉVALUATION DE LA MENACE ET DU RISQUE (5.1–5.4)	28
	Méthodes d’évaluation de la menace (5.5–5.15)	30
	Méthodes d’évaluation du risque (5.16–5.33)	36

6.	UTILISATION D'APPROCHES TENANT COMPTE DES RISQUES (6.1–6.5).....	46
	Définition du contexte (6.6)	47
	Évaluation des menaces et des risques (6.7).....	48
	Définition de nouveaux systèmes et de nouvelles mesures possibles en matière de sécurité nucléaire (6.8–6.14).....	48
	Mise en œuvre de systèmes et de mesures de sécurité nucléaire (6.15–6.17)	50
	Gestion des risques (6.18–6.22)	51
APPENDICE I:	MODÈLE D'ÉVALUATION DE LA MENACE ET D'APPROCHE TENANT COMPTE DES RISQUES..	55
APPENDICE II:	EXEMPLE D'ÉVALUATION DE LA MENACE	57
APPENDICE III:	EXEMPLE D'ÉVALUATION DU RISQUE.....	65
APPENDICE IV:	EXEMPLE D'APPROCHE TENANT COMPTE DES RISQUES	71
	RÉFÉRENCES.....	75
	GLOSSAIRE	77

1. INTRODUCTION

CONTEXTE

1.1. La sécurité nucléaire est axée sur la prévention et la détection 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 et sur l'intervention en cas de tels actes. Des mesures appropriées devraient être mises en place en ce qui concerne les autres actes que l'État considère comme préjudiciables à la sécurité nucléaire. La menace de terrorisme nucléaire est reconnue comme une préoccupation pour tous les États, et le risque que des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives puissent être utilisées à des fins criminelles¹ représente une grave menace pour la sécurité nationale et internationale, qui pourrait avoir de lourdes conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement.

1.2. Le présent guide d'application décrit les concepts et les méthodes qui sous-tendent une approche de la sécurité nucléaire tenant compte des risques pour les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire², notamment la réalisation d'évaluations de la menace³ et du risque pouvant éclairer l'élaboration et la mise en œuvre de systèmes et mesures de sécurité nucléaire. Élaboré sur la base de données d'expérience nationales ainsi que de documents pratiques et d'orientation dans les domaines de la sécurité nucléaire, de l'évaluation de la menace et de la gestion du risque, ce guide vient en complément

¹ La Convention sur la protection physique des matières nucléaires et son amendement (article 7) [1] de même que la Convention internationale pour la répression des actes de terrorisme nucléaire (article 2) [2] disposent que les États parties sont tenus d'ériger en infraction punissable toutes les infractions ayant de graves conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement.

² L'expression « non soumises à un contrôle réglementaire » est utilisée pour décrire une situation où des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives sont présentes sans autorisation appropriée, soit parce que les contrôles ont échoué pour une raison quelconque, soit parce qu'ils n'ont jamais été effectués.

³ Dans la présente publication, l'expression « menace contre la sécurité nucléaire » a le sens qui lui est donné dans la définition énoncée dans les Fondements de la sécurité nucléaire [3]. Le terme générique « menace » fait référence soit à l'acteur à l'origine de la menace (également appelé « agresseur »), soit à l'objet constituant une menace (également appelé « dispositif »).

et s'inscrit dans la suite logique des Fondements de la sécurité nucléaire [3] et des publications ci-après relatives aux recommandations de sécurité nucléaire :

- *Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires* (INFCIRC/225/Révision 5) [4] ;
- *Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées* [5] ;
- *Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire* [6].

1.3. Dans le cadre du présent guide d'application, on entend par « risque » la possibilité d'un effet non désiré résultant d'un événement de sécurité nucléaire déterminée par la probabilité que cet événement se produise et par les conséquences associées si cet événement avait lieu, y compris les conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement. Le risque est généralement fonction de trois paramètres : la menace, la vulnérabilité et les conséquences. Il est indispensable d'adopter une approche tenant compte des risques pour pouvoir établir des priorités et concevoir des systèmes et mesures de sécurité nucléaire appropriés [6]. En réalisant des évaluations de la menace et du risque, un État est en mesure de gérer le risque et de déterminer un ordre de priorité pour l'allocation des ressources (humaines et financières, entre autres) aux organisations et aux systèmes et mesures de sécurité nucléaire.

1.4. L'approche tenant compte des risques prend la forme d'un processus itératif qui consiste à déterminer et évaluer les menaces et les risques, puis à élaborer, évaluer et mettre en œuvre de nouvelles options de sécurité et, enfin, à assurer le suivi et la gestion des mesures prises afin d'en déterminer la pertinence et l'efficacité. La présente publication met l'accent sur l'évaluation des menaces et des risques dans le cadre de l'application d'une approche tenant compte des risques⁴, conformément aux orientations internationales [7]. Une approche tenant compte des risques peut aider un État à allouer ses ressources de manière plus efficace et plus rationnelle en lui permettant de prendre systématiquement en compte les menaces et les risques qui se présentent.

1.5. Le présent guide d'application complète les orientations concernant l'élaboration, l'utilisation et l'actualisation de la menace de référence pour les matières nucléaires, d'autres matières radioactives, des installations associées et des activités associées [8]. On trouvera de plus amples informations sur la

⁴ L'expression « approche tenant compte des risques » fait en grande partie référence au même processus cyclique que celui que recouvre la notion de « gestion du risque ».

question de la menace ainsi que des renseignements techniques sur les mesures de sécurité nucléaire dans le document d'appui relatif à la lutte contre le trafic illicite de matières nucléaires et autres matières radioactives [9].

OBJECTIF

1.6. La présente publication a pour objet de fournir aux États des orientations relatives à l'élaboration d'une approche tenant compte des risques et à la réalisation d'évaluations de la menace et du risque comme fondements de la conception et de la mise en œuvre de systèmes et mesures de sécurité nucléaire pérennes destinés à prévenir et à détecter les actes criminels ou les actes non autorisés délibérés mettant en jeu des matières nucléaires et d'autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire et à faire face à de tels actes. Les orientations données s'adressent aux décideurs, aux organismes chargés de l'application de la loi et aux experts des autorités compétentes et d'autres organisations concernées.

CHAMP D'APPLICATION

1.7. La présente publication s'intéresse principalement à une approche tenant compte des risques et aux méthodes d'évaluation de la menace et du risque aux fins de l'élaboration de systèmes et mesures de sécurité nucléaire pour les matières nucléaires et autres matières radioactives qui ont été signalées comme non soumises à un contrôle réglementaire, ainsi que pour les matières abandonnées, perdues, manquantes ou volées qui n'ont pas été signalées comme telles ou qui ont été découvertes autrement.

1.8. Elle n'aborde pas l'évaluation de la menace et du risque pour ce qui est des matières nucléaires, des autres matières radioactives et des installations ou activités associées qui font l'objet d'un contrôle réglementaire, mais elle tient compte de la possibilité que les matières en question aient pu être perdues ou volées ou soient manquantes. Des orientations sur l'évaluation de la menace concernant le vol de ces matières et le sabotage d'installations figurent dans les publications de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (voir les références [4, 5, 8, et 10]). Cette publication n'aborde pas non plus la conception et la mise en œuvre de systèmes et de mesures de détection et d'intervention en matière de sécurité nucléaire (voir les références [11 et 12]).

STRUCTURE

1.9. À la suite de cette introduction, la section 2 présente les fondements de la gestion des risques liés aux matières nucléaires et aux autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, et s'attarde en particulier sur les rôles et responsabilités et sur le cadre juridique et administratif requis pour la conduite d'évaluations de la menace et du risque, ainsi que sur les mécanismes de coordination, nationaux et internationaux, qui facilitent ces activités. La section 3, qui donne des indications sur la détermination des menaces contre la sécurité nucléaire, décrit les sources de la menace et la manière dont la menace peut se matérialiser. La section 4 aborde les méthodes et les procédures permettant de déterminer les cibles de la menace et d'estimer les conséquences potentielles. La section 5 passe en revue les méthodes dont on peut se servir pour évaluer la menace et le risque et pour estimer la probabilité des menaces. La section 6 explique brièvement de quelle manière une approche tenant compte des risques, dans laquelle on intègre le recours aux évaluations de la menace et du risque, aide à définir de nouveaux systèmes et de nouvelles mesures de sécurité nucléaire, ainsi qu'à assurer leur mise en œuvre et leur gestion.

1.10. À la fin du document, les appendices I à IV proposent des exemples fictifs d'évaluations de la menace et du risque pour illustrer l'application de l'approche tenant compte des risques. Ces appendices sont liés entre eux et constituent, ensemble, un exemple complet d'approche tenant compte des risques. L'appendice I contient un diagramme qui donne une vue détaillée de l'approche tenant compte des risques, y compris des activités d'évaluation de la menace et du risque. L'appendice II fournit des exemples d'évaluations de la menace réalisées à l'aide de deux méthodes : l'approche descriptive de la menace et l'approche de classement de la menace. L'appendice III donne un exemple d'approche d'évaluation du risque selon une technique d'évaluation probabiliste du risque. L'appendice IV propose un exemple d'approche tenant compte des risques dans le cadre de laquelle on utilise les résultats des évaluations de la menace et du risque pour évaluer et hiérarchiser les activités relatives à la conception et à la mise en œuvre de systèmes et de mesures de sécurité nucléaire. Tout au long des appendices II à IV, on considère le cas d'un État fictif.

2. FONDEMENTS DE L'ÉVALUATION DE LA MENACE ET DE L'APPROCHE TENANT COMPTE DES RISQUES

2.1. De grandes quantités de sources radioactives et de matières nucléaires et autres matières radioactives sont utilisées à travers le monde dans des domaines tels que la recherche scientifique, la santé, l'agriculture, l'éducation et l'industrie. Lorsque ces matières ne sont pas soumises à un contrôle réglementaire ou si elles viennent à échapper à un tel contrôle, il existe un risque qu'elles soient utilisées aux fins d'actes criminels ou d'actes non autorisés délibérés. Les conséquences potentielles d'actes de cette nature dépendent de la quantité de matières utilisées, ainsi que de la forme, de la composition et du niveau d'activité des matières, et pourraient être aggravées si l'on associait ces matières à un explosif pour fabriquer un « dispositif »⁵, en particulier si celui-ci était utilisé dans un emplacement stratégique. Les actes criminels ou les actes non autorisés délibérés mettant en jeu des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire sont ainsi susceptibles d'avoir de graves conséquences sanitaires, sociales, psychologiques et économiques, d'entraîner des dégâts matériels et d'avoir des effets préjudiciables sur les plans politique et environnemental. Parmi les actes qui pourraient se produire, on peut notamment citer :

- a) la dispersion intentionnelle de matières radioactives dans un lieu public via, par exemple, un engin à dispersion de radioactivité (EDR) ;
- b) la dissimulation de matières radioactives dans un lieu public au moyen, par exemple, d'un dispositif d'irradiation (DI), dans l'intention d'exposer à des rayonnements les personnes se trouvant à proximité ;
- c) la production d'une explosion nucléaire à l'aide d'un dispositif nucléaire artisanal (DNA).

2.2. Conformément aux Recommandations de sécurité nucléaire pertinentes [6], la conception de systèmes et de mesures de sécurité nucléaire applicables aux matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire devrait s'effectuer en quatre étapes pour permettre de faire face aux menaces :

— détermination des menaces ;

⁵ À des fins de simplification, le terme « dispositif » désigne, dans le contexte de la présente publication, les engins à dispersion de radioactivité, les dispositifs d'irradiation et les dispositifs nucléaires artisanaux. Cet emploi concorde également avec la définition qui figure dans la Convention internationale pour la répression des actes de terrorisme nucléaire [2].

- recensement et évaluation des cibles et des conséquences ;
- évaluation des menaces et des risques ;
- utilisation d'une approche tenant compte des risques pour hiérarchiser les systèmes et mesures de sécurité nucléaire.

2.3. À l'étape de détermination des menaces, il s'agit notamment de chercher à établir si des agresseurs potentiels pourraient envisager d'utiliser des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives pour commettre un acte criminel ou un acte non autorisé délibéré afin d'atteindre leurs objectifs et si ces personnes ou ces organisations, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'État, pourraient avoir accès à des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives pouvant servir à de telles fins.

2.4. À l'étape de recensement et d'évaluation des cibles potentielles d'un acte de cette nature mettant en jeu des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, il convient notamment de prendre en considération l'attractivité de telle ou telle cible pour un agresseur. L'attractivité peut tenir à la vulnérabilité de la cible par rapport à l'acte considéré ou aux conséquences potentielles d'un acte qui viserait la cible.

2.5. À l'étape d'évaluation des menaces, on se doit de prendre en considération la motivation, les intentions et les capacités des individus ou groupes dont on pense, d'après l'analyse des données et informations obtenues, qu'ils risqueraient de commettre un acte criminel ou un acte non autorisé délibéré. La possibilité que ces personnes puissent avoir accès à des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives ainsi que l'expérience acquise d'incidents connus mettant en jeu des matières hors contrôle réglementaire sont deux facteurs dont il faut tenir compte. Pour que l'évaluation soit complète, on pourrait y inclure les renseignements provenant du contre-terrorisme et des forces de l'ordre, ainsi que les renseignements de tous les services intervenant dans la sûreté et la sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives, des installations associées et des activités associées. On devrait en outre prendre en considération la faisabilité technique et le contexte historique de l'utilisation de ces matières dans des actes criminels ou des actes non autorisés intentionnels.

2.6. À l'étape d'évaluation des risques, il s'agit notamment de déterminer la probabilité d'un acte, en tenant compte de ses chances de réussite et de l'ampleur de ses conséquences potentielles. Cette évaluation peut aider à établir un ordre de priorité pour les systèmes et mesures de sécurité nucléaire à mettre en œuvre. La prise en compte des informations relatives au risque dans la hiérarchisation des systèmes et mesures de sécurité nucléaire et dans la gestion globale des systèmes

de sécurité nucléaire relève de ce qu'on appelle l'« approche tenant compte des risques ». Il existe des normes sectorielles internationales qui recensent les meilleures pratiques en matière de gestion du risque [7]. Dans le cadre du présent guide d'application, ces pratiques ont été adaptées pour les besoins de l'élaboration et de la hiérarchisation des systèmes et mesures de sécurité nucléaire.

POLITIQUE ET STRATÉGIE NATIONALES DE SÉCURITÉ NUCLEAIRE

2.7. La mise en place de systèmes et mesures de sécurité nucléaire efficaces pour les matières nucléaires et autres matières radioactives devrait être le fruit d'une politique et d'une stratégie nationales complètes et intégrées de sécurité nucléaire. Cette politique et cette stratégie devraient reposer sur des évaluations nationales de la menace et du risque en matière de sécurité nucléaire et devraient désigner l'autorité compétente à laquelle il incombe de réaliser ces évaluations et de favoriser la coopération et la coordination entre toutes les autorités et organisations compétentes concernées. La politique et la stratégie devraient définir la portée et le degré de priorité des mesures de prévention, de détection et d'intervention relatives à la sécurité nucléaire, sur la base d'une approche graduée. Elles devraient également prévoir l'obligation de procéder à l'actualisation périodique des évaluations de la menace et du risque compte tenu des nouvelles informations disponibles et de l'évolution de la situation, et devraient être réexaminées et mises à jour à la lumière des modifications apportées aux évaluations. La conception des systèmes et mesures de sécurité nucléaire devrait également s'appuyer sur le résultat d'une évaluation de la menace et sur l'application d'une approche tenant compte des risques [6].

CADRE JURIDIQUE ET ADMINISTRATIF

2.8. Pour élaborer et mettre en œuvre la politique et la stratégie nationales de sécurité nucléaire, il convient d'établir un cadre juridique et administratif approprié [6, 13]. C'est un aspect particulièrement important en vue de l'attribution des responsabilités aux autorités compétentes et de la mise sur pied d'un mécanisme de coopération et de coordination pour les évaluations de la menace et du risque. Ce cadre devrait comporter les éléments suivants :

- a) l'obligation de réaliser des évaluations de la menace et du risque et de mettre en œuvre des approches tenant compte des risques ;

- b) l'attribution, à une autorité compétente responsable, des rôles et responsabilités concernant la réalisation des évaluations de la menace et du risque pour les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire ;
- c) l'attribution à l'autorité compétente concernée d'une responsabilité spécifique s'agissant d'élaborer une approche tenant compte des risques, ainsi que de tous les pouvoirs juridiques et administratifs nécessaires à cette fin ;
- d) une disposition prévoyant l'entière coopération de toutes les autorités compétentes concernées avec l'autorité compétente responsable de la réalisation des évaluations de la menace et du risque aux fins de la mise en œuvre de systèmes et de mesures de sécurité nucléaire applicables aux matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire ;
- e) une disposition stipulant que l'autorité compétente responsable de la réalisation des évaluations de la menace et du risque doit actualiser ces évaluations à intervalles réguliers et selon les besoins ;
- f) une disposition prévoyant que les autorités compétentes responsables de la mise en œuvre des systèmes et mesures de sécurité nucléaire s'appuient, pour concevoir ces systèmes et mesures, sur les résultats de l'approche tenant compte des risques.

RÔLES ET RESPONSABILITÉS

2.9. L'autorité compétente responsable des évaluations de la menace et du risque pour les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire devrait disposer des ressources et des capacités nécessaires pour mener les évaluations en coordination avec d'autres autorités compétentes concernées qui prennent des décisions en fonction des risques dans leurs propres domaines de responsabilité.

2.10. L'autorité compétente désignée devrait veiller à ce que toutes les données pertinentes soient recueillies et analysées, et à ce que les évaluations de la menace et du risque soient effectuées par un personnel qualifié et compétent. Les résultats des évaluations devraient être pris en compte par les autorités compétentes concernées pour la conception et la hiérarchisation des systèmes et mesures de sécurité nucléaire. Toutes les autorités compétentes concernées devraient coopérer tout au long du processus d'évaluation de la menace et du risque pour faire en sorte que les résultats des évaluations intègrent leurs points de vue et contiennent

des renseignements dont elles pourront se servir pour étayer leur propre approche tenant compte des risques.

2.11. Dans la mesure où les évaluations de la menace et du risque doivent être actualisées, il faudrait que l'ensemble des autorités compétentes concernées fournissent un retour d'information et tiennent l'autorité compétente responsable de la conduite des évaluations au fait de tous les événements ayant des incidences sur la sécurité nucléaire. Sachant que les évaluations de la menace et du risque servent à hiérarchiser les systèmes et mesures de sécurité nucléaire, on pourrait envisager de coordonner les cycles d'évaluation avec les cycles budgétaires ou programmatiques, de sorte que les décideurs aient accès aux informations et aux résultats les plus à jour.

MÉCANISME DE COORDINATION

2.12. La réalisation d'évaluations de la menace et du risque repose sur des informations sensibles provenant de plusieurs autorités compétentes. L'échange d'informations fiables et à jour sur la sécurité nucléaire doit être correctement coordonné, tant au niveau national qu'au niveau international, conformément aux politiques et réglementations nationales en matière de sécurité de l'information et aux obligations internationales. Les modalités régissant cet échange d'informations devraient s'inspirer des protocoles et procédures établis pour le signalement des événements ayant des incidences sur la sécurité nucléaire, comme les cas de matières nucléaires et autres matières radioactives perdues, manquantes ou volées. L'autorité compétente responsable des évaluations de la menace et du risque devrait tenir informées toutes les autres autorités compétentes concernées dès que les évaluations sont actualisées, en tenant compte de la règle du « besoin de savoir ». Lorsque plusieurs autorités compétentes sont responsables des évaluations de la menace et du risque, il est absolument essentiel qu'elles établissent une coopération et une coordination étroites entre elles.

COOPÉRATION INTERNATIONALE

2.13. Une participation effective aux activités internationales peut donner accès à des informations et à des données d'expérience pouvant servir à améliorer les méthodes et procédures d'évaluation de la menace et du risque. Le fait d'être informé d'événements de sécurité nucléaire ayant eu lieu en dehors de son territoire peut également aider un État à mieux comprendre la menace à laquelle il doit faire face à l'intérieur de ses frontières. La Base de données de l'AIEA sur les incidents

et les cas de trafic (ITDB) constitue une plateforme internationale qui permet d'accéder à des informations à jour sur les cas déclarés de matières nucléaires et autres matières radioactives n'étant soumises à aucun contrôle réglementaire, ainsi que sur les matières trouvées ou détectées [14]. L'analyse des données figurant dans l'ITDB peut permettre de se faire une idée des menaces ou des mouvements transfrontières qui pourraient toucher un État et des conséquences possibles pour les évaluations de la menace et du risque. De telles informations pourraient s'avérer utiles aux États Membres aux fins de leurs évaluations de la menace et du risque.

2.14. En outre, la participation à des ateliers de sensibilisation et de formation organisés par des organisations internationales et dans le cadre d'autres initiatives bilatérales et multilatérales peut donner l'occasion au personnel de se familiariser avec les méthodes et procédures les plus récentes et de développer son savoir-faire et ses compétences. L'assistance dans le domaine de l'évaluation de la menace peut être facilitée par les organisations internationales compétentes ou sollicitée directement auprès de partenaires au niveau bilatéral ou multilatéral.

3. DÉTERMINATION DES MENACES CONTRE LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

3.1. Les menaces peuvent être déterminées soit du point de vue de leur source, soit du point de vue de leur cible. Déterminer la source de la menace suppose de prendre en compte plusieurs facteurs : l'identité de l'agresseur, le type de matières nucléaires ou autres matières radioactives que l'agresseur pourrait avoir en sa possession ou tenter d'obtenir, et la manière dont l'agresseur pourrait procéder pour causer des dommages à l'aide de ces matières. Dans le cas de matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, qui sont susceptibles d'être détenues par l'agresseur, la manière de procéder se résume en général au type de dispositif que l'agresseur pourrait chercher à employer. Déterminer la cible de la menace consiste à se demander dans quels emplacements stratégiques les matières nucléaires ou autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire pourraient être utilisées. On trouvera à la figure 1 un aperçu des différents paramètres qui peuvent être pris en considération aux fins de l'évaluation de la menace. Les États peuvent également tenir compte d'autres paramètres selon qu'ils le jugent utile.

