

**Utilisation de la comptabilité et
du contrôle des matières nucléaires
à des fins de sécurité nucléaire
dans les installations**



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.

UTILISATION DE LA COMPTABILITÉ ET
DU CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES
À DES FINS DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE
DANS LES INSTALLATIONS

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

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

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° 25-G

UTILISATION DE LA COMPTABILITÉ ET
DU CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES
À DES FINS DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE
DANS LES INSTALLATIONS

GUIDE D'APPLICATION

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE
VIENNE, 2018

NOTE CONCERNANT LE 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, le droit d'auteur a été élargi par l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (Genève) à la propriété intellectuelle sous forme électronique. 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
BP 100
1400 Vienne
Autriche
fax : +43 1 2600 29302
téléphone : +43 1 2600 22417
courriel : sales.publications@iaea.org
<http://www.iaea.org/books>

© AIEA, 2018

Imprimé par l'AIEA en Autriche
Octobre 2018
STI/PUB/1685

UTILISATION DE LA COMPTABILITÉ ET
DU CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES
À DES FINS DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE
DANS LES INSTALLATIONS

AIEA, VIENNE, 2018
STI/PUB/1685
ISBN 978-92-0-206318-1
ISSN 2520-6931

AVANT-PROPOS

de M. Yukiya Amano
Directeur général

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, par le mandat qui lui a été confié, par les compétences spécifiques qu'elle détient et par 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 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 (1.1–1.6).....	1
	Objectif (1.7).....	3
	Portée (1.8–1.11).....	4
	Structure (1.12–1.13).....	4
2.	CADRE RÉGLEMENTAIRE POUR LE SYSTÈME DE COMPTABILITÉ ET DE CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES (2.1).....	5
	Considérations particulières concernant le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires dans le cadre réglementaire de l'État (2.2).....	6
	Autorisation et octroi de licences (2.3–2.5).....	6
	Contrôle réglementaire des installations par l'autorité compétente (2.6–2.8).....	7
3.	ADAPTATION DES SYSTÈMES DE COMPTABILITÉ ET DE CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES À LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE (3.1).....	8
	Objectifs d'un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (3.2–3.3).....	8
	Utilisation complémentaire du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires, du système de protection physique et d'autres systèmes de l'installation pour décourager et détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires (3.4–3.8).....	9
	Définition des critères de sécurité nucléaire pour l'évaluation du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires de l'installation (3.9–3.16).....	11
	Rôle de l'autorité compétente (3.17 et 3.18).....	12

4. ÉLÉMENTS D'UN SYSTÈME DE COMPTABILITÉ ET DE CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES AU NIVEAU DE L'INSTALLATION (4.1–4.3)	13
Gestion du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (4.4–4.32)	14
Dossiers (4.33–4.59)	22
Modalités d'inventaire du stock physique de matières nucléaires (4.60–4.81)	30
Mesures et contrôle de la qualité des mesures (4.82–4.107)	36
Contrôle des matières nucléaires (4.108–4.145)	43
Mouvements de matières nucléaires (4.146–4.160)	55
Détection, étude et résolution des irrégularités (4.161–4.168)	60
Évaluation et tests de performance du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (4.169–4.180)	63
RÉFÉRENCES	67
BIBLIOGRAPHIE	68
GLOSSAIRE	69

1. INTRODUCTION

CONTEXTE

1.1. La présente publication fournit des orientations qu'un État peut utiliser à titre volontaire pour renforcer la sécurité nucléaire au niveau des installations nucléaires grâce à son système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. (Le terme « comptabilité » est employé ici comme synonyme du terme « comptabilisation » utilisé dans d'autres publications de la collection Sécurité nucléaire.) Un certain nombre de publications relatives à la sécurité nucléaire montrent la nécessité d'utiliser un tel système pour appuyer celle-ci et présentent des prescriptions et des recommandations en vue de la contribution de ce système à la sécurité nucléaire dans les installations nucléaires. Le Conseil de sécurité des Nations Unies a adopté la résolution 1540 [1] en 2004. Cette résolution, qui porte sur la non-prolifération des armes de destruction massive, a été adoptée à l'unanimité le 28 avril 2004. Elle établit les obligations au titre du chapitre VII de la Charte des Nations Unies pour tous les États Membres de l'Organisation des Nations Unies, entre autres, « a) [d']Arrêter et [d'] instituer des mesures appropriées et efficaces leur permettant de suivre la localisation [des matières nucléaires] et d'en garantir la sécurité pendant leur fabrication, leur utilisation, leur entreposage ou leur transport ; b) [d']Arrêter et [d'] instituer des mesures de protection physique appropriées et efficaces ». La Convention sur la protection physique des matières nucléaires (CPPNM) de 1980 [2] est le seul instrument international juridiquement contraignant dans le domaine de la protection physique de ces matières, y compris la protection pendant le transport international, qui établit des mesures liées à la prévention, à la détection et à la répression des infractions ayant trait aux matières nucléaires. En outre, l'amendement à la CPPNM de 2005 étend la portée de cette convention pour couvrir aussi les installations nucléaires ainsi que les matières nucléaires utilisées, entreposées et transportées sur le plan national à des fins pacifiques, ainsi que le sabotage. Les recommandations de sécurité nucléaire ayant trait à la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5) publiées en 2011 dans la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA définissent le rôle et recommandent la contribution du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires à la sécurité nucléaire dans les installations nucléaires (aux paragraphes 3.17, 3.19, 3.26, 3.28, 3.36, 3.47, 4.10, 4.11, 4.57, 4.58 et 5.19, ainsi que dans la partie « Définitions »). (L'expression « installation nucléaire » telle qu'elle est utilisée dans la présente publication, est précisément définie dans la référence. [3]. L'expression « niveau de l'installation » est

souvent abrégée en « installation » pour des raisons de lisibilité et est destinée à différencier ce niveau du « niveau de l'État ».)

1.2. Les orientations figurant dans la présente publication ne sont pas juridiquement contraignantes et ne sont nullement destinées ni à augmenter, réduire, ou modifier les droits et obligations de l'AIEA et de ses États définis dans les accords de garanties ou les instruments internationaux juridiquement contraignants pertinents dans le domaine de la sécurité nucléaire, ni à y déroger. Les États Membres devraient, en les utilisant, veiller à ce que leur mise en œuvre n'entraîne ni de contradiction ni d'entrave à l'exécution de leurs obligations au titre des accords de garanties pertinents de l'AIEA.

1.3. La présente publication met l'accent sur les mesures de prévention et d'atténuation des risques posés par les menaces d'origine interne. Elle décrit les éléments d'un programme pouvant être mis en œuvre dans une installation nucléaire en coordination avec d'autres systèmes existant au niveau de l'installation, tels que ceux de protection physique, de surveillance de la contamination radioactive et les systèmes d'exploitation, dans le but de décourager et de détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires. Dans de nombreuses sections de la présente publication, l'accent est mis sur les fonctionnalités ou les améliorations particulièrement importantes pour atténuer les menaces d'origine interne dans les sous-sections intitulées « Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire ».

1.4. Les mesures de sécurité nucléaire sont conçues pour protéger les installations nucléaires et les matières nucléaires contre des agresseurs tels que des acteurs non étatiques aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'installation nucléaire. (Historiquement, l'expression « protection physique » a été utilisée pour décrire ce qui est aujourd'hui connu sous le nom de sécurité nucléaire des matières nucléaires et des installations nucléaires [3].) Guide d'application : Dans les mesures de prévention et de protection contre les menaces internes [4] un agresseur est défini comme tout individu qui commet ou tente de commettre un acte malveillant. Un agresseur interne est un agresseur qui a un accès autorisé à une installation nucléaire ou à des matières nucléaires en cours de transport, a connaissance des opérations ou d'informations sensibles, et a le temps d'accomplir un acte malveillant. Il peut s'agir d'un responsable d'installation ou d'un employé d'une autre organisation travaillant dans différents services de l'installation nucléaire, tels que la comptabilité et le contrôle des matières nucléaires, la protection physique, l'administration, la maintenance ou les opérations, ou encore un entrepreneur ou un employé temporaire.

1.5. Au niveau de l'installation nucléaire, le système de comptabilité et de contrôle aide à décourager et à détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires en maintenant un inventaire de toutes ces matières, y compris les informations ayant trait à leur emplacement. Il devrait non seulement fournir des informations sur la composition isotopique, la quantité, le type, l'emplacement, l'utilisation et le mouvement de ces matières mais aussi avoir la capacité d'enregistrer une alarme et de déclencher une intervention si le système indique qu'il pourrait y avoir eu enlèvement ou utilisation non autorisés des matières nucléaires. Un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires efficace peut détecter les activités malveillantes internes mettant en jeu des matières nucléaires, et appuyer l'évaluation appropriée d'une irrégularité ayant trait à ces matières. En cas d'enlèvement non autorisé de matières nucléaires de l'installation nucléaire, il permet de déterminer la quantité et les caractéristiques des matières enlevées.

1.6. Il est important pour la sécurité nucléaire que le système de protection physique et le système de comptabilité et de contrôle de matières nucléaires fonctionnent de manière coordonnée et complémentaire. La recommandation de la référence [3] est d'organiser ces systèmes de manière à assurer une défense en profondeur et à améliorer la détection des enlèvements non autorisés de matières nucléaires. L'exploitant est en dernier ressort responsable de la protection de la matière nucléaire [3].

OBJECTIF

1.7. La présente publication a pour objet de décrire comment utiliser un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires dans une installation nucléaire pour améliorer la sécurité nucléaire en détectant en temps voulu les enlèvements non autorisés de matières nucléaires et en décourageant de tels actes possibles. Le principal objectif d'un tel système est de tenir et de communiquer en temps voulu des informations exactes, complètes et fiables sur toutes les activités et opérations (y compris les mouvements) mettant en jeu des matières nucléaires. Ces informations devraient inclure les emplacements, les quantités et les caractéristiques des matières détenues par l'installation nucléaire. Le but est de maintenir le contrôle des matières nucléaires pour assurer la continuité de la connaissance, et ainsi améliorer la capacité à décourager et à détecter les enlèvements non autorisés de ces matières.

PORTÉE

1.8. La présente publication donne des orientations sur l'évaluation et l'amélioration, si nécessaire, des systèmes de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires pour répondre aux objectifs de sécurité nucléaire au niveau des installations nucléaires [3]. Ces orientations sont destinées à être utilisées dans les États par l'autorité compétente [3] et les exploitants de tout type d'installation nucléaire. La portée de la présente publication se limite aux matières nucléaires, bien que les principes généraux s'appliquent à la sécurité des matières radioactives autres que les matières nucléaires. Les mesures d'application peuvent varier en fonction des conséquences potentielles associées à l'enlèvement non autorisé de ces matières.

1.9. La présente publication ne couvre pas la sûreté des installations nucléaires ni des matières nucléaires. Les prescriptions de radioprotection et de sécurité radiologique dans les installations nucléaires et les activités connexes, et les recommandations en vue du respect de ces prescriptions sont établies dans les normes de sûreté de l'AIEA publiées dans sa collection Normes de sûreté.

1.10. Toutes les sections de la présente publication ne sont pas pertinentes pour toutes les installations nucléaires.

1.11. Pour répondre pleinement aux objectifs de sécurité nucléaire, l'État ou l'exploitant de l'installation peuvent avoir besoin d'améliorer les capacités du système de comptabilité et de contrôle de matières nucléaires existant. Des orientations sont fournies sur ces améliorations dans la présente publication, et l'État devrait superviser l'ensemble de ce système.

STRUCTURE

1.12. Après cette introduction, les sections 2 à 4 décrivent les principes généraux du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et leur application à la sécurité nucléaire au niveau de l'installation nucléaire. La section 2 examine la relation entre le cadre réglementaire et l'utilisation de ce système à des fins de sécurité nucléaire, y compris des orientations sur l'octroi d'autorisations, la supervision et l'application du système. La section 3 aborde l'optimisation du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires au niveau de l'installation, y compris l'évaluation de sa contribution à l'efficacité globale de la sécurité nucléaire et sa coordination avec d'autres systèmes au niveau de l'installation, tels que celui de protection physique, pour

décourager et détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires. La section 4 définit les contributions des éléments et des pratiques de ce système (y compris les termes relatifs aux mouvements des matières nucléaires au sein de l'installation ou en provenance d'une installation) à la réalisation des objectifs de sécurité nucléaire dans les domaines suivants :

- la structure de gestion ;
- les dossiers et les rapports ;
- les modalités de l'inventaire du stock physique des matières nucléaires ;
- les mesures et le contrôle de leur qualité ;
- le contrôle des matières nucléaires ;
- les mouvements de matières nucléaires ;
- la détection, l'étude et la résolution des irrégularités ;
- la gestion de la qualité.

1.13. Les termes et les expressions utilisés sont définis dans la section « Définitions ». Lorsqu'une définition provient d'une publication, la référence de celle-ci est donnée. Il conviendrait de noter qu'il peut arriver que dans quelques cas, ces termes soient identiques ou similaires à des termes ayant des définitions différentes dans d'autres contextes ; dans ces cas, ils sont identifiés dans le texte à la première occurrence.

2. CADRE RÉGLEMENTAIRE POUR LE SYSTÈME DE COMPTABILITÉ ET DE CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES

2.1. Le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires au niveau de l'installation est établi dans le contexte d'un cadre réglementaire national et contrôlé par l'autorité compétente de l'État. Les orientations de l'AIEA sur le droit nucléaire et la législation d'application, y compris les aspects de sécurité nucléaire, figurent dans le Manuel de droit nucléaire [5] et le Manuel de droit nucléaire : législation d'application [6].

CONSIDÉRATIONS PARTICULIÈRES CONCERNANT LE SYSTÈME DE COMPTABILITÉ ET DE CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES DANS LE CADRE RÉGLEMENTAIRE DE L'ÉTAT

2.2. Le cadre réglementaire de l'État devrait énoncer les prescriptions de conception et de performance des systèmes de comptabilité et de contrôle de matières nucléaires au niveau de l'installation nucléaire, y compris celles liées à la sécurité nucléaire. Les prescriptions de sécurité nucléaire devraient être en harmonie avec une approche graduée similaire à celle appliquée à la protection physique [3] en ce qui concerne la rigueur des mesures à prendre en fonction des quantités et de l'attractivité des matières nucléaires détenues dans les installations. L'État peut incorporer des éléments de ces orientations, le cas échéant, dans le cadre réglementaire.

AUTORISATION ET OCTROI DE LICENCES

2.3. Un exploitant qui souhaite mener des activités mettant en jeu des matières nucléaires devrait obtenir une autorisation (par exemple une licence) de l'autorité compétente de l'État pour chaque installation nucléaire avant qu'elle ne commence à fonctionner ou ne reçoive des matières nucléaires. Avant de recevoir une licence pour la possession de matières nucléaires, il devrait démontrer, entre autres, qu'il a élaboré un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires efficace basé sur :

- une législation réglementant la production, le traitement, l'utilisation, la manipulation et l'entreposage ou le stockage définitif des matières nucléaires ;
- des règlements, des règles et des ordonnances ;
- des documents d'orientation suggérant des approches possibles pour la mise en œuvre.

2.4. L'État ou son autorité compétente devrait inclure dans les conditions d'octroi de licences l'obligation de soumettre une évaluation du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires au niveau de l'installation. Il existe plusieurs approches que peuvent utiliser l'autorité de l'État et les exploitants pour effectuer ces activités. L'installation devrait documenter les évaluations du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et démontrer sa capacité à décourager et à détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires. L'exploitant est responsable de la mise en œuvre de ce système tout au long de la durée de vie de l'installation nucléaire.

2.5. Tant l'autorité compétente de l'État que l'exploitant doivent reconnaître l'importance du recours audit système à des fins de sécurité nucléaire. Il conviendrait de promouvoir ce système dans la culture de sécurité nucléaire comme un mécanisme important contribuant à la sécurité nucléaire.

CONTRÔLE RÉGLEMENTAIRE DES INSTALLATIONS PAR L'AUTORITÉ COMPÉTENTE

2.6. Les systèmes de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires des installations devraient être contrôlés par l'autorité compétente de l'État. Ce contrôle devrait inclure des inspections et des évaluations périodiques de la contribution du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires de l'installation à la réalisation des objectifs de sécurité de celle-ci.

2.7. L'autorité compétente ne devrait pas limiter le contrôle des installations nucléaires aux inspections. En plus de celles-ci, et en fonction du cadre réglementaire existant dans l'État, elle peut également fonder son contrôle sur les informations qui lui sont soumises par les exploitants de ces installations. Ces informations devraient comprendre les rapports comptables, les rapports de bilan matière, les rapports sur les variations de stock, les notifications d'incidents, les demandes d'autorisation et d'autres documents pertinents. Les observations relatives aux opérations ordinaires ou aux autoévaluations des installations peuvent également fournir des informations utiles à l'autorité compétente. Celles-ci peuvent être utiles pour évaluer la conformité du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires aux prescriptions réglementaires, et peuvent être nécessaires pour organiser, préparer et mener des inspections.

2.8. Tout manquement de l'exploitant d'une installation nucléaire à la nécessité d'assurer une exploitation sécuritaire et de rendre compte exactement des matières nucléaires et de les contrôler efficacement devrait faire l'objet de mesures réglementaires proportionnées à la gravité de la violation des prescriptions réglementaires de l'État.

3. ADAPTATION DES SYSTÈMES DE COMPTABILITÉ ET DE CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES À LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

3.1. La présente section décrit les principes et les objectifs généraux du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires au niveau de l'installation, dont la mise en œuvre renforce la sécurité nucléaire. Les différents éléments du système et leurs mesures d'exécution connexes sont décrits à la section 4.

OBJECTIFS D'UN SYSTÈME DE COMPTABILITÉ ET DE CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES

3.2. Les principaux objectifs d'un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires sont les suivants :

- Maintenir et communiquer des informations exactes, récentes, exhaustives et fiables sur l'emplacement, la quantité et les caractéristiques des matières nucléaires détenues par l'installation ;
- Maintenir le contrôle des matières nucléaires pour assurer la continuité de la connaissance, et ainsi améliorer la capacité de décourager et de détecter les enlèvements non autorisés de ces matières ;
- Fournir la base de l'examen et de la résolution sans délai de toute irrégularité indiquant une possible perte de matières nucléaires, fournir une assistance pour déterminer s'il y a eu effectivement enlèvement non autorisé et effectuer un inventaire d'urgence, si nécessaire ;
- Fournir des informations utiles pour la récupération des matières nucléaires manquantes.