QUI/POURQUOI (agresseur)	QUOI (matières)	COMMENT/QUAND/OÙ (tactique)
• Intentions • Capacités techniques • Capacités financières • Capacités organisationnelles • Emplacement • Objectifs • Tendances • Engagement	• Type et quantité de matières • Forme des matières • Mode d'acquisition • Vol • Achat • Opportuniste • Emplacement des matières	• Construction d'un dispositif • Cible • Impact recherché • Voie d'acheminement • Calendrier • Logistique • Adaptabilité • Canulars et chantage

FIG. 1. Les paramètres de la menace.

3.2. Le paramètre QUI/POURQUOI détermine et décrit les agresseurs qui pourraient essayer de commettre des actes criminels ou des actes non autorisés délibérés. Il convient d'analyser les agresseurs potentiels pour cerner leurs motivations⁶, leurs intentions et leurs capacités, y compris les agresseurs susceptibles de perpétrer à l'intérieur de l'État des actes criminels ou des actes non autorisés délibérés qui seraient préjudiciables à un autre État. Cette analyse devrait prendre en compte la probabilité que les agresseurs tentent de commettre tel ou tel acte, la capacité des agresseurs à obtenir les moyens financiers et techniques nécessaires pour acquérir les matières et construire un dispositif, ainsi que leur connaissance des informations requises pour mener à bien leur entreprise. On trouvera aux paragraphes 3.18 à 3.23 une explication plus détaillée des méthodes et procédures permettant d'analyser les agresseurs.

3.3. Le paramètre QUOI détermine les matières qui sont susceptibles d'être utilisées par un agresseur. Si, au sein d'un État donné, il n'y a qu'un petit nombre d'emplacements dans lesquels des matières nucléaires et d'autres matières radioactives sont entreposées ou utilisées, les installations et activités associées peuvent être évaluées chacune séparément. S'il y a un grand nombre d'installations et d'activités, celles-ci peuvent être évaluées soit par groupes de types similaires soit séparément, selon le degré de précision qui est recherché. Outre ces installations et activités, il convient de prendre en considération la

⁶ Il peut être utile de s'intéresser aux motivations lorsqu'on cherche à identifier des agresseurs potentiels et à déterminer les types d'actes criminels ou autres actes non autorisés qu'ils pourraient essayer de commettre (les motivations des agresseurs pourraient, par exemple, influencer sur le choix de la cible). Toutefois, l'objectif recherché lorsqu'on met en place des mesures de sécurité nucléaire peut être d'influencer les intentions et les capacités des agresseurs, mais pas d'influencer leurs motivations. La prise en compte des motivations peut donc être utile pour déterminer la menace, mais elle pourrait s'avérer moins pertinente pour d'autres aspects de l'évaluation de la menace ou pour la conception et la mise en œuvre de systèmes et de mesures de sécurité nucléaire.

possibilité que des matières soient acquises à l'extérieur de l'État, ou à la suite de leur trafic illicite. Les différents scénarios à envisager pourraient inclure les divers types de matières pouvant être acquises, les différents types de sites où les matières sont entreposées ou utilisées, ainsi que les méthodes qu'un agresseur pourrait choisir pour acquérir les matières ou les faire passer clandestinement à l'intérieur ou à l'extérieur de l'État. La probabilité que le choix de l'agresseur se porte sur une installation ou des matières en particulier devrait être évaluée en fonction de la connaissance que l'on a des préférences générales de l'agresseur, de l'accessibilité des matières ou du type de dispositif qui pourrait être privilégié par l'agresseur. La probabilité que l'agresseur acquière des matières dépend des capacités dont il dispose et de la vulnérabilité des matières. Souvent, il est possible d'utiliser les données tirées des évaluations existantes de la vulnérabilité pour déterminer la probabilité que des matières soient acquises par l'agresseur. Les paragraphes 3.6 à 3.9 donnent une description de la marche à suivre pour évaluer la possibilité que des matières provenant des installations et activités associées de l'État soient acquises. Les paragraphes 3.10 à 3.17 donnent des précisions sur la vulnérabilité potentielle des matières non soumises à un contrôle réglementaire qui se trouvent à l'intérieur de l'État ou qui en franchissent les frontières.

3.4. Le paramètre COMMENT/QUAND/OU décrit les caractéristiques de la tactique employée. Prenons le cas d'un agresseur qui aurait acquis des matières. Celui-ci pourrait devoir franchir deux grandes étapes pour construire un dispositif. La première consiste à adapter les matières pour qu'elles puissent être intégrées dans un dispositif ou à traiter les matières pour en modifier la forme, de sorte qu'elles se prêtent à une utilisation dans un dispositif. La deuxième étape consiste à concevoir et à construire le dispositif. Les différents types de conceptions et les différents niveaux de compétences techniques peuvent aboutir à la construction de dispositifs plus ou moins efficaces. Une conception sophistiquée pourra nécessiter plus de temps, plus de personnes et une infrastructure plus complexe (des outils spéciaux ou un endroit sûr où travailler, p. ex.), tandis qu'une conception moins élaborée pourra permettre une construction plus rapide et plus fiable, sans qu'il soit nécessaire de recourir à un équipement spécialisé. L'analyse réalisée débouchera sur une estimation de la probabilité de l'existence de dispositifs de différents niveaux d'efficacité, compte tenu des hypothèses relatives aux matières acquises et aux capacités de l'agresseur. D'autres scénarios, comme le trafic illicite, n'impliquent pas nécessairement le recours à des dispositifs et peuvent être traités soit dans le cadre plus large d'un scénario d'agression mettant en jeu un dispositif, soit comme un acte distinct. Une fois construit, le dispositif devra généralement être transporté jusqu'à la cible où il sera déployé. Il faut donc tenir compte à la fois de la cible finale (qui influe aussi sur l'ampleur des conséquences) et de l'itinéraire de transport. La probabilité que les agresseurs soient interceptés avant d'avoir pu

déployer le dispositif peut être estimée en fonction des possibilités de détection dont on dispose grâce aux alarmes d'instrument, aux alertes d'information ou aux autres activités habituelles de répression et de sensibilisation mises en place dans le cadre de l'architecture de détection en matière de sécurité nucléaire d'un État [11]. Des indications plus détaillées sur l'évaluation de la tactique (comment, quand et où) sont fournies aux paragraphes 4.3 à 4.6. Lorsqu'on évalue le déploiement d'un dispositif, il est important de tenir compte de son efficacité et de ses conséquences potentielles. À cet égard, il convient d'évaluer à la fois les effets recherchés et les effets réels probables. On trouvera des orientations plus précises concernant l'évaluation des conséquences d'un acte ayant des incidences sur la sécurité nucléaire aux paragraphes 4.7 à 4.18.

3.5. Une évaluation de la menace est une tentative de caractériser et, si possible, de quantifier une menace en identifiant ou en évaluant les agresseurs ou les actes qui sont susceptibles de porter préjudice à des personnes, à des biens, à la société ou à l'environnement. Cet exercice repose généralement sur une analyse de l'intention et de la capacité des agresseurs, sachant que l'intention est souvent estimée sous la forme d'une fréquence (nombre de tentatives par année, p. ex.) et que la capacité correspond aux chances de réussite en cas de tentative. Trois approches qui sont couramment employées, parfois en combinaison, sont décrites ci-après :

- a) La menace peut être estimée de manière qualitative, soit au moyen d'une échelle simple à trois niveaux (menace faible, moyenne ou élevée) ou semblable à celle donnée en exemple dans le tableau 1 de la section 4, soit au moyen d'échelles plus élaborées qui font appel à des « descripteurs qualitatifs » servant à décrire différentes cotes de menace (parfois appelées « échelles d'évaluation descriptive »). Cette forme très élémentaire d'évaluation qualitative de la menace repose nécessairement sur la sollicitation d'opinions d'experts.
- b) La menace peut être estimée de manière quantitative sur la base d'une analyse d'experts et de données empiriques. Si on utilise ce type d'évaluations quantitatives, il peut être très difficile d'estimer les valeurs de probabilité, c'est pourquoi il importe également d'évaluer le niveau d'incertitude pour chaque estimation de la probabilité.
- c) Dans le domaine de la sécurité, il arrive souvent qu'on fasse le choix de ne pas estimer du tout les probabilités associées aux menaces. On s'attache plutôt à évaluer les mesures de sécurité au regard d'un agresseur donné, qui peut être réel ou hypothétique et qui dispose d'une capacité définie. Cette approche est fondée sur ce qu'on appelle la « menace de référence », puisque c'est la capacité définie de l'agresseur qui détermine véritablement les spécifications de performance pour la conception des systèmes et mesures

de sécurité. Le processus de définition d'une menace de référence pour une installation nucléaire est décrit dans la publication intitulée *Élaboration, utilisation et actualisation de la menace de référence* [8]. On peut suivre une approche semblable pour d'autres applications de sécurité nucléaire, comme pour la mise en place de mesures de sécurité nucléaire en vue d'une grande manifestation publique.

VULNÉRABILITÉ DES MATIÈRES NUCLÉAIRES ET AUTRES MATIÈRES RADIOACTIVES SOUS CONTRÔLE RÉGLEMENTAIRE

3.6. Pour commettre un acte criminel ou un acte non autorisé délibéré mettant en jeu des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives, un agresseur doit acquérir les matières en question⁷. Celui-ci peut tenter d'acquérir des matières provenant d'installations et d'activités existantes, provenant de tiers en possession de matières qui sont déjà hors contrôle réglementaire ou provenant de l'extérieur de l'État. Dans le cadre de l'évaluation de la menace, il est important d'estimer la probabilité que des matières qui sont sous contrôle réglementaire puissent en être soustraites. L'ITDB indique que, partout dans le monde, des matières qui étaient sous contrôle réglementaire peuvent être perdues ou manquantes à la suite d'un vol, d'une perte accidentelle ou d'une mise au rebut sans autorisation [14].

3.7. Une méthode permettant d'estimer la probabilité que des matières sous contrôle réglementaire soient soustraites à ce contrôle consiste à analyser les capacités des agresseurs identifiés par rapport à la vulnérabilité des installations associées abritant ces matières et des activités associées mettant en jeu ces matières.

3.8. Il se peut que les exploitants d'installations associées ou les exploitants réalisant des activités associées aient déjà réalisé des évaluations de la vulnérabilité au regard d'une menace de référence ou d'autres évaluations de la menace et qu'ils aient une bonne idée de l'efficacité de leurs systèmes et mesures de sécurité nucléaire face à cette menace en particulier. La menace de référence doit être définie de telle façon que la probabilité soit très faible qu'un système de sécurité nucléaire bien conçu ne permette pas d'empêcher l'enlèvement de matières par un agresseur doté d'une capacité égale ou inférieure à celle de la menace de référence.

⁷ Comme indiqué au paragraphe 1.9, le présent guide d'application couvre les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire ; par conséquent, les actes criminels ou les actes non autorisés délibérés visant des matières nucléaires, d'autres matières radioactives ou leurs installations et activités associées (c'est-à-dire les actes de sabotage) n'entrent pas dans le cadre de cette publication.

Cependant, la vulnérabilité devrait être évaluée pour toutes les installations et activités concernées, sachant qu'il est possible, pour certaines d'entre elles, que les exploitants n'aient pas pris soin de réaliser d'évaluations de la vulnérabilité. En outre, si on identifie des agresseurs qui sont dotés d'une capacité supérieure à celle de la menace de référence ou différente du point de vue qualitatif, il se peut qu'on doive procéder à une évaluation supplémentaire, comparable à celle effectuée pour la menace de référence, afin d'estimer les chances de réussite de ces agresseurs. Il convient alors de prendre en considération plusieurs autres voies possibles pour l'acquisition de matières au sein d'une installation ou dans le cadre d'une activité (y compris pendant le transport), comme une attaque armée, l'aide d'initiés, la falsification de la comptabilité des matières et le vol.

3.9. Les agresseurs vont probablement rechercher des installations ou des activités dans lesquelles les matières sont plus vulnérables. Ainsi, on peut penser que la probabilité qu'un agresseur acquière des matières sera approximativement égale à la probabilité qu'il en acquière dans le site le plus vulnérable. De la même manière, la probabilité qu'un agresseur choisisse une installation ou un itinéraire de transport donné(e) pour acquérir des matières est liée à la vulnérabilité de l'installation ou de l'itinéraire. Des sites plus vulnérables ont plus de risques d'être ciblés. Aussi, tout changement dans la vulnérabilité d'un site s'accompagne d'un changement de la menace à laquelle il est exposé, ce qui a des répercussions sur l'analyse des options de sécurité possibles. Lorsqu'on apporte des modifications aux systèmes et mesures de sécurité nucléaire à un emplacement donné, la vulnérabilité des matières qui s'y trouvent peut changer et, par voie de conséquence, la menace peut elle aussi évoluer, tant du point de vue de son ampleur que du point de vue des différents scénarios qui sont les plus probables.

DISPONIBILITÉ DES MATIÈRES NUCLÉAIRES ET AUTRES MATIÈRES RADIOACTIVES NON SOUMISES À UN CONTRÔLE RÉGLEMENTAIRE

3.10. Des agresseurs pourraient également chercher à acquérir des matières nucléaires et d'autres matières radioactives qui sont déjà hors contrôle réglementaire. On trouve des matières radioactives dans presque tous les pays, et celles-ci sont soumises à différents niveaux de sécurité. Il arrive que certaines matières nucléaires ne soient pas correctement comptabilisées et que certaines sources radioactives ne soient pas dûment répertoriées [5]. Il arrive également que des matières nucléaires et d'autres matières radioactives abandonnées, perdues, manquantes ou volées ne soient pas signalées comme n'étant pas soumises à un contrôle réglementaire.

3.11. De 1993 à la fin de 2012, l'ITDB a reçu plus de 2 000 signalements de cas de matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire [14]. Les signalements de cette nature devraient être pris en considération dans une évaluation de la menace. On sait que des personnes non autorisées ont proposé des matières nucléaires et autres matières radioactives à la vente, et que d'autres ont essayé d'en acheter, apparemment à des fins criminelles. De nombreuses offres concernant la fourniture de matières de ce type se sont avérées frauduleuses, mais il se pourrait que des agresseurs soient parvenus à acquérir des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire et que ces cas n'aient pas été détectés.

3.12. Des sources radioactives non soumises à un contrôle réglementaire sont parfois tout simplement découvertes par des agresseurs ou leur sont proposées à la vente. Ces cas de figure devraient être envisagés au moment d'estimer la probabilité qu'un agresseur puisse acquérir des matières hors contrôle réglementaire⁸. Même si c'est moins probable, un agresseur pourrait également acheter ou acquérir par d'autres moyens un dispositif déjà construit contenant des matières non soumises à un contrôle réglementaire, et cette éventualité devrait aussi entrer en ligne de compte dans les évaluations de la menace.

3.13. Ainsi, l'évaluation de la menace devrait intégrer des estimations de la probabilité qu'un agresseur soit en mesure d'acquérir des matières ayant déjà échappé au contrôle réglementaire, à l'intérieur comme au-delà des frontières de l'État, ainsi que des descriptions des types de matières susceptibles d'être acquises. Pour pouvoir estimer cette probabilité, il faudra peut-être que l'autorité compétente recense tous les emplacements où des matières ont été créées, utilisées, entreposées ou transportées. L'autorité compétente doit également comprendre quels sont les usages courants des matières nucléaires et autres matières radioactives au sein de l'État et quelles ont été jusqu'ici les pratiques de ce dernier en ce qui concerne le contrôle et la comptabilisation des matières nucléaires, la tenue de registres de sources radioactives et le recours à d'autres mécanismes pour d'autres matières radioactives. On peut ainsi déterminer, pour un agresseur donné, la probabilité qu'il obtienne des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives qui sont perdues, manquantes ou volées. Étant donné que les registres répertoriant ce type de cas peuvent, par définition, être incomplets ou inexacts, cette probabilité sera plus difficile à évaluer et il sera donc peut-être nécessaire d'établir des fourchettes d'incertitude.

⁸ Il pourrait aussi arriver que les matières nucléaires ou autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire soient transportées à l'insu du transporteur ou de l'expéditeur.

MOUVEMENTS TRANSFRONTIÈRES

3.14. On sait, d'après les données de l'ITDB, que les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire font l'objet de mouvements transfrontières. Par conséquent, la probabilité qu'elles soient acquises par un agresseur dépendra de leur disponibilité partout dans le monde, pas seulement sur le territoire de l'État.

3.15. Dans ces conditions, évaluer la menace que représentent les matières qui sont déjà en dehors du contrôle réglementaire est une tâche difficile puisque l'État ne sait pas forcément avec précision quelle est la probabilité que l'on puisse se procurer des matières dans d'autres États. Il est possible de s'appuyer sur les données de l'ITDB pour établir une estimation prudente de la quantité de matières disponibles, sachant toutefois que l'on ne connaît pas la quantité de matières non soumises à un contrôle réglementaire qui n'ont pas été signalées dans la base de données. L'autorité compétente devra décider quel poids donner à ce facteur au moment d'évaluer la menace.

3.16. Dans le cadre de son évaluation de la menace à l'échelle nationale, l'autorité compétente responsable devrait prendre en considération, en plus des types et des quantités de matières qui ne sont pas soumises à un contrôle réglementaire, les itinéraires qui pourraient être empruntés pour faire entrer les matières sur le territoire de l'État ou les en faire sortir. L'autorité compétente devrait par conséquent s'intéresser aux matières nucléaires ou autres matières radioactives :

- a) qui entrent dans l'État ou en sortent via des points d'entrée désignés (terrestres, aériens ou maritimes), dans le cadre du trafic commercial ou dans des véhicules privés ;
- b) qui entrent dans l'État ou en sortent via des points d'entrée non désignés ;
- c) qui transitent par l'État (c'est-à-dire qui entrent sur le territoire de l'État, mais dont la destination finale ne se trouve pas à l'intérieur de l'État). Dans de nombreux cas, ces matières ne sont pas identifiées et ne sont pas forcément conformes aux procédures de contrôle interne de l'État.

3.17. L'autorité compétente devrait envisager la possibilité qu'un agresseur exploite la chaîne d'approvisionnement mondiale pour transporter illégalement des matières nucléaires et d'autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire. La mise en œuvre de systèmes et de mesures de surveillance aux frontières dans le cadre de l'architecture de détection en matière de sécurité nucléaire peut permettre de décourager, de détecter ou d'empêcher les mouvements transfrontières de ces matières, ce qui pourrait considérablement

réduire le risque [11]. Le fait qu'un État dispose de procédures et de capacités efficaces et qu'un agresseur le sache influera sur le niveau estimé de la menace associée à des matières acquises en dehors de l'État.

ANALYSE DE LA CAPACITÉ ET DE L'INTENTION DES AGRESSEURS

3.18. Les paragraphes 3.10 à 3.17 étaient consacrés à l'évaluation de la disponibilité de matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire dont il pourrait être fait usage aux fins d'un acte criminel ou d'un acte non autorisé délibéré. La probabilité que ces matières soient utilisées pour de telles fins dépend grandement des agresseurs potentiels. La présente sous-section sera donc axée sur l'évaluation des agresseurs, à la fois du point de vue de leurs capacités (techniques ou financières, par exemple) et du point de vue de leurs intentions (la question étant notamment de savoir s'ils seraient susceptibles d'utiliser des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives et, dans l'affirmative, de quelle manière ils les utiliseraient et quelle serait leur réaction probable face aux risques radiologiques et autres risques auxquels ils s'exposeraient eux-mêmes). L'évaluation des agresseurs relève d'un processus dynamique. Il peut s'avérer difficile d'obtenir des informations fiables et à jour sur les capacités et les intentions d'un agresseur, et les informations auxquelles on a accès peuvent être contradictoires et incertaines. Cette situation s'explique en partie par les mesures que prennent les agresseurs pour dissimuler leurs activités. À cela s'ajoute le fait que les agresseurs s'adaptent à l'évolution des conditions, de telle sorte que d'éventuels changements apportés à la stratégie défensive d'un État (comme un renforcement de la sécurité sur un des sites du pays) vont généralement influencer sur la probabilité qu'un agresseur donné commette tel ou tel acte. Ces changements ne vont pas nécessairement faire diminuer ou augmenter la probabilité générale, mais seulement amener l'agresseur à porter son attention vers d'autres cibles ou à envisager d'autres types d'actes. Les estimations de la probabilité pour différents types d'actes devraient être dynamiques, dans la mesure où les probabilités relatives évoluent à mesure que le régime de sécurité nucléaire de l'État s'améliore.

3.19. L'évaluation des agresseurs suppose, en premier lieu, d'identifier les agresseurs potentiels (comme indiqué dans la colonne « Agresseur » de la figure 1). L'autorité compétente responsable des évaluations de la menace et du risque devrait travailler en étroite collaboration avec les forces de l'ordre et les services de renseignement nationaux pour être au fait des informations dont l'État dispose sur un agresseur donné. Un État peut également avoir accès

à des informations dans le cadre d'accords bilatéraux ou multilatéraux ou par l'intermédiaire d'organismes internationaux veillant à l'application des lois. Il existe de nombreuses motivations pouvant mener à commettre des actes criminels ou des actes non autorisés délibérés et, partant, de nombreux agresseurs potentiels. Lorsqu'on parvient à déterminer si des agresseurs agissent seuls ou au sein de groupes particuliers, cela permet de caractériser de manière plus précise leurs intentions et leurs capacités. À défaut, ou parallèlement, le fait de rattacher des types d'individus ou de groupes à une catégorie peut permettre une analyse plus efficace et faire en sorte que l'analyse tienne compte, dans une certaine mesure, d'agresseurs qu'on ne connaît pas encore.

3.20. Une fois qu'on a identifié l'agresseur, il convient de le caractériser en fonction des intentions qui pourraient être les siennes. Dans bien des cas, celles-ci sont fortement influencées par la motivation générale de l'agresseur, motivation qui peut être de nature financière, politique, idéologique ou personnelle. Lorsqu'on cherche à caractériser l'agresseur, les principales questions à se poser sont les suivantes :

- a) L'agresseur serait-il enclin à déployer des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire en vue d'un acte criminel ou d'un acte non autorisé délibéré ?
- b) L'agresseur a-t-il l'intention de commettre un acte au sein de l'État ?
- c) L'agresseur a-t-il l'intention de se servir de l'État comme d'une zone de transit en vue de commettre un acte dans un autre État ou contre un autre État ?

3.21. Les probabilités qu'un agresseur tente de commettre différents types d'actes criminels ou d'actes non autorisés délibérés peuvent être évaluées de manière quantitative (de préférence sous la forme d'une distribution de probabilités), mais peuvent aussi, au besoin, être évaluées de manière qualitative (par exemple, sous la forme d'un niveau de probabilité faible, moyen ou élevé). Dans tous les cas, il importe de bien appréhender l'incertitude qui entoure l'estimation et d'en tenir compte dans l'évaluation générale de la menace.