3.3. Pour permettre de détecter en temps voulu les enlèvements non autorisés de matières nucléaires, un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires efficace devrait également :

- Fournir la capacité d'aider à détecter l'utilisation abusive du matériel de traitement ou de manipulation de l'installation, laquelle utilisation peut offrir des possibilités d'enlèvement non autorisé de matières nucléaires ;
- Servir de moyen de dissuasion en donnant la capacité de détecter les activités d'agresseurs internes liées aux matières nucléaires, le cas échéant.

UTILISATION COMPLÉMENTAIRE DU SYSTÈME DE COMPTABILITÉ ET DE CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES, DU SYSTÈME DE PROTECTION PHYSIQUE ET D'AUTRES SYSTÈMES DE L'INSTALLATION POUR DÉCOURAGER ET DÉTECTER LES ENLÈVEMENTS NON AUTORISÉS DE MATIÈRES NUCLÉAIRES

3.4. La contribution des systèmes de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires à la sécurité nucléaire est principalement due à leur capacité à maintenir une connaissance précise des types, des quantités et de l'emplacement des matières nucléaires dans l'installation, pour permettre d'effectuer des inventaires du stock physique des matières nucléaires et, dans certains cas, de s'assurer que les activités effectuées en relation avec les matières nucléaires ont été dûment autorisées. Les informations liées à ces systèmes devraient être soumises à des réglementations ou des prescriptions particulières en matière de sécurité de l'information (par exemple plan de sécurité de l'information propre à l'installation).

3.5. Comme cela a été noté aux paragraphes 3.2 et 3.3 et dans la référence [3], un objectif de la sécurité nucléaire dans une installation nucléaire est de détecter en temps voulu tout enlèvement non autorisé de matières nucléaires et de décourager, de par cette capacité, tout acte malveillant d'agresseurs internes. Le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et le système de protection physique sont deux systèmes distincts qui devraient se compléter dans la réalisation de l'objectif de sécurité nucléaire consistant à décourager et à détecter en temps voulu les enlèvements non autorisés de matière nucléaire. Chacun de ces systèmes a son propre ensemble de prescriptions et d'objectifs, et les deux sont importants pour la sécurité nucléaire.

3.6. Les responsabilités en matière de sécurité nucléaire et les fonctions de chacun des systèmes dans l'installation devraient être clairement déterminées et documentées pour éviter des chevauchements de responsabilités et, plus important encore, des omissions. Pour permettre une sécurité nucléaire efficace conformément aux recommandations de la référence [3], les activités du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et du système de protection physique devraient être coordonnées le cas échéant, par exemple lors de l'enquête sur une irrégularité pouvant indiquer l'enlèvement non autorisé de matières nucléaires. Toutefois, la séparation des fonctions et des responsabilités de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires de celles de protection physique est une bonne pratique. La possibilité qu'un membre du personnel ayant des responsabilités en matière de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires ou de protection physique puisse effectuer des activités malveillantes

ne doit pas être écartée. Le personnel du système de comptabilité et de contrôle ne devrait pas être autorisé à avoir accès aux dispositifs ou aux systèmes de protection physique sans l'autorisation du service chargé de cette protection. Les informations ayant trait aux inventaires et aux emplacements des matières nucléaires sont nécessaires pour la conception et la mise en œuvre du système de protection physique, mais le personnel chargé de cette protection ne devrait pas être autorisé à avoir accès aux registres ni aux systèmes de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires sans l'autorisation du service chargé de ces questions. L'accès aux informations détaillées sur les quantités de matières nucléaires et les emplacements du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et du système de protection physique, et en particulier aux informations ayant trait aux vulnérabilités et à la conception de ces systèmes, devrait être limité à ceux qui ont une autorisation approuvée et une approbation du fait qu'ils ont « besoin de savoir ».

3.7. Le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et celui de protection physique devraient être coordonnés avec les autres systèmes de l'installation qui pourraient contribuer à décourager et à détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires (par exemple opérations, radioprotection, sûreté en matière de criticité, protection de l'environnement, santé et sûreté du personnel et gestion des déchets). Voici des exemples de matériel utilisé pour des opérations ou à d'autres fins qui pourraient également contribuer à la détection des enlèvements non autorisés de matières nucléaires :

- débitmètres ;
- spectromètres de masse ;
- jauges ;
- matériel d'essais non destructifs ;
- échelles conçues pour surveiller les quantités et les concentrations des matières nucléaires ;
- équipements de vidéosurveillance ;
- équipements de surveillance radiologique et de contrôle de la contamination.

3.8. Le matériel d'exploitation ou de sécurité peut également être utilisé pour détecter des enlèvements non autorisés de matières nucléaires en déclenchant une alarme lorsque celles-ci sont déplacées ou que leur confinement a été violé, à condition que l'alarme déclenche une intervention appropriée. Des mesures devraient être prises pour fournir l'assurance que l'équipement utilisé pour détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires n'est pas altéré ou manipulé.

DÉFINITION DES CRITÈRES DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE POUR L'ÉVALUATION DU SYSTÈME DE COMPTABILITÉ ET DE CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES DE L'INSTALLATION

3.9. Le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires de l'installation devrait être conçu pour remplir toutes les obligations légales liées à un accord de garanties, et répondre aux objectifs de sécurité nucléaire décrits aux paragraphes 3.2 et 3.3. Il devrait tenir compte, non seulement des prescriptions établies par l'autorité de l'État, de la menace telle qu'elle est définie par celle-ci, des recommandations de la référence [3], mais aussi des quantités de matières nucléaires détenues dans l'installation ainsi que de leur attractivité basée sur leur composition isotopique, leur composition chimique, leur forme physique et leur concentration en éléments fissiles. Le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait être conçu pour être efficace pendant les opérations ordinaires de l'installation, dans les cas d'urgence et pendant les événements de sécurité nucléaire.

3.10. Une approche graduée [3] devrait être adoptée en vue de sa conception et appliquée à la sécurité nucléaire pour s'assurer que les mesures choisies sont proportionnées aux conséquences potentielles de l'enlèvement non autorisé de matières nucléaires.

3.11. Les critères et les prescriptions de performance pour un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires sont établies dans le contexte général de la sécurité nucléaire et sont particulièrement utiles pour évaluer le système de sécurité nucléaire par rapport aux menaces internes. Ces critères devraient porter sur les différents types de matières nucléaires et les délais de détection de l'enlèvement non autorisé de ces matières.

3.12. Un objectif des mesures de sécurité nucléaire dans une installation nucléaire est de décourager et de détecter l'enlèvement non autorisé de matières nucléaires, même s'il s'agit d'un seul article. (Aux fins de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires, un article est une quantité discrète, un conteneur ou une partie de matière nucléaire ayant une identité unique, séparé(e) et individuellement distinct(e), et dont la présence et l'intégrité peuvent être visuellement vérifiées)

3.13. L'autorité compétente devrait établir des critères, et notamment définir les quantités de matières nucléaires qui, enlevées sans autorisation, devraient être détectées dans des délais définis. Ces quantités et ces délais de détection de l'enlèvement non autorisé de matières nucléaires devraient tenir compte des

différents types de matières nucléaires et des conséquences possibles de leur utilisation non autorisée.

3.14. Pour déterminer la quantité de matières nucléaires qui pourrait être enlevée par des moyens non autorisés, l'autorité compétente pourrait tenir compte des valeurs utilisées dans le tableau de catégorisation des matières nucléaires en vue de la protection physique figurant dans la référence [3]. Dans la pratique, la quantité définie comme détectable par le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait également dépendre de facteurs tels que l'évaluation de la menace par l'État, et de facteurs particuliers tels que les types et les quantités de matières nucléaires présentes (par exemple, compositions isotopiques, compositions chimiques, formes physiques, concentrations et types de matrice), et l'étendue des activités nucléaires dans l'installation.

3.15. Le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires de l'installation nucléaire devrait être adapté aux deux situations suivantes, à savoir : vol de matières nucléaires en un seul événement (vol ponctuel) et vol de matières nucléaires en petites quantités au cours de plusieurs événements (vol récurrent).

3.16. Les scénarios relatifs aux agresseurs devraient être évalués pour déterminer si le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires répond aux objectifs de sécurité nucléaire requis pour détecter les activités d'agresseurs internes et permettre une intervention qui empêche l'enlèvement non autorisé des matières nucléaires.

RÔLE DE L'AUTORITÉ COMPÉTENTE

3.17. Les mesures de sécurité nucléaire devraient être maintenues dans un état permettant d'appliquer les réglementations de l'État et de mettre en œuvre efficacement ses prescriptions concernant la détection en temps voulu des enlèvements non autorisés de matières nucléaires. À cet effet, l'autorité compétente devrait exiger que les exploitants d'installations nucléaires effectuent des évaluations basées sur des tests de performance. Elle devrait examiner ces évaluations pour déterminer si les scénarios d'agression considérés sont exhaustifs, si la méthodologie utilisée est appropriée et si les conclusions de l'évaluation sont satisfaisantes, y compris l'efficacité assurée par plusieurs éléments de détection.

3.18. Lorsque la nécessité d'accroître l'efficacité du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires, du système de protection physique ou de

tous ces systèmes se fait sentir, l'autorité compétente peut exiger que l'exploitant prenne des mesures supplémentaires comme suggéré ci-dessus.

4. ÉLÉMENTS D'UN SYSTÈME DE COMPTABILITÉ ET DE CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES AU NIVEAU DE L'INSTALLATION

4.1. La présente section est consacrée aux éléments essentiels au fonctionnement efficace d'un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et importants pour le renforcement de la sécurité nucléaire dans une installation. Les objectifs de ce système sont atteints grâce au fonctionnement et à l'interaction de ses éléments, et les éléments particuliers, tels qu'un système de dossiers, devraient être superflus, de sorte que la défaillance d'un seul élément puisse être compensée à travers l'utilisation d'autres éléments et n'entraîne pas la défaillance du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Les mesures de ce système utilisées dans les installations contenant des articles (par exemple les réacteurs) peuvent être différentes de celles utilisées dans les installations contenant des matières en vrac (par exemple les usines de transformation ou de fabrication de combustible).

4.2. Un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires se compose d'éléments variés, dont certains servent clairement au contrôle, d'autres à la comptabilité, et d'autres encore aux deux. Son efficacité globale dépend de celle des différents éléments (examinés dans la présente section) et de leur interaction.

4.3. Tous les éléments d'un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires contribuent à la sécurité nucléaire. Toutefois, l'accent est mis ci-dessous, dans les sous-sections intitulées « Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire », sur les fonctionnalités ou les améliorations particulièrement importantes pour atténuer les menaces d'origine interne. Ces aspects amélioreront la capacité continue de l'exploitant de l'installation nucléaire à détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires de l'installation.

GESTION DU SYSTÈME DE COMPTABILITÉ ET DE CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES

4.4. Cet élément comprend la structure, la documentation et les procédures, les fonctions et les responsabilités, le contrôle des changements, ainsi que la dotation en personnel et la formation. Une organisation et une gestion efficaces donneront une plus grande assurance de la capacité du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires de détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires dans l'installation, renforçant ainsi la sécurité nucléaire. Il faudrait soumettre ce système à un programme de durabilité pour garantir son efficacité à long terme.

Structure organisationnelle

4.5. L'exploitant devrait nommer un gestionnaire pour le système et lui assigner la responsabilité de la comptabilité et du contrôle de toutes les matières nucléaires détenues dans l'installation¹. Ce gestionnaire devrait avoir le pouvoir de communiquer directement avec le directeur général de l'installation, à qui incombe en dernier ressort la responsabilité de la protection et du contrôle des matières nucléaires. Pour éviter toute influence potentielle sur les décisions ayant trait à la comptabilité et au contrôle des matières nucléaires, il devrait également être indépendant des organisations qui manipulent, traitent ou entreposent des matières nucléaires dans l'installation. Un organigramme devrait être élaboré pour définir clairement la relation entre le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et les autres unités organisationnelles de l'installation.

4.6. Les rôles et les responsabilités du gestionnaire du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et de son personnel devraient être clairement définis et documentés et des ressources suffisantes devraient être fournies pour assurer l'efficacité de ce système. Tout le personnel de l'installation travaillant avec des matières nucléaires devrait être conscient du fait que ses actions contribuent à l'efficacité de la comptabilité et du contrôle. Le gestionnaire du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait être

¹ L'unité de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires est appelée unité de contrôle des matières nucléaires dans le manuel sur la comptabilité des matières nucléaires [7]. Les expressions : gestionnaire de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires et gestionnaire de l'unité de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires désignent la personne ou la fonction responsables de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires dans l'installation. Dans les petites installations, cette personne peut aussi avoir d'autres responsabilités.

informé et assurer la surveillance, selon le cas, des activités mettant en jeu des matières nucléaires et des informations connexes, y compris les activités menées par d'autres services et des entrepreneurs qui ne sont pas des employés de l'installation.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.7. Le rôle du gestionnaire du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires est l'un des plus importants pour l'installation. La personne choisie pour le jouer devrait avoir le niveau de formation théorique et pratique approprié pour faire face aux prescriptions du poste. Le gestionnaire de ce système devrait également être formé aux menaces internes et pleinement conscient des contributions dudit système à la sécurité nucléaire. Il devrait être indépendant des gestionnaires des autres services de l'installation pour éviter toute influence inappropriée d'autres gestionnaires qui pourrait compromettre l'efficacité du programme de sécurité nucléaire.

Fonctions et responsabilités du gestionnaire et du personnel du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires

4.8. Le gestionnaire et le personnel du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires sont responsables du maintien du système de dossiers utilisé par l'installation pour documenter et suivre toutes les matières nucléaires détenues par celle-ci, y compris l'inventaire et les mouvements. Le personnel de ce système devrait élaborer des procédures propres à l'installation pour informer le personnel des opérations des prescriptions dudit système. Il devrait en outre dispenser une formation appropriée au système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires à tout le personnel de l'installation pour garantir la qualité et le statut de la mise en œuvre des prescriptions de ce système. De solides relations de travail devraient être établies et maintenues entre le service de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et les autres services comme ceux de protection physique, des opérations et de la radioprotection ainsi que le laboratoire d'analyse ou d'autres entités s'occupant de mesures.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.9. La direction de l'installation devrait promouvoir et garantir de solides relations de travail entre le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et les autres services dont les activités sont liées aux matières nucléaires. Tout le personnel de l'installation devrait comprendre clairement l'importance du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires pour la sécurité

nucléaire. Le personnel de ce système devrait être conscient de l'importance des prescriptions d'exactitude et de rapidité concernant le système de dossiers de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Toutes les prescriptions du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devraient être clairement décrites et mises en œuvre par des procédures propres à l'installation.

4.10. La répartition des fonctions du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait être telle que les activités d'une personne ou d'un service servent à contrôler et à vérifier celles d'autres personnes ou services. Le personnel de l'installation autre que celui du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (y compris les entrepreneurs), peut intervenir dans la manipulation et le mouvement des matières nucléaires, mais le contrôle et la comptabilisation des matières nucléaires devrait relever de la responsabilité du service de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires.

4.11. Les fonctions et responsabilités concernant les matières nucléaires devraient être séparées, si possible, et la séparation des tâches devrait être suffisante pour permettre de décourager et de détecter les actes malveillants d'origine interne et l'utilisation abusive de matières nucléaires. La séparation des tâches est une approche dans laquelle un processus mettant en jeu des matières nucléaires et les informations connexes sont divisées en étapes effectuées par différentes personnes travaillant indépendamment les unes des autres. Par exemple, une personne pourrait calibrer une balance et peser un conteneur de matières nucléaires et une autre agissant indépendamment de la première entrerait les résultats de la mesure dans un registre. La séparation des tâches et les contrôles multiples des données et des opérations sont des mesures supplémentaires destinées à décourager et à détecter les activités malveillantes d'origine interne.

Zones de bilan matières

4.12. L'efficacité de la conception et de la mise en œuvre d'un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires passe par la mise en place, dans l'installation nucléaire, de zones particulières pour la comptabilité et le contrôle appelées zones de bilan matières (ZBM). Une ZBM est une zone d'une installation nucléaire désignée dans laquelle : a) la quantité de matières nucléaires entrant ou sortant peut être déterminée ; et b) l'inventaire du stock physique de matières nucléaires peut être déterminé si nécessaire, conformément à des procédures spécifiées, afin que le bilan matières puisse être établi. Les ZBM forment la base de comptabilité et de contrôle de toutes les matières nucléaires de l'installation. Une ZBM peut être constituée d'une salle ou de plusieurs

salles liées, d'un bâtiment ou plusieurs bâtiments liés, d'une unité d'opération telle qu'un laboratoire ou un atelier de production, ou d'une installation nucléaire entière.

4.13. Les prescriptions des installations, ainsi que les prescriptions nationales et internationales, sont prises en considération dans la détermination de la structure appropriée de la ZBM. En ce qui concerne les installations soumises aux garanties de l'AIEA, les ZBM sont convenues entre celle-ci et l'État et précisées dans les formules types des installations, de même que l'inventaire et les principaux points de mesure du flux. Les mesures de comptabilité et de contrôle devraient être conçues pour chaque ZBM. Les ZBM définies à des fins de sécurité nucléaire sont souvent plus petites et plus adaptées aux processus que celles définies pour les garanties de l'AIEA.

4.14. Les ZBM sont conçues pour permettre de quantifier l'inventaire et de circonscrire les écarts entre l'inventaire du stock physique et le stock comptable (stock indiqué dans les registres comptables) à des zones précises. Pour atteindre les objectifs de sécurité nucléaire, la ZBM devrait être suffisamment petite, en fonction des points de mesure disponibles, pour permettre de déterminer l'endroit auquel se rapporte une perte ou un écart.

4.15. Quels que soient le nombre et la taille des ZBM utilisées à des fins de sécurité nucléaire, la structure devrait être bien documentée et clairement décrite, y compris les limites de chaque ZBM et les catégories de matières nucléaires. La responsabilité particulière des matières nucléaires de la ZBM devrait être de préférence attribuée à une personne. Chaque article ou lot de l'installation devrait être affecté à une ZBM et une seule. Lorsque la matière est déplacée d'une ZBM à une autre, sa garde et la responsabilité de son déplacement devraient être transférées à une autre personne.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.16. La ZBM est l'unité de base pour un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et peut également être utilisée pour attribuer la responsabilité de la garde des matières nucléaires. L'approche adoptée pour l'établir devrait également tenir compte des limites (administratives ou physiques) de contrôle des matières nucléaires. Des contrôles devraient être établis pour les matières nucléaires au niveau de la ZBM, y compris des exigences comptables.

4.17. Pour une capacité accrue en général, les plus petites ZBM facilitent le contrôle des matières nucléaires et réduisent la superficie de la zone à laquelle un enlèvement non autorisé ou une perte peuvent être attribués.