3.22. En plus d'évaluer les intentions éventuelles d'un agresseur de commettre un acte criminel ou un acte non autorisé délibéré en ayant recours à des matières nucléaires ou à d'autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, il convient d'évaluer dans quelle mesure l'agresseur dispose des capacités nécessaires pour mener à bien un tel acte. À cet égard, on divise souvent les capacités en deux catégories, avec d'un côté les capacités organisationnelles et, de l'autre, les capacités logistiques. Un agresseur aurait besoin d'acquérir soit

des matières qui sont déjà en dehors du contrôle réglementaire, soit des matières qui sont sous contrôle réglementaire et qu'il faudrait détourner du site où elles sont utilisées ou entreposées ou vers lequel elles sont transportées. Quel que soit le scénario envisagé, l'agresseur aura probablement besoin de ressources importantes d'un type ou d'un autre : par exemple, l'accès à des matières non soumises à un contrôle réglementaire peut être relativement facile si on dispose de moyens financiers suffisants, tandis que l'accès à des matières qui sont sous contrôle réglementaire peut nécessiter davantage de ressources techniques ou humaines. Une fois les matières acquises, la création d'un dispositif nécessitera également une infrastructure et des compétences spécialisées. Ces dernières font souvent l'objet de dispositifs stricts de contrôle et de surveillance, mis en place parallèlement aux mesures de sécurité entourant les matières, ce qui en complique l'accès pour un agresseur éventuel. L'autorité compétente devrait évaluer la probabilité que de telles capacités soient disponibles à l'intérieur de l'État ou qu'on puisse se les procurer en dehors de l'État et les y transférer par la suite.

3.23. La tâche de l'autorité compétente s'agissant d'évaluer les intentions et les capacités des agresseurs est compliquée par le manque de données historiques sur lesquelles s'appuyer pour estimer la probabilité. L'autorité compétente peut fonder son évaluation sur les déclarations d'un agresseur donné, sur les éléments attestant d'activités que ce dernier a pu mener afin de préparer le terrain en vue d'un acte criminel ou d'un acte non autorisé délibéré et sur la connaissance qu'elle a des objectifs et des préférences de l'agresseur. Ces renseignements concernant les agresseurs peuvent être considérés comme sensibles et, à ce titre, devraient être protégés conformément à la politique nationale de sécurité de l'information. S'il est vrai que les estimations de la probabilité peuvent être très incertaines quand elles reposent sur des données de cette nature, elles peuvent néanmoins fournir des indications relatives de la menace que font peser différents agresseurs ou types d'agresseurs.

4. RECENSEMENT ET ÉVALUATION DES CIBLES ET DES CONSÉQUENCES POTENTIELLES

4.1. La section 3 portait sur la détermination des menaces, notamment sur l'identification des agresseurs et des moyens nécessaires pour commettre un acte criminel ou un acte non autorisé délibéré (matières nucléaires ou autres matières radioactives hors contrôle réglementaire utilisées dans des dispositifs). La présente section donne des indications quant aux méthodes et aux approches à

employer pour recenser et évaluer les cibles et les conséquences potentielles d'un événement de sécurité nucléaire impliquant des matières nucléaires et d'autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire. Pour mener à son terme l'évaluation globale des risques, il est nécessaire de comprendre l'attractivité de différentes cibles et les conséquences éventuelles du déploiement de différents dispositifs visant ces cibles, puisque la probabilité qu'un agresseur tente de s'en prendre à une cible donnée dépend de l'intérêt de cette stratégie pour cet agresseur en particulier.

4.2. Dans les *Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire* [6], la notion de « cible » est définie comme suit : matières nucléaires, autres matières radioactives, installations associées, activités associées ou autres emplacements ou objets pouvant être visés par une menace de sécurité nucléaire, y compris les grandes manifestations publiques, les emplacements stratégiques, les informations sensibles et les ressources d'informations sensibles. Étant donné que le présent guide d'application porte essentiellement sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, le terme « cible » employé dans le contexte de cette publication n'englobe pas les matières sous contrôle réglementaire ni les installations et activités associées.

RECENSEMENT DES CIBLES

4.3. Les cibles peuvent être identifiées de manière très précise (un bâtiment, un monument ou un événement donné, p. ex.) ou sous la forme de grandes catégories (bâtiments de bureaux, monuments, manifestations sportives ou emplacements dans une ville donnée, p. ex.). Dans le cas d'une évaluation générale de la menace en l'absence de renseignements spécifiques, la décision de recenser des cibles précises plutôt que des catégories de cibles aboutira à une liste plus longue de cibles, qu'il faudra ensuite classer par ordre de priorité. Parfois, il peut être judicieux d'identifier à la fois des cibles spécifiques et des catégories de cibles s'il existe, dans certaines catégories, des endroits ou événements précis qui constituent des cibles bien plus évidentes ou probables que d'autres. Compte tenu de la difficulté d'acquérir des matières nucléaires ou autres matières radioactives et de la rareté relative des dispositifs contenant ce type de matières, il peut y avoir lieu, plutôt que de dresser une liste de toutes les cibles possibles, de ne recenser que celles présentant le plus grand intérêt (grandes chances de réussite et fortes incidences, p. ex.).

4.4. Lors du recensement des cibles, les conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement peuvent être envisagées en fonction des catégories indiquées ci-après.

- a) Bâtiments, monuments ou lieux revêtant une importance symbolique : au nombre de ces sites figurent notamment des édifices gouvernementaux, de grands établissements privés, des monuments, des palais, des musées, des sites religieux ou des sites de grande importance pour le patrimoine culturel ou sur le plan politique. Ceux-ci peuvent être également présenter un intérêt en raison de leurs liens avec un autre État (ambassade ou consulat, p. ex.).
- b) Infrastructures critiques : cette catégorie englobe notamment les points névralgiques pour l'énergie, l'eau et les autres ressources naturelles, le transport ou les communications. Les barrages, les centrales électriques, les raffineries, les installations de traitement de l'eau, les ponts ou d'autres installations, systèmes d'information ou structures qui assurent l'accès d'un grand nombre de personnes à des services essentiels peuvent constituer des cibles intéressantes.
- c) Centres de population : les zones densément peuplées peuvent susciter l'intérêt d'agresseurs ayant l'intention de causer des dommages corporels, des décès ou des bouleversements majeurs. Les rassemblements de personnes appartenant à certains groupes (ethniques ou religieux, p. ex.) peuvent aussi être ciblés.
- d) Événements spéciaux : il s'agit de manifestations qui peuvent à la fois présenter un caractère symbolique particulier et rassembler de grandes foules dans un petit périmètre, ce qui les rend intéressantes pour des agresseurs. Entrent notamment dans cette catégorie de cibles des manifestations telles que de grandes compétitions sportives, des rassemblements politiques, des célébrations nationales ou des fêtes religieuses.
- e) Ressources environnementales ou écosystèmes.

4.5. Les cibles recensées peuvent être classées par ordre de priorité en fonction de la probabilité estimée qu'elles soient choisies, de leur attractivité pour l'agresseur ou des conséquences éventuelles d'une attaque. L'autorité compétente devrait prendre en considération le fait que des agresseurs différents pourraient privilégier des cibles différentes, selon les objectifs qu'ils recherchent et les moyens dont ils disposent. En outre, certaines cibles peuvent être plus intéressantes que d'autres pour certains types d'événements de sécurité nucléaire. L'attractivité relative de différentes cibles variera selon les objectifs de l'agresseur, et sera en général conditionnée par les effets recherchés, notamment :

- a) la population touchée (qui et en quel nombre) ;

- b) l'impact financier des perturbations et des dommages causés ;
- c) l'importance économique ou logistique de la cible ;
- d) la valeur symbolique de la cible.

4.6. L'attractivité peut également dépendre de la vulnérabilité de la cible, c'est-à-dire de la facilité avec laquelle elle peut être attaquée, de la facilité avec laquelle les agresseurs pourraient s'échapper et des chances de réussite. Ainsi, l'évaluation de l'attractivité d'une cible est étroitement liée à l'évaluation de sa vulnérabilité et des conséquences éventuelles d'un événement de sécurité nucléaire. L'attractivité relative des cibles peut varier au fil du temps, à mesure que les moyens de défense de la cible ou les objectifs de l'agresseur évoluent.

CONSÉQUENCES D'ÉVÉNEMENTS DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

4.7. Les conséquences d'un événement de sécurité nucléaire dépendront de la nature et du lieu de l'événement, ainsi que d'autres circonstances liées à celui-ci. Elles peuvent aller des premiers effets directs jusqu'aux effets secondaires et tertiaires qui peuvent survenir par ricochet⁹. Dans le cas d'actes criminels ou d'actes non autorisés délibérés mettant en jeu des matières nucléaires et d'autres matières radioactives, il convient d'évaluer les conséquences potentielles sur la population (effets sur la santé et la société en général), sur les biens (impacts économiques pour l'essentiel) et sur l'environnement. Pour pouvoir effectuer une évaluation de la menace, il faut comprendre ces conséquences, et celles-ci devraient être analysées en détail dans le cadre d'une évaluation du risque. Les paragraphes 4.7 à 4.18 sont consacrés à l'estimation de ces conséquences.

4.8. Pour les événements de sécurité nucléaire, les conséquences potentielles sur la santé humaine devraient être estimées dans le cadre de l'évaluation du risque. Ces conséquences peuvent comprendre les décès et blessures causés par le dispositif (à la suite d'une explosion, p. ex.), ainsi que l'exposition aux rayonnements ou les incorporations de radionucléides issus des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives, qui pourraient entraîner la mort, de

⁹ Les effets secondaires et tertiaires sont des conséquences qui surviennent à la suite d'un événement de sécurité nucléaire, mais qui n'y sont pas directement liées. Par exemple, l'explosion d'un EDR dans un port peut avoir des effets directs, comme des blessés et des dommages matériels, mais peut également entraîner la fermeture du port pendant toute la durée de l'enquête et des opérations de remédiation, ce qui donnera lieu à une diminution des échanges commerciaux et, éventuellement, à la fermeture d'entreprises dont les activités sont tributaires du port. Ces conséquences supplémentaires sont des effets secondaires et tertiaires, respectivement.

graves lésions ou une altération importante de la fonction du tissu ou de l'organe exposé. Dans le cas de l'utilisation d'un dispositif nucléaire artisanal, on pourrait observer des effets radio-induits résultant de l'explosion nucléaire, ainsi que des effets non radiologiques provoqués par le souffle et la chaleur de l'explosion, sans oublier des effets radiologiques à long terme associés aux retombées.

4.9. Les coûts économiques d'un événement de sécurité nucléaire peuvent être multiples, mais ils découlent plus particulièrement des mesures prises pour remédier aux conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement. Il peut notamment s'agir des coûts liés à la prise en charge des personnes qui tombent malades (ou qui craignent d'être tombées malades), à la décontamination des zones touchées (ou à l'enlèvement et à l'évacuation du sol, des bâtiments et des matériaux qui ne peuvent pas être facilement décontaminés), à l'évacuation et au relogement de la population, ainsi qu'à l'interruption et à la reprise des activités. Les coûts directs d'un événement peuvent également s'accompagner d'effets indirects sur l'économie d'un État.

4.10. Un événement de sécurité nucléaire peut aussi avoir des conséquences environnementales. Des matières radioactives peuvent être utilisées intentionnellement pour contaminer, par exemple, des terres, des eaux souterraines ou des zones fragiles sur le plan écologique, dont la décontamination pourrait s'avérer difficile ; de même, des radionucléides dispersés au moyen d'un dispositif pourraient se retrouver dans l'environnement. À la suite de la contamination d'une région, il peut arriver que celle-ci soit désertée par ses habitants et que les produits agricoles ou industriels qui en proviennent soient délaissés par les consommateurs. En raison de la longue période de certains radionucléides, les effets de la contamination peuvent se faire sentir pendant longtemps.

4.11. Enfin, un acte criminel ou un acte non autorisé délibéré pourrait entraîner des conséquences sociales à l'échelle d'un État, d'une région ou de la planète tout entière. Un tel événement pourrait provoquer une flambée d'indignation ou une vague d'anxiété chez les personnes ou les communautés touchées. À l'échelon local, des zones pourraient être évacuées, pour être finalement abandonnées par la population. À l'échelon national, le processus politique (des élections, p. ex.) pourrait être interrompu ou influencé. Les conséquences sur la société pourraient également dépasser les frontières de l'État où l'événement a eu lieu, par exemple en raison d'une perturbation des chaînes d'approvisionnement, de déplacements de populations de grande ampleur ou de complications diplomatiques. Ces conséquences sont extrêmement difficiles à prévoir ou à quantifier et, dans bien des cas, leur ampleur dépend autant de la réaction des autorités que de l'acte en

lui-même. Il y a donc lieu de faire preuve de la plus grande prudence lorsqu'on tente de les évaluer¹⁰.

4.12. Il est possible d'estimer les conséquences de plusieurs façons, notamment à l'aide d'un classement qualitatif ou d'une modélisation détaillée.

4.13. Le classement qualitatif des conséquences se fonde sur l'avis d'experts, qui ordonnent les conséquences potentielles dans différentes catégories en fonction de descriptions qualitatives du type « conséquences graves », « conséquences modérées » et « conséquences négligeables ». Une matrice des conséquences, comportant quatre types d'effets différents et cinq catégories de classement, est donnée à titre d'illustration dans le tableau 1.

4.14. La méthode du classement qualitatif consiste généralement à définir de grandes catégories qui permettront de décrire les conséquences d'un événement de sécurité nucléaire sur les personnes, les biens et l'environnement. L'ampleur des conséquences, telle qu'elle est représentée par ces catégories, peut varier par ordre de grandeur (comme à la ligne consacrée aux conséquences sur la santé dans le tableau 1). L'objectif est de créer des catégories suffisamment larges pour que les experts soient en mesure de sélectionner la bonne catégorie pour décrire les conséquences de l'événement, tout en veillant à maintenir une distinction claire entre les différentes catégories. Ainsi, lorsqu'elles sont correctement délimitées, les catégories permettent à la fois de tenir compte de l'incertitude des estimations des conséquences et d'établir un classement fiable des différents cas. Les définitions des catégories peuvent inclure des indicateurs quantitatifs pour certains types de conséquences, comme celles en rapport avec la santé, l'économie et l'environnement ; en revanche, pour d'autres types de conséquences, comme celles sur la société, il est probable que les catégories ne puissent être définies qu'en termes qualitatifs. Cette approche permet d'évaluer des types de conséquences hétérogènes à l'intérieur d'un cadre commun. Il convient cependant de définir les catégories avec soin pour faire en sorte que les conséquences décrites au moyen des mêmes indicateurs qualitatifs soient d'une ampleur comparable pour chaque type de conséquence. Il s'agit ici de veiller au calibrage des échelles entre les

¹⁰ Il peut être intéressant de noter que les quatre catégories de conséquences décrites ici, à savoir celles sur la santé, sur l'économie, sur l'environnement et sur la société, ne s'excluent pas mutuellement. Les conséquences dans une catégorie peuvent influencer directement sur les conséquences relevant d'une autre catégorie. Par exemple, l'inquiétude des personnes vivant à proximité du lieu d'une explosion (conséquence sur la société) en raison de la contamination radioactive qui en résulte (conséquence sur l'environnement) peut conduire à l'abandon de la zone touchée et à un recul de l'activité économique (conséquence sur l'économie).

TABLEAU 1. ILLUSTRATION D'UNE MATRICE QUALITATIVE DES CONSÉQUENCES

Types de conséquences	1	2	3	4	5
Conséquences sanitaires	Probablement aucune victime	Probablement moins de 10 victimes	Probablement plus de 10 victimes	Probablement plus de 100 victimes	Probablement plus de 1 000 victimes
Conséquences économiques	Coût égal au remplacement d'un bâtiment	Coût important au niveau d'un quartier/district	Coût important au niveau d'une ville	Coût compris entre 1 % et 10 % du PIB ^a	Coût supérieur à 10 % du PIB ^a
Conséquences environnementales	Aucune contamination notable	Contamination localisée ou temporaire	Contamination importante dans une petite zone	Zone étendue avec une contamination mesurable ou petite zone avec des ressources critiques indisponibles	Zone étendue avec des ressources critiques indisponibles en raison de la contamination
Conséquences sur la société	Aucun changement majeur dans le comportement de la population ni aucun effet majeur sur le fonctionnement de la société à l'échelle locale ou nationale	Perte occasionnelle ou mineure de fonctions sociales non essentielles dans une zone géographique délimitée	Perte de nombreuses fonctions sociales non essentielles dans une zone géographique délimitée	Troubles du comportement et perturbation de fonctions sociales importantes pendant une période prolongée	Perte de confiance envers le gouvernement et les institutions Mépris généralisé des directives officielles Pillages et troubles civils généralisés

Note: Les chiffres et les descriptions ne sont donnés qu'à titre indicatif et devraient être adaptés aux circonstances et aux priorités nationales.

^a PIB : produit intérieur brut.

différents types. Il importe également de s'assurer que les catégories de l'échelle d'évaluation reflètent bien tous les niveaux de conséquences : l'erreur la plus courante consiste à définir la catégorie la plus élevée à un niveau trop bas, de telle sorte qu'il devient impossible de distinguer les conséquences extrêmes des conséquences majeures.

4.15. La modélisation détaillée des conséquences vise à modéliser les effets de l'action choisie par un agresseur (p. ex. le déploiement d'un dispositif) sur un emplacement cible. On procède à l'estimation de différents facteurs, tels que les effets explosifs, la dispersion de matières radioactives, la répartition des doses individuelles et collectives dans la population ou encore les niveaux et l'ampleur de la contamination, en recourant à des modèles mathématiques de l'événement plutôt qu'à des estimations subjectives. Ces modèles peuvent être très simples (p. ex. un rayon d'explosion donné et une dispersion uniforme sur un périmètre touché selon la direction du vent) ou très détaillés (p. ex. modèles de flux d'air fondés sur la dynamique des fluides numérique) et devraient, dans la mesure du possible, être basés sur des données empiriques. Dans les faits, même avec des modèles détaillés, on doit généralement composer avec un haut degré d'incertitude dans les estimations en raison de facteurs imprévisibles, comme la vitesse et la direction du vent. Par conséquent, les estimations sont le plus souvent assorties d'intervalles d'erreur relativement grands.

4.16. Parmi les paramètres couramment employés dans les évaluations des conséquences figurent le nombre de victimes et le coût économique d'un événement de sécurité nucléaire. Parfois, on combine ces deux indicateurs en appliquant une valeur monétaire théorique à chaque victime (p. ex. la valeur statistique de la vie humaine¹¹) et en ajoutant le montant obtenu au coût économique.

4.17. Évaluer les conséquences sur la société n'est pas chose aisée. S'il ne fait aucun doute qu'il est important d'intégrer les effets sur la société dans toute évaluation des conséquences – sachant qu'il peut en réalité s'agir des effets les plus recherchés par l'agresseur et les plus importants pour l'État –, leur estimation, même qualitative, est extrêmement difficile. De surcroît, les conséquences sur la société peuvent être très fortement influencées par la manière dont l'État réagit à l'événement de sécurité nucléaire et, par conséquent, ne sont pas entièrement déterminées par l'événement lui-même. Il n'existe pas de méthode généralement admise pour l'estimation des incidences sur la société, et c'est donc aux États

¹¹ Le concept de la valeur statistique de la vie humaine vise à représenter le montant que des personnes seraient disposées à payer pour réduire l'exposition au risque, de sorte qu'en moyenne, une personne de moins serait susceptible de décéder en raison de la source du risque.

qu'il revient de définir leur propre approche pour intégrer cette composante dans leurs évaluations des conséquences.

4.18. Dans la mesure où les conséquences dépendent des matières radioactives utilisées, des caractéristiques du dispositif, des particularités de la cible, de l'efficacité des mesures d'intervention, des personnes et des biens se trouvant à proximité de la cible ainsi que de l'environnement dans lequel se situe la cible, les estimations des conséquences peuvent être très vastes. Par conséquent, il pourrait être suffisant de recourir à des estimations par ordre de grandeur pour distinguer différents scénarios. Pour effectuer des analyses simples, on peut estimer les conséquences en leur attribuant des niveaux (p. ex. sur une échelle allant de 1 à 5 ou sur la base de descriptions qualitatives, comme dans le tableau 1) et on peut utiliser un chiffre représentant une estimation moyenne de l'impact économique pour les calculs numériques. À la place de cette méthode, on peut supprimer toutes les unités des estimations des conséquences et recourir à une « mesure normalisée de l'impact » pour déterminer les conséquences relatives. La mesure normalisée de l'impact sert à mettre en évidence des niveaux relatifs d'impact sans faire référence à des valeurs monétaires précises.

5. MÉTHODES D'ÉVALUATION DE LA MENACE ET DU RISQUE

5.1. Alors que les sections 3 et 4 ont permis de décrire les différents paramètres des évaluations de la menace et du risque, la présente section passe en revue des méthodes courantes que l'on peut employer pour combiner ces paramètres afin de produire des évaluations éclairantes. La figure 2 illustre les paramètres de la menace et du risque et les liens qui les unissent. Dans ce contexte, la menace englobe généralement l'intention et la capacité, et elle est déterminée par les conséquences potentielles et les chances de réussite (du point de vue de l'agresseur) du type d'événement de sécurité nucléaire considéré. Le risque varie en fonction de la menace, de la vulnérabilité et des conséquences ; il peut être exprimé de manière quantitative, par exemple sous la forme d'une perte attendue (conséquence par année), ou de manière qualitative au moyen d'un classement relatif (p. ex. faible, moyen ou élevé). Étant donné que l'estimation du risque dépend de l'estimation de la menace, de la vulnérabilité et des conséquences, l'évaluation de la menace est généralement réalisée préalablement à l'évaluation du risque qu'elle servira ensuite à étayer.

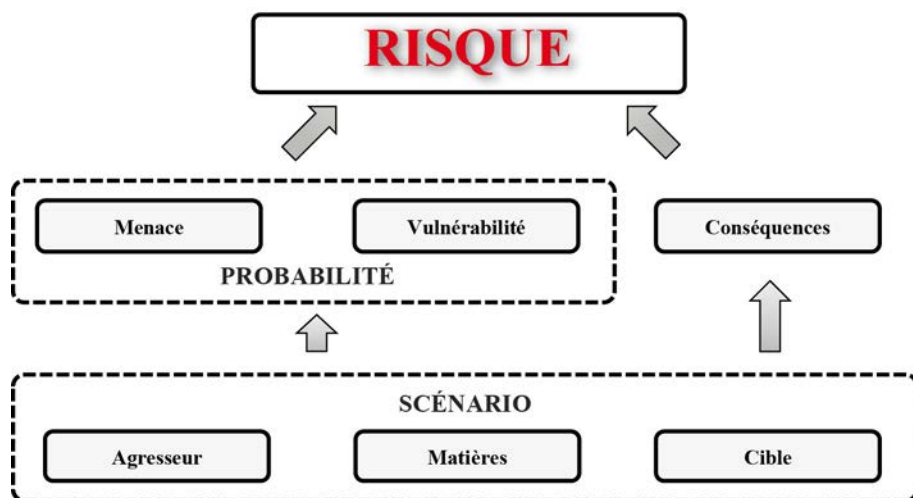


FIG. 2. Liens entre la menace et le risque et leurs paramètres de base.

5.2. Il existe de nombreux types d'évaluations de la menace et du risque et de nombreuses méthodes convenant à toutes sortes de situations. La méthode choisie devrait être adaptée aux situations évaluées et aux ressources et capacités techniques disponibles. Il est notamment important de décider si les évaluations devraient être essentiellement qualitatives ou quantitatives. En règle générale, si une évaluation qualitative (p. ex. niveau faible, moyen ou élevé) est suffisante pour éclairer le choix des priorités, il convient alors de recourir à des méthodes qualitatives. En revanche, s'il est nécessaire de caractériser la menace ou le risque avec un plus haut degré de précision ou d'établir une distinction plus nette entre différentes menaces ou différents risques, il convient alors d'opter pour une méthode davantage quantitative.

5.3. On peut également aborder les évaluations de la menace et du risque sous des angles différents, les deux plus courants étant l'angle stratégique et l'angle tactique. Les évaluations stratégiques s'inscrivent dans une perspective à plus long terme et sont axées sur la gestion des ressources et l'élaboration de plans de renforcement des capacités. Les évaluations tactiques sont généralement réalisées dans des délais très serrés et servent à éclairer les décisions opérationnelles dans des cas particuliers. Étant donné que la présente publication porte sur les évaluations de la menace et du risque aux fins de l'élaboration et de la mise en œuvre de mesures de sécurité nucléaire, les évaluations qui sont décrites ici sont de nature stratégique.

5.4. Les évaluations de la menace dans le domaine de la sécurité nucléaire diffèrent d'autres évaluations de la menace pour plusieurs raisons. Par exemple, par rapport à des armes plus conventionnelles telles que les armes à feu ou les explosifs, les matières nucléaires et autres matières radioactives présentent des caractéristiques techniques et scientifiques qui influent grandement sur la nature et le niveau de la menace. De plus, la disponibilité et l'utilisation potentielle des matières nucléaires et autres matières radioactives sont un aspect déterminant de l'évaluation de la menace, ce qui suppose un cadre plus étroit et plus précis que dans le cas, par exemple, d'un acte criminel ou d'un acte non autorisé délibéré qui dépend de l'acquisition d'une arme à feu. Enfin, les événements de sécurité nucléaire étant rares, les données empiriques dont on dispose pour réaliser une évaluation rigoureuse de la menace et du risque sont limitées.

MÉTHODES D'ÉVALUATION DE LA MENACE

5.5. Il existe plusieurs techniques qui permettent d'évaluer la menace, dont les deux ci-après qui sont couramment employées.

- a) L'approche descriptive de la menace : il s'agit d'une méthode qualitative qui permet de décrire le niveau et les caractéristiques de la menace.
- b) L'approche de classement de la menace : il s'agit d'une méthode semi-quantitative qui permet d'évaluer les paramètres de la menace et de les combiner pour produire une évaluation globale de la menace.

Ces deux méthodes peuvent être utilisées seules ou en combinaison. La première aboutit à une description de la menace qui peut s'avérer utile pour déterminer un niveau de menace et pour étayer une évaluation qualitative du risque. Puisqu'elle ne produit pas d'estimations quantitatives, elle ne peut pas être employée conjointement avec une évaluation quantitative du risque à moins d'être complétée par une approche de nature quantitative. L'approche de classement de la menace peut être utilisée en combinaison avec des évaluations du risque aussi bien qualitatives que quantitatives puisque les classements obtenus peuvent être facilement convertis en estimations de la probabilité relative.

5.6. Les deux méthodes d'évaluation reposent sur un même cycle d'analyse en trois étapes, semblable à celui qui est illustré à la figure 3. Lors de la première étape, l'autorité compétente planifie l'évaluation de la menace en commençant par recueillir des renseignements sur la menace auprès de sources d'information nouvelles ou existantes, puis en évaluant la qualité et la crédibilité de ces renseignements et, enfin, en mettant en corrélation les informations qui concernent

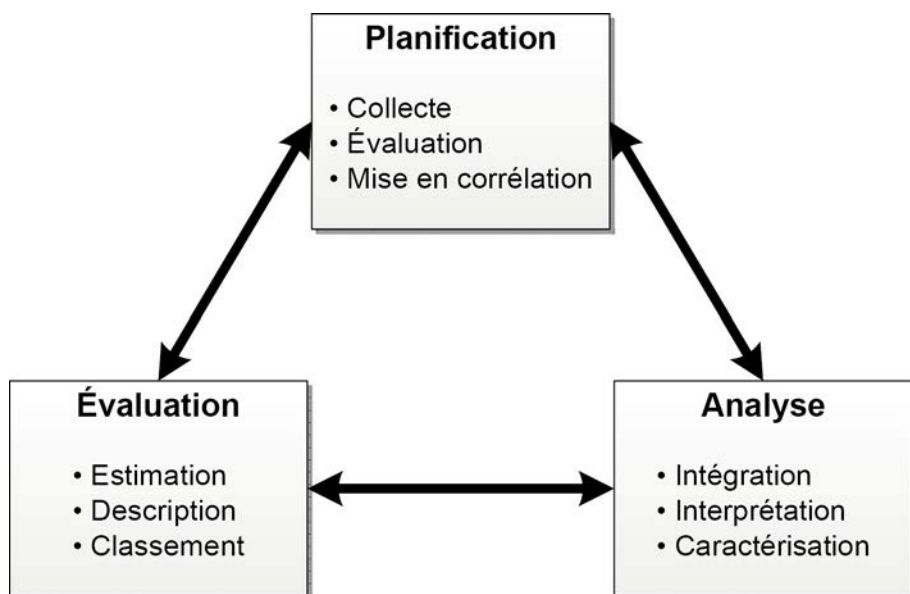


FIG. 3. Illustration du processus d'évaluation de la menace et des principales activités qui le composent.

les mêmes menaces, les mêmes événements ou les mêmes activités. Lors de la deuxième étape, celle de l'analyse, on procède à l'intégration et à l'interprétation des informations afin de constituer un corpus cohérent de connaissances. Lors de la dernière étape, l'autorité compétente responsable de l'évaluation de la menace estime le niveau relatif ou la probabilité relative de la menace considérée et établit une description de la menace ou un classement de la menace.

Approche descriptive de la menace

5.7. L'approche descriptive de la menace donne une mesure qualitative de la menace. Des experts dressent un profil détaillé des intentions, des capacités et des motivations des agresseurs. Les évaluations de la menace fournissent des indications sur l'organisation, les capacités, les activités et les mécanismes de soutien des agresseurs, autant d'informations qui sont utiles pour déterminer quels seront probablement les types d'actions menées, les cibles visées et les moyens employés par différents agresseurs.

5.8. L'approche descriptive de la menace repose sur un ensemble de techniques standard axées sur l'élaboration d'hypothèses, la reconstitution du déroulement de certains événements de sécurité nucléaire, le recensement de plusieurs événements de

sécurité nucléaire similaires, la compréhension des réseaux auxquels appartiennent les agresseurs et l'analyse de la portée et des caractéristiques des activités associées. Il est ainsi possible pour l'analyste d'inclure des évaluations et des observations nuancées pour rendre compte de l'incertitude et de l'imprévisibilité et pour enrichir les informations lorsqu'elles sont incomplètes [15].

5.9. L'approche descriptive de la menace comprend deux grandes méthodes : l'analyse des événements de sécurité nucléaire et l'analyse des particularités des agresseurs. La première méthode a pour but d'analyser des événements de sécurité nucléaire connus pour y déceler des tendances et des indices concernant les préférences. Les événements peuvent être examinés au regard du type de matières radioactives mises en jeu, du lieu de l'incident, du niveau de capacité de l'agresseur et de la nature de l'action menée par l'agresseur. La deuxième méthode vise à examiner les particularités des agresseurs, notamment leurs capacités, leurs organisations, leurs moyens financiers, leurs activités passées ainsi que les préférences et tendances qui les caractérisent.

5.10. Plusieurs techniques peuvent faciliter ces analyses, notamment : les systèmes d'information géographique, qui mettent en évidence les liens entre les emplacements des agresseurs, des événements de sécurité nucléaire et des activités connexes ; les structures de bases de données, qui permettent de comprendre ces liens ; et les outils graphiques servant à illustrer les liens entre les individus et les groupes (p. ex. les outils d'analyse des réseaux sociaux). On trouvera des exemples de certaines de ces techniques à l'appendice II.

5.11. L'approche descriptive de la menace aboutit à des descriptions des particularités et des tendances propres aux agresseurs. Le tableau 2 en donne un exemple pour un ensemble d'agresseurs hypothétiques.

Approche de classement de la menace

5.12. Cette approche permet d'établir une évaluation quantitative de la menace. Elle associe une estimation de la probabilité relative des menaces à des descriptions des types de menaces, au moyen d'un ensemble d'échelles d'évaluation assorties de descripteurs qualitatifs, parfois appelées « échelles d'évaluation descriptive ». Elle suit un processus similaire à celui de l'approche descriptive pour ce qui est de développer une compréhension globale de la menace, mais sa phase d'évaluation est axée sur l'estimation des probabilités relatives de divers aspects de la menace. Parmi les aspects examinés figurent généralement les capacités et les intentions, mais aussi parfois d'autres facettes de l'événement de sécurité nucléaire, comme les types de matières, les types de dispositifs ou les types de cibles. Les résultats

de l'évaluation de ces aspects de la menace sont ensuite combinés pour établir une « cote de menace » globale, et ce, au moyen d'une technique prédéfinie. La technique employée pour combiner les classements des différents aspects de la menace doit être rigoureuse d'un point de vue mathématique. On notera que, dans le cas d'une évaluation quantitative de la menace qui porte spécifiquement sur la sécurité nucléaire, les échelles utilisées aux fins de l'évaluation de différentes menaces (ou de différents aspects de la menace) seront probablement calibrées entre elles, mais non par rapport aux échelles employées pour d'autres types de menaces. Ainsi, une menace liée à la sécurité nucléaire qui aurait été évaluée comme étant « élevée » pourrait être faible si on la comparait à une menace liée à d'autres types d'attaques, comme des attaques mettant en jeu des explosifs ou des armes à feu. En revanche, dans le cas d'une évaluation couvrant l'ensemble des risques, les menaces liées à la sécurité nucléaire sont évaluées comparativement aux autres menaces.

5.13. Le processus d'évaluation est l'élément le plus important de l'approche de classement de la menace. Il devrait être fondé sur les bonnes pratiques relatives au recueil de données auprès d'experts et sur des définitions précises des différentes cotes d'évaluation. Les attributs (critères, facteurs ou catégories) qui sont évalués devraient être « orthogonaux », c'est-à-dire qu'ils ne devraient pas se chevaucher, de sorte qu'un même aspect de la menace ne puisse pas être comptabilisé deux fois. Des échelles d'évaluation distinctes sont généralement définies par chacun des attributs considérés. Par exemple, on peut utiliser des échelles distinctes pour les attributs « ressources financières » et « capacités techniques », lesquels seront ensuite évalués de manière indépendante. Une bonne pratique consiste à utiliser des descriptions pour expliquer chacun des différents niveaux de l'échelle. Les échelles comportant cinq, sept ou dix niveaux sont chose courante et permettent une distinction claire entre les différents échelons sans rendre le processus d'évaluation trop complexe, mais le nombre de niveaux n'est pas en soi un indicateur d'exactitude ou de précision puisque les opinions exprimées conserveront toujours une part d'incertitude. Bien indiquer le degré d'incertitude ou de confiance pour chaque cote d'évaluation obtenue demeure un aspect important de l'évaluation.

TABLEAU 2. EXEMPLE DE RÉSULTATS D'UNE ÉVALUATION DESCRIPTIVE DE LA MENACE

Menace	Intentions	Capacités
Groupe A	Si le groupe A détenait des matières, il serait susceptible de les utiliser dans un EDR dans l'objectif de contaminer une zone urbaine et d'occasionner un coût économique élevé. Il est cependant peu probable qu'il se livre à des activités qui feraient un grand nombre de victimes.	Le groupe A a des liens avec des groupes de trafiquants de drogues et avec le crime organisé ; il est capable, seul ou grâce à ces relations, d'acquérir des matières radioactives.
Groupe B	Le groupe B ne cherche pas à faire un grand nombre de victimes, mais on sait qu'il mène des attaques ciblées. La contamination ciblée d'approvisionnements alimentaires ou en eau cadrerait avec le type de tactique qu'il a l'habitude d'employer.	Le groupe B a des liens avec des groupes de trafiquants et avec le crime organisé ; il est capable, seul ou grâce à ces relations, d'acquérir des matières radioactives.
Groupe C	Le groupe C s'intéresse à presque tout type d'attaque susceptible de causer des perturbations ou des destructions de grande ampleur ou un grand nombre de victimes. Il a perpétré des attaques de ce type par le passé, en plus d'avoir été à l'origine de plusieurs attaques planifiées qui ont pu être déjouées. Il serait prêt à acquérir des matières radioactives pour les utiliser dans un EDR. S'il parvenait à acquérir les matières pour construire un DNA ou à acquérir un dispositif nucléaire déjà construit, il ferait exploser l'engin dans un centre urbain.	La capacité du groupe C d'obtenir des matières ou des dispositifs par l'intermédiaire du crime organisé ou de trafiquants est faible en raison du peu de liens qu'il entretient avec ces réseaux. Le groupe dispose de ressources conséquentes, d'où une menace importante d'un vol ciblant directement des matières utilisées dans des installations ou activités réglementées.

Note: Toutes les descriptions sont hypothétiques. DNA : dispositif nucléaire artisanal ; EDR : engin à dispersion de radioactivité.

5.14. Les cotes établies pour chacun des attributs d'un agresseur donné sont combinées pour permettre l'établissement d'une cote globale pour chaque agresseur, qui donne une vue d'ensemble de la menace. Selon les méthodes d'évaluation utilisées, on peut avoir recours à de nombreuses approches différentes pour combiner les cotes, celles indiquées ci-après comptant parmi les plus répandues.

- a) Cote la plus élevée : la cote la plus élevée accordée à un attribut, quel qu'il soit, est retenue pour déterminer la cote de menace globale pour l'agresseur considéré. Cette approche, qui fournit une évaluation prudente de la menace, repose sur la conviction que l'agresseur va s'efforcer de combler ses lacunes et que les cotes les plus basses obtenues pour certains de ses attributs risquent d'être revues à la hausse.
- b) Cote moyenne : on établit la moyenne des cotes des différents attributs, souvent en appliquant des valeurs numériques (p. ex. sur une échelle allant de 1 à 5) à chacune des estimations, puis en déterminant la valeur moyenne. Dans le cadre de cette approche, chacun des attributs a le même poids et la valeur la plus proche de la moyenne sert à établir la cote de menace globale. Cette approche va généralement atténuer les effets que pourraient avoir les cotes très élevées ou très basses de certains attributs, qui mériteraient d'ailleurs un examen plus approfondi.
- c) Cote la plus basse : la cote la plus basse accordée à un attribut, quel qu'il soit, est retenue pour déterminer la cote de menace globale pour l'agresseur considéré. On part du principe que la cote la plus basse représente l'obstacle le plus difficile que l'agresseur aurait à surmonter et que ce dernier n'aura aucune chance de réussir s'il ne parvient pas à surmonter cet obstacle.
- d) Conversion en probabilité : pour chacun des attributs (p. ex. motivation, capacité et intention), on convertit les cotes obtenues en probabilités, souvent assorties de fourchettes d'incertitude, puis on multiplie ces probabilités entre elles pour obtenir une probabilité globale pour l'agresseur considéré. Lorsqu'on opte pour cette approche, il faut tout particulièrement s'assurer de pouvoir déterminer les probabilités avec un degré de précision suffisant pour que l'on puisse établir une distinction claire entre les menaces. Dans le cadre de certaines évaluations, par exemple, il faut être en mesure de faire une distinction entre des événements rares (comme des événements de sécurité nucléaire) et des événements plus courants (comme des inondations ou des séismes). Dans ce cas, les probabilités peuvent varier par ordres de grandeur.
- e) Pondération personnalisée : dans le cadre de cette approche, on combine les cotes comme pour la méthode d'établissement d'une cote moyenne, mais on accorde une pondération différente à chacun des attributs selon son

importance, jugée plus ou moins grande, dans la menace globale. (On se rappellera que, pour la cote moyenne, tous les attributs ont le même poids.) Par exemple, on peut considérer qu'il est plus important pour un agresseur donné de disposer de capacités techniques suffisantes plutôt que de fortes capacités organisationnelles pour mener à bien son attaque. Si tel est le cas, l'estimation des capacités techniques devrait avoir une plus grande influence sur l'évaluation globale de la menace, et on devrait donc accorder plus de poids à la cote attribuée aux capacités techniques au moment de calculer la moyenne.

5.15. Les cotes de menace présentent un avantage important : elles peuvent être transformées ou interprétées en probabilités, qui peuvent ensuite servir dans le cadre de méthodes d'évaluation quantitative du risque. Un exemple d'échelle d'évaluation de la menace est fourni dans le tableau 3. Les descriptions indiquées peuvent également être employées dans le cadre d'une approche descriptive de la menace. On trouvera également à l'appendice II un exemple illustrant l'établissement d'une cote de menace selon une échelle d'évaluation descriptive.

MÉTHODES D'ÉVALUATION DU RISQUE

5.16. Dans le domaine de la sécurité nucléaire, on considère généralement que le risque est fonction de trois paramètres : la menace, la vulnérabilité et les conséquences. L'évaluation du risque consiste à combiner la probabilité estimée de certains événements de sécurité nucléaire, déterminée par la menace et la vulnérabilité, avec les conséquences de ces événements afin d'établir une mesure globale du risque qui sera utile pour élaborer des systèmes et mesures de sécurité nucléaire ou apporter des améliorations aux systèmes et mesures déjà en place. Un événement de sécurité nucléaire donné pourrait être considéré comme représentant un « risque élevé » soit parce qu'on estime que sa survenue est probable, soit parce qu'on estime que ses conséquences seraient importantes, ou encore pour ces deux raisons à la fois. En donnant une idée des pertes économiques attendues à la suite d'éventuels événements de sécurité nucléaire, les évaluations du risque peuvent fournir des estimations qu'il est possible, dans certains cas, de comparer avec les coûts des systèmes et mesures de prévention des événements de sécurité nucléaire afin d'évaluer le rapport coût-efficacité de ces systèmes et mesures. Dans la pratique, une grande vigilance est de mise lorsqu'on réalise ce type de comparaisons, car il faut tenir dûment compte du fait qu'il existe une part d'incertitude dans les évaluations du risque et éviter de donner l'impression que ces évaluations sont plus fiables ou précises qu'elles ne le sont réellement afin

TABLEAU 3. EXEMPLE D'ÉCHELLE D'ÉVALUATION DESCRIPTIVE DES NIVEAUX DE MENACE GLOBALE

Cote d'évaluation de la menace	Description
Très élevée	Les agresseurs ont actuellement l'intention et la capacité avérée d'attaquer la cible. On estime qu'une attaque est très probable.
Élevée	Les agresseurs ont la capacité d'attaquer la cible et une telle attaque fait partie de leurs intentions actuelles. On estime qu'une attaque est probable.
Moyenne	Les agresseurs ont, dans une certaine mesure, la capacité d'attaquer la cible et une telle attaque cadrerait avec leurs intentions, ou les agresseurs ont la capacité d'attaquer la cible, mais leur intention pourrait dépendre des circonstances actuelles. On estime qu'une attaque est possible.
Faible	La capacité et/ou l'intention des agresseurs d'attaquer la cible sont actuellement limitées. On estime qu'une attaque est peu probable.
Très faible	Les agresseurs n'ont actuellement pas la capacité et/ou pas l'intention d'attaquer la cible. On estime qu'une attaque est très peu probable.

de ne pas induire en erreur les autorités compétentes responsables de la mise en œuvre des mesures.

5.17. Comme dans le cas des évaluations de la menace, le niveau de précision et de complexité de même que l'ampleur de l'analyse quantitative doivent être adaptés en fonction des décisions que l'évaluation du risque a pour but d'étayer en ce qui concerne la détermination des priorités. Différentes méthodes d'évaluation conviennent à différents domaines d'étude. Dans cette sous-section, nous nous pencherons brièvement sur deux méthodes – l'une qualitative, et l'autre quantitative – qui sont couramment employées et s'avèrent utiles pour hiérarchiser la mise en œuvre des systèmes et mesures de sécurité nucléaire, à savoir :

- a) le registre des risques : il s'agit d'une cartographie des différents scénarios répertoriés sur une matrice composée d'une échelle de probabilité et d'une

échelle de conséquences, qui permet une représentation visuelle comparative des risques. Cette méthode peut être qualitative ou semi-quantitative ;

- b) l'évaluation probabiliste du risque : il s'agit d'une approche par scénarios, qui consiste à créer des scénarios en combinant des éléments principaux ou « étapes » qui conduisent à un événement assorti de conséquences (ces scénarios étant généralement représentés sous la forme d'un arbre d'événements, d'un arbre de décision ou d'un arbre de défaillances), puis à estimer les conséquences finales de chacun des scénarios définis. Dans le cadre de cette approche, on associe les estimations quantitatives de la probabilité de chaque élément principal (appelé « nœud » dans l'arbre d'événements) pour déterminer la probabilité globale de chacun des scénarios. Cette méthode est similaire à celle de l'étude probabiliste de sûreté [16].