Programme de durabilité

4.18. Un programme de durabilité, tel que décrit dans la référence [3], devrait être établi. Il devrait permettre la durabilité des éléments du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et comprendre :

- la documentation et les procédures de ce système (paragraphe 4.20 à 4.26) ;
- la gestion de la configuration (paragraphe 4.27 et 4.28) ;
- la dotation en personnel et la formation (paragraphe 4.29 à 4.32) ;
- le contrôle de la qualité (paragraphe 4.82-4.107 et 4.169 à 4.180) ;
- les tests de performance (paragraphe 4.169 et 4.180).

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.19. Pour renforcer la capacité continue de l'exploitant de l'installation nucléaire de détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires, le programme de durabilité devrait veiller à ce que les systèmes de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires de l'installation soient durables et efficaces à long terme. La durabilité de ces systèmes est essentielle pour leur permettre de contribuer en permanence à la sécurité nucléaire.

Documentation et procédures du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires

4.20. L'exploitant d'une installation nucléaire devrait élaborer des politiques et des procédures écrites pour garantir la continuité de la connaissance et du contrôle des matières nucléaires. Ces politiques et ces procédures devraient faire partie du programme de durabilité de l'installation pour la comptabilité et le contrôle des matières nucléaires. Il faudrait envisager d'exiger un plan officiel qui documente les pratiques et les prescriptions de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires de l'installation. Si un tel plan est requis, il devrait être soumis à l'approbation du gestionnaire du système de comptabilité et de contrôle et de la direction générale de l'installation, ainsi que de l'autorité compétente, si nécessaire. Grâce à ces procédures, on peut conduire les activités en se fiant moins à la mémoire et sans avoir besoin de porter des jugements rapides qui peuvent être erronés. Ces procédures devraient porter sur

la conduite des activités au niveau de la ZBM pour refléter les prescriptions et les caractéristiques spéciales de chaque zone.

4.21. Elles devraient, au moins, aborder adéquatement les thèmes suivants, quel que soit le groupe organisationnel de l'installation qui en est responsable :

- élaboration, tenue et conservation de dossiers et de rapports ;
- contrôle des articles ;
- autorisation d'accès aux matières nucléaires et autorisation préalable de toutes les activités mettant en jeu ces matières (ce thème relève généralement du domaine de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires) ;
- contrôle de l'accès aux matières nucléaires, aux zones sensibles (ce thème relève généralement de la protection physique) et aux informations ;
- modalités de l'inventaire du stock physique, y compris la réconciliation de cet inventaire avec celui du stock comptable et la clôture du bilan matières ;
- mesures, y compris les mesures comptables (mesures exactes utilisées pour les inventaires et les variations de stocks) et mesures de confirmation (mesures servant à confirmer les quantités de matières nucléaires) ;
- contrôle de la qualité des mesures ;
- maintenance et fonctionnement de l'enceinte de confinement, surveillance, dispositifs et procédures de contrôle des matières ;
- étude et résolution des irrégularités ;
- caractérisation et comptabilisation des matières nucléaires récupérées pendant le nettoyage ;
- flux de déchets gazeux, solides et liquides.

4.22. En ce qui concerne les installations qui traitent les matières nucléaires, les procédures devraient au moins porter sur les autres thèmes suivants :

- techniques d'échantillonnage, capacités d'analyse et méthodes de détermination des mesures comptables, y compris l'estimation des incertitudes des mesures ;
- contrôle, surveillance et évaluation des matières nucléaires au cours du traitement ;
- préparation des matières nucléaires en vue de l'inventaire du stock physique (c'est-à-dire mise en conteneur des matières et stratification de l'inventaire pour soutenir l'échantillonnage et les mesures) ;
- surveillance et évaluation des pertes de matières nucléaires en cours d'exploitation (rejets mesurés ou rejets estimés sur la base des mesures précédentes) et autres pertes ;
- surveillance et évaluation des quantités retenues ;

- évaluation du bilan matières, y compris le calcul et l'évaluation des matières manquantes, leurs incertitudes σ_{MUF} , et les matières manquantes cumulées, comme indiqué aux paragraphes 4.75 à 4.81.

4.23. Le niveau de détail des instructions contenues dans les procédures dépend du type de travail effectué ainsi que du type, de la forme et de la quantité de matériels nucléaires détenus. Par exemple, les installations qui traitent les matières nucléaires devraient avoir des procédures plus détaillées que celles qui les manipulent.

4.24. Dans le cadre d'un système approprié de gestion de la qualité (comme indiqué aux paragraphes 4.169 à 4.180), il faudrait prévoir l'examen, l'approbation et l'utilisation des procédures. La direction devrait non seulement publier une instruction pour demander que celles-ci soient suivies, mais aussi vérifier périodiquement leur utilisation. Il faudrait évaluer les procédures essentielles, c'est-à-dire celles qui, si elles ne sont pas mises en œuvre correctement, pourraient empêcher d'atteindre un ou plusieurs des objectifs de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.25. Les procédures de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires décrites ci-dessus aux sections 4.22 à 4.24 constituent le fondement de la mise en œuvre des prescriptions de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires au niveau de l'installation. Un plan de comptabilité et de contrôle de ces matières peut servir à documenter l'accord entre l'installation et l'autorité compétente de l'État pour la mise en œuvre des politiques et des procédures de comptabilité et de contrôle. Des procédures de mise en œuvre au niveau de l'installation bien rédigées et appliquées efficacement qui couvrent tous les éléments du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires contribuent à assurer la sécurité des matières nucléaires de l'installation.

4.26. Une attention particulière devrait être accordée aux procédures liées au contrôle de l'accès aux matières nucléaires, à l'équipement et aux dossiers susceptibles d'aider un initié à perpétrer des activités malveillantes.

Gestion de la configuration

4.27. La gestion de la configuration vise à faire en sorte qu'aucune modification d'une partie du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires ou de tout autre système pertinent de l'installation ne réduise la performance du

système de comptabilité et de contrôle ni la performance générale de sécurité nucléaire. Les modifications devraient être correctement documentées, évaluées, approuvées, notifiées, mises en œuvre et incorporées dans la documentation de l'installation [3]. L'exploitant devrait contrôler toutes les modifications et veiller à leur notification à l'autorité compétente. Le contrôle des modifications du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires permet de faire en sorte que sa performance reste conforme à ses prescriptions et à sa conception tout au long de sa durée de vie. Comme avec les autres éléments de ce système, une approche graduée est recommandée pour le programme de gestion de la configuration.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.28. Pour maintenir la capacité de l'installation à détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires, il est important d'avoir en place un programme de gestion de la configuration qui contrôle toutes les activités capables de porter préjudice au système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires de quelque manière que ce soit. Toute modification de n'importe quel élément du système devrait être correctement documentée, évaluée, approuvée, notifiée, mise en œuvre et incorporée dans la documentation de l'installation. Par exemple, un agresseur interne pourrait influencer intentionnellement la performance d'un moniteur de rayonnements installé dans une pièce pour surveiller le mouvement des matières nucléaires en déplaçant les matières radioactives dans une pièce adjacente. Une gestion appropriée de la configuration et l'examen des modifications devraient empêcher un tel événement. La direction de l'installation devrait faire en sorte que la performance du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires reste conforme à ses prescriptions et à sa conception tout au long de sa durée de vie.

Dotation en personnel et formation

4.29. L'exploitant devrait mettre un personnel suffisant à la disposition du gestionnaire du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Ce personnel devrait comprendre ledit système ainsi que les processus opérationnels et avoir les compétences appropriées pour pouvoir détecter les événements inhabituels qui pourraient être des indices d'enlèvement non autorisé de matières nucléaires. Il faudrait former les membres du personnel du système et leurs autres collègues de l'installation effectuant des activités liées au système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et les évaluer afin de s'assurer qu'ils sont qualifiés pour jouer leur rôle particulier dans l'organisation avant de commencer leur travail.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.30. La dotation en personnel appropriée du service de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires est essentielle au succès de ce système. Ce personnel devrait être qualifié, avoir le niveau d'éducation approprié et être formé aux procédures du système. Il faudrait évaluer tous les membres du personnel du système pour s'assurer qu'ils sont qualifiés pour jouer leur rôle particulier avant de commencer leur travail.

4.31. Tout le personnel de l'installation devrait être sensibilisé, grâce à une formation, à l'importance du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires pour la sécurité nucléaire. Il devrait connaître les conséquences potentielles de la perte de contrôle des matières nucléaires, le degré de sensibilité des informations relatives à la comptabilité et au contrôle de ces matières, les règles à appliquer pour protéger ces informations, les conséquences potentielles des défaillances de la sécurité nucléaire dans l'installation et les mesures d'intervention appropriées aux éventuelles irrégularités.

4.32. L'exploitant devrait accorder la priorité nécessaire à la culture de sécurité nucléaire pour renforcer la protection et le contrôle des matières nucléaires et veiller à ce que chaque travailleur comprenne ses responsabilités et ses contributions personnelles à la sécurité nucléaire décrites dans la référence [8].

DOSSIERS

4.33. Le système de dossiers est un composant essentiel d'un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Le système général de gestion des dossiers devrait être conforme aux recommandations des normes internationales reconnues. Des mesures devraient être prises pour garantir l'exactitude des dossiers.

4.34. Les dossiers et les rapports du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires de l'installation nucléaire devraient non seulement être complets, exacts et judicieux, mais aussi fournir suffisamment d'informations pour résoudre les irrégularités. Ils sont utilisés à de nombreuses fins différentes, par exemple la sécurité nucléaire, le respect des accords de garanties et le contrôle des matières appartenant aux clients. La collecte d'informations supplémentaires dans les dossiers du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires pour la sécurité nucléaire ne devrait contrecarrer ou entraver ni la collecte des informations requises pour l'établissement de rapports

dans le cadre de l'accord de garanties pertinent entre l'État et l'AIEA, ni la réglementation de l'État.

4.35. Le système de dossiers peut être utilisé pour intervenir en cas d'indices d'enlèvement non autorisé et aider à enquêter sur les matières manquantes et à les récupérer. Il devrait fournir des informations précises et complètes sur le nom, la quantité, le type et l'emplacement de toutes les matières nucléaires dans l'installation. Un système de dossiers efficace est mis à jour chaque fois qu'un article de matière nucléaire est reçu, transféré, déplacé, traité, produit, expédié ou mis au rebut. Les dossiers devraient être mis à jour en temps voulu, si possible à l'aide d'un système informatisé. Chaque transaction ayant trait aux matières nucléaires doit être enregistrée dans le système de dossiers.

4.36. Ce système devrait être capable de produire des rapports en temps voulu.

4.37. Les dossiers devraient inclure les dossiers comptables, les dossiers d'exploitation et tout autre dossier important pour la comptabilité et le contrôle des matières nucléaires. La traçabilité de tous les dossiers devrait être maintenue. L'installation nucléaire devrait conserver ces dossiers pendant une période minimum fixée par l'autorité compétente.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.38. Le système de dossiers de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires constitue la base de l'inventaire des matières nucléaires de l'installation. L'exactitude et l'opportunité de l'enregistrement des informations ayant trait aux matières nucléaires sont essentielles pour un système efficace de dossiers.

4.39. Afin de déterminer s'il y a eu enlèvement non autorisé de matières nucléaires à la suite d'une irrégularité, un système de dossiers efficace devrait être capable de produire rapidement une liste de l'inventaire actuel, qui peut être utilisée pour localiser les articles et quantifier les matières nucléaires en cours de traitement. Des dossiers inadéquats ou inexacts pourraient être une indication de falsification d'informations ayant trait aux matières nucléaires en vue d'un enlèvement non autorisé.

4.40. Aux fins de la sécurité nucléaire, le système de dossiers devrait fournir les informations nécessaires pour aider à déterminer et à quantifier en temps voulu toute matière nucléaire manquante ou volée, sur la base des facteurs suivants :

- la capacité de créer une liste précise de l'inventaire comptable actuel à tout moment ;
- un historique exact de toutes les activités liées aux matières nucléaires ;
- la capacité de détecter la falsification ou les tentatives de falsification ;
- un appui en vue du contrôle des divers articles.

Relevés comptables

4.41. Toutes les activités mettant en jeu des matières nucléaires devraient être consignées, y compris les mouvements (envois, réceptions, transferts et déplacements), les inventaires de stock physique, les mesures et leurs incertitudes, les ajustements de données, les transferts vers un compte de déchets, les rebuts mesurés, etc. Les résultats des activités de surveillance et de contrôle des articles devraient également être documentés, notamment les corrections apportées aux informations relatives à l'emplacement des différents articles (cet aspect est examiné plus en détail aux paragraphes 4.138 et 4.139). Tous les documents originaux signés des transactions de matières nucléaires devraient être conservés, comme l'exigent les règlements de l'autorité compétente ou l'accord de garanties entre l'État et l'AIEA.

4.42. Les dossiers relatifs à une activité devraient inclure au moins les informations suivantes :

- l'identification unique de l'article ou du lot ;
- l'historique de l'article ou du lot ;
- la (les) ZBM dans laquelle (lesquelles) l'activité a eu lieu ;
- l'emplacement (emplacement initial et nouvel emplacement, lorsqu'un article est déplacé) ;
- le type de matière nucléaire ;
- la description de la matière (forme chimique et physique, par exemple oxyde en solution) et le type de conteneur (par exemple flacon, tonneau de transport, article scellé) ;
- les quantités de matières nucléaires (poids brut, poids de tare et poids net, dosage et poids des éléments, et composition isotopique) ;
- les méthodes de mesure et leurs incertitudes ;
- le type de transaction (par exemple réception, expédition, enrichissement, mélange) ;
- la date de transaction et la date d'enregistrement ;
- les signatures (à la main ou électroniques) de ceux qui effectuent l'activité (par exemple, réception, déplacement) ;

— l'identification du dispositif indicateur de manipulation frauduleuse (le cas échéant).

4.43. Les désignations des emplacements devraient être suffisamment précises pour permettre de récupérer les articles rapidement. Les quantités et les emplacements de tous les articles énumérés dans les relevés comptables devraient être corrects et vérifiables (avec l'exception possible des articles déplacés ou utilisés pendant le changement le plus récent de traitement).

4.44. Le système de comptabilité devrait être capable de produire à tout moment une liste détaillée des stocks actuels de matières nucléaires dans n'importe quelle ZBM de l'installation. Cette liste est élaborée en commençant par une liste détaillée des quantités détenues au début de la période de bilan matières (sur la base d'un inventaire du stock physique des articles de matières nucléaires), liste qui sera actualisée en fonction de toutes les variations de stock, telles que les réceptions, les intrants à traiter, la production d'articles, les expéditions, les transferts, etc. Elle devrait donner l'identification du lot ou de l'article, son emplacement, ainsi que les informations comptables pour chaque article. À la fin d'une période de bilan matières, un autre inventaire du stock physique est effectué et une liste détaillée des quantités effectivement détenues est élaborée. Cette liste devrait être comparée au contenu des dossiers préparés à partir de la liste initiale détaillée et des modifications apportées au cours de la période, et tout écart devrait être expliqué. Le système comptable devrait également permettre des ajustements basés sur l'évaluation des écarts entre les dossiers et les résultats de la deuxième liste détaillée. (Les modalités d'inventaire du stock physique sont examinées plus en détail aux paragraphes 4.60 à 4.81.)

4.45. Chaque entrée des dossiers devrait être traçable grâce à une numérotation ou à un système de référence aux documents sources originaux, aux données d'exploitation ou aux deux. Les dossiers devraient être appuyés par des documents justificatifs corrects et complets.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.46. À des fins de sécurité nucléaire, l'utilisation de dossiers comptables informatisés est encouragée car les ordinateurs facilitent l'accès aux données et permettent des mises à jour en temps voulu. Une protection et une sauvegarde adéquates des dossiers devraient être assurées afin que l'altération ou la destruction d'un document, qu'elle soit intentionnelle ou involontaire, autorisée ou non, ne supprime pas la capacité de fournir un ensemble complet et correct d'informations sur la comptabilité et le contrôle des matières nucléaires.

En outre, une attention particulière devrait être accordée à la cohérence des dossiers. Des mesures devraient être élaborées pour réconcilier les données et s'assurer que les documents justificatifs existent, le cas échéant, avant que les dossiers comptables associés ne soient produits.

4.47. Le système de dossiers de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait fournir les informations nécessaires pour évaluer une situation qui pourrait mettre en jeu l'enlèvement non autorisé de matières nucléaires. Le personnel désigné devrait être autorisé à avoir accès aux relevés comptables, et cet accès devrait être limité aux seules informations requises. Un processus devrait être élaboré et mis en œuvre pour permettre des vérifications afin de garantir l'exactitude et l'exhaustivité des dossiers (vérification de la qualité des données).

Relevés d'opérations

4.48. Les relevés d'opérations sont des relevés tenus par l'exploitant et qui sont liés à l'utilisation ou à la manipulation de matières nucléaires. Ils devraient être disponibles pour utilisation dans le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et pour appuyer ce système. Ces relevés peuvent inclure :

- des données obtenues à partir de toute opération entraînant une variation de la quantité ou de la composition des matières nucléaires ;
- des données obtenues à partir de l'étalonnage et de la maintenance des balances, des réservoirs et d'autres équipements de mesure ;
- des données d'évaluations des systèmes d'échantillonnage et de mesure ;
- des relevés d'opérations visant à justifier la quantité de matières nucléaires sur la base d'une procédure d'analyse, d'une procédure de stockage définitif de matières nucléaires ou d'une procédure de contrôle de mesures.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.49. L'évaluation de l'efficacité peut conclure que des dossiers d'exploitation supplémentaires sont nécessaires ou pertinents pour mettre en œuvre correctement la sécurité nucléaire. Les relevés d'opération peuvent contenir des informations qui pourraient aider le service du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires à évaluer les activités mettant en jeu des matières nucléaires en vue de détecter d'éventuels enlèvements non autorisés de ces matières.

Autres documents justificatifs

4.50. Tout document pouvant servir à appuyer les dossiers de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait être mis à disposition pour utilisation dans le système de comptabilité et de contrôle au besoin en vue de sa mise en œuvre ou de sa vérification appropriée. Ces documents peuvent inclure les documents d'expédition, les données ayant trait aux lots, les dossiers de pesée, les données de laboratoire et les données du dispositif indicateur de manipulation frauduleuse. Ils peuvent également comprendre les dossiers de sûreté, tels que les enregistrements d'alarmes de radiation et de criticité, les dossiers de protection physique, tels que les journaux montrant l'accès du personnel aux zones contrôlées et les journaux de maintenance pour les dispositifs de confinement et de surveillance.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.51. Les dossiers qui peuvent s'avérer nécessaires en cas d'urgence mettant en jeu des matières nucléaires devraient être identifiés. Certains d'entre eux peuvent chevaucher des relevés comptables ou d'opérations et ne pas être nécessaires pour les activités ordinaires, mais tous devraient être mis à la disposition du service de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires en cas d'événement ou d'urgence de sécurité nucléaire ou pour des vérifications particulières.