5.18. Les deux approches, mais surtout la seconde, reposent sur l'utilisation de modèles mathématiques pour représenter des événements susceptibles de se produire et sur le recours à des opinions d'experts pour définir les probabilités (lorsque celles-ci ne peuvent pas être déterminées au moyen d'observations empiriques de la fréquence d'occurrence) et d'autres paramètres [17]. Les principaux principes à appliquer pour estimer le risque en se fondant sur des avis d'experts ou sur des modèles, ainsi que pour prendre en compte l'incertitude dans les estimations et les résultats, sont abordés dans les pages qui suivent.

5.19. Selon les normes sectorielles internationales en matière de gestion du risque, l'évaluation du risque comprend trois grandes étapes : la détermination du risque, l'analyse du risque et l'évaluation du risque [7]. Bien que les méthodes d'évaluation du risque décrites dans la présente publication ne fassent pas nommément référence à ces trois étapes, celles-ci y sont bien incluses. La détermination du risque est abordée dans la partie portant sur la sélection ou l'élaboration des scénarios. La question de l'analyse du risque est traitée de façon générale dans le cadre de l'estimation des probabilités et du calcul du risque. L'évaluation du risque est abordée dans la description de l'analyse des incertitudes et de l'analyse de sensibilité.

Méthode du registre des risques

5.20. Un registre des risques est une liste ou un catalogue des risques recensés, qui est comparable au registre des risques utilisé en gestion de projets. On y consigne les risques, l'ampleur et la probabilité des conséquences, ainsi que les mesures à prendre pour atténuer les risques. On procède généralement à une analyse de la pire éventualité pour chaque risque générique, ce qui aboutit à un petit nombre

de scénarios représentatifs plausibles. Il existe toutefois certaines techniques qui font appel à un ensemble normalisé de scénarios courants (ou théoriques) dont la probabilité est plus élevée. Ces scénarios peuvent servir de points de référence pour réaliser des évaluations relatives au sein des différents types de scénarios de risque et entre ceux-ci. L'évaluation de l'ampleur des conséquences liées aux risques couvre souvent plusieurs aspects, et peut comprendre une partie ou la totalité des éléments suivants : nombre de victimes, pertes économiques, perturbations sociales et dommages environnementaux.

5.21. Les registres de risques sont souvent utilisés pour comparer de grands types de risques disparates, comme des catastrophes naturelles, des événements de sécurité nucléaire et des accidents industriels, et pour aider à déterminer les enveloppes budgétaires qu'il convient de consacrer aux différents risques recensés. Ces registres sont en général établis à un haut niveau (c'est-à-dire à un niveau stratégique), et ce sont des experts qui estiment la probabilité et l'ampleur relatives des conséquences au moyen d'échelles logarithmiques.

5.22. Un registre des risques devrait comporter les éléments indiqués ci-après.

- a) Période couverte : le registre étant mis à jour régulièrement, il est important de consigner la date à laquelle les risques ont été estimés et la période pour laquelle les estimations sont valables. Il pourrait y avoir une évolution des risques en cas de changements au niveau de la menace ou dans les mesures d'atténuation des risques. Ces changements devraient donc être dûment pris en compte dans les évaluations futures.
- b) Description du risque : sachant qu'un registre des risques répertorie un petit nombre de scénarios représentatifs, la description du risque devrait couvrir tous les paramètres qui définissent chacun des scénarios recensés et qui ont été considérés pour évaluer le risque. Ces paramètres comprennent notamment :
 - les hypothèses concernant la cible ;
 - le type de dispositif ;
 - la quantité de matières utilisées ;
 - les capacités de l'agresseur ;
 - les éventuelles hypothèses fondées sur les opinions émises concernant la qualité probable du dispositif (p. ex. concernant sa fiabilité, son efficacité ou sa puissance) ;
 - l'enchaînement supposé des événements ayant conduit à l'événement de sécurité nucléaire ;
 - les circonstances particulières au moment de l'événement (p. ex. les conditions météorologiques ou la population touchée) ;
 - l'efficacité probable des mesures d'atténuation.

- c) Probabilité ou fréquence d'occurrence : il s'agit d'évaluer quelle est la probabilité que l'événement se produise – p. ex. faible (< 30 %), moyenne (31 à 70 %) ou élevée (> 70 %) – ou à quelle fréquence l'événement pourrait se produire – p. ex. 10 fois par an, une fois par an, une fois tous les 10 ans ou une fois par siècle. On peut choisir d'évaluer la probabilité d'un événement selon une échelle absolue, mais il est généralement plus important (et souvent plus fiable) d'évaluer la fréquence ou la probabilité relative (p. ex. un acte de terrorisme nucléaire est nettement moins probable qu'une inondation, mais bien plus probable qu'une collision avec un astéroïde qui détruirait la Terre). Selon l'objectif recherché, le recours à une échelle relative peut être suffisant pour évaluer les risques.
- d) Gravité de l'effet : il s'agit d'une estimation des conséquences possibles d'un événement de sécurité nucléaire. Cette partie du registre peut comprendre plusieurs évaluations distinctes des différentes conséquences envisagées, dont on peut ensuite combiner les résultats pour établir une évaluation globale. De même que pour l'évaluation de la probabilité, des estimations relatives peuvent s'avérer plus importantes (et plus utiles) que des estimations absolues des conséquences.
- e) Contre-mesures supplémentaires : il s'agit des mesures à prendre pour prévenir ou atténuer les conséquences de l'événement. Les contre-mesures peuvent inclure les actions d'intervention prévues, qui peuvent déjà être prises en compte dans les estimations de la probabilité et de la gravité de l'événement. Elles peuvent également comprendre d'éventuelles mesures spécifiques qui pourraient être prises pour réduire la probabilité ou la gravité de certains événements. Dans ce dernier cas, l'utilisation de contre-mesures est souvent représentée dans le diagramme du registre des risques sous la forme d'une flèche, qui indique l'ampleur et la direction de la réduction des risques qui pourrait résulter des contre-mesures.

5.23. La figure 4 donne un exemple de diagramme de registre des risques établi à partir de données fictives. Dans cet exemple, le diagramme permet de constater que le scénario d'un acte mettant en jeu un dispositif nucléaire artisanal (DNA) est celui qui serait le moins probable, mais qui aurait les conséquences les plus graves. Des inondations seraient à peu près aussi probables qu'une attaque avec un engin explosif improvisé (EEI), mais leurs conséquences seraient bien plus importantes. La flèche tracée sur le symbole représentant une attaque par agent biologique montre que la mise en place d'une contre-mesure médicale spécifique permettrait une atténuation des conséquences (mais pas de la probabilité) de cet événement. La flèche qui part du symbole représentant une attaque au moyen d'un DNA indique qu'il serait possible d'obtenir une réduction de la probabilité (mais pas des conséquences) d'une telle attaque en améliorant les mesures de

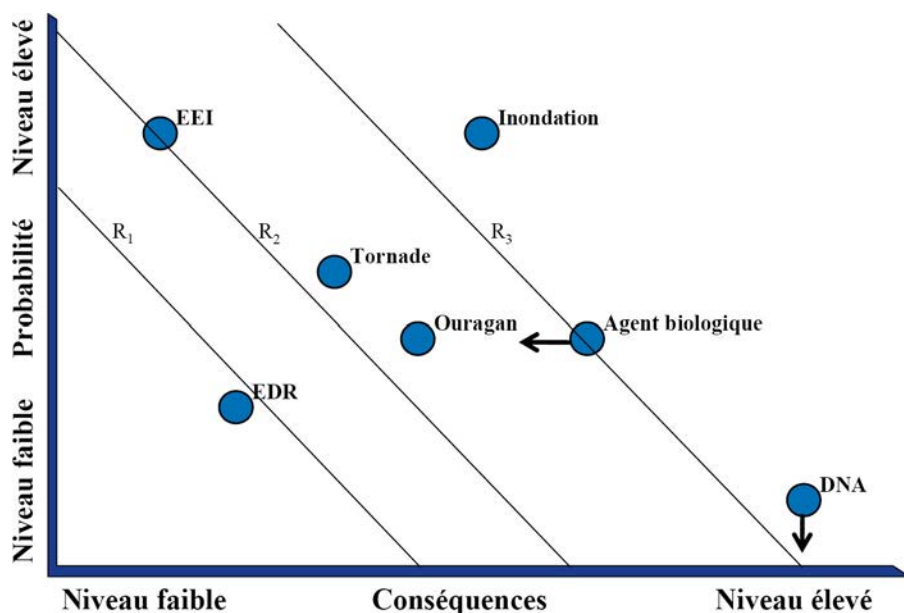
sécurité nucléaire. D'autres mesures ou combinaisons de mesures pourraient faire baisser à la fois la probabilité et les conséquences d'un événement donné, auquel cas la flèche pointerait en diagonale vers la nouvelle estimation de la probabilité et des conséquences associée à la réduction du risque. Enfin, les lignes diagonales représentent un risque identique : tous les points d'une même ligne ont la même cote de risque. Ces lignes peuvent aider les décideurs à comparer différents scénarios présentant un niveau de risque identique.

Méthode d'évaluation probabiliste du risque

5.24. Cette méthode peut être utilisée pour réaliser une évaluation quantitative ou semi-quantitative du risque à partir de divers scénarios qui ont été définis. Lorsqu'on évalue les risques liés à des événements de sécurité nucléaire, on s'appuie sur des scénarios qui sont le plus souvent construits autour d'éléments principaux, généralement représentés sous la forme d'un arbre de défaillances, d'un arbre d'événements ou d'un arbre de décision.

5.25. L'approche de l'évaluation probabiliste du risque constitue une méthode systématique qui permet de créer des scénarios de risque en définissant les éléments importants d'un événement de sécurité nucléaire et en élaborant un « canevas de scénario » englobant tous les cas possibles pour chacun des éléments. Les éléments importants peuvent inclure, par exemple, les décisions d'un agresseur concernant la stratégie à adopter parmi différentes options possibles, la réussite ou l'échec d'étapes intermédiaires dans la stratégie de l'agresseur ou encore l'efficacité (ou non) des mesures de sécurité nucléaire prises pour contrecarrer les actions de l'agresseur. Ces éléments peuvent être décrits et présentés comme des points de ramification dans un arbre d'événements, où chacune des voies possibles jusqu'à l'extrémité de l'arbre représente un scénario distinct. Chaque point de ramification correspond à ce qu'on appelle un « nœud » ou un niveau de l'arbre. Les nœuds terminaux de l'arbre (au-delà desquels il n'y a plus d'autre ramification), parfois appelés « feuilles », représentent différents résultats finaux possibles. Pour calculer le risque, on estime les conséquences pour chacun des nœuds terminaux de l'arbre pris isolément. L'autorité compétente devrait décider quelles sont les conséquences qu'elle juge pertinentes (victimes, contamination environnementale, incidences sur l'économie et sur la société, p. ex.) et qui devraient donc faire l'objet d'une estimation. La probabilité d'un scénario donné est calculée en multipliant les probabilités estimées pour chacune des branches qui le composent.

5.26. Pour élaborer un arbre d'événements, on commence par déterminer les différents cas possibles pour chacun des nœuds de l'arbre, comme on peut le voir à

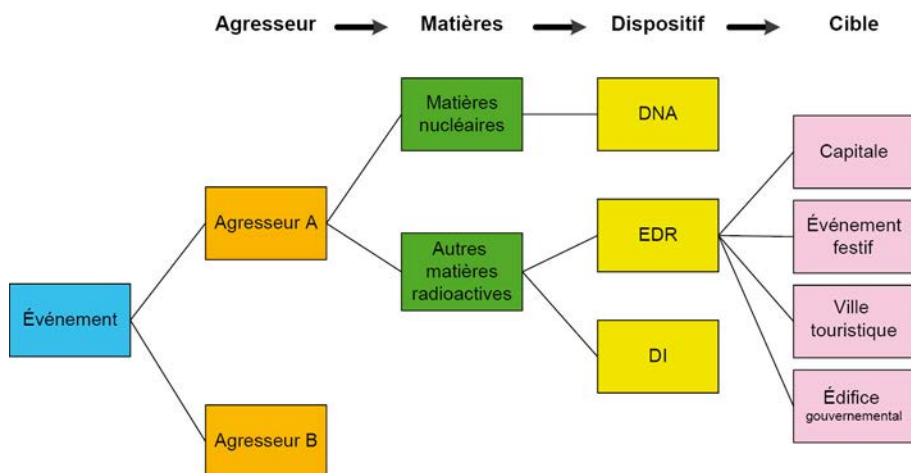


Note : Toutes les estimations de la probabilité et des conséquences sont fictives et ne représentent pas des valeurs réelles. $R_1 < R_2 < R_3$: les lignes représentent un risque identique. EEI : engin explosif improvisé ; DNA : dispositif nucléaire artisanal ; EDR : engin à dispersion de radioactivité.

FIG. 4. Exemple de registre répertoriant l'ensemble des risques, qui est utilisé pour établir un ordre de priorité dans la répartition des ressources pour les différents risques.

la figure 5 qui présente une partie d'un modèle d'arbre simple. Dans cet exemple, on suppose l'existence de deux groupes d'agresseurs, qui seraient susceptibles d'acquérir deux types de matières dont ils pourraient se servir pour construire plusieurs types de dispositifs afin d'attaquer quatre cibles potentielles. En réalité, il pourrait y avoir beaucoup plus de cibles possibles ou celles-ci pourraient être désignées non pas comme des bâtiments ou des événements précis, mais plutôt sous la forme de catégories plus larges ou de types plus généraux.

5.27. L'étape suivante consiste à évaluer la probabilité de chacun des chemins possibles à travers l'arbre. Dans cet exemple, la combinaison de toutes les possibilités pour l'ensemble des nœuds aboutit à 48 scénarios distincts, et l'autorité compétente doit estimer la probabilité de chaque choix à chaque nœud pour pouvoir calculer la probabilité de chacun des scénarios.



Note : Seule une partie de l'arbre est illustrée. DNA : dispositif nucléaire artisanal ; EDR : engin à dispersion de radioactivité ; DI : dispositif d'irradiation.

FIG. 5. Exemple d'arbre d'événements utilisé pour élaborer des scénarios de risque.

5.28. L'exemple fourni ici étant proposé à des fins d'illustration seulement, il est d'une grande simplicité et ne couvre pas tous les aspects d'une évaluation probabiliste du risque. Dans les faits, l'estimation des probabilités peut dépendre d'autres nœuds, et il peut parfois être nécessaire de procéder à d'autres modélisations ou calculs pour obtenir les valeurs de probabilité aux nœuds où les possibilités sont complexes. Cet exemple illustre la manière dont on peut élaborer un ensemble complet de scénarios à l'aide d'un arbre d'événements. Lorsqu'il est conçu avec rigueur, un arbre de ce type permet de répertorier tout l'éventail des scénarios plausibles et donne l'assurance que les résultats rendent compte de tous les risques importants découlant d'événements de sécurité nucléaire potentiels.

Évaluation de la probabilité des scénarios de risque

5.29. Pour cerner le risque, il est indispensable d'estimer la probabilité de différents types d'événements de sécurité nucléaire potentiels, et il s'agit là d'un exercice foncièrement incertain. Cette sous-section décrit des approches générales d'évaluation de la probabilité, leurs avantages et inconvénients respectifs, ainsi que les ressources nécessaires pour la conduite de l'analyse. Elle présente également

une comparaison entre les estimations absolues et les estimations relatives. Les principaux éléments à prendre en compte sont les suivants :

- a) Les probabilités sont souvent quantifiées, de sorte qu'elles puissent être utilisées dans une évaluation du risque lorsque le risque dépend de la probabilité qu'une tentative d'acte criminel ou d'acte non autorisé délibéré mettant en jeu des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives soit commise et de la probabilité que cette tentative réussisse (et que ses conséquences se matérialisent).
- b) L'estimation de la probabilité est un exercice qui, par sa nature même, est incertain ; c'est pourquoi il est important d'estimer non seulement la probabilité, mais aussi l'incertitude qui y est associée. Cette incertitude peut être décrite sous la forme d'une marge d'erreur dans l'estimation ($\pm$ une quantité absolue ou proportionnelle), d'une distribution de probabilités ou au moyen de mots laissant sous-entendre que les chiffres indiqués sont approximatifs.
- c) Il est possible d'estimer une probabilité ou une fréquence absolue, mais une telle approche se révèle souvent très complexe et n'est pas forcément nécessaire lorsque l'évaluation du risque sert à analyser différentes possibilités. L'estimation d'une probabilité relative (qui consiste à déterminer, parmi un ensemble de scénarios, lequel est le plus probable et dans quelle mesure) peut être plus facile et peut s'avérer suffisante à moins qu'il faille comparer la probabilité des attaques considérées avec d'autres risques.

5.30. En matière d'estimation des probabilités, une approche consiste à demander à des experts de déterminer les valeurs de probabilité. Ainsi, l'évaluation du risque pourra bénéficier des compétences spécialisées et des connaissances disponibles au sein de l'État et sera spécifique au contexte national et à des scénarios précis. Cependant, la sollicitation d'avis d'experts est un processus qui peut être très long et donner lieu à de nombreuses distorsions structurelles s'il n'est pas mené avec le plus grand soin. On trouvera des techniques permettant de prévenir ces distorsions ou d'en atténuer les effets dans la publication intitulée *Catégorisation des sources radioactives* (collection Normes de sûreté de l'AIEA, n° RS-G-1.9) [18].

5.31. Outre cette approche, il est possible de mettre au point des modèles destinés à générer des estimations de la probabilité. Ces modèles peuvent couvrir un large éventail de scénarios potentiels et peuvent laisser plus de latitude et convenir davantage à l'analyse d'un grand nombre de possibilités. Parmi les différents types de modèles utilisés à cette fin, on peut notamment citer les arbres d'événements,

les arbres de défaillances et les modèles de la théorie des jeux. On trouvera un examen approfondi des approches de modélisation dans la référence [19].

Analyse des incertitudes

5.32. Quiconque se livre à une évaluation du risque doit composer avec des données et des jugements peu sûrs, avec des contraintes limitant la capacité à prédire ou à modéliser des événements réels, ainsi qu'avec des résultats incertains ou équivoques. Il convient d'aborder chacun de ces aspects de l'incertitude au moyen de diverses techniques, comme celles décrites ci-après.

- a) Les incertitudes associées aux paramètres d'entrée d'une évaluation du risque qui sont établis à l'aide d'experts devraient être mises en évidence dans le cadre du processus de sollicitation d'expertise ou de modélisation. L'incertitude est généralement décrite par une distribution de valeurs possibles. On peut demander aux experts de fournir des estimations de plusieurs points de la distribution (p. ex. la moyenne et les valeurs extrêmes de part et d'autre de la moyenne, généralement les 5^e et 95^e centiles), puis interpréter ces estimations en prenant en considération la mesure dans laquelle les distributions peuvent être asymétriques ou biaisées. Dans le cas d'une modélisation, on peut recourir à des méthodes statistiques pour établir des distributions des estimations des paramètres d'entrée de l'évaluation du risque.
- b) L'incertitude des paramètres d'entrée devrait être prise en compte tout au long des calculs des risques, de même que d'autres incertitudes liées à ces calculs. Étant donné qu'il devient rapidement impossible, d'un point de vue mathématique, de calculer directement les distributions pour plusieurs incertitudes de plusieurs paramètres, on fait souvent appel à d'autres techniques, comme la méthode de Monte-Carlo, pour estimer les distributions des incertitudes dans les résultats [20].
- c) Il est essentiel de faire comprendre aux décideurs les incertitudes relatives aux paramètres d'entrée et aux calculs de l'évaluation du risque et, par conséquent, aux résultats. Lorsqu'on présente les résultats sous forme numérique (p. ex. les risques), il convient d'inclure dans les estimations une fourchette plutôt qu'un seul chiffre, et il faut prendre soin d'éviter des indications trompeuses quant au degré de précision (p. ex. en citant des résultats incertains avec plusieurs chiffres significatifs).

5.33. L'analyse des incertitudes est importante, car elle fournit une indication fondée de la fiabilité des résultats de l'évaluation du risque aux fins de la prise de décisions. Particulièrement dans le cas de questions complexes ou controversées,

le fait de disposer de modèles validés et vérifiés qui intègrent l'incertitude contribue à donner l'assurance que les décisions pourront être étayées par les meilleures informations disponibles.

6. UTILISATION D'APPROCHES TENANT COMPTE DES RISQUES

6.1. Un événement de sécurité nucléaire pourrait avoir des conséquences catastrophiques. Les États devraient donc prendre toutes les mesures de prévention qui s'imposent. Leurs ressources n'étant toutefois pas illimitées, ils devraient adopter des méthodes qui leur permettent de déterminer quelles mesures de sécurité nucléaire sont susceptibles d'être les plus efficaces pour atténuer le risque. Une approche tenant compte des risques peut les aider à évaluer les options et à prioriser les mesures de sécurité nucléaire.

6.2. Une approche tenant compte des risques prend la forme d'un processus itératif qui consiste à : déterminer et évaluer les risques ; élaborer, évaluer, sélectionner et mettre en œuvre des mesures d'atténuation des risques ; contrôler l'efficacité des mesures prises ; apporter des ajustements au besoin [7]. Une telle approche peut servir à orienter de manière rationnelle les efforts en matière de prévention, de détection, d'intervention, d'atténuation et de relèvement afin de limiter autant que possible les risques. Elle permet d'étayer un grand nombre de décisions, notamment dans les domaines suivants : planification stratégique, élaboration des politiques, établissement du budget, hiérarchisation des activités des recherche-développement et élaboration des activités opérationnelles relatives à la sécurité nucléaire.

6.3. Une approche itérative tenant compte des risques devrait avoir pour objet d'améliorer et de renforcer en permanence les systèmes et mesures de sécurité nucléaire d'un État. La figure 6 donne un exemple de ce type d'approche, dont les cinq grandes étapes seront décrites dans les paragraphes qui suivent.

6.4. Le cycle est répété périodiquement (en fonction de la nécessité de prendre des décisions ou de tenir compte d'une modification importante des circonstances) pour améliorer l'analyse et les résultats ainsi que l'efficacité des systèmes et mesures de sécurité nucléaire. Il est essentiel que les parties prenantes internes et externes communiquent entre elles et se consultent tout au long du processus pour que l'État puisse atteindre ses objectifs.

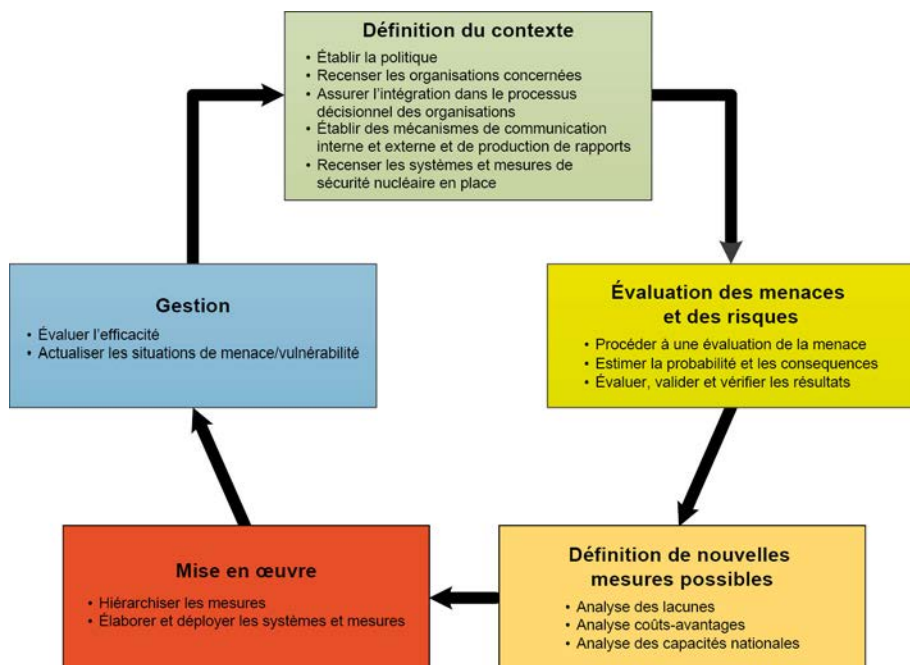


FIG. 6. Exemple d'approche tenant compte des risques pour la mise en œuvre de systèmes et mesures de sécurité nucléaire.

6.5. L'évaluation de la menace, en plus d'être intégrée dans le volet « évaluation du risque » de l'approche tenant compte des risques, joue aussi un rôle à part entière dans la détermination des risques. Elle est également importante pour l'évaluation de nouvelles stratégies, de nouveaux systèmes ou de nouvelles mesures possibles en matière de sécurité nucléaire (puisque l'on peut s'attendre à ce qu'un agresseur s'adapte aux modifications apportées à cet égard) et pour le suivi de l'évolution des comportements des individus ou groupes représentant une menace et de l'efficacité des systèmes et mesures de sécurité nucléaire.

DÉFINITION DU CONTEXTE

6.6. À cette étape, les autorités compétentes désignées déterminent quels sont les types de risques à gérer, qui a la responsabilité de les gérer, quelles décisions dépendent des informations sur les risques (en précisant le type d'informations requises) et quelles sont les parties concernées par l'application de l'approche tenant compte des risques. On définit également les ressources à prévoir pour

mettre en œuvre l'approche, y compris le budget, les ressources humaines et la structure organisationnelle. Des mécanismes sont mis en place pour faciliter la communication entre les parties prenantes, et on procède à un examen initial des fonctions et activités liées à la sécurité nucléaire.

ÉVALUATION DES MENACES ET DES RISQUES

6.7. À cette étape, l'autorité compétente désignée évalue les risques à la lumière des politiques, systèmes et mesures de sécurité nucléaire en place. Dans le cadre de cette évaluation, elle estime la menace liée aux actions que divers agresseurs pourraient mener contre la sécurité nucléaire, ainsi que la vulnérabilité face à cette menace et les conséquences de cette menace. La méthode d'évaluation devrait être adaptée au type de décision envisagée, à la quantité et à la qualité des données disponibles et au niveau et au type de ressources disponibles. Les méthodes possibles peuvent aller d'un simple exercice sur table avec des experts à des calculs détaillés des risques. Quelle que soit l'option choisie, il est important de faire preuve de transparence quant à la méthode employée, de sorte que les décideurs aient confiance dans le bien-fondé du processus et des données.

DÉFINITION DE NOUVEAUX SYSTÈMES ET DE NOUVELLES MESURES POSSIBLES EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

6.8. En s'appuyant sur les résultats de l'évaluation du risque, les autorités responsables de la mise en œuvre des systèmes et mesures de sécurité nucléaire devraient être à même de déterminer les améliorations qu'elles pourraient apporter pour mieux faire face aux risques hautement prioritaires découlant d'actes criminels ou d'actes non autorisés délibérés mettant en jeu des matières nucléaires et d'autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire. Parmi les nouvelles mesures de sécurité nucléaire possibles, on pourrait envisager d'ajouter des dispositifs de sécurité ou de renforcer les capacités de protection pour les installations et les activités réglementées, d'améliorer les moyens de surveillance aux frontières ou la sensibilisation des forces de l'ordre ou encore d'instaurer de nouveaux protocoles et de nouvelles procédures pour protéger certaines cibles. Le concept de défense en profondeur devrait être pris en compte lors de la définition, de la hiérarchisation et de la conception de systèmes et mesures de sécurité nucléaire.

6.9. Pour recenser de nouvelles options de sécurité et les évaluer, les autorités compétentes désignées peuvent appliquer trois approches courantes,

à savoir l'analyse des lacunes, l'analyse coûts-avantages et l'analyse des capacités nationales.

Analyse des lacunes

6.10. On constate l'existence d'une lacune lorsque les capacités permettant de faire face à une menace réaliste font défaut. Une analyse des lacunes consiste à trouver, au sein de systèmes et mesures de sécurité nucléaire, quels sont les éléments ou fonctions, jugés nécessaires à la lumière de l'évaluation de la menace, qui sont inexistantes, inutilisés ou inadaptés aux menaces considérées. Dans bien des cas, on met en lumière des lacunes en examinant les menaces qui font peser les risques les plus élevés et en déterminant les solutions à notre portée pour contrer ces menaces, qu'il s'agisse d'ajouter des capacités, de modifier les opérations ou de réduire la vulnérabilité.

Analyse coûts-avantages

6.11. Cette analyse permet de comparer le coût d'une mesure de sécurité nucléaire avec l'avantage qu'elle procure (atténuation du risque). Il convient de prendre en compte le coût sur l'ensemble du cycle de vie, ce qui peut comprendre les dépenses liées à l'équipement, à l'installation, à l'exploitation, à la maintenance, aux ressources humaines et à la formation, ainsi que celles engagées pour les mises à niveau ou le déclassement. En règle générale, l'atténuation du risque est convertie en équivalent monétaire pour permettre la comparaison avec le coût de la mesure. Cette démarche va dans le sens d'une approche graduée de l'amélioration des systèmes et mesures de sécurité nucléaire. Certains « coûts » inhérents aux mesures peuvent ne pas être monétaires, comme dans le cas de changements apportés aux plans et aux procédures ou de la réaffectation d'actifs.

Analyse des capacités nationales

6.12. L'analyse des capacités nationales suppose d'évaluer l'ensemble des systèmes et mesures de sécurité nucléaire en les considérant comme un dispositif intégré de protection contre la menace. Cette approche est souvent employée quand il faut modéliser les intentions d'agresseurs différents, qui peuvent être amenées à évoluer en fonction des mesures de sécurité nucléaire particulières qui sont mises en place. À titre d'exemple, le fait de renforcer la sécurité à un emplacement stratégique peut faire qu'un agresseur sera plus enclin à cibler un autre site. Si on accroît la sécurité aux deux emplacements, l'agresseur pourrait décider d'opter pour un autre type d'attaque. Par conséquent, on ne peut mesurer l'intérêt véritable d'un renforcement de la sécurité à un emplacement donné qu'au

regard des changements que cette mesure entraîne (ou non) dans la sécurité d'autres emplacements. L'approche la plus simple pour analyser les capacités nationales consiste à évaluer le risque pour plusieurs ensembles complets de systèmes et de mesures, puis à déduire l'intérêt d'un type particulier de mesure d'après la fréquence à laquelle on le retrouve dans les ensembles les plus efficaces.

6.13. Lorsqu'on évalue l'effet des systèmes et des mesures sur le risque, il faut garder à l'esprit que les agresseurs peuvent s'adapter à des mesures de sécurité nucléaire nouvelles ou supplémentaires en modifiant leurs approches. En général, l'atténuation globale du risque est donc moindre dans la mesure où les agresseurs vont tout simplement revoir leur tactique, contrairement à une situation où la menace est statique (c'est-à-dire où l'agresseur n'envisage qu'un seul type d'attaque contre une seule cible). Parfois, le fait de renforcer la sécurité à un emplacement peut inciter les agresseurs à s'orienter vers un autre scénario qui aurait été plus concluant même avec les systèmes et mesures antérieurs. Dans un tel cas, l'amélioration de la sécurité à un endroit donné pourrait en réalité conduire à une hausse du risque global. Bien comprendre les tendances et les réactions probables des agresseurs est un moyen de s'assurer que les mesures de sécurité supplémentaires mises en place donneront les résultats escomptés en matière d'atténuation du risque.

6.14. Étant donné que la responsabilité de l'ensemble des systèmes et mesures de sécurité nucléaire au sein d'un État est souvent partagée entre différentes autorités compétentes, il est essentiel de coordonner l'utilisation des ressources et les approches d'atténuation du risque. Une coordination adéquate peut contribuer à faire en sorte que des systèmes et mesures permettant d'assurer la bonne exécution des responsabilités d'une autorité compétente puissent être déployés en temps voulu par une autre autorité compétente.

MISE EN ŒUVRE DE SYSTÈMES ET DE MESURES DE SÉCURITÉ NUCLEAIRE

6.15. Dès qu'un État décide de la voie à suivre, il peut procéder à la mise en œuvre des systèmes et mesures de sécurité nucléaire, qui englobe les phases de conception, de déploiement et de maintenance. À cet égard, il convient de suivre des pratiques de saine gestion pour veiller à ce que les projets soient réalisés dans le respect des spécifications, des délais et du budget.

6.16. Une fois que la hiérarchisation et la conception des systèmes et mesures de sécurité nucléaire ont été menées à bien, la mise en œuvre se poursuit généralement

avec les opérations de développement, d'acquisition, de déploiement, d'exploitation, de maintenance et de pérennisation des capacités [11]. La protection des informations sensibles et des ressources d'informations sensibles liées aux systèmes et mesures de sécurité nucléaire est un aspect qu'il convient de prendre en compte tout au long de la mise en œuvre.

6.17. Une approche de la hiérarchisation et de la mise en œuvre tenant compte des risques diffère d'une approche fondée sur les risques en ce sens que, dans cette dernière, le risque est le facteur principal et décisif. Or, pour pouvoir hiérarchiser des systèmes et mesures de sécurité nucléaire, il convient de faire entrer en ligne de compte de nombreux facteurs, par exemple les aspects budgétaires, les aspects politiques, la faisabilité et l'acceptabilité des mesures, les coûts de fonctionnement ou autres coûts induits par les mesures. Le risque est un facteur qui éclaire la prise de décision générale concernant la hiérarchisation et devrait être pris en considération par les décideurs conjointement avec d'autres facteurs.

GESTION DES RISQUES

6.18. Le déploiement et la mise en œuvre de systèmes et mesures de sécurité nucléaire ne devraient pas constituer une activité ponctuelle. Il faut assurer le fonctionnement, la maintenance et la pérennisation de ces systèmes et mesures, veiller à les mettre à niveau ou à les adapter à mesure que la situation évolue et les tester pour vérifier qu'ils fonctionnent comme prévu. À cette étape, on devrait réévaluer l'efficacité concrète de ces systèmes et mesures, l'objectif étant de déterminer si, dans la pratique, ceux-ci fonctionnent aussi bien qu'on l'espérait. En outre, il convient de surveiller en permanence les menaces et les vulnérabilités pour déceler d'éventuels changements qui pourraient avoir des répercussions sur le niveau de menace, comme la découverte de nouveaux agresseurs, l'évolution des objectifs ou des capacités des agresseurs, la mise au point de nouveaux systèmes et mesures de sécurité nucléaire et d'autres facteurs. Les résultats du processus de surveillance devraient être mis à profit pour actualiser les informations concernant le contexte et l'analyse des risques en vue de la prochaine itération du cycle de l'approche tenant compte des risques.

Évaluation de l'efficacité

6.19. Les indicateurs d'efficacité sont conçus pour mesurer à quel point les systèmes et mesures de sécurité nucléaire permettent de prévenir, de détecter et de contrer les menaces mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire. Dans la pratique, étant

donné que les tentatives de vols de matières ou d'actes ayant des répercussions sur la sécurité nucléaire sont extrêmement rares, il est particulièrement difficile d'établir des indicateurs pertinents. En l'absence d'expérience concrète tirée d'événements réels, il convient d'élaborer des modèles ou des indicateurs de substitution.

6.20. Des exercices d'entraînement, prenant en compte toutes les ressources nécessaires au fonctionnement des systèmes et mesures de sécurité nucléaire, peuvent donner des indications sur la performance des mesures et sur l'efficacité globale du système tel qu'il est mis en œuvre. En général, on peut utiliser à la fois les résultats d'exercices, d'autres indicateurs de performance (comme la moyenne des temps de bon fonctionnement) et des modèles pour estimer la performance des systèmes et mesures de sécurité nucléaire.

Analyse des tendances

6.21. En plus d'estimer l'efficacité des systèmes et mesures de sécurité nucléaire au regard de menaces déjà répertoriées, il est important d'actualiser l'évaluation des menaces pour rendre compte de l'évolution des capacités. Dans le cadre de l'analyse des tendances, on peut notamment chercher à répondre aux questions suivantes :

- Les agresseurs connus ont-ils modifié leur comportement ? Ont-ils démontré qu'ils possédaient de nouvelles capacités ou de nouvelles compétences techniques ? Ont-ils établi de nouveaux liens avec d'autres acteurs non étatiques ?
- Y a-t-il de nouveaux agresseurs qui pourraient envisager de commettre des actes ayant des incidences en matière de sécurité nucléaire ?
- Certains agresseurs ont-ils manifesté un plus grand intérêt envers l'État en tant que cible, refuge ou source de matières nucléaires ou autres matières radioactives ?
- A-t-on observé des changements notables dans le trafic commercial ou les activités de contrebande à travers le territoire national ? Un volume plus important nécessite-t-il une surveillance plus étroite ?
- Les systèmes et mesures de sécurité nucléaire ont-ils fait l'objet de modifications majeures ? Y a-t-il de nouveaux emplacements dans lesquels des matières nucléaires ou autres matières radioactives sont entreposées ou utilisées ? Y a-t-il eu des changements importants dans les quantités ou types de matières disponibles ?

6.22. Mettre en évidence l'évolution des menaces et les changements opérés dans les systèmes et mesures de sécurité nucléaire de l'État est une étape importante pour déterminer à quel moment procéder à une actualisation ou à une itération du cycle de l'approche tenant compte des risques. Le cycle devrait être répété de manière périodique, en parallèle avec les processus de prise de décision. Par ailleurs, en cas de changements importants apportés aux systèmes et mesures de détection et d'intervention en matière de sécurité nucléaire au sein de l'État [10, 11] ou en cas d'évolution notable de la menace, il est recommandé de réexaminer et de mettre à jour l'évaluation de la menace et de répéter le cycle de l'approche tenant compte des risques.

Appendice I

MODÈLE D'ÉVALUATION DE LA MENACE ET D'APPROCHE TENANT COMPTE DES RISQUES

I.1. Le diagramme figurant dans le présent appendice (voir fig. 7) illustre le cycle complet de l'approche tenant compte des risques. Toutes les étapes importantes décrites dans la présente publication sont intégrées dans un seul processus global.

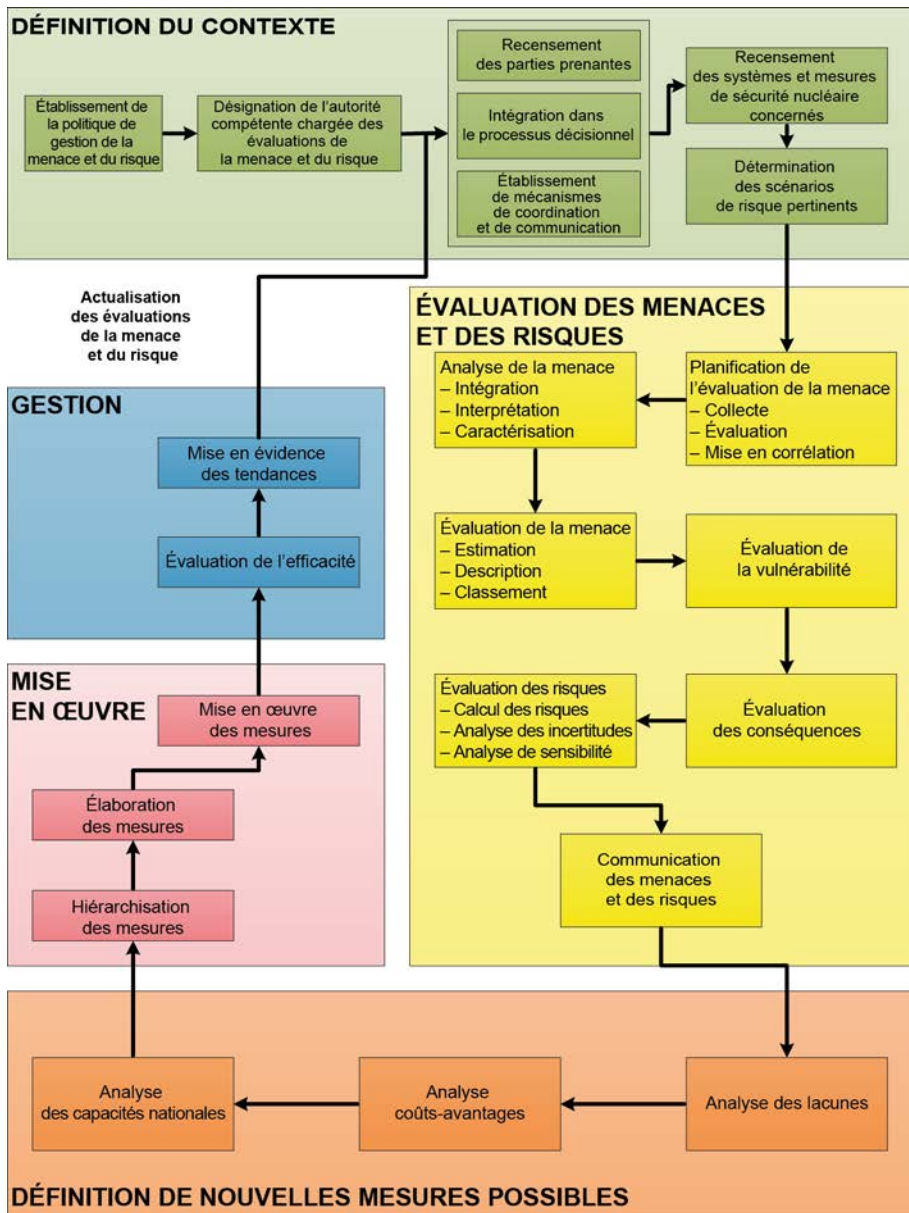


FIG. 7. Modèle d'évaluation de la menace et d'approche tenant compte des risques.

Appendice II

EXEMPLE D'ÉVALUATION DE LA MENACE

CONTEXTE DE L'ÉVALUATION

II.1. Par souci de concision, le raisonnement, les processus et l'analyse qui sous-tendent les évaluations ont été omis de cet exemple. Sont uniquement illustrés les résultats qui peuvent en découler et la manière dont on peut les présenter aux parties prenantes.

II.2. Tout au long des appendices II à IV, on considère le cas d'un État fictif. Celui-ci possède une centrale nucléaire et un réacteur de recherche, mais n'a pas de cycle du combustible nucléaire complet. Il compte également des hôpitaux où des matières et sources radioactives sont entreposées et utilisées, ainsi que d'autres secteurs d'activité, comme la construction, qui emploient de grandes quantités de sources radioactives pour lesquelles ils ont obtenu une licence auprès de l'organisme de réglementation national.

II.3. La responsabilité pour la réglementation des matières nucléaires et autres matières radioactives utilisées dans les installations et activités associées ainsi que pour la détection des événements de sécurité nucléaire et l'intervention en pareil cas incombe à plusieurs autorités compétentes de l'État. Toutes ces autorités coopèrent et travaillent en collaboration avec l'autorité compétente responsable des évaluations de la menace et du risque afin de mettre en place une approche tenant compte des risques pour les mesures de sécurité nucléaire visant les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire. En outre, l'autorité compétente de l'État fournit des indications sur les lacunes connues, la pertinence et le degré d'actualité des informations et des renseignements venant étayer l'évaluation de la menace.

II.4. Une approche tenant compte des risques pourrait être bénéfique pour plusieurs processus décisionnels, car elle aiderait à établir des priorités dans l'utilisation du peu de ressources disponibles. On espère, au sein de l'État, que la mise en place d'un processus de gestion du risque contribuera à la conservation des ressources.

IDENTIFICATION DES MATIÈRES ET DES AGRESSEURS

II.5. L'autorité compétente de l'État se livre à un processus de recensement des menaces, dans le cadre duquel elle s'intéresse aux agresseurs ainsi qu'aux matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire. L'analyse des incidents dans l'ITDB met en évidence les éléments suivants :

- a) des jauges contenant des matières radioactives, utilisées dans le secteur de la construction, ont été volées sur le territoire de l'État et n'ont pas été récupérées ;
- b) on dénombre trois fois plus d'incidents signalés dans l'État voisin à l'ouest que dans les États au nord, à l'est et au sud ;
- c) aucune matière nucléaire se prêtant à une utilisation dans un DNA n'a été signalée comme perdue, manquante ou volée dans l'État ou dans les États limitrophes ; toutefois, la possibilité que des matières de ce type soient acquises auprès de ces États ou d'un autre État ne peut pas être entièrement écartée.

II.6. L'autorité compétente estime, après examen, qu'il y a trois catégories d'agresseurs potentiels à prendre en compte pour déterminer la menace et le risque :

- a) un groupe international qui pourrait soit commettre un acte à l'intérieur des frontières de l'État, soit se servir de l'État comme d'une zone de transit en vue de commettre un acte contre un autre État ;
- b) un groupe national qui prône le renversement du gouvernement en place et a commis d'autres actes violents ;
- c) un individu isolé ou un petit groupe qui poursuit des objectifs précis et a tendance à recourir à la violence.