Mise à jour des dossiers

4.52. Les relevés comptables devraient être mis à jour dès que possible lorsqu'il y a mouvement ou variation de stock ou qu'on a connaissance d'un tel mouvement ou d'une telle variation. Le processus de mise à jour des données devrait comprendre une procédure de validation des données. Cette validation devrait inclure le contrôle de la qualité des données par lequel une deuxième personne ou un système informatique confirment l'entrée initiale.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.53. Les exigences de rapidité pour la saisie de différents types de nouvelles données et la mise à jour du système de dossiers de l'installation devraient être déterminées. Quelle que soit l'approche de tenue des dossiers, c'est à dire que le système soit manuel ou informatisé, les actions requises pour la mise à jour des dossiers devraient être considérées comme hautement prioritaires, afin que ceux-ci reflètent une connaissance en temps quasi-réel des matières nucléaires. La validation des données est importante pour assurer l'efficacité des dossiers de l'installation nucléaire.

Approche de tenue de dossiers

4.54. En fonction de la quantité et du type de matières nucléaires détenues dans l'installation, les dossiers utilisés pour la comptabilité et le contrôle des matières nucléaires peuvent être manuels ou informatisés. Un processus manuel peut suffire pour une installation qui possède de petites quantités de matières nucléaires ou un petit nombre d'articles. Un processus informatisé peut constituer la meilleure option pour une installation détenant un nombre élevé de matières nucléaires ou d'articles. Un ordinateur permet une analyse des données beaucoup plus rapide et plus étendue, ce qui peut être utile pour déterminer les erreurs ou les écarts qui pourraient être des indications d'activités non autorisées. Les ordinateurs fournissent des informations plus récentes pour la résolution des irrégularités.

4.55. Si on utilise un système informatisé, il faudrait prendre des mesures pour authentifier et enregistrer l'identité de la personne effectuant l'activité. Les relevés comptables devraient être protégés contre les modifications non autorisées ou la falsification d'informations. En ce qui concerne les activités mettant en jeu la manipulation d'articles qui pourraient contenir des matières nucléaires, les activités physiques et les dossiers de ces activités devraient être vérifiées par au moins deux personnes. L'utilisation de lecteurs de codes à barres, de balances électroniques et d'autres équipements électroniques connectés directement au système informatisé peut améliorer la fiabilité de l'ensemble du système, réduire les erreurs inhérentes à la saisie manuelle et réduire le travail nécessaire pour la saisie de données et la vérification.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.56. Des contrôles devraient être effectués pour s'assurer que les utilisateurs des dossiers de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires aient uniquement accès aux données dont ils ont besoin pour faire leur travail et qu'ils ne puissent effectuer que les transactions autorisées dans leurs ZBM assignées, que le système de dossiers soit manuel ou informatisé. Des automatismes régulateurs suffisants devraient y être incorporés pour détecter toute falsification de données et de rapports qui pourrait dissimuler des enlèvements non autorisés de matières nucléaires. Des contrôles devraient être programmés dans le système électronique pour détecter les erreurs ou les falsifications. La question du contrôle est examinée plus en détail au paragraphe 4.123.

4.57. Dans tous les cas, la sécurité des dossiers du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait être assurée. Si on utilise un système informatisé, un plan de sécurité informatique propre à chaque installation devrait

être élaboré en consultation étroite avec des spécialistes de la protection physique, de la sûreté, des opérations et de la technologie de l'information. Ce plan devrait couvrir au moins les aspects suivants :

- l'organisation et les responsabilités ;
- la gestion des actifs ;
- le risque, la vulnérabilité et l'évaluation de la conformité ;
- la conception de la sécurité des systèmes et la gestion de la configuration ;

Il devrait également aborder les procédures de sécurité opérationnelle telles que :

- le contrôle de l'accès ;
- la sécurité des données ;
- la sécurité de la communication ;
- la sécurité du système informatique et des logiciels ainsi que la surveillance du système ;
- la maintenance de la sécurité informatique ;
- la gestion des incidents ;
- la gestion du personnel.

Ce plan devrait également couvrir la sauvegarde ordinaire et en outre assurer l'intégrité du système comptable.

4.58. Un plan de sécurité de l'information devrait être élaboré pour assurer la confidentialité, l'intégrité et la disponibilité des données collectées dans un système informatisé, ainsi que des dossiers originaux. Des dispositions devraient être appliquées pour garantir la sécurité de l'information.

4.59. Le plan de sécurité de l'information devrait inclure des dispositions en vue de la reconstitution des dossiers perdus ou détruits. Il faudrait assurer la protection et la sauvegarde des dossiers afin qu'aucun acte d'altération ou de destruction de dossier ne supprime la capacité de fournir un ensemble complet et exact d'informations de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Le plan devrait comprendre des mesures de protection contre les actes malveillants de l'administrateur ou du gestionnaire de l'information.

MODALITÉS D'INVENTAIRE DU STOCK PHYSIQUE DE MATIÈRES NUCLÉAIRES

4.60. Tout exploitant d'installation nucléaire devrait effectuer périodiquement l'inventaire du stock physique de toutes les matières nucléaires de chaque ZBM. La fréquence de cet inventaire devrait dépendre des quantités et de la catégorie de ces matières. L'État devrait établir la fréquence minimale de l'inventaire du stock physique, et les résultats de cet inventaire devraient être communiqués à l'autorité compétente au besoin.

4.61. Les méthodes d'inventaire du stock physique dépendront des matières concernées et du type d'opérations menées dans l'installation. En général, toutes les matières nucléaires devraient être mesurées à l'aide d'un système de mesure approuvé au moment de l'inventaire du stock physique, ou avoir une mesure préalable dont l'intégrité est assurée par un dispositif indicateur de manipulation frauduleuse. En ce qui concerne les matières nucléaires sous forme d'articles, l'inventaire du stock physique consiste généralement à vérifier l'identification unique de chaque article de matière nucléaire par l'observation visuelle, l'identité et l'intégrité de son dispositif indicateur de manipulation frauduleuse (si un tel dispositif a été installé sur l'article), et son emplacement. Si aucune mesure (comme l'utilisation d'un dispositif indicateur de manipulation frauduleuse) n'a été établie pour assurer la continuité de la connaissance des contenus de l'article, celui-ci devrait être vérifié par des moyens appropriés. Lors de la détermination de l'étendue de la vérification, y compris les mesures et leurs exactitudes, il faudrait accorder une attention particulière à l'attractivité des matières nucléaires concernées. Le stock comptable devrait être ajusté à la suite de l'inventaire du stock physique périodique pour résoudre les écarts et mettre en accord le stock comptable et ledit inventaire.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.62. Le processus d'inventaire du stock physique est important pour la sécurité nucléaire car, s'il est bien conduit, il confirme la présence des matières nucléaires et l'exactitude du stock comptable, et fournit des preuves de l'efficacité du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires de l'installation. Un inventaire de stock physique peut révéler un enlèvement non autorisé de matières nucléaires non détecté précédemment par d'autres aspects de la sécurité nucléaire. Cependant, les mesures de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires examinées dans le présent document s'avèrent nécessaires car l'inventaire du stock physique peut ne pas toujours permettre de détecter les enlèvements non autorisés en temps voulu.

Inventaire du stock physique

4.63. La section 5.4 de la référence [7] fournit des orientations détaillées sur les procédures et les activités à effectuer lors d'un inventaire de stock physique. Un programme d'inventaire de stock physique devrait comprendre, mais pas seulement, les mesures suivantes :

- l'affectation claire des tâches et des responsabilités pour l'inventaire, sous la supervision du service de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires ;
- des mesures visant à s'assurer que l'inventaire est effectué par un personnel compétent et indépendant des responsables des matières nucléaires et ne relève pas d'un seul individu ;
- des mesures destinées à s'assurer que tous les articles figurent sur la liste de l'inventaire et qu'aucun d'entre eux n'est répertorié plus d'une fois, par exemple l'utilisation d'étiquettes d'inventaire à code de couleur pour identifier les articles qui ont été inventoriés au cours de la période d'inventaire ;
- des mesures visant à assurer l'homogénéisation, l'échantillonnage et l'analyse des matières en vrac (en fonction du type de matière) ;
- des mesures destinées à faire en sorte que l'étalonnage de tout l'équipement utilisé pour mesurer les matières de l'inventaire soit à jour et conforme aux procédures ;
- des mesures visant à s'assurer que les autres matières détenues dans l'installation qui pourraient être utilisées pour remplacer les matières nucléaires soient contrôlées, comptabilisées et inventoriées ;
- des mesures visant à garantir qu'aucune matière nucléaire ne se trouve dans un emplacement non autorisé, par exemple dans des conteneurs identifiés comme vides ;
- des mesures pour interdire les mouvements de matières nucléaires pendant l'inventaire afin que toutes les quantités détenues dans une zone soient inventoriées et qu'aucune ne soit inventoriée dans plus d'une zone ;
- la capacité de calculer les incertitudes des mesures, les matières manquantes et les incertitudes des mesures de ces matières (σ_{MUF}) pour faciliter l'évaluation du bilan après l'inventaire.

4.64. À la suite de l'inventaire du stock physique, il faudrait :

- faire concorder la liste d'inventaire du stock physique et les données d'inventaire comptable, article par article ;

- examiner et résoudre les écarts entre les données de l'inventaire du stock physique et celles de l'inventaire comptable ;
- faire des entrées comptables pour aligner les résultats de l'inventaire comptable sur ceux de l'inventaire du stock physique.

4.65. En ce qui concerne les installations qui traitent des matières nucléaires, l'inventaire du stock physique devrait, mais pas seulement, permettre en outre de :

- veiller à ce que la quantité de matières nucléaires associée à chaque article soit une valeur mesurée ;
- mesurer toutes les quantités de matières nucléaires figurant dans l'inventaire du stock physique qui n'ont pas été mesurées auparavant ;
- préciser dans quelle mesure chaque zone et chaque processus de contrôle interne doivent être clos, assainis ou bloqués pendant l'inventaire du stock physique.

4.66. Lorsqu'ils sont utilisés dans le cadre d'un programme efficace de contrôle des matières, les dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse peuvent réduire l'effort nécessaire pour mener un inventaire de stock physique en diminuant le nombre de mesures. (Ces dispositifs sont examinés plus en détail aux paragraphes 4.130 à 4.133.) Pour éviter d'observer et de reprendre les mesures d'articles lors de l'inventaire du stock physique, certains conteneurs peuvent être mesurés avant l'inventaire et scellés avec un dispositif indicateur de manipulation frauduleuse. De tels dispositifs peuvent également être utilisés lorsque les caractéristiques d'entreposage ne permettent pas de vérifier séparément chaque article. Dans ces cas, l'inventaire du stock physique consiste à vérifier l'identité et l'intégrité du dispositif indicateur de manipulation frauduleuse et du conteneur. Des mesures de confirmation peuvent être utilisées pendant l'inventaire du stock physique comme mesures supplémentaires pour s'assurer que le confinement et les mesures de surveillance ont été efficaces.

4.67. Le recours à des technologies telles que les codes à barres pour identifier chaque conteneur ou chaque article, des emplacements et des dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse peut également améliorer l'efficacité de l'inventaire du stock physique. Celui-ci devrait être effectué conformément à des procédures d'inventaire écrites. Toutes les matières nucléaires présentes dans une ZBM devraient être incluses dans l'inventaire et une limite nette devrait être établie entre les périodes de bilan matières. Pour distinguer les périodes, l'inventaire du stock physique est généralement effectué lorsque les opérations sont arrêtées ou closes et que les mouvements de matières ont cessé. Tout l'équipement de traitement devrait être nettoyé dans la mesure du possible en

préparation à un inventaire ordinaire de stock physique. Si toutes les matières nucléaires ne peuvent pas être retirées de l'équipement de traitement, il faudrait essayer de mesurer celles qui sont bloquées dans le processus, et qui sont généralement appelées quantité de matière retenue en cours de procédé. Cette quantité de matières peut être difficile à mesurer et l'incertitude de la mesure peut être élevée. Il faut souvent du matériel spécialement conçu et testé pour améliorer la précision de sa mesure.

4.68. Une installation a parfois besoin d'effectuer un inventaire de stock physique pendant que des opérations de traitement se poursuivent (on parle alors d'inventaire du stock physique en cours de procédé [7]).

4.69. Les données comptables devraient être ajustées pour refléter les quantités de matières nucléaires de l'inventaire du stock physique. S'il y a des écarts entre les données de cet inventaire celles du stock comptable, ils devraient être examinés, signalés si nécessaire à l'autorité compétente, et résolus.

4.70. Un inventaire imprévu de stock physique peut parfois s'avérer nécessaire, par exemple en cas de changement de la responsabilité des matières nucléaires et en cas de changement d'opération dans l'installation. L'installation devrait avoir des procédures en place pour effectuer un tel inventaire dans chacune de ses ZBM. Un type d'inventaire imprévu est un inventaire d'urgence, qui peut s'avérer nécessaire en cas d'activation d'un système d'alarme, comme une alarme de détection d'intrusion, ou une allégation crédible d'enlèvement de matières nucléaires de l'installation. Un inventaire d'urgence est un moyen d'aider à résoudre la question de l'enlèvement non autorisé. L'installation devrait élaborer un plan pour les inventaires de stock physique d'urgence avant que le besoin ne se fasse sentir. Un tel inventaire devrait permettre de détecter si un article a été enlevé ou non de l'emplacement qui lui a été attribué dans les dossiers de l'installation ou si des matières ont été retirées de leur conteneur. Les inventaires du stock physique d'urgence devraient être conçus pour cibler des irrégularités. Par exemple, si le dispositif de verrouillage d'une pièce est endommagé, l'inventaire d'urgence peut porter uniquement sur les articles de cette pièce et non sur l'ensemble de la ZBM. On devrait vérifier en priorité que les matières les plus attractives sont toujours en place. Quelle que soit la situation, les inventaires d'urgence devraient être effectués rapidement car ils sont conçus pour déterminer s'il y a eu enlèvement non autorisé de matières nucléaires.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.71. Des procédures officielles devraient être élaborées et mises en œuvre pour fournir des instructions claires et complètes en vue de l'inventaire de stock physique. Tous les articles devraient être mesurés au moment de l'inventaire ou protégés par un dispositif indicateur de manipulation frauduleuse, et devraient avoir été soumis à un programme de surveillance permanente.

4.72. En raison des activités de production effectuées dans certaines installations, certaines parties de l'installation et de l'équipement ne sont accessibles qu'en période d'inventaire. Un arrêt dû à un inventaire donne l'occasion de vérifier et d'étalonner le matériel de contrôle des processus utilisé à des fins de sécurité nucléaire. C'est aussi une occasion pour la maintenance et la vérification des systèmes de confinement et de surveillance des installations qui sont normalement inaccessibles. Lors d'un inventaire du stock physique, il faudrait accorder une attention particulière à la détermination des erreurs involontaires, des changements intentionnels introduits par des activités malveillantes d'origine interne (par exemple, modification des codes à barres, des cartes-conteneurs, des dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse, des masses) et à la présence d'articles produits par des activités non autorisées.

4.73. Étant donné qu'un employé participant aux activités d'inventaire du stock physique pourrait être un agresseur interne qui pourrait tenter d'influencer négativement les résultats de l'inventaire, une attention particulière devrait être accordée à l'atténuation de cette possibilité. Les procédures devraient inclure des étapes pour détecter les actions visant à perpétrer des enlèvements non autorisés de matières nucléaires. Des mesures devraient être prises pour s'assurer qu'un employé n'effectue pas d'inventaire du stock physique seul. Les résultats de cet inventaire et ceux du stock comptable de l'installation devraient être pleinement et exactement mis en concordance.

4.74. L'installation devrait avoir des procédures en place pour décrire entièrement le processus à suivre lorsqu'un inventaire imprévu de stock s'avère nécessaire pour déterminer s'il y a eu enlèvement non autorisé de matières nucléaires.

Calcul et évaluation des matières manquantes

4.75. Après chaque inventaire de stock physique, la quantité totale de matières nucléaires calculée sur la base de l'exercice devrait être comparée à celle indiquée par l'inventaire comptable, et la quantité de matières manquantes (parfois appelée écart d'inventaire) devrait être calculée à la clôture du bilan matières

pour cette ZBM. Le mode de calcul de cette quantité est expliqué plus en détail à la section 5.5 de la référence [7].

4.76. Pour une installation détenant des matières nucléaires uniquement sous forme d'articles (comme des assemblages combustibles à utiliser dans un réacteur de puissance ou dans une installation d'entreposage de matières nucléaires qui conserve les articles de matières nucléaires sous la forme dans laquelle ils ont été reçus), la quantité de matières manquantes devrait être égale à zéro, et une quantité différente de zéro indique qu'il y a un sérieux problème : soit qu'un article a été perdu, volé ou égaré, soit que les procédures de tenue des dossiers sont inadéquates. (Une installation d'entreposage de plutonium peut sembler être une exception à la règle de la quantité nulle de matières manquantes en raison des pertes dues à la décroissance, mais celles-ci peuvent être comptabilisées et cette quantité ajustée pour être égale à zéro. Il en est de même pour la production et les pertes nucléaires dans un réacteur de puissance : la production nucléaire, les pertes nucléaires et la décroissance radioactive peuvent être comptabilisées et n'entrent pas dans la quantité de matières manquantes.)

4.77. Pour une installation où des matières nucléaires sont traitées (c'est-à-dire chimiquement ou physiquement modifiées, fabriquées, retraitées ou enrichies), on doit s'attendre à ce que la quantité de matières manquantes soit différente de zéro, en raison de l'incertitude des mesures et des éléments calculés (non mesurés) du bilan matières. On pourrait estimer les valeurs d'éléments comme la quantité de matières retenues en cours de procédé et les pertes non mesurées grâce aux études techniques antérieures, mais il ne faudrait pas considérer qu'elles sont égales à l'écart entre le stock comptable et l'inventaire du stock physique, c'est-à-dire qu'elles ne devraient pas être obtenues du bilan matières courant. L'évaluation de la quantité de matières manquantes, qui met en jeu une comparaison avec son incertitude, est nécessaire pour faire l'inventaire du stock physique afin de détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires ou la baisse de la performance du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Les critères d'évaluation de la quantité de matières manquantes et de la quantité cumulée de ces matières ainsi que les limites de la quantité de ces matières devraient être établis par l'autorité compétente.

4.78. Une prescription fondamentale de l'évaluation de la quantité de matières manquantes est que toutes les matières de l'équation du bilan matières sont mesurées ou calculées conformément aux procédures établies sur la base d'études techniques antérieures. Pour évaluer cette quantité de matières, on suppose que le volume ou la masse de chaque article produit sont mesurés et que la quantité de matières nucléaires qu'ils contiennent est déterminée au moyen d'un dosage

chimique ou d'essais non destructifs. La rétention de matière nucléaire dans le matériel de traitement devrait être réduite au minimum pour diminuer son impact sur la quantité de matières manquantes.

4.79. L'importance de la quantité de matières manquantes dépend non seulement des incertitudes de mesure pour toutes les valeurs mesurées dans l'équation du bilan matières, mais aussi d'autres paramètres tels que les erreurs de tenue de dossiers, les erreurs de mesure, les variations imprévues de la quantité de matières retenues en cours de procédé non mesurée, et les pertes non mesurées. Les quantités de matières manquantes peuvent comprendre des erreurs non liées à la mesure, mais les facteurs ci-dessus ne sont pas toujours inclus dans l'estimation de l'incertitude de leur mesure σ_{MUF} et leur évaluation.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.80. Il est important de reconnaître que des chiffres trop élevés de matières manquantes, d'incertitude de leur mesure σ_{MUF} ou les deux peuvent être une indication qu'il y aurait eu enlèvement non autorisé de matières nucléaires, ou d'autres activités malveillantes d'origine interne, telles que des actes qui auraient réduit la performance du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Si la quantité de matières manquantes est statistiquement significative, il faudrait enquêter pour savoir si cela est dû à des activités non autorisées effectuées pendant la période de bilan matières, y compris lors de l'inventaire du stock physique. Les informations relatives à la quantité cumulée de matières manquantes pourraient également servir à détecter et à évaluer les activités non autorisées possibles menées sur plusieurs périodes de bilan matières.

4.81. Il faudrait penser à des scénarios crédibles d'agression dans lesquels les quantités de matières manquantes ou les incertitudes des mesures de ces quantités σ_{MUF} sont manipulées pour couvrir des activités non autorisées. Des mesures devraient être prises en réponse aux scénarios envisagés, y compris en limitant la quantité de matières ayant une grande incertitude de mesure au moment de l'inventaire du stock physique.

MESURES ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES MESURES

4.82. L'exploitant d'installation devrait établir un programme de mesure pour déterminer les quantités de matières nucléaires, y compris celles en sa possession et celles reçues, produites, expédiées ou autrement retirées du stock. Le matériel de mesure devrait être approprié pour les articles mesurés, par exemple les balances

devraient avoir la taille appropriée. Il faudrait mettre en œuvre un programme de contrôle de la qualité des mesures pour garantir l'exactitude et la précision de celles-ci.

4.83. La combinaison de points de mesure, de méthodes de mesures, de procédures de mesure et de calcul, de procédures d'échantillonnage, de méthodes et de procédures d'étalonnage établis, l'utilisation de normes ou de matières de référence et le contrôle de la qualité des mesures sont généralement appelés système de mesure. Le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait permettre à l'exploitant de s'assurer que toutes les matières nucléaires expédiées, reçues, transférées ou produites sont correctement mesurées. Si les mesures ne sont pas possibles, des contrôles devraient être mis en œuvre jusqu'à ce qu'elles soient effectuées.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.84. La connaissance des quantités de matières nucléaires aide à décourager et à détecter les enlèvements non autorisés. Des mesures exactes et précises sont importantes pour la sécurité nucléaire car elles réduisent les incertitudes de mesure qui pourraient dissimuler ces enlèvements. Des mesures supplémentaires en appui à la sécurité nucléaire pourraient s'avérer nécessaires, telles que des mesures améliorées qui ne seraient normalement pas requises par le système comptable ou à des fins opérationnelles. Par exemple, si des matières nucléaires ont été volées d'un article (par exemple un conteneur) qui n'a pas été mesuré avec précision, l'enlèvement non autorisé ne sera probablement pas détecté par une mesure de confirmation, et on ne pourra pas déterminer la quantité retirée. La reprise de la mesure d'un conteneur précédemment mesuré pourrait révéler s'il manque des matières nucléaires. Les mesures de confirmation et certaines mesures effectuées en cours de processus devraient être disponibles pour les systèmes de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires si elles peuvent aider à détecter les enlèvements non autorisés.

Objectifs des mesures

4.85. Les quantités de matières nucléaires utilisées dans les dossiers comptables devraient être basées sur des mesures. Le type de mesure devrait être choisi en fonction des prescriptions établies par l'autorité compétente, du but de la mesure ainsi que du type d'installation et de processus. Les caractéristiques à mesurer à des fins comptables comprennent le poids ou le volume, la concentration en éléments des matières nucléaires et la composition isotopique.

4.86. Des calculs techniquement justifiés des quantités de matières nucléaires peuvent être acceptables en lieu et place des mesures dans certaines situations, comme le calcul de la combustion dans le combustible après le retrait de celui-ci du cœur du réacteur. Des estimations techniquement justifiées des quantités de matières nucléaires peuvent aussi être temporairement assignées comme pendant les pannes d'équipement où les mesures ne peuvent pas être complétées.

4.87. Des mesures de confirmation peuvent être utilisées pour confirmer physiquement la présence de matières nucléaires si un programme efficace d'indication de manipulation frauduleuse a été mis en œuvre.

4.88. Des mesures peuvent être effectuées pendant le traitement pour contrôler le flux ou le stock de matières nucléaires d'une zone de traitement. Elles devraient aussi être décrites dans la documentation du programme de mesure. La mesure des matières nucléaires devrait permettre d'assurer la continuité de la connaissance de ces matières. Il faudrait saisir rapidement les données dans les dossiers, fermer le conteneur et installer dessus un dispositif indicateur de manipulation frauduleuse.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.89. L'efficacité de la sécurité nucléaire dépend de l'exactitude, de la rapidité et de l'exhaustivité des informations ayant trait à l'inventaire des matières nucléaires de l'installation. Les mesures devraient être appropriées pour le type et la quantité de matières nucléaires à mesurer.

4.90. Les procédures de mesure devraient comprendre des mesures supplémentaires destinées à prévenir le remplacement de matières nucléaires par d'autres matières pendant la mesure ou la manipulation des étalons, du matériel de mesure et de données (étalonnage et mesure).

Méthodes de mesure

4.91. Les méthodes de mesure devraient être choisies pour mesurer les matières nucléaires à chaque point de mesure principal. Les méthodes choisies devraient être appropriées pour les matières mesurées et conformes aux normes nationales et internationales ou de qualité équivalente. Des procédures devraient être élaborées pour décrire chaque méthode de mesure ainsi que le mode d'utilisation de l'équipement de mesure. Elles peuvent être complétées par le recours aux manuels d'utilisation de cet équipement (par exemple celui d'une

balance) lorsque sa précision (par exemple une balance) est connue et certifiée. Le système de mesure devrait au moins prévoir :

- les spécifications pour l'équipement de mesure et ses limites ;
- des instructions pour l'utilisation de l'équipement de mesure ;
- la qualification et l'étalonnage de l'équipement de mesure, y compris les pipettes, les débitmètres, les réservoirs, les balances, etc. ;
- la maintenance de l'équipement de mesure ;
- la formation et la qualification des utilisateurs du système de mesure ;
- les calculs utilisés pour déterminer les résultats de mesure.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.92. Aux fins de la sécurité nucléaire, il faut des méthodes de mesure appropriées pour le type et la quantité de matières nucléaires. Ces méthodes devraient être conformes ou équivalentes aux normes nationales et internationales. Il faudrait élaborer et mettre en œuvre des procédures officielles qui fournissent des instructions sur chaque méthode et l'utilisation appropriée de l'équipement requis.

4.93. Les méthodes de mesure peuvent être choisies dans le contexte général de la sécurité nucléaire et des prescriptions de précision de l'évaluation du bilan matières.

Exactitude et précision des mesures

4.94. Il faudrait prévoir des dispositions pour estimer les incertitudes (exactitude et précision) de chaque méthode de mesure et déterminer leurs effets sur l'incertitude totale associée à l'évaluation du bilan matières. L'incertitude de la mesure de la quantité de matières manquantes devrait être contrôlée conformément à la réglementation de l'État et aux prescriptions de l'installation. Il est recommandé d'utiliser des méthodes de mesure appropriées pour respecter ou dépasser les niveaux de précision des mesures définies dans le rapport *International Target Values 2010 for Measurement Uncertainties in Safeguarding Nuclear Materials* [9] et les autres publications internationales existant sur les normes. Lorsque les exploitants d'installations nucléaires utilisent des mesures effectuées en dehors de l'installation, dans une autre installation ou par un entrepreneur, ils devraient faire des contrôles de qualité pour garantir leur validité.

4.95. Pour réduire au minimum les ajustements d'arrondi, ils devraient garder le même nombre de chiffres après la virgule pour toutes les valeurs. L'AIEA exige

que les quantités d'uranium naturel, d'uranium appauvri et de thorium soient en kilogrammes, et que celles de plutonium et d'uranium enrichi soient en grammes. L'AIEA et l'État s'entendent sur le nombre de chiffres significatifs à utiliser, et le système de mesure établi dans les installations soumises aux garanties doit, au moins, respecter ce niveau de précision.

4.96. Les étalons devraient être mesurés à des fins d'étalonnage et de contrôle. Ces mesures devraient être fréquentes afin que les inexactitudes soient détectées en temps voulu. Les étalons devraient être non seulement certifiés au plan national ou international ou traçables à des étalons certifiés, mais aussi recertifiés périodiquement. Ils devraient en outre être mesurés dans des conditions identiques ou pratiquement identiques à celles dans lesquelles les matières nucléaires sont mesurées. Tous les étalons de matières nucléaires devraient être conservés et utilisés dans des conditions permettant de préserver leur intégrité. Des limites d'alerte et de perte de contrôle et des mesures appropriées devraient être établies et utilisées pour la vérification des étalons et les mesures de responsabilisation.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.97. L'estimation des incertitudes de chaque méthode de mesure est importante pour la sécurité nucléaire car une installation peut ne pas pouvoir détecter un enlèvement non autorisé de matières nucléaires si les informations ne sont pas appropriées.

4.98. Il est important de savoir que des étalons de mesure peuvent être remplacés pour dissimuler des enlèvements non autorisés de matières nucléaires. Les exploitants d'installations nucléaires devraient maintenir le contrôle sur les étalons de mesure.

4.99. Une bonne pratique pour améliorer la fiabilité des analyses chimiques des échantillons de matières nucléaires est de distribuer des sous-échantillons à plusieurs laboratoires pour analyse afin de comparer les résultats et de déterminer les possibilités d'amélioration de la performance. Cette pratique pourrait également éliminer la possibilité de manipulation des résultats des analyses chimiques.

Échantillonnage

4.100. Les méthodes de prélèvement d'échantillons devraient être clairement décrites dans les procédures, y compris les mesures visant à prévenir les manipulations frauduleuses et les actions de substitution. Il faudrait mener

des études pour démontrer que les échantillons recueillis sont représentatifs des matières nucléaires desquelles ils ont été prélevés et estimer l'incertitude de l'échantillonnage. Ces études devraient être répétées périodiquement pour donner l'assurance que le système d'échantillonnage n'a pas changé. Il faudrait effectuer des mesures pour permettre de détecter les défaillances des systèmes d'échantillonnage automatisés. Pour prévenir la substitution et éviter d'attribuer des résultats à des échantillons autres que ceux auxquels ils se rapportent (et aux conteneurs autres que ceux d'où proviennent les matières nucléaires), il est important de maintenir la continuité de la connaissance des échantillons du moment de leur prélèvement jusqu'à ce qu'ils soient analysés et que les résultats des mesures soient rapportés. Une bonne pratique consiste à conserver un échantillon d'archive.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.101. Les exploitants d'installations nucléaires devraient prendre des mesures en réponse aux défaillances des systèmes d'échantillonnage pour s'assurer que celles-ci ne sont pas destinées à dissimuler des enlèvements non autorisés de matières nucléaires. Une attention particulière devrait être accordée à la possibilité de substitution d'échantillons avant qu'ils ne soient mesurés. Il est important de s'assurer que la procédure de collecte d'échantillons est suivie et que les quantités de matières collectées lors du processus d'échantillonnage ne sont pas supérieures à celles requises.

Documentation des résultats de mesure

4.102. Tous les résultats de mesure devraient être correctement enregistrés dans des formulaires approuvés. Ceux-ci devraient inclure des dispositions pour au moins les informations suivantes :

- identité de l'échantillon ;
- identité de la personne qui prélève l'échantillon ;
- identité de l'article ou du lot à partir duquel l'échantillon a été prélevé ;
- type de matière nucléaire ;
- date, heure et lieu d'échantillonnage ;
- date et heure de la mesure ;
- nom de l'appareil de mesure utilisé ;
- procédures de mesure utilisées ;
- étalons utilisés et résultats de l'étalonnage ;
- normes de contrôle, diagrammes de contrôle et résultats des données de contrôle, y compris les données de perte de contrôle ;

- procédure d'échantillonnage (le cas échéant) ;
- résultat de mesure et son incertitude ;
- signatures des personnes qui effectuent ou examinent les mesures.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.103. Des dossiers complets et précis des résultats des mesures sont nécessaires pour l'efficacité de la sécurité nucléaire. L'automatisation du matériel de mesure et la saisie électronique des résultats de mesure augmentent généralement la fiabilité des données de mesure, contribuant ainsi à la sécurité nucléaire.

Contrôle de la qualité des mesures

4.104. La portée du programme de contrôle de la qualité des mesures dépend de la complexité de ces mesures. Ce programme devrait comprendre au moins les éléments suivants :

- l'assurance que le personnel est qualifié pour effectuer les mesures ;
- la maintenance et la recertification du matériel de mesure ;
- le contrôle des étalons ;
- la maintenance et la recertification des étalons ;
- le calibrage de l'équipement (fréquence et méthode) ;
- l'étalonnage et la recertification de l'équipement ;
- la vérification de la performance de l'équipement de mesure ;
- les mesures à prendre en cas de défaillance de l'équipement ;
- les mesures destinées à garantir que l'équipement de mesure, les étalons et les méthodes utilisés sont appropriés pour les matières mesurées ;
- la documentation complète de tous les résultats de mesure, y compris ceux des mesures d'étalons ;
- les graphiques de contrôle utilisés pour surveiller la mesure des étalons ;
- les mesures à prendre lorsque le contrôle d'un système de mesure semble avoir été perdu.

4.105. Aucun système de mesure qui ne remplit pas les conditions ci-dessus ne devrait être utilisé à des fins de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Une réponse minimale et des actions correctives devraient être définies pour toute mesure de contrôle dépassant une certaine limite, y compris une nouvelle mesure, un nouvel étalonnage et l'examen de la validité des mesures précédentes.

4.106. La supervision du programme de contrôle de la qualité des mesures devrait être assurée par le service du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et devrait être indépendante des opérations.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.107. Pour donner l'assurance que l'exploitant de l'installation est capable de détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires, il est particulièrement important que les mesures des matières nucléaires soient soumises à un programme de contrôle de la qualité des mesures pleinement mis en œuvre. Ce programme devrait couvrir la qualification du personnel de mesure, le contrôle et la maintenance de l'équipement de mesure et des étalons, la détermination des mesures appropriées et la documentation complète de tous les résultats de mesure.

CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES

4.108. Le contrôle des matières nucléaires a pour but d'empêcher l'utilisation non autorisée des matières nucléaires. Le système de contrôle devrait être établi pour autoriser les activités de manipulation, de traitement ou d'entreposage de ces matières. Il devrait assurer le suivi et la continuité de la connaissance des matières nucléaires dans les ZBM, qu'elles soient en cours de fabrication, d'entreposage ou en mouvement, aussi bien avant qu'après leur mesure. D'autres éléments du système de contrôle des matières nucléaires peuvent inclure : la coordination avec le système de protection physique pour contrôler l'accès aux matières, aux équipements et aux données nucléaires ; le confinement des matières ; la surveillance des matières ; la surveillance radiologique ; et le contrôle des articles. Il faudrait aussi tenir compte des autres éléments (par exemple le contrôle statistique des articles, y compris les mesures de confirmation et le suivi statistique des matières pendant le traitement) qui peuvent améliorer l'efficacité du programme de contrôle des matières. Les mesures de contrôle efficaces devraient être redondantes et diverses pour éliminer les conséquences d'une défaillance ponctuelle. Le nombre de mesures redondantes utilisées devrait être établi en fonction de la menace déterminée ainsi que du type, de la forme et de la quantité des matières nucléaires présentes dans l'installation, et conformément à la réglementation nationale.

4.109. En établissant le système de contrôle des matières nucléaires, il faudrait, pour assurer un contrôle efficace des matières, tenir compte de tous les scénarios crédibles d'enlèvement de matières des boîtes à gants, des zones d'entreposage

ou des bâtiments et de tous les moyens possibles de détournement de matières dans les ZBM. Ces scénarios devraient tenir compte de la quantité, du type, du temps de résidence et de la forme physique des matières.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.110. Les points ou emplacements appropriés où des mesures de contrôle des matières nucléaires devraient être appliquées devraient être établis en tenant compte du mouvement et de la présence des matières nucléaires dans l'installation. Toutes les mesures de contrôle des matières nucléaires décrites dans la présente section sont essentielles pour la sécurité nucléaire d'une installation. Leurs principaux objectifs sont de maintenir la connaissance de l'emplacement des matières nucléaires et de détecter toute manipulation ou tout mouvement non autorisés de ces matières. Le système de contrôle devrait couvrir toutes les matières nucléaires présentes dans l'installation, ainsi que le matériel de comptabilité et de contrôle de ces matières et les équipements d'exploitation qui pourraient être utilisés par un agresseur interne pour dissimuler des matières nucléaires. Il faudrait tenir compte du fait que de petites quantités de matières nucléaires, telles que les échantillons, pourraient être accumulées pour enlèvement non autorisé, et que des flux de déchets pourraient être utilisés pour des enlèvements non autorisés.

4.111. Étant donné qu'un agresseur interne peut avoir un accès autorisé, il est possible que le contrôle d'accès ne soit pas entièrement efficace pour prévenir les enlèvements non autorisés de matières par un tel agresseur. Pour que le contrôle des matières nucléaires puisse permettre de détecter et de décourager efficacement les enlèvements non autorisés par un agresseur interne, le personnel du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait travailler de concert et en coopération avec celui des services des opérations, de la sûreté et de la protection physique.

4.112. Des mesures de contrôle multiples sont nécessaires pour assurer un contrôle continu car la perte de contrôle, même pour une courte période de temps, augmente la vulnérabilité à la possibilité d'enlèvements non autorisés. Cela est particulièrement vrai lorsque des mesures précises ne sont pas possibles et que les changements d'emplacement et les variations de quantités ne sont pas immédiatement enregistrés (par exemple, s'il y a perte de contrôle avant la mesure, cela pourrait faciliter la substitution).

4.113. Des mesures supplémentaires de contrôle des matières devraient être envisagées pour les emplacements où les matières nucléaires sont particulièrement vulnérables aux activités malveillantes d'agresseurs internes, tels que les points

où elles sont manipulées, par exemple lorsque des échantillons sont prélevés, ou aux ouvertures dans les boîtes à gants. Toutes les sorties d'une zone de matières nucléaires (sorties de secours, conduits de ventilation, fenêtres et drains) devraient être considérées comme des voies que peut utiliser un agresseur interne pour enlever des matières nucléaires sans autorisation. On peut envisager des contrôles et une surveillance supplémentaires de ces ouvertures (conformément à l'approche graduée) notamment grâce à :

- des portiques de détection des rayonnements pour les entrées et les sorties ;
- des détecteurs de métaux pour les entrées et les sorties ;
- des inspections supplémentaires pour détecter ou décourager tout ce qui pourrait fournir une protection pour masquer la présence de matières nucléaires ;
- la surveillance des conduits de ventilation et des drains ;
- l'installation de treillis métalliques en plus des grilles sur les fenêtres et les conduits de ventilation ;
- la mesure, la surveillance et le contrôle de tous les flux de déchets liquides, solides et gazeux quittant une ZBM.

4.114. Des procédures devraient être établies pour prévenir les enlèvements non autorisés accidentels ou intentionnels de matières nucléaires par le biais de flux de déchets. Il faudrait également surveiller les équipements, les boîtes à outils, les échantillons, les conteneurs vides, etc., sortant d'une ZBM et mettre en place des contrôles pour prévenir l'accès non autorisé aux instruments de surveillance des déchets, aux câbles et aux étalons. Les contrôles à établir dépendent étroitement du type de matière et des processus mis en œuvre dans la zone. Par exemple, quand une piscine à combustible usé est en cours de nettoyage ou de déclassement, tous les déchets sont hautement radioactifs (bien que cela soit principalement dû à des radionucléides à courte période), ce qui signifie que les dispositifs de surveillance des rayonnements installés peuvent ne pas identifier les assemblages ou les barres de combustible usé. C'est pour cela que si la piscine est en train d'être nettoyée, il importe de faire surveiller cette activité par une personne qualifiée capable de reconnaître des morceaux de combustible usé comme des tiges et des pastilles.

Autorisation du personnel et des opérations liées aux matières nucléaires

4.115. Il devrait y avoir dans chaque installation, un processus d'autorisation, non seulement de l'accès aux matières nucléaires et de leur manipulation, mais aussi du personnel qui peut effectuer ces activités, notamment la détermination de sa fiabilité. Il faudrait élaborer et approuver des instructions pour le processus

d'autorisation, y compris l'identification d'un nombre limité de membres du personnel d'encadrement autorisés à délivrer des permissions.

4.116. Il peut s'agir d'autorisations générales lorsqu'elles mettent en jeu la qualification du personnel pour effectuer des activités liées aux matières nucléaires en fonction de son travail, de son unité organisationnelle assignée et de son rôle dans le contrôle des matières nucléaires. Il peut y avoir des situations où une autorisation spéciale est requise, par exemple pour une seule activité spéciale mettant en jeu des matières nucléaires. Pour les situations courantes, il faut généralement des autorisations générales, mais des autorisations spéciales peuvent s'avérer nécessaires lorsqu'on a affaire à différents articles ou types de matières nucléaires.

4.117. Le processus d'autorisation devrait inclure l'identification des articles de matières nucléaires qui peuvent être manipulés. Il faudrait délivrer une autorisation avant le déplacement d'un article. Les opérations mettant en jeu des matières nucléaires devraient être autorisées avant le démarrage des activités.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.118. Toutes les activités effectuées dans une ZBM nécessitent une autorisation et le personnel devrait être précisément informé des activités autorisées. Avant cette autorisation, il convient de prêter attention au fait que certaines activités peuvent modifier les propriétés des matières nucléaires et être utilisées par un agresseur interne pour enlever sans autorisation des matières nucléaires. Par exemple le changement de l'identification d'un article ou l'ajout de matières non nucléaires à la poudre d'uranium ou de plutonium pour changer le poids brut de l'article, peuvent conduire à des informations erronées sur l'article.

4.119. Pour donner l'assurance que l'exploitant de l'installation est capable de détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires, il est important qu'un programme d'autorisation soit pleinement mis en œuvre. Des instructions spéciales peuvent s'avérer nécessaires pour s'assurer que les procédures de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires sont suivies afin d'éviter la possibilité d'enlèvement non autorisé de ces matières. Voici quelques exemples :

- le personnel qui a besoin d'avoir accès aux matières nucléaires et aux informations connexes devrait avoir l'autorisation de sécurité appropriée.
- l'accès aux matières nucléaires devrait être strictement limité au personnel autorisé qui en a besoin pour exercer ses fonctions.

- le personnel dont les fonctions comprennent la maintenance ou la réparation de logiciels ou d'équipements utilisés dans le traitement, la mesure ou la protection des matières nucléaires ne devrait pas avoir accès sans escorte aux zones abritant ces matières sans une autorisation et une permission appropriées.

Contrôle de l'accès aux matières, aux équipements et aux données nucléaires

4.120. Dans la plupart des installations nucléaires, l'accès aux différentes zones est contrôlé par le personnel chargé de la protection physique ; toutefois, après l'accès à une zone contrôlée, la manipulation de matières nucléaires peut nécessiter un autre accès qui peut ne pas être contrôlé par ledit personnel. L'accès aux matières nucléaires devrait être contrôlé par le service des opérations ou celui de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires. Lors de la manipulation de matières nucléaires, ces services devraient également veiller à ce que seules les matières dont la manipulation ou le déplacement ont été autorisés sont manipulées ou déplacées et qu'elles sont manipulées ou déplacées conformément à l'autorisation, sur la base du travail particulier assigné. La tenue, par le personnel des opérations et celui de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires, de dossiers sur les activités de manipulation des matières nucléaires assignées est une bonne pratique.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.121. L'objectif d'un système de sécurité nucléaire dans le contrôle de l'accès est d'empêcher les personnes non autorisées d'avoir accès aux matières nucléaires ou au matériel de surveillance ou de traitement de ces matières (principalement la responsabilité du service de protection physique) et de prévenir les activités non autorisées (principalement la responsabilité du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et du service des opérations). Des plans devraient être élaborés par l'exploitant et maintenus pour contrôler l'accès du personnel aux matières nucléaires et aux équipements. Ils devraient porter sur les opérations ordinaires, les évacuations planifiées et les situations d'urgence pouvant entraîner des évacuations imprévues.

4.122. Compte tenu des différences de taille et de complexité des installations, la mise en œuvre d'un programme de contrôle de l'accès au système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires peut varier d'une installation à une autre et peut être administrée par différents services au sein de l'installation. L'exploitant de l'installation nucléaire devrait choisir les mesures appropriées de contrôle de l'accès à ce système sur la base d'une approche graduée ainsi que des

résultats des évaluations dudit système et du système de protection physique. Il devrait élaborer et documenter l'approche à adopter pour identifier les mesures compensatoires à mettre en œuvre en cas de défaillance d'un élément du système de sécurité nucléaire.

4.123. Le personnel du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires, celui des opérations ou les deux devraient être informés lorsque l'accès est fourni aux matières nucléaires ou aux équipements les plus sensibles. Les mesures de contrôle de l'accès à ce système devraient refléter les éléments suivants :

- les actions non autorisées pourraient être détectées grâce à une surveillance permanente (par exemple, la règle des deux personnes).
- il faudrait empêcher le personnel d'apporter des objets ou des équipements non autorisés (par exemple, des matériaux de protection) dans les zones où ils pourraient être utilisés pour enlever des matières nucléaires.
- des restrictions devraient être imposées en ce qui concerne l'accès non seulement aux équipements utilisés pour la comptabilité et le contrôle des matières nucléaires ou pour le traitement de matières nucléaires, par exemple les équipements de collecte de données, de contrôle de processus, d'indication de manipulation frauduleuse, de mesure, d'étalonnage ou de surveillance de la sûreté, mais aussi aux équipements ou aux données utilisés dans un système informatisé de comptabilité des matières.
- aucune modification des données ayant trait aux matières nucléaires ne devrait être autorisée sans créer un journal inaltérable de ces changements.
- le personnel chargé de contrôler l'accès aux matières nucléaires peut être en mesure de détecter les activités non autorisées, ce qui est particulièrement important en cas d'urgence ou d'autres conditions inhabituelles, par exemple le contrôle du personnel à la suite d'une évacuation prévue ou imprévue jusqu'à ce qu'une surveillance appropriée du personnel puisse être complétée.
- les matières nucléaires qui ne sont pas en cours de traitement ou d'utilisation devraient être entreposées en sécurité.
- toute contradiction découverte entre les prescriptions de sûreté et celles de sécurité (par exemple entre les prescriptions relatives au contrôle d'accès) devrait être résolue.

Confinement des matières

4.124. Il existe de nombreux niveaux de confinement des matières, par exemple des canettes, des boîtes à gants, des armoires de rangement, des

salles et des chambres fortes. Une grande partie du stock de matières nucléaires de la plupart des installations nucléaires est composée d'articles entreposés grâce à diverses méthodes de confinement des matières. Il faut surveiller toutes les voies crédibles d'enlèvement de matières nucléaires ou d'équipements d'une ZBM conformément à l'approche graduée.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.125. Les mesures visant à maintenir la continuité de la connaissance des matières nucléaires peuvent améliorer la capacité du système à détecter les activités non autorisées en temps voulu. Par exemple, un exploitant d'installation pourrait équiper les conteneurs de dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse pour assurer la continuité de la connaissance des matières nucléaires de ces conteneurs et vérifier périodiquement l'intégrité d'un échantillon de conteneurs. En fonction des résultats de l'évaluation du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et du système de protection physique, on peut envisager de recourir à des méthodes non traditionnelles pour améliorer la performance de ces systèmes, par exemple l'utilisation de dispositifs actifs d'indication de manipulation frauduleuse ou d'autres mesures de surveillance en temps réel. L'évaluation et la mise en œuvre du programme de confinement des matières devraient tenir compte des méthodes et des contrôles de confinement pour les conditions normales et d'urgence.

4.126. Lorsque des matières nucléaires ne sont pas utilisées, elles devraient être entreposées dans une casemate ou une autre pièce pouvant être verrouillée et, si nécessaire, équipée d'une alarme. Le fait de garder la majorité des matières nucléaires en lieu sûr peut réduire le temps requis pour déterminer s'il y en a qui manquent. Pour réduire le risque d'enlèvement non autorisé, la quantité minimale de matières nécessaire pour la production ou l'utilisation devrait être retirée de son lieu d'entreposage verrouillé à un moment donné. Il faudrait prendre des mesures pour contrôler les matières entre les étapes des processus. Lorsque la matière ne peut pas être déplacée dans un lieu d'entreposage sécurisé en dehors des heures de travail, il faudrait mettre en œuvre une protection physique supplémentaire, des mesures de surveillance ou les deux.

4.127. Dans les installations d'articles, il est possible d'établir un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires où tous les articles de matières nucléaires peuvent être comptabilisés et contrôlés. Si les articles sont sous contrôle à tout moment, la perte de l'un d'entre eux pourra être détectée en temps voulu. Dans les installations de matières en vrac, où il peut s'avérer impossible de contrôler toutes les matières nucléaires, on peut établir la détection

en temps voulu des enlèvements non autorisés de matières nucléaires en réduisant la quantité de matières nucléaires qui pourrait être disponibles à n'importe quel moment. Si les matières nucléaires ne peuvent pas être enlevées sans que cela soit détecté, alors il faudra plus d'événements pour qu'un agresseur interne puisse accumuler des matières nucléaires qui pourraient être enlevées sans autorisation.

4.128. Il peut parfois s'avérer difficile de voir si un conteneur a été altéré, et des mesures spéciales pourraient être envisagées pour vérifier son intégrité. Tous les types d'enceintes de confinement des matières nucléaires devraient être étiquetés, et une bonne pratique consiste à utiliser des systèmes d'étiquetage automatisés (comme les codes à barres ou les dispositifs électroniques à radiofréquence).

4.129. Le programme de confinement des matières devrait préciser les méthodes de séparation et de contrôle stricts des différents types de matières nucléaires d'une même zone (par exemple l'uranium faiblement enrichi et l'uranium hautement enrichi) pour décourager ou détecter la substitution, y compris l'utilisation de conteneurs ou d'étiquettes de différentes couleurs et de différentes formes. Il devrait également préciser les types de matières, les formes ainsi que les quantités qui peuvent être utilisées, amenées ou retirées de la zone d'après les autorisations. Les conteneurs et les flacons d'échantillons vides devraient être contrôlés pour éviter qu'ils ne soient utilisés pour enlever des matières.

Dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse

4.130. L'utilisation d'un dispositif indicateur de manipulation frauduleuse (ou d'un scellé) ayant des caractéristiques uniques d'identification donne un certain niveau de confiance de ce que l'élément protégé par ce dispositif n'a pas été ouvert. L'objectif d'un tel dispositif est de fournir l'assurance qu'il n'y a eu aucune manipulation frauduleuse ni entrée non détectée pendant qu'il était en place. S'il est correctement installé et n'a pas été trafiqué, le contenu de l'élément qu'il protège est très probablement encore intact. Si le dispositif a été trafiqué, ce conteneur peut avoir été ouvert, ce qui signifie qu'on ne peut plus être sûr que son contenu est intact, qu'il manque ou non de matière nucléaire. (Note : L'expression « dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse » et le terme « scellés » sont utilisés dans la présente publication pour désigner les dispositifs installés et utilisés par l'installation nucléaire dans le cadre de son programme de contrôle des matières. Ces dispositifs et ces scellés sont différents des scellés utilisés par l'AIEA aux fins des garanties. Les scellés des matières nucléaires soumises aux garanties de l'AIEA peuvent être installés par l'AIEA et l'installation.)

4.131. Les dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse sont disponibles sous de nombreuses formes physiques différentes, par exemple des verrous à câble, des dispositifs électroniques à radiofréquence (qui permettent la surveillance continue et l'alarme en temps quasi réel) et des scellés en papier. Un programme efficace de dispositif indicateur de manipulation frauduleuse devrait inclure : des contrôles de l'acquisition, de l'achat, de l'entreposage, de la délivrance, de l'enlèvement et de la destruction, les informations relatives aux types et aux procédures d'identification uniques pour la formation à l'utilisation et à l'application, à l'entreposage, à la délivrance et à la vérification. Les dispositifs faciles à copier (par exemple les scellés de plomb ou de cire) ou à percer ne sont pas appropriés pour utilisation comme dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse dans un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Ils peuvent être utilisés sur des conteneurs ou des casemates d'entreposage pour assurer l'intégrité des matières nucléaires, qu'elles soient en transit ou entreposées.

4.132. Le degré de confiance dans la performance d'un tel dispositif dépendra de ses caractéristiques uniques et de l'usage auquel il est destiné. Le choix du type de dispositif à utiliser devrait être fondé sur la nature de son application. Si l'autorité compétente a des prescriptions spécifiques pour les dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse ou des spécifications de conception, elles devraient être prises en compte.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.133. L'utilisation de dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse conjointement avec d'autres mesures de contrôle des matières, par exemple la surveillance pour prévenir ou détecter l'accès non autorisé à ces dispositifs peut fournir une assurance supplémentaire qu'il n'y aura pas d'enlèvement non autorisé de matières nucléaires. Un programme de contrôle et de gestion de l'acquisition, de l'utilisation, de l'application, de l'enlèvement et de la destruction des dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse est recommandé pour toutes les installations qui utilisent ces dispositifs dans le cadre de leur programme de contrôle des matières nucléaires.

Surveillance et contrôle des matières

4.134. L'exploitant de l'installation peut utiliser la surveillance et le contrôle pour prévenir ou détecter les mouvements non autorisés de matières nucléaires ou d'autres articles, détecter les atteintes à l'intégrité des équipements et fournir des informations en continu sur leur état et celui des matières nucléaires

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.135. Il faudrait mettre en place et utiliser des systèmes de surveillance et de contrôle des installations pour s'assurer que les matières nucléaires sont dans des emplacements autorisés et permettre la détection d'activités non autorisées. La surveillance peut fournir les informations nécessaires pour évaluer les indications de violation de confinement. Cela peut être utile pour évaluer les alarmes, identifier les lieux où il y a eu enlèvement non autorisé et estimer la quantité et la forme de la matière nucléaire qui peut être volée. L'exploitant devrait effectuer des vérifications périodiques pour confirmer que les mesures de contrôle des matières sont appliquées conformément aux procédures établies et que l'équipement est utilisé correctement, par exemple que les contrôles des caméras de surveillance et des verrous ainsi que des dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse des portes et des conteneurs ne révèlent pas d'irrégularités. Le choix des composants d'un système de surveillance des matières et la fréquence des vérifications devraient être basés sur les résultats des évaluations du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et du système de protection physique dans le contexte global de la sécurité nucléaire.

4.136. Les mesures de surveillance des matières comprennent la vidéosurveillance, et l'utilisation de capteurs de poids, de capteurs de chaleur, de détecteurs laser, de détecteurs de rayonnements, d'étiquettes radiofréquence, de détecteurs de mouvements, etc. Le programme de surveillance devrait au moins être tel que :

- La responsabilité de la surveillance des matières nucléaires soit assignée uniquement au personnel autorisé et compétent capable de détecter des actions incorrectes ou non autorisées.
- L'équipement qui pourrait être frauduleusement manipulé pour empêcher la détection des enlèvements non autorisés de matières nucléaires ou d'autres activités non autorisées d'agresseurs internes soit surveillé.
- Lorsque la règle des deux personnes est la méthode de surveillance, les deux personnes autorisées soient physiquement placées à un endroit d'où elles ont une vue dégagée l'une de l'autre ou de la matière nucléaire, et chaque personne soit formée et capable de détecter des activités non autorisées ou des procédures inexacts.
- Qu'un agresseur interne ne puisse pas se servir des faiblesses de chacun des composants des systèmes de surveillance et de contrôle, par exemple, protection des détecteurs de rayonnement, manipulation de scellés et de l'électronique, manipulation d'articles de matières nucléaires ou d'équipements difficiles à identifier par surveillance.

- Les matières nucléaires en cours d'utilisation, de traitement ou d'entreposage soient soumises à une surveillance appropriée et gardées par une alarme ou une protection équivalente.

4.137. Des emplacements appropriés devraient être choisis pour les moniteurs de rayonnements (par exemple des portiques) utilisés pour détecter l'introduction ou l'enlèvement non autorisés de matières nucléaires. Une attention particulière devrait être accordée à leur conception, installation, utilisation et étalonnage ainsi qu'à la prévention de l'accès non autorisé aux instruments, aux câbles et aux étalons. Des détecteurs de métaux devraient être utilisés en association avec des détecteurs de rayonnements aux entrées et aux sorties pour détecter des conteneurs blindés.

Contrôle des articles

4.138. Un programme de contrôle périodique des articles peut être établi pour augmenter la probabilité de détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires entre les inventaires du stock physique. Ce contrôle peut inclure la confirmation de l'identité et de l'intégrité d'articles choisis au hasard, tout dispositif indicateur de manipulation frauduleuse installé sur les articles et les emplacements desdits articles. Le contrôle des articles est un test de performance pour le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires car il permet de vérifier l'exactitude des données. Sa portée et sa fréquence devraient être fondées sur les résultats de l'évaluation du système de comptabilité et de contrôle et du système de protection physique. La vérification d'autres articles à proximité de ceux choisis augmente l'efficacité du test et assure encore plus l'exactitude des informations relatives à l'emplacement. Tout incident pouvant entraîner la disparition ou l'altération d'articles, ou la falsification de données ayant trait à des articles devrait être étudié et résolu.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.139. Pour aider à déterminer les articles qui pourraient manquer, une identité unique devrait être attribuée à chaque article de matière nucléaire. Une attention particulière devrait être accordée à l'enregistrement précis et rapide des transactions, des identifications et des emplacements. Cela est particulièrement important lorsqu'un grand nombre d'articles de matières nucléaires sont ensemble au même endroit et que les conteneurs sont réutilisés. Il faudrait aussi contrôler les conteneurs vides.

Contrôle des matières nucléaires en cours d'utilisation

4.140. Des techniques de contrôle statistique peuvent être utilisées pour contrôler les matières en cours de traitement si le processus est stable et maîtrisé. L'écart entre la quantité de matières introduite dans le processus (entrée) et celle qui en est retirée (sortie) peut être comparé à l'écart moyen entrée-sortie et son écart-type peut être utilisé pour détecter les irrégularités pouvant indiquer un enlèvement non autorisé. Le contrôle du processus est plus efficace lorsqu'il est effectué sur des unités de traitement où on peut mesurer les entrées et les sorties. Ces unités pourraient être divisées en unités plus petites en vue de tests de contrôle des matières pour se conformer à la sensibilité de la baisse du niveau de détection souhaité et réduire les taux de fausses alarmes. Le personnel du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait mener une enquête en coopération avec le service des opérations sur toute indication de perte de contrôle du processus en la considérant comme un indice possible d'une tentative de détournement, de production, d'utilisation ou d'enlèvement de matières nucléaires. Les données fournies par les instruments utilisés pour les opérations et d'autres mesures de contrôle des matières, telles que les débitmètres, les indicateurs de niveau et la vidéosurveillance peuvent servir à faciliter cette enquête.

4.141. Il faudrait analyser le processus pour établir le genre de données d'exploitation pertinentes pour le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et mettre ses résultats à la disposition du personnel de ce système. Cette analyse devrait de préférence être effectuée pendant la conception du processus. Le matériel d'opérations peut fournir des informations utiles pour la comptabilité et le contrôle des matières nucléaires. Par exemple, un débitmètre installé sur la chaîne de traitement pour collecter des données de contrôle de processus destinées à l'organisation de la production peut également fournir aux services de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires des indications précoces d'enlèvement non autorisé.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.142. Dans une installation qui traite des matières nucléaires, il faudrait établir un programme pour détecter en temps voulu les enlèvements non autorisés de matières en cours de traitement. Il est important de surveiller les différences de processus pour s'assurer qu'elles ne fluctuent pas de façon sensible, car les fluctuations peuvent être des indications d'activités malveillantes d'origine interne visant à enlever des matières nucléaires sans autorisation.

4.143. Par exemple, de grandes différences dans le processus de traitement peuvent être dues au fait que de grandes quantités de rebut ont été mal mesurées. On peut réduire les chiffres élevés de quantité de matières manquantes et de leur écart-type σ_{MUF} imputables au rebut dans l'inventaire en traitant les rebuts plus fréquemment et en utilisant une technique de mesure plus précise. Si cela n'est pas possible, on pourrait introduire des mesures supplémentaires d'atténuation et notamment :

- Réduire autant que possible la taille des unités de traitement et séparer les rebuts par unité de traitement, quart opérationnel, lot, etc. ;
- Mesurer les rebuts rapidement (par exemple par essai non destructif et pesée) ;
- Contrôler et évaluer les quantités de matières nucléaires introduites dans l'unité de traitement, le produit retiré de celle-ci et les matières retenues dans l'équipement de traitement ;
- Faire des vérifications quotidiennes ou à chaque quart de travail pour s'assurer que la quantité de rebut retirée de l'unité de traitement correspond à celle attendue.

4.144. Ces mesures pourraient aider à réduire sensiblement le nombre de scénarios d'agressions d'origine interne perpétrées avec succès et à détecter les enlèvements non autorisés de matière nucléaire. Elles pourraient contribuer à atténuer certains scénarios de vol ponctuel, à réduire les quantités de matières nucléaires qui pourraient être en jeu en cas de vol récurrent, et donc augmenter le temps nécessaire pour mener à bien certains scénarios.

4.145. Une approche similaire pourrait être utilisée pour d'autres zones, unités ou équipements de traitement des matières nucléaires, où la mise en œuvre de mesures plus précises pourrait être souhaitable à des fins de sécurité nucléaire mais techniquement difficile. On pourrait éliminer certains scénarios d'enlèvement non autorisé perpétré par un agresseur interne en surveillant et en évaluant fréquemment les pertes de matières nucléaires. L'augmentation du temps nécessaire pour un tel enlèvement pourrait exclure ces scénarios des scénarios possibles.

MOUVEMENTS DE MATIÈRES NUCLÉAIRES

4.146. Dans le cadre de la présente publication, le terme « expédition » s'entend de la sortie de matières nucléaires d'une installation vers une autre. Le terme « réception » désigne l'entrée de matières nucléaires dans une

installation à partir d'une autre installation. Le terme « transfert » s'entend du mouvement de matières nucléaires au sein d'une installation entre ZBM. Le terme « relocalisation » désigne le mouvement dans une ZBM. Le terme général « mouvement » se rapporte à tous les termes décrits dans le présent paragraphe et utilisés dans la présente publication. (Il conviendrait de noter que ces termes peuvent être différents de ceux normalement utilisés dans un État ou dans le cadre des activités de garanties de l'AIEA.)

4.147. Tous les mouvements (expéditions, réceptions, transferts et relocalisations) devraient être enregistrés dans le système comptable et documentés. La documentation devrait inclure l'identification de l'article, l'identification du dispositif indicateur de manipulation frauduleuse, le lieu d'où la matière nucléaire a été déplacée et celui où elle a été déplacée. Elle devrait également inclure les signatures du personnel qui effectue et vérifie le mouvement.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.148. L'expédition hors site et la préparation de l'expédition et, dans une moindre mesure, les transferts sur site entre ZBM, sont des opérations sensibles qui peuvent présenter des possibilités particulières d'enlèvement non autorisé. Pour décourager et détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires, le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait être inclus dans les processus d'expédition et de transfert. Compte tenu des vulnérabilités potentielles lors des expéditions et des transferts de matières nucléaires, des mesures spécifiques devraient être prises pour déterminer et prévenir les actes malveillants intentionnels ou les erreurs involontaires mettant en jeu ces expéditions et ces transferts. La responsabilité de la matière nucléaire pendant l'expédition et le transit devrait être clairement définie par l'expéditeur et le destinataire avant l'expédition. D'autres mesures de sécurité nucléaire visant à protéger les matières nucléaires pendant les processus d'expédition, de transfert et de transport sont examinées dans la référence [3].

Expéditions de matières nucléaires

4.149. Le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires peut aborder les points ci-dessous concernant ces matières pendant leur préparation pour expédition, leur emballage et leur transport :

- les responsabilités pour le contrôle de ces matières ;
- la préparation de l'expédition ;

- les dossiers d’emballage et d’expédition ;
- l’identification unique des articles expédiés ;
- l’application et la vérification de l’identité et de l’intégrité des dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse ;
- l’examen visuel des articles expédiés ;
- les données de mesure pour les articles expédiés, y compris les incertitudes de mesure ;
- les méthodes utilisées pour mesurer le contenu en matières nucléaires.

4.150. Il faudrait mesurer la teneur en éléments et en isotopes des matières nucléaires à expédier conformément au programme de mesure, comme décrit aux paragraphes 4.82 à 4.107, et maintenir la continuité de la connaissance après la mesure. Pour prévenir la possibilité d’expédition erronée de matières nucléaires (qu’il s’agisse d’un accident ou d’un acte malveillant), l’emballage de toute matière (nucléaire ou non) destinée à être expédiée dans une zone où des matières nucléaires sont entreposées ou traitées, devrait être observé par des gens qui connaissent bien le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires ainsi que les caractéristiques physiques de ces matières. Un exemple de bonne pratique consiste à utiliser deux personnes pour examiner les données et vérifier les dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.151. Les exploitants d’installations devraient établir des mesures pour l’expédition des matières nucléaires afin de donner l’assurance que les enlèvements non autorisés seront détectés. Des procédures devraient être élaborées pour vérifier, avant l’expédition, que les conteneurs étiquetés comme vides le sont effectivement et que les articles retirés d’une zone de matières nucléaires identifiées comme non nucléaires le sont effectivement. Les informations détaillées relatives au transport de matières nucléaires devraient être traitées comme sensibles jusqu’à ce que le mouvement soit achevé ; toutefois, cela ne devrait pas empêcher les prescriptions de notification comme celles contenues dans les accords de garanties. Toutes les activités d’expédition devraient être surveillées par le personnel du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et du système de protection physique qui connaît les prescriptions de comptabilité et de contrôle et peut reconnaître des activités non autorisées.

Réception des matières nucléaires

4.152. Les contrôles à effectuer par l'installation nucléaire recevant la matière nucléaire devraient commencer par la vérification de l'intégrité du conteneur d'expédition (transport) et de tout dispositif indicateur de manipulation frauduleuse. Après la vérification initiale, il faudra notamment :

- Vérifier le nombre d'articles dans le conteneur d'expédition ;
- Examiner l'identité des articles ;
- Vérifier l'intégrité des conteneurs et de leurs dispositifs indicateurs de manipulation frauduleuse ;
- Mesurer les articles, au besoin.

4.153. Le contenu devrait être comparé à l'information figurant dans la documentation d'expédition. Les articles devraient être inclus dans l'inventaire comptable immédiatement après la vérification de l'expédition reçue en utilisant les quantités et le type de matières nucléaires indiqués dans la documentation de l'expéditeur, qui peut être réajusté après l'achèvement des mesures mises en œuvre par le destinataire. Toute divergence notable constatée pendant les activités de vérification devrait être signalée à l'expéditeur et à l'autorité compétente, étudiée et résolue. Celle-ci devrait spécifier le délai d'achèvement de toutes les activités de réception, notamment celui de la vérification de l'expédition. Les articles faisant l'objet d'une enquête devraient être isolés et sécurisés, et ne devraient pas être traités ni expédiés jusqu'à ce que toutes les anomalies soient éclaircies.

4.154. Si la matière nucléaire reçue est traitée par l'installation destinataire, une comparaison expéditeur-destinataire devrait être effectuée comme indiqué aux paragraphes 4.158 à 4.160 et tout écart statistiquement significatif devrait être résolu avant qu'elle ne soit libérée pour traitement. Pour les articles encapsulés tels que les assemblages, les barres et les éléments combustibles, les valeurs de l'expéditeur peuvent être acceptées à condition que les capsules soient intactes. Les matières nucléaires pour lesquelles on peut se passer des comparaisons des écarts expéditeur-destinataire devraient être approuvées au besoin par l'autorité compétente et documentées comme convenu par l'expéditeur et le destinataire.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.155. Les exploitants d'installations nucléaires devraient établir des mesures, y compris la participation du personnel du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires, en vue de la réception des matières

nucléaires, pour faire en sorte que tout enlèvement non autorisé éventuel ait été détecté. Il faudrait accorder une attention particulière aux efforts destinés à éliminer la possibilité que les écarts expéditeur-destinataire soient utilisés pour dissimuler des enlèvements non autorisés de matières nucléaires comme indiqué aux paragraphes 4.158 à 4.160. Les matières reçues devraient être séparées et ne devraient pas être traitées jusqu'à ce que les mesures de réception soient complétées.

Documentation et dossiers des mouvements

4.156. Les mouvements de matières nucléaires devraient être clairement documentés et les dossiers mis à jour comme indiqué et aux paragraphes 4.52 et 4.53. Lorsque les matières nucléaires sont déplacées, une autorisation devrait être exigée par la direction de l'installation ou d'autres membres du personnel autorisés, et des contrôles devraient être effectués selon les besoins.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.157. Le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait être conçu pour décourager et détecter l'enlèvement non autorisé ou la substitution de matières nucléaires pendant les mouvements et les préparatifs connexes. La continuité de la connaissance des matières devrait être maintenue.

Évaluation de l'écart expéditeur-destinataire

4.158. Par écart entre expéditeur et destinataire, on entend la différence entre la quantité de matières nucléaires d'un lot, déclarée par la ZBM expéditrice, et celle mesurée par la ZBM destinataire. Dans la mesure du possible, il faudrait mesurer la quantité de matières nucléaires reçues pour confirmer qu'elle correspond à celle spécifiée dans les documents justificatifs de l'expéditeur. L'installation destinataire devrait faire une comparaison expéditeur-destinataire à l'aide d'une méthode statistique. L'écart maximum expéditeur-destinataire acceptable devrait être établi en tenant compte des capacités de mesure et de la menace de référence, et être approprié pour le type et la forme de la matière nucléaire mesurée. L'écart maximum cumulé devrait également être calculé et évalué au besoin par l'autorité compétente. Pour résoudre le problème d'un écart expéditeur-destinataire significatif, il peut s'avérer nécessaire de faire mesurer par un tiers un échantillon prélevé à cette fin. Les écarts significatifs devraient être notifiés à l'expéditeur et à l'autorité compétente, étudiés et résolus comme indiqué aux paragraphes 4.161 à 4.168.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.159. Les écarts expéditeur-destinataire, en particulier dans les cas de grandes quantités de matières nucléaires ou d'incertitudes de mesure élevées, pourraient être utilisés par un agresseur interne pour dissimuler un enlèvement non autorisé de matières nucléaires. Dans la conception et l'évaluation de l'approche de sûreté nucléaire de l'installation, il faudrait tenir compte des mesures compensatoires à prendre lorsque ces écarts sont statistiquement significatifs. Tout écart expéditeur-destinataire statistiquement significatif devrait être résolu avant que la matière ne soit libérée pour être traitée.

4.160. Dans les cas où ces écarts sont importants, la possibilité d'activités malveillantes d'origine interne devrait être envisagée dans la conception et l'évaluation des approches de sécurité nucléaire des installations d'expédition et de destination.

DÉTECTION, ÉTUDE ET RÉOLUTION DES IRRÉGULARITÉS

4.161. Un objectif du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires est de détecter, d'étudier et de résoudre les irrégularités, y compris les réponses et les notifications appropriées. Les irrégularités peuvent être des indications d'enlèvements non autorisés de matières nucléaires, et pour chaque installation, des critères devraient être établis pour définir ce qui constitue une irrégularité. Toutes les irrégularités devraient être étudiées et éclaircies. Les irrégularités possibles peuvent comprendre les cas suivants :

- un (ou plusieurs) article(s) manquant(s) ou des matières perdues ;
- les allégations d'enlèvement non autorisé ;
- la découverte d'articles dans des endroits inappropriés ;
- la découverte imprévue d'articles dont on n'a aucune trace ;
- une action non autorisée mettant en jeu des matières nucléaires ;
- un conteneur endommagé ;
- un dispositif indicateur de manipulation frauduleuse endommagé ou dégradé ;
- la défaillance des mesures de surveillance ;
- une identification d'article endommagée, incorrecte ou manquante ;
- l'endommagement ou la défaillance d'équipements liés au système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires ;
- la violation de la règle des deux personnes ;

- des incohérences dans un dossier ou un rapport ayant trait aux matières nucléaires ;
- un écart significatif entre une valeur mesurée et une valeur enregistrée ;
- des chiffres statistiquement significatifs de matières manquantes ou de matières manquantes cumulées ;
- des écarts expéditeur-destinataire qui ne répondent pas aux critères d'acceptation ;
- un accès non autorisé aux données, à l'équipement ou aux matières nucléaires ;
- l'alarme des systèmes de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires, y compris de l'équipement de surveillance ;
- une opération non autorisée mettant en jeu des matières nucléaires ou des éléments du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires ;
- la violation des procédures de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires ;
- des défaillances ou des incidents mettant en jeu des matières nucléaires ;
- la surévaluation ou la sous-évaluation des expéditions ou des envois reçus.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.162. Au cours d'une enquête, il faudrait tenir compte de la possibilité qu'une irrégularité ait été créée intentionnellement pour déguiser un enlèvement non autorisé. Certaines irrégularités, telles que la perte d'un article, appellent une réponse immédiate. D'autres, comme la recherche de matières nucléaires ou d'erreurs d'enregistrement, peuvent ne pas sembler être des problèmes sérieux, mais devraient être soigneusement évalués car ils peuvent indiquer qu'il y a un problème sérieux au niveau du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Lorsque cela est possible, tous les articles associés à une possible irrégularité ou divergence devraient être isolés dans des zones d'entreposage séparées jusqu'à ce que le problème soit résolu. Les allégations d'enlèvement non autorisé ou d'acte répréhensible devraient également faire l'objet d'une enquête.

Mesures d'intervention et enquête sur les irrégularités

4.163. Les actions à entreprendre en réponse à une irrégularité dépendent de la nature de celle-ci et des matières nucléaires concernées, par exemple le type de matières, le risque d'enlèvement non autorisé, et les conséquences possibles. Les problèmes potentiels qui peuvent se poser devraient être identifiés avant qu'ils ne surviennent, et un ensemble complet de mesures d'atténuation possibles devrait être élaboré. Il faudrait en outre élaborer des procédures pour

éclaircir les irrégularités. Les étapes à suivre pour résoudre les irrégularités peuvent aller d'une nouvelle mesure d'un article à la conduite d'un inventaire d'urgence du stock physique. Comme indiqué aux paragraphes 4.29 à 4.32, il faudrait sensibiliser le personnel de l'installation à l'importance des actions immédiates à mener en cas d'irrégularité.

4.164. Un système devrait être élaboré pour analyser les alarmes déclenchées par différents éléments du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et lancer l'intervention appropriée. Le programme d'étude des alarmes devrait être capable de déterminer le type d'erreur du système ou la cause anodine qui a provoqué une alarme, afin qu'une mesure puisse être prise. Il faudrait intervenir en temps voulu en cas d'alarme pour étudier et élucider celle-ci rapidement (par exemple, pendant que les souvenirs des événements sont encore frais, que la matière est encore disponible et peut être mesurée à nouveau et a subi aussi peu de modifications de traitement que possible).

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.165. Chacun des éléments du contrôle des matières nucléaires fournit des méthodes pour détecter la production, l'utilisation ou l'enlèvement non autorisés de matières nucléaires. L'efficacité de ces méthodes de détection passe par la reconnaissance et l'évaluation exactes en temps voulu de l'alarme. Une irrégularité peut indiquer que des activités malveillantes d'origine interne ont été perpétrées. En cas d'irrégularité grave mettant en jeu l'enlèvement non autorisé possible de matières nucléaires, l'intervention devrait commencer par une notification immédiate à la direction de l'installation, à celles du système de protection physique, du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et à l'autorité compétente. Les actions du système de comptabilité et de contrôle devraient être coordonnées avec les mesures prises par le personnel de protection physique. Si une zone de sécurité est violée pour une raison quelconque, le personnel du système de protection physique et celui du système de comptabilité et de contrôle devraient collaborer pour établir l'intervention appropriée. Les mesures possibles à prendre par le service du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires peuvent inclure un inventaire d'urgence du stock physique, avec des mesures de confirmation, si nécessaire. Dans certains cas, il peut s'avérer approprié d'obtenir une assistance extérieure pour éclaircir l'irrégularité. Les mouvements de matières et de personnel dans la zone concernée devraient être limités pendant l'enquête sur les irrégularités graves.

Documenter les enquêtes sur les irrégularités

4.166. Le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait fournir des orientations officielles sur les enquêtes ayant trait aux irrégularités, y compris la nature de l'enquête à effectuer, la composition de l'équipe d'enquête, les alertes, les délais et le processus d'élaboration de rapports. Les enquêtes devraient être documentées dans des rapports officiels fournissant suffisamment de détails sur la nature de l'irrégularité, l'analyse des événements qui ont conduit à sa détection, la description des actions entreprises pour la caractériser et lancer l'intervention appropriée, et les actions correctives destinées à prévenir la répétition de l'irrégularité.

4.167. Les irrégularités devraient être examinées régulièrement et fréquemment pour mesurer l'efficacité des actions correctives. L'examen, la catégorisation et l'analyse des irrégularités peuvent permettre de déterminer les faiblesses du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires, du matériel ou des deux. Il conviendrait de prendre des mesures correctives appropriées.

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.168. La résolution rapide et complète des irrégularités améliore la capacité de l'exploitant de l'installation de détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires. L'exploitant devrait exiger la documentation précise et complète des enquêtes menées sur toutes les irrégularités. La documentation devrait être examinée et évaluée à une fréquence appropriée pour le type et la quantité de matières de l'installation afin de déterminer si certains des événements pourraient être liés. Le fait de savoir qu'il y aura une réponse à toute irrégularité découragera les activités malveillantes d'origine interne.

ÉVALUATION ET TESTS DE PERFORMANCE DU SYSTÈME DE COMPTABILITÉ ET DE CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES

4.169. Un programme devrait être établi pour l'évaluation et l'examen périodiques du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Il devrait consister en des évaluations du système global et des éléments de ce système. Le test des mesures de celui-ci pour déterminer si elles sont ou non mises en œuvre comme conçues, adéquates pour les environnements naturels, industriels et de menace, et en conformité avec les prescriptions de performance est appelé test de performance, et devrait être utilisé selon que de besoin.

4.170. Le programme d'évaluation ne devrait pas se limiter aux critères de conception, mais devrait également tenir compte de l'efficacité du système global. Il devrait :

- Permettre de comprendre, de mettre en œuvre et de maintenir les procédures ;
- Permettre de détecter tout signe de performance inadéquate du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires ;
- Prévoir des actions correctives appropriées pour éviter la répétition des problèmes.

4.171. La fréquence des évaluations périodiques devrait tenir compte de l'attrait de la matière nucléaire. Des évaluations plus fréquentes peuvent s'avérer nécessaires si des problèmes ont été déterminés.

4.172. Les évaluations et les tests de performance peuvent être conduits par le personnel du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires, une organisation extérieure au service de ce système ou un organisme extérieur à l'installation. Ils devraient être effectués par des experts, des personnes techniquement compétentes ayant les autorisations appropriées et libres de tout conflit d'intérêt, comme une responsabilité directe dans l'exécution des activités évaluées.

4.173. Les évaluations et les tests de performance devraient être documentés. Toutes les faiblesses déterminées devraient être portées à l'attention de la direction afin qu'elles puissent être corrigées. La réponse de la direction, y compris les mesures correctives qu'elle aura ordonnées et leur délai prévu d'exécution, devrait être documentée.

4.174. Les résultats des évaluations et des tests de performance devraient être mis à la disposition du personnel du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Des mesures correctives devraient être mises en œuvre pour empêcher la répétition des faiblesses déterminées sur la base de techniques d'analyse solides, et devraient être proportionnées à la gravité du problème. Elles devraient en outre tenir compte de la viabilité à long terme du programme de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et non simplement de la solution immédiate au problème. Des évaluations, des audits et des tests de performance complémentaires devraient être menés pour évaluer l'efficacité des mesures correctives prises.

4.175. Le programme de tests de performance d'une installation devrait inclure :

- une documentation appropriée et l'approbation des méthodes et de la portée des tests de performance ;
- des tests ordinaires programmés, tels que des tests de procédures de surveillance des matières ou des vérifications administratives périodiques ;
- des tests pour d'autres activités, telles que les tests des modifications apportées aux systèmes de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires ;
- la coordination des tests de performance avec toutes les structures participantes ou concernées de l'installation.

4.176. Des tests de performance des éléments du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devraient être effectués pour confirmer que les mesures de ce système fonctionnent comme attendu et remplissent leur fonction prévue. Les modifications proposées à l'installation ou aux processus qui peuvent avoir un impact sur les systèmes de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devraient être évaluées dans le cadre de l'examen initial et approuvées. Les évaluations devraient également prendre en considération les critères définis par l'État ou l'autorité compétente.

4.177. Le système de gestion de la qualité du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devrait être conforme aux méthodes présentées dans les normes établies, telles que celles publiées par l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

Aspects particulièrement importants pour la sécurité nucléaire

4.178. Des évaluations périodiques du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires devraient être menées pour s'assurer qu'il est capable de détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires comme prévu de par sa conception. Ce système ne peut être efficace que si tous les éléments fonctionnent efficacement en tout temps. Toute la documentation relative aux faiblesses identifiées devrait être protégée en tant qu'information sensible car les données relatives aux faiblesses du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires pourraient profiter aux agresseurs potentiels.

4.179. L'une des principales difficultés rencontrées lors de la conduite d'un test de performance d'un système de comptabilité et de contrôle est de mener un test réaliste tout en veillant à ce que les matières nucléaires soient sous contrôle pendant le test. Il faut une planification et une coordination minutieuses

pour assurer le contrôle des matières sans nuire au test ni porter préjudice à ce système.

4.180. Les tests de performance sont particulièrement importants pour atteindre les objectifs de sécurité nucléaire.

RÉFÉRENCES

- [1] Résolution 1540 du Conseil de sécurité de l'ONU, ONU, New York (2004).
- [2] Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev.1, AIEA, Vienne (1980) ; Amendement de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, document GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6, AIEA, Vienne (2005).
- [3] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 13, AIEA, Vienne (2011).
- [4] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Mesures de prévention et de protection contre les menaces internes, Guide d'application, collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 8, AIEA, Vienne (2012).
- [5] STOIBER, C., BAER, A., PELZER, N., TONHAUSER, W., Manuel de droit nucléaire, AIEA, Vienne (2006).
- [6] STOIBER C., CHERIF A., TONHAUSER W., DE LOURDES VEZ CARMONA M., Manuel de droit nucléaire : Législation d'application, AIEA, Vienne (2011).
- [7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Nuclear Material Accounting Handbook, IAEA Services Series No 15, IAEA, Vienna (2008).
- [8] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Culture de sécurité nucléaire, Guide d'application, collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 7, AIEA, Vienne (2008).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, International Target Values 2010 for Measurement Uncertainties in Safeguarding Nuclear Materials, Safeguards Technical Report STR-368, IAEA, Vienna (2010).

BIBLIOGRAPHIE

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

Élaboration, utilisation et actualisation de la menace de référence (Guide d'application, publication de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 10, AIEA, Vienne (2012).

IAEA Safeguards Glossary, 2001 Edition, International Nuclear Verification Series No. 3, IAEA (2002).

Structure et contenu des accords à conclure entre l'Agence et les États dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires, INFCIRC/153 (corrigé) [1972].

GLOSSAIRE

Voici les définitions des termes et expressions ci-dessous, utilisés dans la présente publication :

agresseur. Tout individu qui commet ou tente de commettre un acte malveillant¹.

approche graduée. Application de mesures de sécurité nucléaire proportionnées aux conséquences éventuelles d'un acte malveillant².

autorité compétente. Organisme(s) ou établissement(s) public(s) désigné(s) par un État pour exercer une (ou plusieurs) fonction(s) dans le domaine de la sécurité nucléaire³.

confinement. Éléments structurels (canettes, boîtes à gants, armoires de rangement, pièces et chambres fortes, etc.) utilisés pour établir l'intégrité physique d'une zone ou d'articles et maintenir la continuité de la connaissance des matières nucléaires.

contrôle (de matières nucléaires). Activités, dispositifs, systèmes et procédures permettant de s'assurer que la continuité de la connaissance (par exemple emplacement, mesures quantitatives) des matières nucléaires est maintenue.

défense en profondeur. Combinaison de plusieurs niveaux de systèmes et de mesures qui doivent être surmontés ou contournés avant que la sécurité nucléaire ne soit compromise³.

enlèvement non autorisé. Vol ou obtention par d'autres moyens illicites de matières nucléaires.

¹ AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Mesures de prévention et de protection contre les menaces internes, collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 8, AIEA, Vienne (2012).

² INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Nuclear Material Accounting Handbook, IAEA Services Series No 15, IAEA, Vienna (2008).

³ AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 13, AIEA, Vienne (2011).

exploitant. Personne, organisation ou organisme public détenant une licence ou une autorisation lui permettant d'exploiter une installation nucléaire³.

gestion de la configuration. Processus consistant à définir et à documenter les caractéristiques du système de protection physique d'une installation — y compris ses systèmes informatiques et ses logiciels — et à s'assurer que les modifications apportées à ces caractéristiques sont correctement formulées, évaluées, approuvées, publiées, mises en œuvre, vérifiées, enregistrées et incorporées dans la documentation de l'installation.

initié. Une ou plusieurs personnes ayant l'autorisation d'accéder à des installations nucléaires ou à des matières nucléaires en cours de transport qui tenteraient de procéder à un enlèvement non autorisé ou à un acte de sabotage ou qui aideraient un agresseur externe à le faire².

installation nucléaire. Installation (y compris les bâtiments et équipements associés) dans laquelle des matières nucléaires sont produites, traitées, utilisées, manipulées, entreposées ou stockées définitivement et pour laquelle une licence particulière est exigée².

irrégularité. Condition inhabituelle observable qui pourrait être due à un enlèvement non autorisé de matières nucléaires, ou qui limite la capacité de l'exploitant d'une installation à tirer la conclusion qu'il n'y a pas eu enlèvement non autorisé.

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'AIEA⁴.

« 1. Par « produit fissile spécial », il faut entendre le plutonium 239 ; l'uranium 233 ; l'uranium enrichi en uranium 235 ou 233 ; tout produit contenant un ou plusieurs des isotopes ci-dessus ; et tels autres produits fissiles que le Conseil des gouverneurs désignera de temps à autre. Toutefois, l'expression « produit fissile spécial » ne s'applique pas aux matières brutes.

« 2. Par « uranium enrichi en uranium 235 ou 233 », il faut entendre l'uranium contenant soit de l'uranium 235, soit de l'uranium 233, soit ces deux isotopes en quantité telle que le rapport entre la somme de ces deux

⁴ Statut de l'AIEA (1956) et ses amendements (1963, 1989), AIEA, Vienne.

isotopes et l'isotope 238 soit supérieur au rapport entre l'isotope 235 et l'isotope 238 dans l'uranium naturel.

« 3. Par « matière brute », il faut entendre l'uranium contenant le mélange d'isotopes qui se trouve dans la nature ; l'uranium dont la teneur en ²³⁵U est inférieure à la normale ; le thorium ; toutes les matières mentionnées ci-dessus sous forme de métal, d'alliage, de composés chimiques ou de concentrés ; toute autre matière contenant une ou plusieurs des matières mentionnées ci-dessus à des concentrations que le Conseil des gouverneurs fixera de temps à autre ; et telles autres matières que le Conseil des gouverneurs désignera de temps à autre. »

règle des deux personnes. Procédure qui requiert qu'au moins deux personnes autorisées et bien informées soient présentes pour vérifier que les activités mettant en jeu des matières nucléaires et des installations nucléaires sont autorisées de sorte à détecter un accès ou des mesures qui ne sont pas autorisés.

stock comptable. Somme algébrique de l'inventaire du stock physique (déterminé par l'inventaire le plus récent) et de toutes les variations de stock survenues depuis cet inventaire (telles qu'elles figurent dans le rapport sur les variations de stock)².

stock physique. Somme de toutes les estimations mesurées ou calculées des quantités de matières nucléaires des lots présentes physiquement à un moment donné dans une zone de bilan matières, qu'un exploitant d'installation obtient en se conformant à des procédures établies².

surveillance. Collecte d'informations grâce à des dispositifs ou à l'observation directe en vue de détecter les mouvements non autorisés de matière nucléaire, les manipulations frauduleuses des dispositifs de confinement des matières nucléaires ou la falsification d'informations ayant trait aux emplacements et aux quantités de matières nucléaires.

système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Ensemble intégré de mesures conçues pour fournir des informations sur les matières nucléaires, assurer le contrôle de ces dernières et donner l'assurance de leur présence, y compris les systèmes nécessaires pour établir des inventaires des matières nucléaires et en assurer le suivi, contrôler l'accès à ces matières, en détecter la perte ou le détournement, et pour assurer l'intégrité de ces systèmes et de ces mesures.



IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

N° 25

OÙ COMMANDER ?

Dans les pays suivants, 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.

ALLEMAGNE

Goethe Buchhandlung Teubig GmbH

Schweitzer Fachinformationen

Willstätterstrasse 15, 40549 Düsseldorf, ALLEMAGNE

Téléphone : +49 (0) 211 49 874 015 • Fax : +49 (0) 211 49 874 28

Courriel : kundenbetreuung.goethe@schweitzer-online.de • Site web : www.goethebuch.de

CANADA

Renouf Publishing Co. Ltd

22-1010 Polytek Street, Ottawa, ON K1J 9J1, CANADA

Téléphone : (+1 613) 745 2665 • Fax : +1 643 745 7660

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

Bernan / Rowman & Littlefield

15200 NBN Way, Blue Ridge Summit, PA 17214, ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

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

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

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Bernan / Rowman & Littlefield

15200 NBN Way, Blue Ridge Summit, PA 17214, ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

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

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

Renouf Publishing Co. Ltd

812 Proctor Avenue, Ogdensburg, NY 13669-2205, ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Téléphone : +1 888 551 7470 • Fax : +1 888 551 7471

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

FÉDÉRATION DE RUSSIE

Scientific and Engineering Centre for Nuclear and Radiation Safety

107140, Moscou, Malaya Krasnoselskaya st. 2/8, bld. 5, FÉDÉRATION DE RUSSIE

Téléphone : +7 499 264 00 03 • Fax : +7 499 264 28 59

Courriel : secnrs@secnrs.ru • Site web : www.secnrs.ru

FRANCE

Form-Edit

5 rue Janssen, B.P. 25, 75921 Paris CEDEX, FRANCE

Téléphone : +33 1 42 01 49 49 • Fax : +33 1 42 01 90 90

Courriel : formedit@formedit.fr • Site web : www.form-edit.com

INDE

Allied Publishers

1st Floor, Dubash House, 15, J.N. Heredi Marg, Ballard Estate, Mumbai 400001, INDE

Téléphone : +91 22 4212 6930/31/69 • Fax : +91 22 2261 7928

Courriel : alliedpl@vsnl.com • Site web : www.alliedpublishers.com

Bookwell

3/79 Nirankari, Delhi 110009, INDE

Téléphone : +91 11 2760 1283/4536

Courriel : bkwell@nde.vsnl.net.in • Site web : www.bookwellindia.com

ITALIE

Libreria Scientifica "AEIOU"

Via Vincenzo Maria Coronelli 6, 20146 Milan, ITALIE

Téléphone : +39 02 48 95 45 52 • Fax : +39 02 48 95 45 48

Courriel : info@libreriaaeiou.eu • Site web : www.libreriaaeiou.eu

JAPON

Maruzen-Yushodo Co., Ltd

10-10 Yotsuyasakamachi, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0002, JAPON

Téléphone : +81 3 4335 9312 • Fax : +81 3 4335 9364

Courriel : bookimport@maruzen.co.jp • Site web : www.maruzen.co.jp

RÉPUBLIQUE TCHÈQUE

Suweco CZ, s.r.o.

Sestupná 153/11, 162 00 Prague 6, RÉPUBLIQUE TCHÈQUE

Téléphone : +420 242 459 205 • Fax : +420 284 821 646

Courriel : nakup@suweco.cz • Site web : www.suweco.cz

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 • Fax : +43 1 26007 22529

Courriel : sales.publications@iaea.org • Site web : www.iaea.org/books

La comptabilité et le contrôle des matières nucléaires visent à prévenir, à décourager et à détecter l'acquisition et l'utilisation non autorisées de matières nucléaires. Ils complètent les programmes de garanties internationales et les systèmes de protection physique, et les États Membres de l'AIEA les utilisent tous les trois pour se défendre contre les menaces externes et internes d'acteurs étatiques et non étatiques. Cette publication présente des orientations sur la mise en œuvre de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires au niveau de l'installation nucléaire. Elle met l'accent sur les mesures visant à atténuer les risques posés par les menaces internes et présente les éléments d'un programme de sécurité nucléaire qui peuvent être mis en œuvre dans une installation nucléaire en coordination avec le système de protection physique en vue de décourager et de détecter les enlèvements non autorisés de matières nucléaires.

**AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE
VIENNE**

ISBN 978-92-0-206318-1

ISSN 2520-6931