II.7. L'autorité compétente fournit aux responsables de l'analyse de la menace des informations sur les plans et les objectifs connus des groupes considérés et sur les tendances observées au sein de ces groupes. Des données sur des incidents connexes récents (soit des actes mettant en évidence les tendances des groupes, soit des actes liés à la sécurité nucléaire) sont recueillies et mises en corrélation.

RECENSEMENT DES CIBLES

II.8. L'autorité compétente chargée des évaluations de la menace et du risque répertorie plusieurs cibles majeures susceptibles d'être visées par des actes mettant en jeu des matières nucléaires ou autres matières radioactives non soumises à un

contrôle réglementaire. Celles qui sont indiquées ci-après sont considérées comme les cibles principales aux fins de l'analyse de la menace :

- le centre-ville de la capitale de l'État ;
- le principal quartier commerçant de la plus grande ville touristique de l'État ;
- plusieurs édifices gouvernementaux de premier plan abritant des services essentiels de l'État ;
- les cérémonies annuelles de la fête nationale.

II.9. Compte tenu du nombre relativement limité de cibles recensées, ces dernières sont évaluées séparément. Si l'autorité compétente décidait d'évaluer un nombre beaucoup plus important de cibles potentielles, elle pourrait les regrouper par types de cibles.

DÉTERMINATION DES CONSÉQUENCES

II.10. L'autorité compétente de l'État convoque un groupe d'experts sur les explosifs, les rayonnements et les actes criminels ou actes non autorisés délibérés afin d'évaluer les conséquences probables d'un ensemble d'actes potentiels dirigés contre les cibles recensées. Les experts prennent en compte un grand nombre de variables qui peuvent influencer sur les valeurs réelles des conséquences, notamment la quantité et le type de matières radioactives, les conditions météorologiques au moment de l'acte, la nature de la cible et les caractéristiques de l'acte proprement dit. Ils établissent ensuite des estimations des conséquences par ordre de grandeur pour un ensemble de scénarios. Les estimations peuvent être fournies pour le nombre de victimes et les coûts économiques pour chaque scénario (par souci de simplicité, il est considéré que les coûts économiques comprennent les conséquences sur l'environnement et sur la société). La valeur combinée des conséquences (« Valeur » ci-après) et la mesure normalisée des conséquences peuvent être calculées comme suit :

$$\text{Valeur} = \text{nombre de victimes} \times \text{valeur théorique d'une victime} + \text{coûts économiques} + \text{coûts environnementaux} + \text{coûts sociaux} \quad (1)$$

$$\text{Mesure normalisée des conséquences} = 100 \times \frac{\text{valeur}}{\text{maximum (valeur)}} \quad (2)$$

II.11. Étant donné que l'autorité compétente devra attribuer un niveau de gravité relative aux scénarios, on peut multiplier le nombre de victimes par un coût moyen d'un million d'unités monétaires (à des fins d'illustration) et ajouter

ce montant aux coûts économiques pour établir une estimation combinée du coût. Les valeurs obtenues peuvent être normalisées par rapport à la valeur la plus élevée, de façon à établir une mesure normalisée des conséquences comprise entre 0 et 100. Le tableau des conséquences qui est tiré de cette analyse est représenté par le tableau 4.

TABLEAU 4. GRAVITÉ RELATIVE DES SCÉNARIOS FICTIFS ENVISAGÉS POUR L'ÉTAT

Scénario	Santé humaine (nombre de victimes)	Coût économique (en millions d'unités monétaires)	Mesure normalisée des conséquences
DNA dans la capitale	20 000	250 000	100
DNA dans une ville touristique	10 000	100 000	40,74
EDR dans la capitale	500	500	0,37
EDR dans un édifice gouvernemental	20	100	0,04
EDR lors de la fête nationale	2 000	250	0,83
DI dans une ville touristique	150	10	0,06
DI lors de la fête nationale	350	50	0,15
DI dans un édifice gouvernemental	15	5	0,01
Contamination	800	250	0,39

Note: Les chiffres indiqués sont hypothétiques et ne sont pas destinés à être utilisés en dehors du cadre de cet exemple. DNA : dispositif nucléaire artisanal ; EDR : engin à dispersion de radioactivité ; DI : dispositif d'irradiation.

ÉVALUATION DE LA MENACE

II.12. L'autorité compétente de l'État chargée des évaluations de la menace et du risque coordonne les démarches de diverses autorités compétentes afin d'établir une description de la menace pour les trois types d'agresseurs identifiés. Les experts se voient remettre des données et des graphiques concernant les cas connus ou présumés de trafic illicite de matières nucléaires ou autres matières

radioactives. Les différents cas sont ensuite ventilés selon le type de matière, d’emplacement et d’incident et selon l’origine ou l’utilisation légitime des matières. Des rapports faisant état des objectifs avoués, des activités récentes et de la rhétorique de chacun des groupes connus sont également transmis aux experts pour qu’ils puissent s’entendre sur une approche et une évaluation communes. Le tableau 5 donne l’exemple d’un consensus auquel sont parvenus les experts.

TABLEAU 5. EXEMPLE D’UN TABLEAU D’ANALYSE DESCRIPTIVE DE LA MENACE POUR TROIS AGRESSEURS

Agresseur	Intention	Capacité
Groupe international	Le groupe souhaite causer des coûts économiques importants ou un grand nombre de victimes.	Le groupe a tenté d’acheter ou de voler des matières radioactives, mais ses projets ont été déjoués par les forces de l’ordre. Il est parvenu à se doter de fonds importants grâce à ses activités criminelles, mais ses tentatives pour recruter des experts techniques ou se mettre en relation avec des individus bénéficiant d’un accès à des matières radioactives ont été contrariées par les mesures de sécurité interne en place.
Groupe national	Le groupe a pour objectif d’infliger des pertes économiques au gouvernement de l’État afin de parvenir à l’autonomie territoriale, mais sans provoquer de pertes majeures en vies humaines qui susciteraient une vive indignation de la communauté internationale.	Le groupe est organisé selon une hiérarchie précise, fondée sur les liens familiaux, et se livre à des activités criminelles lucratives, comme le trafic de drogues. Bien qu’aucun de ses membres ne possède de diplôme universitaire supérieur en physique ou en ingénierie, le groupe a démontré qu’il était capable de fabriquer des armes conventionnelles artisanales. Jusqu’ici, il n’a jamais cherché à acheter des matières nucléaires ou d’autres matières radioactives.
Agresseur isolé	L’agresseur agissant seul cherche principalement à faire subir des pertes économiques à son employeur et à l’embarrasser. Si le fait de causer des blessures graves ou la mort pourrait lui donner satisfaction, son objectif n’est pas de provoquer un grand nombre de victimes.	L’individu en question a accès à des matières nucléaires ou autres matières radioactives et possède les connaissances spécialisées nécessaires pour les manipuler, mais il n’a jamais construit un dispositif de A à Z. Aussi, seules des actions faisant intervenir un dispositif d’irradiation ou entraînant une faible contamination sont vraisemblables.

II.13. Ayant recours à une approche de classement de la menace, l'autorité compétente responsable des évaluations de la menace et du risque sollicite également l'avis d'experts afin d'évaluer chacun des différents scénarios en fonction des types d'agresseurs. Dans le cadre de cette approche, l'évaluation est divisée en plusieurs sous-catégories : les capacités peuvent être considérées du point de vue organisationnel, technique et financier ; l'intention peut être évaluée sous l'angle de l'idéologie et de l'objectif ; la probabilité de création d'un dispositif peut se décomposer en trois éléments, à savoir le type de matières utilisées, la difficulté d'acquisition des matières et la difficulté de construction du dispositif ; enfin, la vulnérabilité de la cible peut être divisée en deux composantes, avec d'un côté le type de cible et de l'autre le moment choisi pour l'attaque. Chacun de ces critères ou facteurs est évalué au regard d'échelles d'évaluation définies (également appelées « échelles d'évaluation descriptive ») qui établissent les critères pour chaque niveau de classement. Un exemple d'évaluation portant sur un groupe d'insurgés nationaux qui déploieraient un EDR lors de la fête nationale annuelle est illustré dans les tableaux 6 à 8, puis décrit aux paragraphes II.14 à II.16.

II.14. Le groupe national considéré jouit d'une solide assise organisationnelle et financière, mais n'a pas manifesté d'intérêt pour les matières nucléaires ou autres matières radioactives ni démontré de connaissances en la matière. S'il ne cherche pas en général à faire de victimes au sein de la population civile, il est très motivé à l'idée de commettre un acte qui lui permettrait de gagner en visibilité et en crédibilité.

II.15. Les matières radioactives recherchées sont disponibles à l'intérieur de l'État, mais leur accès est étroitement contrôlé. Si le groupe parvient à mettre la main sur les matières, cependant, il lui sera facile de construire un dispositif. La cible est civile et particulièrement vulnérable, mais la période propice à une attaque ayant un impact maximal est très courte.

II.16. Dans l'ensemble, la combinaison des facteurs se traduit par une cote de menace élevée pour le groupe national cherchant à déployer un dispositif à dispersion de radioactivité lors de la fête nationale annuelle de l'État : le niveau de menace est élevé pour les deux sous-catégories « capacité » et « intention », tandis que l'attractivité des matières et celle de la cible sont jugées « élevées » à « très élevées ». La manière dont cette évaluation est réalisée – et la cote de menace globale obtenue – dépendront de la méthode employée.

II.17. Des évaluations similaires effectuées pour chaque paire « agresseur-scénario » sont utilisées pour évaluer les actes potentiels. Les

classements obtenus permettent d'établir des estimations de la probabilité relative pour les différents scénarios considérés d'événements de sécurité nucléaire mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire. Cette évaluation globale serait corroborée par les éléments de preuve venant à l'appui de chacune des évaluations des différents critères et validée au moyen d'un examen par des experts.

TABLEAU 6. EXEMPLE DE CLASSEMENT DE LA MENACE AU REGARD DE LA CAPACITÉ ET DE L'INTENTION

Cotes des paramètres de l'évaluation de la menace	Capacité			Intention	
	Organisation	Compétences techniques	Moyens financiers/logistiques	Idéologie/tendances	Objectif/motivation
Très élevée					
Élevée					
Moyenne					
Faible					
Très faible					

TABLEAU 7. EXEMPLE DE CLASSEMENT DE LA MENACE AU REGARD DES MATIÈRES ET DE LA VULNÉRABILITÉ

Cotes des paramètres de l'évaluation de la menace	Matières			Vulnérabilité de la cible	
	Type de matières	Acquisition	Dispositif	Type de cible	Période propice/fenêtre temporelle
Très élevée					
Élevée					
Moyenne					
Faible					
Très faible					

TABLEAU 8. EXEMPLE D'ÉVALUATION RÉCAPITULATIVE
DE LA MENACE

Cote d'évaluation globale de la menace
Très élevée
Élevée
Moyenne
Faible
Très faible

Appendice III

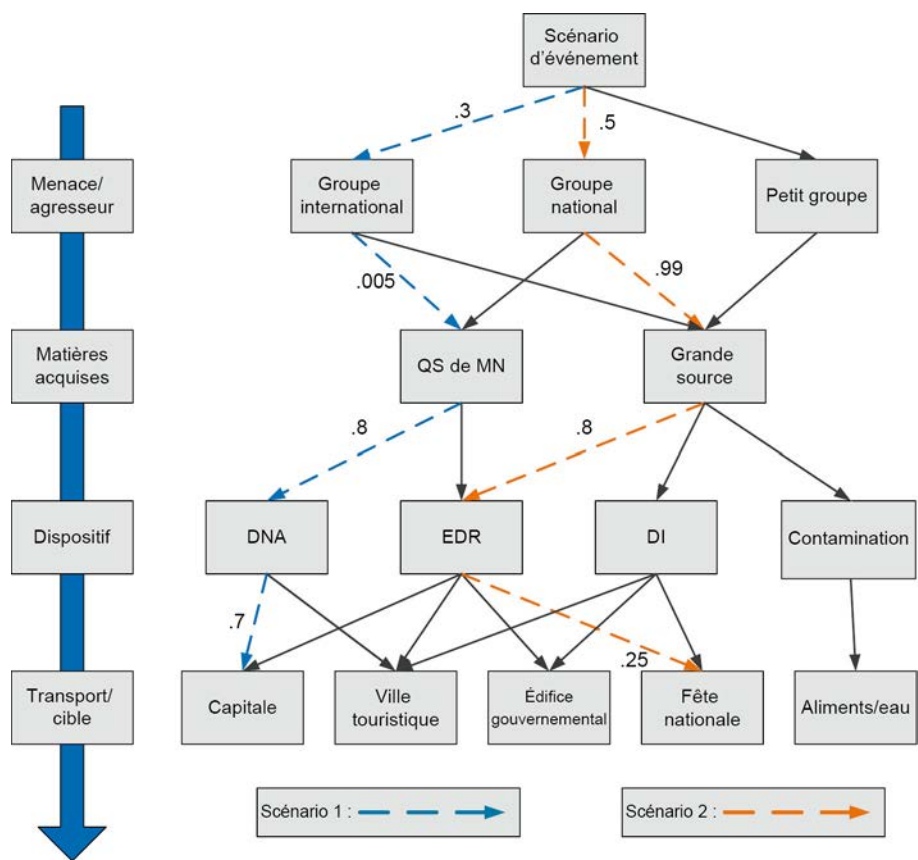
EXEMPLE D'ÉVALUATION DU RISQUE

III.1. L'exemple présenté ici illustre le recours à la méthode d'évaluation probabiliste du risque dans le cadre de la création d'un arbre d'événements pour l'État fictif considéré. Les valeurs prises en compte dans les calculs de probabilité pour les différents scénarios de l'arbre proviennent d'estimations, et des modèles de résultats d'analyse sont présentés. Cet exemple d'évaluation du risque se fonde sur l'exemple d'évaluation de la menace figurant à l'appendice II et utilise les résultats qui en sont issus.

STRUCTURE DES SCÉNARIOS

III.2. Les nœuds de l'arbre et tous les cas possibles à chacun d'eux sont présentés à la figure 8. Cet arbre représente l'ensemble minimal de types de nœuds qui est nécessaire pour décrire des événements de sécurité nucléaire mettant en jeu des matières non soumises à un contrôle réglementaire. Par souci de simplicité, le nombre de cas possibles à chaque nœud est limité au strict nécessaire. La probabilité de chacun des nœuds est considérée comme une distribution de probabilités. Comme c'est souvent le cas dans ce genre d'arbre d'événements, la probabilité pour certains nœuds dépend des valeurs établies à d'autres nœuds. Ainsi, le nœud correspondant au dispositif est conditionné par le nœud correspondant aux matières acquises. Il peut être nécessaire ou souhaitable d'ajouter d'autres liens de dépendance dans les exercices d'évaluation du risque auxquels se livre un État.

III.3. Un scénario donné mis en évidence par l'arbre d'événements est représenté sous la forme d'un chemin allant d'un bout à l'autre de l'arbre. Par exemple, un scénario possible pourrait consister en un groupe national qui obtiendrait une grande source radioactive et qui déciderait de s'en servir dans un EDR en vue d'une attaque ciblant la fête nationale (scénario 2 de la figure, indiqué en orange). L'arbre présenté, s'il était entièrement développé, pourrait contenir jusqu'à 120 scénarios (trois agresseurs possibles $\times$ deux types de matières $\times$ quatre types de dispositifs $\times$ cinq cibles potentielles). Cependant, une fois les combinaisons irréalistes retirées (p. ex. une grande source gamma ne se prête pas à la construction d'un DNA et on ne peut pas envisager d'utiliser un DNA pour contaminer l'eau et les aliments), le nombre total de scénarios qui demeurent cohérents dans le modèle de risque n'est plus que de 36. L'évaluation



Note : Dans cet exemple d'arbre d'événements, deux types de matières peuvent être acquises, à savoir une grande source radioactive (source de catégorie 1 [18]) et une quantité significative de matières nucléaires (QS de MN). DNA : dispositif nucléaire artisanal ; EDR : engin à dispersion de radioactivité ; DI : dispositif d'irradiation.

FIG. 8. Arbre d'événements avec deux exemples de scénarios mis en évidence.

du risque s'effectue en estimant la probabilité de chacun des scénarios et les conséquences qui en découleraient s'ils se produisaient. Les conséquences ont déjà été estimées à l'appendice II, et les estimations correspondantes figurent dans le tableau 4 de cet appendice. Aux fins de l'évaluation du risque, on utilise les mesures normalisées en guise d'estimations des conséquences.

ESTIMATION DE LA PROBABILITÉ

III.4. Pour estimer la probabilité des scénarios, on estime la probabilité de chacun des éléments qui les composent (en tenant compte des liens de dépendance, le cas échéant). La figure 8 donne des exemples d'estimations de probabilité pour notre État fictif : il s'agit d'estimations de la probabilité relative pour chacun des niveaux de l'arbre, ce qui signifie que, pour un cas de figure à un niveau donné de l'arbre, la valeur de probabilité indiquée est une estimation de la probabilité relative du cas de figure indiqué au niveau inférieur suivant. Des estimations de ce type peuvent être obtenues auprès d'experts et, dans le cas d'une évaluation complète du risque, elles devraient intégrer des distributions d'incertitude. Il est important de souligner qu'on attribue des estimations de probabilité seulement aux branches de l'arbre d'événements qui sont plausibles. Dans l'exemple de la figure 8, seules 23 estimations sont ainsi nécessaires pour déterminer la probabilité de tous les scénarios.

ÉVALUATION DU RISQUE

III.5. La cote de risque d'un scénario est évaluée en calculant la probabilité du scénario et en la multipliant par la valeur des conséquences (les mesures normalisées des conséquences figurent dans le tableau 4, à l'appendice II). Pour l'arbre d'événements donné ici en exemple, on peut se servir d'un tableur pour développer et calculer tous les scénarios automatiquement. On trouvera toutefois dans le tableau 9 une illustration des calculs pour les deux scénarios mis en évidence dans la figure 8.

III.6. Le scénario 1 correspond au déploiement d'un dispositif nucléaire artisanal dans la capitale et le scénario 2 au déploiement d'un engin à dispersion de radioactivité lors de la fête nationale annuelle. Le scénario 2 serait, selon l'évaluation, environ 100 fois plus probable que le scénario 1 (0,099 contre 0,00084), mais le scénario 1 aurait des conséquences environ 100 fois plus importantes (100 contre 0,83). L'écart entre les probabilités relatives est contrebalancé par l'écart entre les conséquences, de sorte que les deux scénarios présentent un risque à peu près égal. Ainsi, les cotes de risque constituent non pas des valeurs absolues du risque, mais plutôt des indicateurs servant à comparer des scénarios les uns par rapport aux autres.

III.7. Les descriptions des scénarios 1 et 2 fournissent des informations détaillées sur les calculs relatifs à ces deux scénarios en particulier. L'évaluation complète du risque comprend cependant beaucoup plus de scénarios ; il est donc souvent impossible de les examiner chacun séparément et on procède alors en les regroupant

TABLEAU 9. EXEMPLES DE CALCUL DU RISQUE POUR DEUX SCÉNARIOS

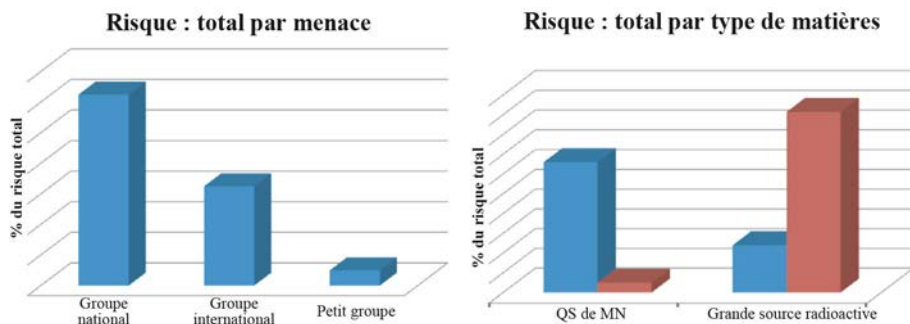
Scénario 1 : un groupe international obtient une QS de MN et déploie un DNA dans la capitale		
Probabilité =	$0,3 \times 0,005 \times 0,8 \times 0,7$	= 0,000 84
Cote de risque du scénario ^a =	$0,000\ 84 \times 100$	= 0,084
Scénario 2 : un groupe national obtient une grande source radioactive et déploie un EDR lors de la fête nationale		
Probabilité =	$0,5 \times 0,99 \times 0,8 \times 0,25$	= 0,099
Cote de risque du scénario =	$0,099 \times 0,83$	= 0,082

Note : DNA : dispositif nucléaire artisanal ; EDR : engin à dispersion de radioactivité ; QS de MN : quantité significative de matières nucléaires.

^a Cote de risque du scénario = probabilité × mesure normalisée des conséquences (voir tableau 4, appendice II).

en fonction de leurs caractéristiques (p. ex. même agresseur ou mêmes matières). Il est possible d’élaborer des représentations graphiques utiles du risque en s’intéressant à un aspect du risque en particulier, comme l’agresseur ou la cible, et en examinant la somme du risque pour l’ensemble des scénarios associés à cet agresseur ou à cette cible. Pour cet exemple, deux représentations graphiques de ce type sont illustrées à la figure 9. On notera que, dans cet exemple, les scénarios prévoyant le déploiement d’un DNA et le déploiement d’un EDR ont une cote de risque à peu près égale, mais que, dans le cas où tous les scénarios sont pris en compte, le risque lié à l’emploi d’un DNA s’avère beaucoup plus important que le risque associé à un EDR.

III.8. La figure de gauche illustre le risque lié aux différents groupes d’agresseurs considérés, à savoir un groupe national, un groupe international et un petit groupe. Dans ce cas, le groupe national représente la part la plus importante du risque, et le petit groupe la part la plus faible du risque. La figure de droite illustre l’écart entre le risque et la probabilité pour les deux types de matières considérés dans l’évaluation du risque : les barres de couleur bleue représentent le risque, et on constate à la lecture du diagramme que ce sont les matières nucléaires (QS de MN) qui représentent un risque plus grand ; les barres de couleur brune représentent la probabilité des scénarios associés aux deux types de matières, et on constate que le recours à une grande source radioactive est nettement plus probable. L’écart entre



Note : Les barres de couleur bleue représentent le risque. Les barres de couleur brune représentent la probabilité des scénarios prévoyant l'utilisation de ces matières. QS de MN : quantité significative de matières nucléaires.

FIG. 9. Deux exemples de représentation graphique du risque.

le risque et la probabilité s'explique par les conséquences. De grandes sources radioactives pourraient être employées dans d'autres dispositifs, mais les DNA doivent forcément contenir des matières nucléaires. En revanche, les DNA sont susceptibles de provoquer des conséquences bien plus graves (selon l'évaluation réalisée pour cet exemple fictif), et cette différence en termes de conséquences fait plus que contrebalancer la différence en termes de probabilité. Un volet important de l'évaluation du risque consiste à comprendre cette interaction entre probabilité, conséquences et risque.

III.9. Un autre élément clé de la compréhension du risque consiste à mettre en évidence la part d'incertitude des estimations. La figure 10 montre un exemple de diagramme illustrant l'incertitude associée au risque pour plusieurs cibles potentielles. Outre le risque moyen (représenté par une barre pour chaque cible), le diagramme indique, à l'aide d'une ligne, le niveau d'incertitude de l'estimation du risque pour chaque cible. Les extrémités supérieures et inférieures de la ligne représentent les 95^e et 5^e centiles de la distribution d'incertitude, respectivement, et sont souvent calculées à partir de distributions de probabilités incertaines à l'aide des techniques de Monte-Carlo. Grâce à ce diagramme, l'analyste peut repérer les distinctions importantes qui existent sur le plan du risque. Par exemple, il est évident que la capitale est exposée à un risque plus élevé que n'importe quelle autre cible ; en revanche, on observe un chevauchement des distributions d'incertitude pour la ville touristique et la fête nationale annuelle.

Risque : total par menace

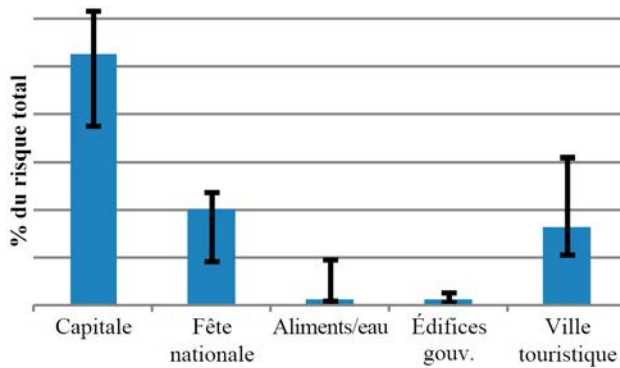


FIG. 10. Exemple de diagramme du risque par cible, assorti de fourchettes d'incertitude.

III.10. Dans le cadre d'une évaluation du risque, il apparaît ainsi fondamental d'apprécier dans quelle mesure l'incertitude influe sur les résultats. Lorsqu'il y a de grandes incertitudes, il peut être difficile d'établir de manière fiable une distinction entre des risques dont les valeurs moyennes sont plus ou moins élevées. Dans bien des cas, seules les valeurs aberrantes (c'est-à-dire le risque le plus élevé et le risque le plus faible) se dégagent clairement, avec, entre ces deux extrêmes, un grand nombre de risques d'ampleur comparable. Le recours aux seules valeurs moyennes du risque confère généralement à l'évaluation du risque un degré apparent de précision qui va au-delà de ce qui est justifié, et peut donc être trompeur. Les diagrammes de ce type peuvent aider un analyste à mener à bien l'évaluation du risque et à communiquer les résultats aux décideurs.

Appendice IV

EXEMPLE D'APPROCHE TENANT COMPTE DES RISQUES

IV.1. L'exemple présenté ici explique comment utiliser les évaluations de la menace et du risque dans le cadre d'une approche tenant compte des risques en s'appuyant à la fois sur les paramètres d'entrée et les résultats de ces évaluations (décrits dans les appendices II et III, respectivement). Le présent appendice se concentre sur la deuxième moitié du cycle de l'approche tenant compte des risques : l'analyse et la sélection de nouvelles options de sécurité, la mise en œuvre des systèmes et mesures retenus, et la gestion continue du programme, qui comprend l'actualisation des évaluations de la menace, ainsi que des évaluations de l'efficacité des systèmes et mesures de sécurité nucléaire mis en œuvre.

RECENSEMENT, HIÉRARCHISATION ET MISE EN ŒUVRE

IV.2. À l'issue de l'évaluation du risque décrite à l'appendice III, les autorités compétentes concernées (l'autorité compétente responsable des évaluations de la menace et du risque et les autorités compétentes chargées de la sécurité des diverses cibles) recensent les systèmes et mesures qui pourraient être déployés pour atténuer le risque d'un acte ayant des incidences en matière de sécurité nucléaire. Selon les cas de figure, il se peut qu'on analyse une seule mesure ou bien plusieurs mesures possibles. Le tableau 10 dresse la liste des systèmes et mesures potentiels à évaluer. Pour chaque système ou mesure, les autorités compétentes estiment la diminution de la probabilité de l'événement de sécurité nucléaire que le système ou la mesure devrait permettre d'obtenir, ainsi que les coûts de mise en œuvre du système ou de la mesure.

IV.3. Ces systèmes et mesures sont évalués séparément et en combinaison, l'objectif étant de déterminer l'ampleur de la diminution du risque pour chaque niveau de dépenses. On trouvera à la figure 11 une représentation graphique de cette analyse coûts-avantages, dans le cadre de laquelle les avantages correspondent à l'atténuation du risque. Chaque point représente une option de sécurité (c'est-à-dire un ensemble possible de systèmes et de mesures) à chacun des emplacements cibles indiqués dans le tableau 10. Les cases représentent un ensemble d'options retenues qui peuvent être mises en œuvre, une par une, pour optimiser la sécurité. Les options de sécurité procurant le plus bas niveau de risque par coût unitaire se trouvent sur la ligne bleue (catégorie « option de sécurité optimale »).

TABLEAU 10. SYSTÈMES ET MESURES DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE ENVISAGEABLES POUR L'ÉTAT FICTIF

Emplacement cible	Système ou mesure envisageable	Description
Capitale	Référence	Capacités déjà en place dans la capitale
	Renforcement de la présence policière	Augmenter le nombre de policiers en patrouille dans la capitale
	Ajout de détecteurs supplémentaires	Acheter des détecteurs de rayonnements et les déployer à travers la capitale
Ville touristique	Référence	Capacités déjà en place dans la ville touristique
	Amélioration des procédures	Élaborer un programme de formation et fournir un soutien aux policiers de la ville touristique pour les aider à mieux appréhender et repérer les menaces contre la sécurité nucléaire
Édifice gouvernemental	Référence	Capacités déjà en place dans les édifices gouvernementaux
	Renforcement de la protection physique	Améliorer les barrières physiques (dispositifs de verrouillage, systèmes d'accès, portes et fenêtres, et barrières en béton) qui protègent les bâtiments
	Système de sécurité	Installer un système de sécurité comportant des alarmes aux fenêtres et aux portes, des détecteurs de rayonnements et des dispositifs de surveillance vidéo
Cérémonies de la fête nationale	Référence	Capacités de protection déjà en place pour la fête nationale
	Sécurité du site	Améliorer la sécurité du site où est célébrée la fête nationale en installant des barrières et en dirigeant les spectateurs vers des points d'entrée précis qui faciliteront la détection
	Amélioration des procédures	Organiser des réunions de sensibilisation et fournir un appui extérieur aux policiers pour les aider à mieux appréhender et repérer les menaces contre la sécurité nucléaire
	Renforcement des patrouilles	Accroître le nombre et réduire la prévisibilité des patrouilles effectuées par le personnel de sécurité pendant les cérémonies
Aliments et eau	Référence	Capacités déjà en place dans les usines de transformation des produits alimentaires et dans les systèmes d'alimentation en eau
	Renforcement de la surveillance	Contrôler des échantillons spécifiques d'aliments et d'eau

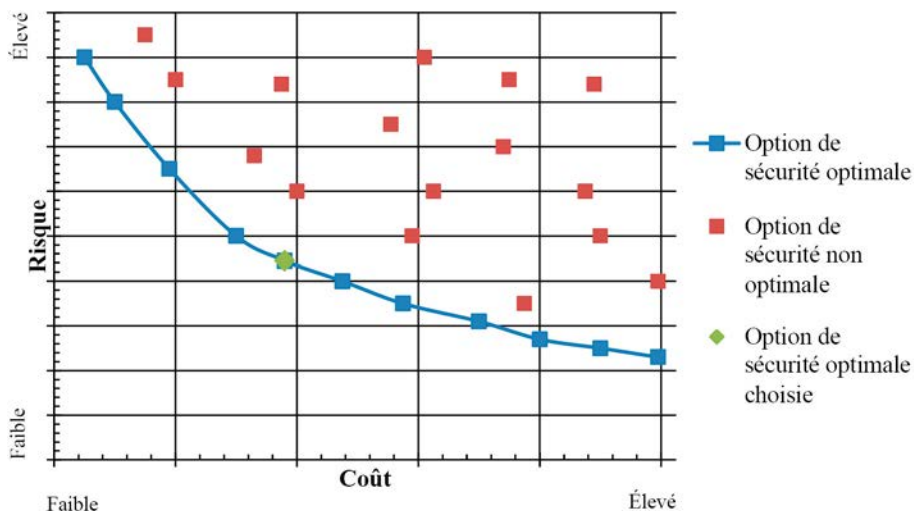


FIG. 11. Diagramme d'analyse coûts-avantages indiquant les options de sécurité possibles et l'option choisie.

IV.4. L'État ayant pu constater que le risque avait diminué de manière considérable après le déploiement des quatre premiers programmes, ses autorités compétentes conviennent de mettre en œuvre l'option de sécurité optimale (indiquée comme étant l'option choisie) à ce point du graphique. Cette option consiste en plusieurs améliorations : renforcement de la présence policière dans la capitale, amélioration des procédures dans la ville touristique et établissement d'un périmètre de sécurité autour du site où est célébrée la fête nationale. Il convient de noter que d'autres facteurs en plus de l'atténuation du risque peuvent influencer sur la décision. Toutefois, pour cet exemple simple, la réduction du risque est le seul critère qui entre en ligne de compte.

GESTION DES RISQUES

IV.5. L'État met en œuvre les quatre ensembles de systèmes et mesures prévus dans l'option choisie, en suivant les meilleures pratiques pour la gestion du programme et le déploiement des systèmes. Dans le cadre de l'approche de gestion, l'efficacité d'un périmètre de sécurité pour la fête annuelle est testée lors d'une manifestation publique similaire mais de moindre envergure, et les procédures sont ensuite modifiées pour remédier aux problèmes et aux préoccupations que l'exercice a soulevés. Le périmètre de sécurité et les procédures revus et corrigés sont déployés lors de la fête nationale. De nouveaux

agents de police sont recrutés et formés pour la capitale. Bien qu'il soit impossible d'évaluer l'efficacité des nouvelles recrues en cas d'actes ayant des incidences en matière de sécurité nucléaire (en raison du peu d'événements de cette nature), on mesure la baisse de la criminalité et on s'en sert comme d'un indicateur indirect de l'amélioration des capacités de prévention des actes susceptibles d'avoir des répercussions sur la sécurité nucléaire. En outre, un dispositif factice est construit et utilisé aux fins d'un exercice inopiné destiné à mettre à l'épreuve la vigilance des forces de l'ordre et à évaluer leur capacité à détecter et à prévenir un acte potentiel. Enfin, de nouvelles procédures sont élaborées pour la ville touristique et, une fois qu'elles ont été mises en œuvre, on évalue leurs effets sur les touristes et la population locale.

IV.6. L'autorité compétente responsable des évaluations de la menace et du risque se tient informée de l'existence possible de matières non soumises à un contrôle réglementaire en surveillant la situation au sein de l'État et en restant à l'affût des signalements dans l'ITDB et des alertes diffusées par INTERPOL. Périodiquement, l'évaluation de la menace est mise à jour en fonction des nouvelles informations obtenues sur les intentions et les capacités des différents agresseurs. Cette mise à jour s'accompagne d'une actualisation de l'évaluation du risque, laquelle est communiquée au sein du gouvernement de l'État sur la base du « besoin de savoir ». En phase avec les cycles de budgétisation et d'approvisionnement, le processus complet de gestion du risque est mis en œuvre à mesure que l'État améliore, par une approche itérative, sa capacité à faire face à des actes ayant des incidences sur la sécurité nucléaire découlant de l'utilisation de matières non soumises à un contrôle réglementaire.

RÉFÉRENCES

- [1] Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev.1, AIEA, Vienne (1980).
- [2] Convention internationale pour la répression des actes de terrorisme nucléaire, résolution A/RES/59/290, ONU, New York (2005).
- [3] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE 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).
- [4] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE 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 (2011).
- [5] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE 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 (2011).
- [6] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE, INSTITUT INTERREGIONAL DE RECHERCHE DES NATIONS UNIES SUR LA CRIMINALITE ET LA JUSTICE, OFFICE DES NATIONS UNIES CONTRE LA DROGUE ET LE CRIME, OFFICE EUROPEEN 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).
- [7] ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION, Management du risque - Principes et lignes directrices, ISO 31000:2009, ISO, Genève (2009).
- [8] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE, Élaboration, utilisation et actualisation de la menace de référence, n° 10 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2012).
- [9] EUROPEAN POLICE OFFICE, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Combating Illicit Trafficking in Nuclear and other Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 6, IAEA, Vienna (2007).
- [10] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE, Culture de sécurité nucléaire, n° 7 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2009).
- [11] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE, Systèmes et mesures de sécurité nucléaire pour la détection des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 21 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2019).

- [12] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION—INTERPOL, UNITED NATIONS INTERREGIONAL CRIME AND JUSTICE RESEARCH INSTITUTE, Radiological Crime Scene Management, IAEA Nuclear Security Series No. 22-G, IAEA, Vienna (2014).
- [13] STOIBER, C., CHERF, A., TONHAUSER, W., DE LOURDES VEZ CARMONA, M., Manuel de droit nucléaire : Législation d'application, AIEA, Vienne (2011).
- [14] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, IAEA Incident and Trafficking Database (ITDB): Incidents of nuclear and other radioactive material out of regulatory control, 2014 Fact Sheet (2014),
http://www.ns.iaea.org/downloads/security/itdb_fact_sheet.pdf
- [15] INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION—INTERPOL, Guidelines on Criminal Intelligence Analysis, Version 4 (LEJEUNE, P., MASON PONTING, J., Eds), Criminal Analysis Sub Directorate, INTERPOL General Secretariat, Lyon (2002).
- [16] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-3, IAEA, Vienna (2010).
- [17] KEENEY, R.L., VON WINTERFELDT, D., Eliciting probabilities from experts in complex technical problems, IEEE Trans. Eng. Manage. **38** 3 (1991) 191–201.
- [18] 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).
- [19] LAW, A., Simulation Modeling and Analysis, 4th edn, McGraw Hill, New York (2006).
- [20] METROPOLIS, N., ULAM, S., The Monte Carlo Method, J. Am. Stat. Assoc. **44** 247 (1949) 335–341.

GLOSSAIRE

activité associée. Détention, production, traitement, utilisation, manipulation, entreposage, stockage définitif ou transport de matières nucléaires ou d'autres matières radioactives.

approche graduée. Application de mesures de sécurité nucléaire proportionnées aux conséquences éventuelles d'un acte criminel 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, ou d'autres actes que l'État considère comme nuisant à la sécurité nucléaire.

autorisation. Octroi, par une autorité compétente, d'une permission écrite pour l'exploitation d'une installation associée ou pour l'exécution d'une activité associée, ou document accordant une telle permission.

autorité compétente. Organisme ou établissement public ayant été désigné par un État pour exercer une ou plusieurs fonctions dans le domaine de la sécurité nucléaire. Les autorités compétentes peuvent englober les organismes de réglementation, les forces de l'ordre, le service des douanes et la police des frontières, les services de renseignement et de sécurité et les services de santé.

autres matières radioactives. Toutes matières radioactives qui ne sont pas des matières nucléaires.

contrôle réglementaire. Toute forme de contrôle institutionnel appliqué à des matières nucléaires ou à d'autres matières radioactives ou à des installations ou activités associées par toute autorité compétente, en vertu des dispositions législatives et réglementaires en matière de sûreté, de sécurité et de garanties. L'expression « non soumis à un contrôle réglementaire » est utilisée pour décrire une situation où des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives sont présentes en quantité suffisante pour être placées sous contrôle réglementaire mais ce contrôle n'a pas lieu, soit parce qu'il a été défaillant pour une raison quelconque, soit parce qu'il n'a jamais été assuré.

dispositif d'irradiation (DI). Dispositif contenant des matières radioactives qui est conçu pour exposer intentionnellement des personnes du public à des rayonnements.

dispositif nucléaire artisanal (DNA). Dispositif incorporant des matières radioactives qui est conçu pour provoquer une réaction de la puissance d'une explosion nucléaire. Un tel dispositif peut être fabriqué de manière entièrement artisanale ou être constitué par une arme nucléaire modifiée artisanalement.

emplacement stratégique. Emplacement d'un grand intérêt du point de vue de la sécurité dans un État qui est une cible potentielle d'attaques terroristes utilisant des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives, ou emplacement où se trouvent des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire.

engin à dispersion de radioactivité (EDR). Engin destiné à disperser des matières radioactives au moyen d'explosifs classiques ou par d'autres moyens.

évaluation de la menace. Évaluation des menaces à partir des informations existantes des services de renseignement, des services chargés de l'application des lois et de sources d'information librement accessibles, qui décrit les motivations, les intentions et les moyens de ces menaces.

évaluation de la vulnérabilité. Processus permettant d'évaluer et de documenter les caractéristiques et l'efficacité de l'ensemble du système de sécurité pour une cible donnée.

évaluation du risque. Processus général de détermination, d'estimation, d'analyse et d'évaluation systématiques du risque visant à définir les priorités, à élaborer ou comparer les mesures, et à éclairer la prise de décision.

événement de sécurité nucléaire. Événement ayant des incidences potentielles ou effectives sur la sécurité nucléaire auxquelles il faut remédier.

installation associée. Installation (y compris les bâtiments et équipements associés) dans laquelle des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives sont produites, traitées, utilisées, manipulées, entreposées ou stockées définitivement et pour laquelle une autorisation est exigée.

matière nucléaire. Toute matière qui est soit un produit fissile spécial soit une matière brute tels qu'ils sont définis à l'article XX du Statut de l'AIEA.

matière radioactive. Toute matière désignée dans la législation ou la réglementation nationale ou par un organisme de réglementation comme devant faire l'objet d'un contrôle réglementaire en raison de sa radioactivité. En l'absence d'une telle désignation par un État, on entend par matière radioactive toute matière pour laquelle une protection est exigée par la version actuelle des Normes fondamentales internationales¹.

menace contre la sécurité nucléaire. Personne ou groupe de personnes ayant la motivation, l'intention et la capacité de commettre un acte criminel ou des actes non autorisés délibérés mettant en jeu ou visant des matières nucléaires, d'autres matières radioactives ou des installations ou activités associées, ou d'autres actes que l'État considère comme nuisant à la sécurité nucléaire.

mesures de sécurité nucléaire. Mesures visant soit à prévenir une menace contre la sécurité nucléaire découlant de l'accomplissement 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, soit à détecter des événements de sécurité nucléaire ou à intervenir en cas de tels événements.

non soumis à un contrôle réglementaire. Voir contrôle réglementaire.

risque. Possibilité d'un effet non désiré résultant d'un événement de sécurité nucléaire déterminé par la probabilité d'occurrence et les conséquences associées.

système de sécurité nucléaire. Ensemble intégré de mesures de sécurité nucléaire.

vulnérabilité. Caractéristique physique ou opérationnelle qui expose une entité, un actif, un système, un réseau, une installation, une activité ou une zone géographique à un risque d'exploitation ou à une menace donnée.

¹ 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, collection Normes de sûreté de l'AIEA n° GSR Part 3, AIEA, Vienne (2016).



IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

N° 26

OÙ COMMANDER ?

Vous pouvez vous procurer les publications de l'AIEA disponibles à la vente chez nos dépositaires ci-dessous ou dans les grandes librairies.

Les publications non destinées à la vente doivent être commandées directement à l'AIEA. Les coordonnées figurent à la fin de la liste ci-dessous.

AMÉRIQUE DU NORD

Bernan / Rowman & Littlefield

15250 NBN Way, Blue Ridge Summit, PA 17214 (États-Unis d'Amérique)

Téléphone : +1 800 462 6420 • Télécopie : +1 800 338 4550

Courriel : orders@rowman.com • Site web : www.rowman.com/bernan

Renouf Publishing Co. Ltd

22-1010 Polytek Street, Ottawa, ON K1J 9J1 (Canada)

Téléphone : +1 613 745 2665 • Télécopie : +1 613 745 7660

Courriel : order@renoufbooks.com • Site web : www.renoufbooks.com

RESTE DU MONDE

Veuillez-vous adresser à votre libraire préféré ou à notre principal distributeur :

Eurospan Group

Gray's Inn House

127 Clerkenwell Road

London EC1R 5DB

(Royaume-Uni)

Commandes commerciales et renseignements :

Téléphone : +44 (0) 176 760 4972 • Télécopie : +44 (0) 176 760 1640

Courriel : eurospan@turpin-distribution.com

Commandes individuelles :

www.eurospanbookstore.com/iaea

Pour plus d'informations :

Téléphone : +44 (0) 207 240 0856 • Télécopie : +44 (0) 207 379 0609

Courriel : info@eurospangroup.com • Site web : www.eurospangroup.com

Les commandes de publications destinées ou non à la vente peuvent être adressées directement à :

Unité de la promotion et de la vente

Agence internationale de l'énergie atomique

Centre international de Vienne, B.P. 100, 1400 Vienne (Autriche)

Téléphone : +43 1 2600 22529 ou 22530 • Télécopie : +43 1 26007 22529

Courriel : sales.publications@iaea.org • Site web : <https://www.iaea.org/fr/publications>

La menace de terrorisme nucléaire est reconnue comme une préoccupation pour tous les États, et le risque que des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives puissent être utilisées à des fins criminelles représente une grave menace pour la sécurité nationale et internationale, qui pourrait avoir de lourdes conséquences sur les personnes, les biens et l'environnement. Le présent guide d'application décrit les concepts et les méthodes qui sous-tendent une approche tenant compte des risques aux fins de la planification, de la conception et de la mise en œuvre de mesures de sécurité nucléaire visant les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire.