

**Programme type
d'études universitaires
en sécurité nucléaire**



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.

PROGRAMME TYPE
D'ÉTUDES UNIVERSITAIRES EN
SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

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

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

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° 12-T
(Rev. 1)

PROGRAMME TYPE
D'ÉTUDES UNIVERSITAIRES
EN SÉCURITÉ NUCLÉAIRE
ORIENTATIONS TECHNIQUES

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE
VIENNE, 2024

DROIT D'AUTEUR

Toutes les publications scientifiques et techniques de l'AIEA sont protégées par les dispositions de la Convention universelle sur le droit d'auteur adoptée en 1952 (Berne) et révisée en 1972 (Paris). Depuis, l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (Genève) a étendu le droit d'auteur à la propriété intellectuelle sous forme électronique et virtuelle. La reproduction totale ou partielle des textes contenus dans les publications de l'AIEA sous forme imprimée ou électronique est soumise à autorisation préalable et habituellement au versement de redevances. Les propositions de reproduction et de traduction à des fins non commerciales sont les bienvenues et examinées au cas par cas. Les demandes doivent être adressées à la Section d'édition de l'AIEA :

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

© AIEA, 2024

Imprimé par l'AIEA en Autriche

Avril 2024

STI/PUB/1930

**PROGRAMME TYPE D'ÉTUDES UNIVERSITAIRES EN
SÉCURITÉ NUCLÉAIRE**

AIEA, VIENNE, 2024

STI/PUB/1930

ISBN 978-92-0-228323-7 (imprimé) | ISBN 978-92-0-227823-3

(pdf) | ISBN 978-92-0-227923-0 (ePub)

ISSN 2520-6931

AVANT-PROPOS

de Rafael Mariano Grossi
Directeur général

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

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

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

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

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

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

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

NOTE DE L'ÉDITEUR

La présente publication ne traite pas des questions de la responsabilité, juridique ou autre, résultant d'actes ou omissions imputables à une quelconque personne.

Les États ne sont pas tenus d'appliquer les orientations publiées dans la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, mais celles-ci peuvent les aider à s'acquitter de leurs obligations en vertu d'instruments juridiques internationaux et à 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 d'ordre supérieur que la publication soutient. Les autres termes sont utilisés dans leur sens courant.

Les appendices sont réputés faire partie intégrante de la publication. Les informations figurant 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 (1.1–1.4)	1
	Objectif (1.5, 1.6)	2
	Champ d’application (1.7–1.9).....	3
	Structure (1.10).....	3
2.	PROGRAMME D’ÉTUDES SANCTIONNÉ PAR UN MASTER EN SÉCURITÉ NUCLÉAIRE (2.1, 2.2).....	3
	Structure du programme (2.3–2.11)	4
	Moyens fictifs d’obtenir un master scientifique en sécurité nucléaire dans un domaine spécialisé (2.12–2.17)	8
	Méthodologie (2.18, 2.19)	15
	Objectifs d’apprentissage des programmes (2.20)	16
	Problèmes à prendre en considération (2.21, 2.22)	16
3.	PROGRAMME D’ÉTUDES SANCTIONNÉ PAR UN CERTIFICAT EN SÉCURITÉ NUCLÉAIRE (3.1–3.3)	17
	RÉFÉRENCES.....	18
ANNEXE I:	MODULES PROPOSÉS POUR UN PROGRAMME D’ÉTUDES SANCTIONNÉ PAR UN MASTER SCIENTIFIQUE EN SÉCURITÉ NUCLÉAIRE.....	19
ANNEXE II:	MODULES PROPOSÉS POUR UN PROGRAMME D’ÉTUDES SANCTIONNÉ PAR UN CERTIFICAT EN SÉCURITÉ NUCLÉAIRE.....	150

1. INTRODUCTION

CONTEXTE

1.1. Conformément à la publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA intitulée Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État [1], l'objectif d'un régime national de sécurité nucléaire est de protéger les personnes, les biens, la société et l'environnement contre les conséquences néfastes d'un événement de sécurité nucléaire. Il incombe à l'État d'atteindre cet objectif en établissant, appliquant et maintenant durablement un régime de sécurité nucléaire applicable aux matières nucléaires, aux autres matières radioactives et aux installations et activités associées relevant de sa juridiction.

1.2. Un tel régime peut être renforcé grâce à une formation théorique et pratique appropriée dispensée à tous les niveaux, et dans toutes les organisations et installations intervenant dans la sécurité nucléaire, en dotant la prochaine génération de professionnels des connaissances et de l'expertise dont ils auront besoin pour travailler dans le domaine de la sécurité nucléaire et en leur inculquant l'importance de celle-ci.

1.3. La présente publication vise à aider les États à élaborer un programme type d'études universitaires en sécurité nucléaire. Elle s'inscrit dans la suite logique des publications de la catégorie Recommandations de sécurité nucléaire ci-après et les complète :

- a) Publication n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA intitulée Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5) [2] ;
- b) Publication n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA intitulée Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées [3] ;
- c) Publication n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA intitulée Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire [4].

1.4. La présente publication met à jour et remplace la publication n° 12 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA intitulée Programme de formation

théorique à la sécurité nucléaire, qui a été publiée en 2010¹. Depuis, la panoplie des connaissances dans le domaine de la sécurité nucléaire s'est considérablement étoffée et l'éventail des sujets traités par la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA s'est élargi. La première révision de cette publication prend en considération les orientations données dans la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA qui ont été publiées entre 2010 et 2018, ainsi que les retours d'information de la part de la communauté du Réseau international de formation théorique à la sécurité nucléaire (INSEN) et d'autres experts internationaux.

OBJECTIF

1.5. La présente publication vise à fournir un programme type d'études universitaires portant sur l'ensemble des questions intéressant la sécurité nucléaire et sanctionné par un master ou un certificat en sécurité nucléaire. Elle s'adresse aux concepteurs de programmes universitaires² ainsi qu'aux enseignants et formateurs d'établissements universitaires et autres établissements d'enseignement qui mettent ou envisagent de mettre en œuvre des programmes de formation théorique à la sécurité nucléaire. Elle pourra également intéresser d'autres parties prenantes qui s'occupent des questions de sécurité nucléaire, telles que les décideurs, les exploitants, les organismes de réglementation, les services chargés de faire respecter la loi et les autres entités exerçant des responsabilités dans le domaine de la sécurité nucléaire. Elle pourra aussi constituer une source utile d'information pour les futurs étudiants.

1.6. Le présent programme type d'études universitaires en sécurité nucléaire peut également aider les autorités nationales à élaborer un programme national complet de mise en valeur des ressources humaines dans le domaine de la sécurité nucléaire qui ait pour objectif de faire acquérir et de conserver les connaissances et le savoir-faire nécessaires, et d'aider le personnel qualifié à faire face aux problèmes de sécurité nucléaire actuels et futurs.

¹ AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Programme de formation théorique à la sécurité nucléaire, publication n° 12 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA Vienne (2010).

² Dans la présente publication, le terme 'université' s'entend de tout établissement d'enseignement supérieur accrédité par ses autorités de tutelle à délivrer des diplômes universitaires.

CHAMP D'APPLICATION

1.7. La présente publication offre un cadre général et structurel pour un programme complet d'études sanctionné par un master ou un certificat en sécurité nucléaire. Elle n'est pas destinée à se substituer à un programme complet de formation professionnelle en sécurité nucléaire.

1.8. Ce programme type présente des modules qui sont directement liés à la sécurité nucléaire. Les étudiants commençant à suivre un programme d'études universitaires en sécurité nucléaire sont censés déjà connaître et comprendre les concepts et principes scientifiques afin de pouvoir satisfaire à toutes les exigences académiques liées à la préparation d'un diplôme universitaire.

1.9. La présente publication couvre tous les domaines de la sécurité nucléaire définis dans les publications de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA en tant qu'ils contribuent au présent programme d'études universitaires, à savoir la protection physique des matières nucléaires et des installations associées, la sécurité des autres matières radioactives et installations et activités associées, la détection des matières non soumises à un contrôle réglementaire et l'intervention en cas d'événements de sécurité nucléaire, entre autres sujets plus spécifiques.

STRUCTURE

1.10. La section 2 décrit la structure et la mise en œuvre possible du programme proposé et donne un aperçu du programme d'études sanctionné par un master qui est recommandé. La section 3 donne une vue d'ensemble du programme d'études sanctionné par un certificat. L'annexe I décrit brièvement chaque module, définit les objectifs d'apprentissage et donne un aperçu des différents modules. L'annexe II présente un aperçu général d'un programme fictif sanctionné par un certificat en sécurité nucléaire.

2. PROGRAMME D'ÉTUDES SANCTIONNÉ PAR UN MASTER EN SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

2.1. Étant donné la pluridisciplinarité du domaine de la sécurité nucléaire, le nombre d'universités dispensant dans son intégralité le programme diplômant sur lequel porte la présente publication pourrait être faible. Le programme d'études

universitaires ici présenté est un programme type qui vise à décrire de façon précise et exhaustive le corpus de connaissances dans le domaine de la sécurité nucléaire existant au moment de sa publication³. Les institutions et facultés qui souhaitent mettre en place des programmes d'études de ce type peuvent décider d'utiliser la présente publication de différentes façons :

- a) Mettre en place un programme complet d'études sanctionné par un master en sécurité nucléaire qui couvre tous les aspects de la discipline ;
- b) Mettre en place un programme d'études sanctionné par un master dans une discipline apparentée et mettant l'accent en totalité ou en partie sur la sécurité nucléaire, ou renforcer un tel programme ;
- c) Proposer un diplôme ou certificat spécialisé en sécurité nucléaire dans le cadre d'un programme d'études existant ;
- d) Proposer un cours ou module sur la sécurité nucléaire pour renforcer un programme d'études existant.

2.2. Les sections suivantes décrivent une structure type de programme diplômant de ce type, les moyens fictifs d'obtenir un master dans un domaine spécialisé, la méthodologie, les objectifs d'apprentissage et, enfin, certaines questions que les universités doivent prendre en considération lorsqu'elles mettent en œuvre un tel programme.

STRUCTURE DU PROGRAMME

2.3. Le programme type d'études universitaires comprend quatre parties : connaissances préalables ; un module à part entière NS0. Introduction à la sécurité nucléaire ; modules fondamentaux, et modules à option. Chacune de ces parties est décrite dans les sections suivantes.

Connaissances préalables

2.4. Les étudiants inscrits à un programme complet de maîtrise ès sciences en sécurité nucléaire devraient logiquement disposer de connaissances avérées dans les domaines suivants :

- a) NSPR1. Rayonnements ionisants, sûreté et radioprotection ;

³ Voir la référence [5] pour des informations plus générales sur la mise en place de programmes d'études universitaires dans le domaine nucléaire et la référence [6] pour une synthèse des bonnes pratiques en matière d'enseignement nucléaire.

- b) NSPR2. Méthodes et instruments de mesure des matières nucléaires et autres matières radioactives ;
- c) NSPR3. Énergie nucléaire, cycle du combustible nucléaire et applications nucléaires ;
- d) NSPR4. Méthodes de recherche scientifique.

2.5. Les universités pourraient incorporer ces modules au programme diplômant qu'elles proposent en sécurité nucléaire et demander aux nouveaux étudiants de prouver qu'ils possèdent les compétences en question après avoir suivi des cours ou acquis une expérience professionnelle, ou les deux.

Module à part entière NS0. Introduction à la sécurité nucléaire

2.6. Ce module unique vise à donner une vue d'ensemble du domaine de la sécurité nucléaire. Il pourrait servir d'introduction à l'étude de la sécurité nucléaire dans le cadre d'un programme d'études ou diplômant apparenté. Il peut, par exemple, servir à présenter aux étudiants qui achèvent un programme de maîtrise ès sciences en ingénierie du nucléaire ou de maîtrise en relations internationales un panorama complet de la sécurité nucléaire dans un module unique. Selon la nature du programme d'études concerné, les formateurs pourront souhaiter consacrer plus de temps à certaines parties de ce module qu'à d'autres.

2.7. Ce module n'est pas destiné à être incorporé à un programme complet d'études sanctionné par un master tel qu'il est décrit dans le reste de la présente publication car il contient, sous forme condensée, les mêmes informations et, de ce fait, ferait double emploi.

Modules fondamentaux

2.8. Les étudiants inscrits à un programme complet de maîtrise ès sciences en sécurité nucléaire conforme au programme type décrit dans la présente publication devraient logiquement suivre les modules fondamentaux ci-après :

- a) NSC1. Cadre juridique, réglementaire et institutionnel international et national de la sécurité nucléaire ;
- b) NSC2. Approche de la sécurité nucléaire fondée sur les risques ;
- c) NSC3. Coordination et coopération des parties prenantes aux niveaux national et international ;
- d) NSC4. Gestion de la sécurité nucléaire au niveau des installations ;
- e) NSC5. Sécurité des informations nucléaires sensibles ;
- f) NSC6. Culture de sécurité nucléaire ;

- g) NSC7. Évaluation de la menace ;
- h) NSC8. Conception et évaluation des systèmes de protection physique ;
- i) NSC9. Technologies et équipements de protection physique ;
- j) NSC10. Utilisation de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires pour la sécurité nucléaire ;
- k) NSC11. Mesures de prévention et de protection contre les menaces internes ;
- l) NSC12. Sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives pendant le transport ;
- m) NSC13. Sécurité informatique dans un monde nucléaire ;
- n) NSC14. Détection des actes criminels ou autres actes non autorisés mettant en jeu des matières nucléaires et d'autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire ;
- o) NSC15. Intervention en cas d'actes criminels ou autres actes non autorisés mettant en jeu des matières nucléaires et d'autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire.

Modules à option

2.9. Les modules à option sont destinés à compléter les modules fondamentaux susvisés en dispensant des connaissances spécialisées dans différents domaines de la sécurité nucléaire. Le choix de ces modules par l'étudiant ou l'institution peut dépendre de la volonté de spécialisation de l'étudiant dans tel ou tel domaine de la sécurité nucléaire ou de la conception du programme d'études par l'établissement concerné. L'université ou le formateur pourrait ajouter à cette liste de modules à option d'autres modules en lien avec le programme diplômant. Ces modules à option sont les suivants :

- a) NSE1. Interfaces entre la sécurité nucléaire et la sûreté et les garanties ;
- b) NSE2. Cadre juridique de la sécurité nucléaire ;
- c) NSE3. Coopération internationale en matière de sécurité nucléaire ;
- d) NSE4. Élaboration et mise en œuvre de la menace de référence ;
- e) NSE5. Évaluation de la vulnérabilité des systèmes de protection physique ;
- f) NSE6. Autoévaluation et renforcement de la culture de sécurité nucléaire ;
- g) NSE7. Conception de systèmes de protection physique pour les installations nucléaires et radiologiques ;
- h) NSE8. Comptabilité et contrôle des matières nucléaires pour les centrales électronucléaires et les réacteurs de recherche ;
- i) NSE9. Comptabilité et contrôle des matières nucléaires pour les installations de traitement de ces matières ;
- j) NSE10. Établissement et mise en œuvre d'un plan de sécurité du transport ;

- k) NSE11. Conception et mise en œuvre d'une architecture nationale de détection ;
- l) NSE12. Mécanisme et régime de contrôle des importations/exportations et du transit ;
- m) NSE13. Cadre de sécurité nucléaire lors des grandes manifestations publiques ;
- n) NSE14. Conduite des opérations sur le lieu d'un délit mettant en jeu des matières radioactives ;
- o) NSE15. Analyse de criminalistique nucléaire ;
- p) NSE16. Intervention en cas d'incident de sécurité de l'information et de sécurité informatique ;
- q) NSE17. Évaluations de la sécurité informatique.

2.10. Le tableau 1 indique la répartition en pourcentage approximative de différents types de groupes de modules d'apprentissage dans le cadre d'un programme diplômant. Ces pourcentages ont également été alignés sur deux types courants de système de calcul des unités de valeur utilisés dans différentes parties du monde : le système nord-américain d'heures de cours/crédits et le système européen de transfert et d'accumulation de crédits (ECTS). Pour plus de

TABEAU 1. RÉPARTITION EN POURCENTAGE APPROXIMATIVE DE DIFFÉRENTS TYPES DE GROUPES DE MODULES D'APPRENTISSAGE DANS LE CADRE D'UN PROGRAMME SANCTIONNÉ PAR UN MASTER

Modules	valeur en % de charge de travail totale liée au programme	ECTS	Système nord-américain d'heures de cours/crédits	Estimation du nombre d'heures de cours	Estimation du nombre total d'heures de travail des étudiants
Modules fondamentaux					
Protection	20	24	7	160	500
Détection et intervention	15	18	5	120	300
Questions transversales	20	24	7	160	500
Modules à option	25	30	8	200	600
Mémoire/projet final	20	24	6	160	500
Total	100	120	33	800	2 400

commodité, une colonne donnant une estimation des heures de travail consacrées par les étudiants à chaque élément du programme a également été insérée. Les informations présentées dans ce tableau n'ont pas de caractère normatif ; elles ne visent qu'à fournir des valeurs approximatives d'une charge de travail spécifique et les universités qui mettent au point leurs programmes diplômants peuvent les interpréter en fonction de leurs besoins réels.

2.11. La figure 1 décrit la structure du programme d'études sanctionné par un master proposé.

MOYENS FICTIFS D'OBTENIR UN MASTER SCIENTIFIQUE EN SÉCURITÉ NUCLÉAIRE DANS UN DOMAINE SPÉCIALISÉ

2.12. La présente section est consacrée à un ensemble de moyens fictifs d'obtenir un master, qui pourrait incorporer une spécialisation en sécurité nucléaire dans l'un des programmes d'études communément proposés par les universités du monde entier.

2.13. Étant donné la diversité des systèmes éducatifs à travers le monde et des mécanismes utilisés pour évaluer et analyser cette demande⁴, la présente publication ne saurait proposer aux universités une formule exacte qu'elles pourraient appliquer pour concevoir et mettre en œuvre un programme diplômant en sécurité nucléaire qui soit efficace et, surtout, durable. L'une des principales difficultés que les universités doivent surmonter lorsqu'elles se lancent dans un nouveau programme diplômant consiste à s'assurer qu'une analyse du marché de l'emploi fait clairement apparaître une demande à long terme de personnes disposant d'un diplôme dans la discipline proposée. Les procédures à suivre pour évaluer, définir et analyser ce besoin, puis concevoir et mettre en œuvre un nouveau programme diplômant pour y répondre peuvent être trop chronophages et pesantes pour nombre d'universités. Même si une université devait passer avec succès cette première étape, le programme d'études proposé devrait être approuvé, puis périodiquement homologué par une autorité

⁴ Les besoins d'un pays en matière de main-d'œuvre disposant d'une maîtrise ès sciences en sécurité nucléaire peuvent être évalués et analysés dans le cadre d'une évaluation gouvernementale des besoins nationaux en ressources humaines en sécurité nucléaire (la création et la mise en œuvre d'un programme diplômant spécifique pouvant alors être financées par l'État) ou d'un mécanisme basé sur le marché, les établissements d'enseignement faisant reposer leur évaluation sur une analyse du marché de l'emploi et la perspective d'un accroissement de la demande de diplômés d'une discipline spécifique. En fait, ces méthodes d'évaluation coexistent généralement au sein d'un même pays.

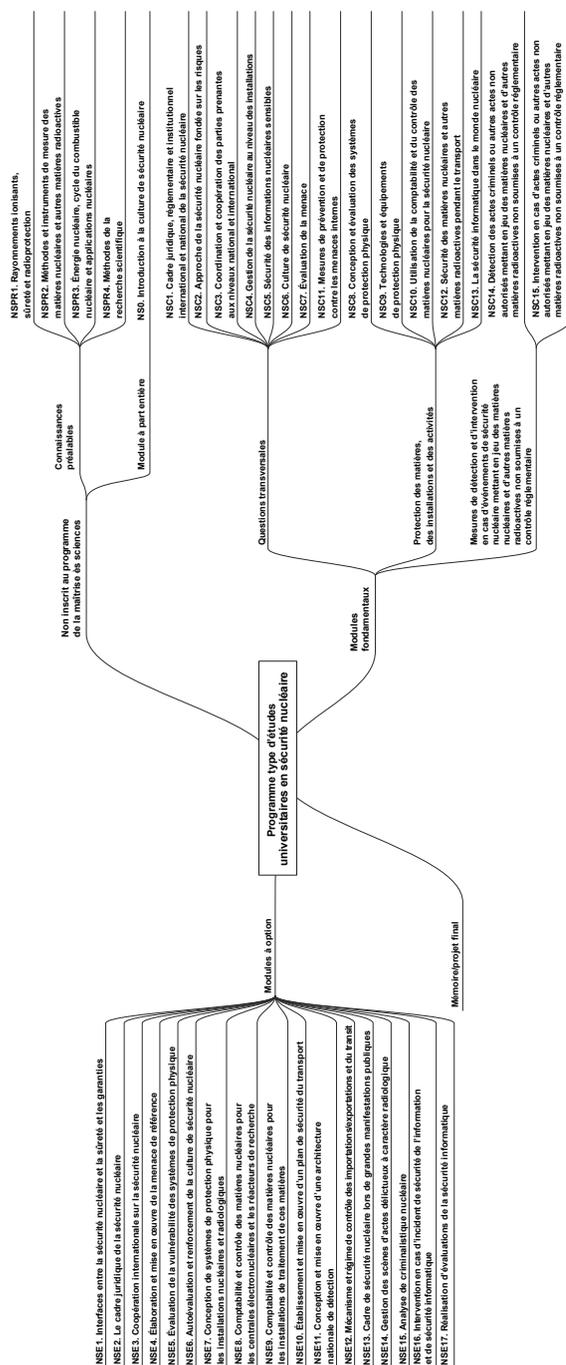


FIG. 1. Structure du programme type d'études universitaires en sécurité nucléaire.

gouvernementale ou un organisme professionnel d'accréditation, la mise en place de nouveaux programmes diplômants prenant alors souvent entre cinq et 10 ans.

2.14. Par ailleurs, la sécurité nucléaire est un domaine d'étude pluridisciplinaire. Il s'ensuit que l'élaboration d'un programme complet sanctionné par un master dans ce domaine nécessiterait la contribution et la participation d'enseignants et d'experts d'un grand nombre de disciplines, de facultés, de départements, voire, parfois, d'institutions extérieures. Aussi nombre d'établissements décident-ils de mettre en œuvre une méthode beaucoup plus souple, celle qui consiste à incorporer, sous diverses formes, le sujet de la sécurité nucléaire aux programmes diplômants existants en lien avec la sécurité nucléaire. Au demeurant, un programme qui s'appuie sur les diplômes déjà proposés par une université et est adapté à un groupe cible d'étudiants potentiels est susceptible d'être plus durable.

2.15. Les responsables des universités et les enseignants pourraient prendre en considération la diversité des vastes champs de compétences possibles et des parcours professionnels à choisir par les étudiants au moment de décider de créer des programmes diplômants en sécurité nucléaire dans leurs programmes d'études. En ayant pleinement conscience de ces champs de compétences et de ces parcours professionnels,

- a) les enseignants, concepteurs de programmes et administrateurs des universités peuvent concevoir un programme qui correspond le mieux aux programmes déjà proposés par l'université ;
- b) Ces universités peuvent utiliser leurs documents promotionnels pour amener les étudiants à s'inscrire au nouveau programme proposé ;
- c) Les futurs étudiants peuvent prendre des décisions éclairées s'agissant de faire carrière dans la sécurité nucléaire et, en particulier, d'étendre la portée de ce choix de carrière dans des situations où la sécurité nucléaire est souvent perçue comme un domaine exclusivement technique.

2.16. La figure 2 représente divers champs de compétences et parcours professionnels potentiels en lien avec la sécurité nucléaire.

2.17. Le tableau 2 relie ces champs de compétences aux modules fondamentaux et à option correspondants ainsi qu'aux projets de mémoire potentiels. Le personnel enseignant des universités et les concepteurs de programmes d'études pourraient utiliser ce tableau pour concevoir un programme qui fusionne le programme diplômant existant avec les modules fondamentaux et à option du programme type d'études proposé.

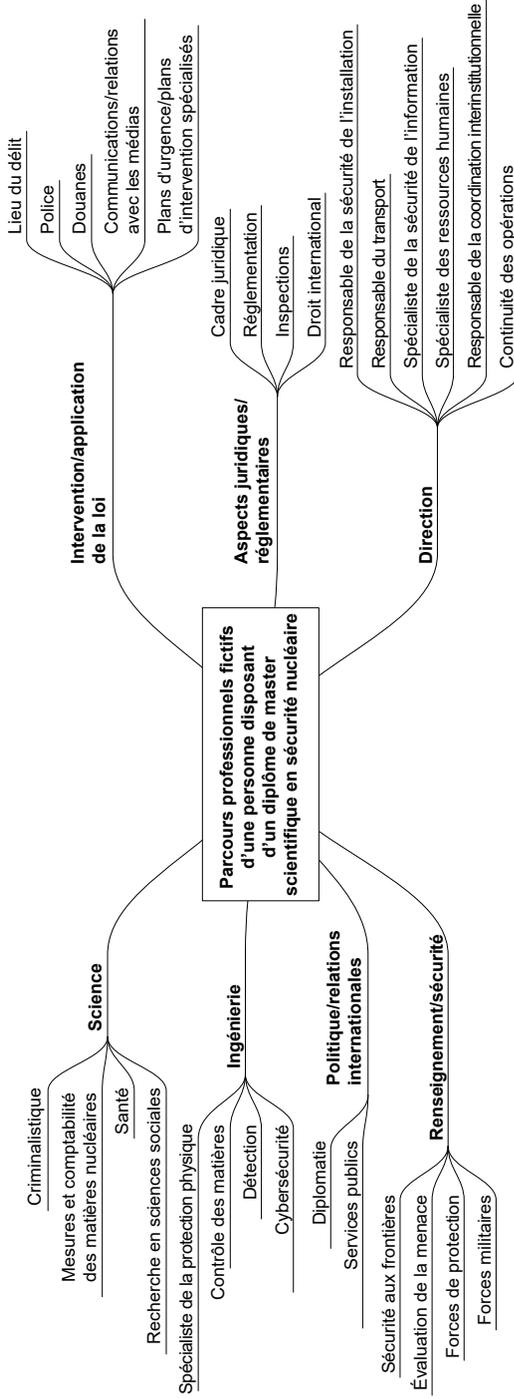


FIG. 2. Parcours professionnels fictifs d'une personne disposant d'un diplôme de master scientifique en sécurité nucléaire.

TABLEAU 2. MOYENS FICTIFS D'OBTENIR UN MASTER SCIENTIFIQUE EN SÉCURITÉ NUCLÉAIRE DANS LE CADRE D'UN DOMAINE SPÉCIALISÉ, AVEC LES MODULES À OPTION RECOMMANDÉS

Champs de compétences	Modules fondamentaux (55 %)	Modules à option (25 %)	Mémoire/projet final (20 %)
Ingénierie	Les institutions proposant un master scientifique en sécurité nucléaire devraient intégrer tous les modules fondamentaux à leur programme d'études, quelle que soit la discipline principale dans le cadre de laquelle le programme est proposé. Il serait toutefois souhaitable de	NSE4. Élaboration et mise en œuvre de la menace de référence NSE5. Évaluation de la vulnérabilité des systèmes de protection physique NSE7. Conception de systèmes de protection physique pour les installations nucléaires et radiologiques NSE11. Conception et mise en œuvre d'une architecture nationale de détection NSE16. Intervention en cas d'incident de sécurité de l'information et de sécurité informatique NSE17. Réalisation d'évaluations de la sécurité informatique	Mémoire facultatif (pour le master scientifique) ou document/projet final (pour le master d'ingénierie)
Aspects juridiques/réglementaires	mettre en balance la charge (en pourcentage) de chaque module fondamental avec l'objet du programme	NSE1. Interfaces entre la sécurité nucléaire et la sûreté et les garanties NSE2. Cadre juridique de la sécurité nucléaire NSE3. Coopération internationale sur la sécurité nucléaire NSE12. Mécanisme et régime de contrôle des importations/exportations et du transit	Mémoire/dissertation
Science		NSE15. Analyse de criminalistique nucléaire	Mémoire

TABLEAU 2. MOYENS FICTIFS D’OBTENIR UN MASTER SCIENTIFIQUE EN SÉCURITÉ NUCLÉAIRE DANS LE CADRE D’UN DOMAINE SPÉCIALISÉ, AVEC LES MODULES À OPTION RECOMMANDÉS (suite)

Champs de compétences	Modules fondamentaux (55 %)	Modules à option (25 %)	Mémoire/projet final (20 %)
Politique/ relations internationales		NSE1. Interfaces entre la sécurité nucléaire et la sûreté et les garanties NSE2. Cadre juridique de la sécurité nucléaire NSE3. Coopération internationale sur la sécurité nucléaire	Mémoire au titre des examens donnant droit à la délivrance d’un master de lettres/projet final en vue de la délivrance d’un doctorat
Intervention/ application de la loi		NSE10. Établissement et mise en œuvre d’un plan de sécurité du transport NSE12. Mécanisme et régime de contrôle des importations/ exportations et du transit NSE13. Cadre de sécurité nucléaire lors de grandes manifestations publiques NSE14. Gestion des scènes d’actes délictueux à caractère radiologique NSE15. Analyse de criminalistique nucléaire	Mémoire de master de lettres ou de master scientifique

TABLEAU 2. MOYENS FICTIFS D’OBTENIR UN MASTER SCIENTIFIQUE EN SÉCURITÉ NUCLÉAIRE DANS LE CADRE D’UN DOMAINE SPÉCIALISÉ, AVEC LES MODULES À OPTION RECOMMANDÉS (suite)

Champs de compétences	Modules fondamentaux (55 %)	Modules à option (25 %)	Mémoire/projet final (20 %)
Gestion		<p>NSE1. Interfaces entre la sécurité nucléaire et la sûreté et les garanties</p> <p>NSE3. Coopération internationale sur la sécurité nucléaire</p> <p>NSE6. Autoévaluation et renforcement de la culture de sécurité nucléaire</p> <p>NSE7. Conception de systèmes de protection physique pour les installations nucléaires et radiologiques</p> <p>NSE10. Établissement et mise en œuvre d’un plan de sécurité du transport</p> <p>NSE11. Conception et mise en œuvre d’une architecture nationale de détection</p>	<p>Mémoire de master de lettres ou de master scientifique</p> <p>MBA</p>
Renseignement/sécurité		<p>NSE1. Interfaces entre la sécurité nucléaire et la sûreté et les garanties</p> <p>NSE3. Coopération internationale sur la sécurité nucléaire</p> <p>NSE4. Élaboration et mise en œuvre de la menace de référence</p> <p>NSE5. Évaluation de la vulnérabilité des systèmes de protection physique</p> <p>NSE10. Établissement et mise en œuvre d’un plan de sécurité du transport</p> <p>NSE13. Cadre de sécurité nucléaire lors de grandes manifestations publiques</p> <p>NSE17. Évaluations de la sécurité informatique</p>	<p>Mémoire de master de lettres ou de master scientifique</p>

MÉTHODOLOGIE

2.18. Dans la plupart des universités, les étudiants doivent être physiquement présents pour assister aux exposés, participer aux travaux pratiques et passer les examens afin d'achever leurs programmes diplômants. Ils pourraient ne pas devoir achever en présentiel un programme diplômant en sécurité nucléaire, car il s'agit d'un cas particulier à plusieurs titres :

- a) La complexité et la pluridisciplinarité du domaine de la sécurité nucléaire, qui peuvent nécessiter une coordination avec d'autres départements et formateurs ;
- b) La disponibilité d'experts techniques qui pourraient être invités de l'extérieur et qui pourraient ne pas pouvoir se conformer au calendrier universitaire classique, d'où la nécessité de proposer des cours sous la forme de courts modules d'une ou de deux semaines ;
- c) Le fait que la plupart des futurs étudiants inscrits au programme de master en sécurité nucléaire pourraient déjà être membres de la profession nucléaire et sont susceptibles de poursuivre une carrière à plein temps dans ce domaine ;
- d) Les programmes diplômants en sécurité nucléaire pourraient être assez rares au plan local, voire régional, d'où la nécessité pour les étudiants et les employeurs de chercher des possibilités de formation au plan mondial.

2.19. Ces difficultés ne sont pas propres à l'enseignement de la sécurité nucléaire. Pour les surmonter dans des situations analogues, nombre d'universités proposent à des professionnels en début et en milieu de carrière des programmes diplômants qui tiennent compte de leurs limites en ce qui concerne le temps dont ils disposent et la possibilité d'être physiquement présents à l'université. Ces programmes tirent au maximum parti des innovations apportées par les technologies informatiques et de l'information, la réalité virtuelle, la visioconférence, les médias sociaux et les autres méthodes de communication et d'échange d'informations. Certaines universités proposent des possibilités d'apprentissage mixte, à savoir différents types d'enseignement à distance, des déplacements de courte durée au campus principal pour y passer des examens et participer à des travaux pratiques ou de laboratoire, des groupements d'universités et autres arrangements entre universités proposant, entre autres options, des programmes diplômants conjoints et la reconnaissance des unités de valeur. Les universités qui envisagent de mettre au point et de proposer des programmes de formation théorique à la sécurité nucléaire pourraient prendre en considération toutes ces possibilités éprouvées et durables pour créer ces programmes.

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE DES PROGRAMMES

2.20. Lorsqu'ils achèvent un programme d'études sanctionné par un master en sécurité nucléaire, les diplômés sont censés avoir obtenu les qualifications professionnelles ci-après :

- a) Compréhension conceptuelle d'un régime national de sécurité nucléaire, de ses objectifs, de ses composants, de ses systèmes et de leurs diverses interactions, ainsi que des mesures nécessaires pour mettre en place et pérenniser un régime de sécurité nucléaire ;
- b) Connaissance et compréhension des principes, hypothèses, outils et équipements concernant la protection des matières nucléaires ainsi que des autres matières radioactives, des installations associées, des ordinateurs et réseaux, des activités et des informations connexes ;
- c) Conscience et appréciation des menaces que représentent les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, et connaissance des outils nécessaires pour lutter contre ces menaces à l'échelon national ;
- d) Reconnaissance de l'importance des facteurs humains dans la sécurité nucléaire, notamment la culture de sécurité nucléaire et les menaces d'origine interne ;
- e) Connaissance et compréhension du cadre juridique international relatif à la sécurité nucléaire, ainsi que des lois, règlements et procédures nationaux pertinents ;
- f) Aptitude à faire preuve de créativité dans l'application des concepts, qualifications et méthodes scientifiques susvisés à la recherche et à la mise en œuvre de solutions aux problèmes de sécurité nucléaire.

PROBLÈMES À PRENDRE EN CONSIDÉRATION

2.21. Les universités qui envisagent de créer des programmes de formation théorique à la sécurité nucléaire pourraient devoir régler deux importants problèmes en sus de celui de l'élaboration du programme d'études. Le premier est la disponibilité de formateurs qualifiés appelés à dispenser une formation dans la plupart des domaines liés à la sécurité nucléaire. Les différentes méthodes de formation susvisées peuvent permettre de régler ce problème. De plus, la mise en commun de données d'expérience, de ressources et de bonnes pratiques en matière d'enseignement de la sécurité nucléaire entre États est très utile, comme le sont les cours de perfectionnement du personnel enseignant que proposent les institutions et établissements universitaires plus expérimentés.

2.22. Le second problème concerne la disponibilité de laboratoires bien équipés dans les établissements d'enseignement. Les laboratoires convenant le mieux pour cette tâche seraient ceux d'ores et déjà disponibles dans les départements de physique nucléaire ou génie nucléaire. Toutefois, peu d'entre eux possèdent les équipements et outils spécialisés que pourrait exiger un programme complet de formation théorique à la sécurité nucléaire. Pour résoudre cette difficulté, les universités pourraient, entre autres possibilités, s'associer à un centre national ou régional de soutien à la sécurité nucléaire s'il existe. Dans certains cas, ces centres possèdent un stock complet d'équipements pour dispenser la formation nécessaire.

3. PROGRAMME D'ÉTUDES SANCTIONNÉ PAR UN CERTIFICAT EN SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

3.1. Un programme d'études sanctionné par un certificat en sécurité nucléaire diffère d'un cours en ce qu'il ne vise pas à inculquer aux participants une compétence donnée ou à transmettre les connaissances et compétences nécessaires pour remplir une fonction précise. Un tel programme pourrait plutôt permettre aux universités et à d'autres établissements d'enseignement de dispenser des connaissances spécialisées dans ce domaine aux étudiants actuellement inscrits à un programme diplômant, ou à des apprenants adultes pour leur faire obtenir un certificat ou un diplôme venant s'ajouter aux titres universitaires qu'ils possèdent déjà.

3.2. Dans ce contexte, il importe de faire la distinction entre un certificat universitaire (proposé ici) et une certification professionnelle. Dans le premier cas, les étudiants acquièrent un ensemble de connaissances dans un domaine qui est généralement lié à leur cursus principal afin d'étoffer leurs connaissances générales et leurs qualifications dans un domaine spécialisé. La certification professionnelle, elle, est reconnue par un organisme public ou professionnel d'accréditation ou de certification et peut être nécessaire pour occuper des fonctions professionnelles dans le domaine considéré. Une telle certification pourrait, par exemple, autoriser à manipuler des matières radioactives, explosives, toxiques ou autres matières dangereuses. Elle est liée aux connaissances, aux compétences et à l'expérience qu'un professionnel du domaine considéré est censé posséder, ainsi qu'aux tâches qui lui sont assignées.

3.3. La présente publication propose un schéma type de certificat universitaire en sécurité nucléaire, qu'une université peut utiliser pour élargir l'éventail de ses services de formation théorique. Compte pleinement tenu de ce que les universités et systèmes éducatifs donnent souvent un sens différent à ces programmes et peuvent attribuer une valeur différente au certificat qui les sanctionne, il ne saurait être question de donner un nom standard à un programme de ce type non plus que de préciser sa durée ou le nombre d'heures de cours nécessaire à son achèvement ou d'autres critères que les universités pourraient imposer aux étudiants. On trouvera plutôt, dans l'annexe II, un schéma de programme d'études théorique sanctionné par un certificat en sécurité nucléaire, notamment l'ensemble de connaissances qu'il conviendrait le mieux d'intégrer à un tel programme.

RÉFÉRENCES

- [1] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2014).
- [2] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2011).
- [3] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées, collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 14, AIEA, Vienne (2012).
- [4] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, INSTITUT INTERRÉGIONAL DE RECHERCHE DES NATIONS UNIES SUR LA CRIMINALITÉ ET LA JUSTICE, OFFICE DES NATIONS UNIES CONTRE LA DROGUE ET LE CRIME, OFFICE EUROPÉEN DE POLICE, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, ORGANISATION MONDIALE DES DOUANES, Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2011).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Engineering Education: A Competence Based Approach to Curricula Development, n° NG-T-6.4 de la collection Énergie nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2014).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Status and Trends in Nuclear Education, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-6.1, IAEA, Vienna (2011).

Annexe I

MODULES PROPOSÉS POUR UN PROGRAMME D'ÉTUDES SANCTIONNÉ PAR UN MASTER SCIENTIFIQUE EN SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

I-1. La présente annexe décrit brièvement chaque module proposé pour un programme d'études sanctionné par un master scientifique en sécurité nucléaire, ainsi que les objectifs d'apprentissage correspondants. Le cas échéant, des exercices pratiques et/ou en laboratoire sont indiqués et des publications de référence proposées. Non exhaustive, la liste de ces publications se limite pour l'essentiel aux instruments juridiques internationaux applicables (conventions, traités, résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU), aux publications de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, et à des publications et ressources analogues. Les concepteurs de programmes universitaires des différents pays peuvent ainsi recommander toutes autres publications nationales ou internationales qu'ils jugent pertinentes pour l'étude des sujets des cours.

CONNAISSANCES PRÉALABLES

I-2. Pour être pleinement au fait de l'importance et de la portée des mesures de sécurité nucléaire, des principes qui les régissent et de leur conception et de leur mise en œuvre à différents niveaux, appliquer les méthodes scientifiques pendant le programme sanctionné par un master et, enfin, achever avec succès ce programme, les futurs étudiants doivent avoir préalablement acquis une connaissance élémentaire des rayonnements, du cycle du combustible nucléaire, de la détection et de la mesure des rayonnements, et des méthodes de la recherche scientifique. La présente section vise à souligner l'importance et décrire succinctement la portée provisoire de ces connaissances préalables. Celles-ci sont indiquées dans les modules proposés indiqués dans la présente annexe. Ces modules donnent une vue d'ensemble des concepts et principes applicables aux rayonnements ionisants, à la sûreté nucléaire et à la radioprotection, aux méthodes et instruments de mesure des matières nucléaires, à l'énergie nucléaire, au cycle du combustible et aux applications, ainsi qu'aux méthodes de la recherche scientifique.

I-3. Ces modules sont très importants du point de vue du cadre général du programme de master en sécurité nucléaire, mais leur contenu porte sur des questions plus vastes que le domaine de la sécurité nucléaire ; aussi

sont-ils expressément exclus du programme type proposé. Cette exclusion tient également au fait que nombre d'universités ne disposent que d'un temps limité et que le nombre de modules qu'elles peuvent intégrer à un programme complet d'études sanctionné par un master est trop faible. Elles s'en remettent plutôt aux travaux réalisés par les futurs étudiants dans le cadre d'un programme de premier cycle universitaire, qui leur a inculqué les connaissances scientifiques de base nécessaires pour mener à bien des études spécialisées sanctionnées par un diplôme.

I-4. On suppose qu'une université déciderait le moment venu de la forme sous laquelle le candidat devrait démontrer qu'il possède ces connaissances préalables, et de la portée et du niveau de cette démonstration, ainsi que de la question de savoir si elle propose ces modules dans le cadre du programme d'études sanctionné par un master prévu ou demande au préalable l'achèvement de ces modules. En conséquence, le schéma présenté exclut ces modules dans la mesure où l'on suppose que leur contenu (proposé ou demandé) sera déterminé par l'université.

I-5. Les modules préalables proposés sont les suivants :

- a) NSPR1. Rayonnements ionisants, sûreté et radioprotection ;
- b) NSPR2. Méthodes et instruments de mesure des matières nucléaires et autres matières radioactives ;
- c) NSPR3. Énergie nucléaire, cycle du combustible nucléaire et applications nucléaires ;
- d) NSPR4. Méthodes de recherche scientifique.

MODULE À PART ENTIÈRE

NS0. INTRODUCTION À LA CULTURE DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

A. Description succincte

Il s'agit d'un module introductif à part entière destiné à être intégré à des programmes d'études universitaires qui ne sont pas principalement axés sur la sécurité nucléaire. Il porte sur les fondements de la sécurité nucléaire, les méthodes de planification, de mise en œuvre et d'évaluation des activités liées à la sécurité nucléaire au niveau national et à celui d'une installation, et l'instauration

d'une culture de sécurité nucléaire et la mise en place de mesures de sécurité de l'information et de sécurité informatique dans différents types d'installations nucléaires et radiologiques.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Expliquer les principaux concepts et approches liés à la sécurité nucléaire, à l'aide de la terminologie appropriée ;
- b) Exposer les relations entre la sécurité nucléaire et la sûreté et les garanties nucléaires ;
- c) Énumérer les éléments essentiels d'un régime de sécurité nucléaire national ;
- d) Montrer clairement l'importance de la sécurité nucléaire.

C. Schéma du module

1. Introduction à la sécurité nucléaire, à son cadre juridique international et aux institutions qui lui sont liées
 - 1.1. Buts et objectifs
 - 1.2. Définitions de base
 - 1.3. Relations entre sûreté, sécurité et garanties nucléaires
 - 1.4. Éléments essentiels de la sécurité nucléaire
 - 1.5. Responsabilité de l'État en matière de sécurité nucléaire
 - 1.6. Instruments juridiques internationaux contraignants et non contraignants
 - 1.7. Orientations et recommandations internationales relatives à la sécurité nucléaire
 - 1.8. Institutions et coopération internationales
2. Approche de la sécurité nucléaire fondée sur le risque
 - 2.1. Concept de menace et évaluation des menaces
 - 2.1.1. La menace nucléaire à travers l'histoire
 - 2.1.1.1. Distinction entre la menace d'une guerre nucléaire et les activités terroristes et autres activités criminelles mettant en jeu des matières nucléaires
 - 2.1.1.2. Évolution et évaluation de la menace aux 20^e et 21^e siècles
 - 2.1.1.3. Concepts, modèles et instruments d'évaluation de la menace
 - 2.1.2. Caractéristiques des agresseurs potentiels
 - 2.1.2.1. Motifs et buts
 - 2.1.2.2. Capacités

- 2.1.2.3. Opportunités
- 2.1.2.4. Tactique et méthodes
- 2.1.2.5. Ressources
- 2.1.2.6. Exemples d'agresseurs
- 2.1.2.7. Menace interne et menace externe
- 2.1.3. Évaluation des menaces, des vulnérabilités et des conséquences
- 2.2. Recensement et évaluation des cibles potentielles et des conséquences
 - 2.2.1. Quatre principaux scénarios d'événement de sécurité nucléaire
 - 2.2.1.1. Vol d'une arme nucléaire
 - 2.2.1.2. Acquisition de matières nucléaires et mise au point d'un dispositif explosif nucléaire
 - 2.2.1.3. Sabotage d'une installation nucléaire ou transport de matières nucléaires ou autres matières radioactives
 - 2.2.1.4. Mise au point d'un engin à dispersion de radioactivité ou d'un dispositif d'irradiation
 - 2.2.2. Cibles potentielles
 - 2.2.2.1. Installations nucléaires
 - 2.2.2.2. Installations utilisant des sources radioactives
 - 2.2.2.3. Activités mettant en jeu des matières nucléaires (par ex. le transport)
 - 2.2.3. La sécurité nucléaire replacée dans l'ensemble plus vaste des domaines chimique, biologique, radiologique et nucléaire (CBRN)
- 3. Gestion de la sécurité nucléaire
 - 3.1. Coordination et coopération des parties prenantes aux niveaux national et international
 - 3.1.1. Coordination et coopération internationales
 - 3.1.2. Coordination interinstitutionnelle et coopération au niveau national
 - 3.1.3. Mobilisation de l'industrie
 - 3.1.4. Communication avec le public
 - 3.2. Gestion de la sécurité nucléaire au niveau des installations
 - 3.3. Sécurité de l'information
 - 3.4. Ressources humaines pour la sécurité nucléaire
 - 3.4.1. Culture de sécurité nucléaire : concept, évaluation et renforcement
 - 3.4.2. Mesures préventives et de protection contre les menaces internes
 - 3.4.2.1. Programmes d'habilitation et d'évaluation de la fiabilité
 - 3.4.3. Mise en valeur et gestion des ressources humaines

- 4. Protection des matières, des installations et des activités
 - 4.1. Principes et systèmes de protection physique d'une installation nucléaire ou radiologique
 - 4.1.1. Élaboration d'une politique de sécurité visible
 - 4.1.2. Rôles et responsabilités clairs
 - 4.1.3. Systèmes de protection physique
 - 4.1.3.1. Menace de référence
 - 4.1.3.2. Principes, conception et évaluation de la protection physique
 - 4.1.3.3. Matériel de protection physique
 - 4.1.3.4. Mesures d'intervention et communication lorsqu'une alarme se déclenche
 - 4.1.4. Plans d'urgence et exercices
 - 4.2. Comptabilité et contrôle des matières nucléaires pour la sécurité nucléaire
 - 4.2.1. Différences entre les programmes de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires internationaux et nationaux
 - 4.2.2. Rôle de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires dans l'utilisation, l'entreposage et le traitement des matières nucléaires, et la protection contre les menaces internes et externes
 - 4.2.3. Gestion du système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires
 - 4.2.3.1. Organisation et structure
 - 4.2.3.2. Rôles et responsabilités
 - 4.2.3.3. Contrôle de la qualité
 - 4.2.4. Comptabilité des matières nucléaires
 - 4.2.4.1. Zones de bilan matières
 - 4.2.4.2. Inventaire du stock physique de matières nucléaires
 - 4.2.4.3. Comptabilisation des écarts d'inventaire
 - 4.2.4.4. Pratiques de tenue des dossiers
 - 4.2.5. Contrôle des matières nucléaires
 - 4.2.5.1. Règle des deux personnes
 - 4.2.5.2. Dispositifs d'indication de fraude
 - 4.2.5.3. Mesures de protection physique pour le contrôle
 - 4.2.5.4. Portiques de détection des rayonnements et autres dispositifs de détection
 - 4.2.5.5. Contrôles administratifs
 - 4.2.6. Déplacement de matières nucléaires
 - 4.2.6.1. Expédition, réception, écarts entre expéditeur et destinataire, transferts et relocalisations
 - 4.2.7. Contrôle des stocks d'autres matières radioactives

- 4.2.7.1. Pratiques de gestion prudentes
- 4.2.8. Mesures
 - 4.2.8.1. Analyse destructive
 - 4.2.8.2. Analyse non destructive
 - 4.2.8.3. Statistiques appliquées à la mesure et contrôle de la qualité des mesures
- 4.2.9. Détection, enquête et résolution des anomalies et irrégularités
- 4.2.10. Évaluation et essais de performance du système de comptabilité et contrôle des matières nucléaires
- 4.3. Sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives pendant le transport
 - 4.3.1. Sécurité du transport de matières nucléaires
 - 4.3.1.1. Objectifs et éléments des activités de sécurisation du transport de matières nucléaires
 - 4.3.1.2. Caractérisation des matières nucléaires pour la sécurisation du transport
 - 4.3.1.3. Régimes de protection physique pour le transport de matières nucléaires
 - 4.3.1.4. Mesures contre l'enlèvement non autorisé de matières nucléaires en cours de transport
 - 4.3.1.5. Localisation et récupération de matières nucléaires manquantes ou volées pendant le transport
 - 4.3.1.6. Protection contre le sabotage pendant le transport et atténuation de ses effets
 - 4.3.2. Sécurité du transport des autres matières radioactives
 - 4.3.2.1. Conception et évaluation des mesures de sécurité
 - 4.3.2.2. Niveaux de sécurité des autres matières radioactives pendant le transport
 - 4.3.2.3. Mesures de sécurité pour le transport des autres matières radioactives
- 5. Détection des événements de sécurité nucléaire mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire et intervention en cas d'événements de ce genre
 - 5.1. Prévention et détection des actes criminels ou autres actes non autorisés mettant en jeu des matières nucléaires et d'autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire
 - 5.1.1. Mesures préventives
 - 5.1.2. Architecture de détection
 - 5.1.3. Détection par des instruments
 - 5.1.4. Alertes d'information
 - 5.1.5. Évaluation initiale

- 5.1.6. Durabilité
- 5.2. Intervention en cas d'actes criminels ou autres actes non autorisés mettant en jeu des matières nucléaires et d'autres matières radioactives
 - 5.2.1. Évaluation des alarmes et des alertes
 - 5.2.2. Notification d'un événement de sécurité nucléaire
 - 5.2.3. Collecte et traitement des indices
 - 5.2.4. Criminalistique nucléaire
 - 5.2.5. Plan national d'intervention
 - 5.2.6. Préparation
 - 5.2.7. Durabilité
- 6. Sécurité informatique
 - 6.1. Introduction aux concepts de sécurité informatique
 - 6.2. La cybermenace
 - 6.3. Contrôles de sécurité informatique approfondis prévus par la politique, le programme et la réglementation de sécurité informatique
 - 6.4. La cybermenace interne
 - 6.5. Principes de base de la sécurité des réseaux
 - 6.6. Introduction aux maliciels et exploits
 - 6.7. Systèmes de contrôle industriels
 - 6.8. Culture de sécurité et effet du facteur humain
 - 6.9. Évaluations de la sécurité informatique
 - 6.10. Évaluation et gestion du risque
 - 6.11. Gestion de la sécurité informatique
 - 6.12. Intervention en cas d'incident de sécurité informatique

D. Exercices

Les exercices prévus dans d'autres modules de ce programme d'études peuvent être utilisés dans le présent module.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, INSTITUT INTERRÉGIONAL DE RECHERCHE DES NATIONS UNIES SUR LA CRIMINALITÉ ET LA JUSTICE, OFFICE DES NATIONS UNIES CONTRE LA DROGUE ET LE CRIME, OFFICE EUROPÉEN DE POLICE, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE,

ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, ORGANISATION MONDIALE DES DOUANES, Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2011).

EUROPEAN POLICE OFFICE, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL POLICE ORGANIZATION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Combating Illicit Trafficking in Nuclear and Other Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 6, IAEA, Vienna (2007).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives [2004].

Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, IAEA International Law Series No. 2 (2006).

Culture de sécurité nucléaire, n° 7 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2009).

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).

Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées, publication n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2012).

Identification des zones vitales des installations nucléaires, collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 16, AIEA, Vienne (2015).

Nuclear Security Systems and Measures for Major Public Events, IAEA Nuclear Security Series No. 18 (2012).

Établissement de l'infrastructure de sécurité nucléaire pour un programme électronucléaire, collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 19 (2018).

Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2014).

Systèmes et mesures de sécurité nucléaire pour la détection des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 21 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2019).

La criminalistique nucléaire à l'appui des investigations, n° 2-G (Rev. 1) de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, 2015).

Sécurité de l'information nucléaire, n° 23-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA [2015].

Utilisation de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires à des fins de sécurité nucléaire dans les installations, n° 25-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2018).

Sécurité des matières nucléaires en cours de transport, n° 26-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2019).

Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 11-G (Rev. 1) (2019).

Preventive and Protective Measures against Insider Threats, IAEA Nuclear Security Series No. 8-G (Rev. 1) (2020).

Security of Radioactive Material in Transport, IAEA Nuclear Security Series No. 9-G (Rev. 1) (2020).

National Nuclear Security Threat Assessment, Design Basis Threats and Representative Threat Statements, IAEA Nuclear Security Series No. 10-G (Rev. 1) (2021).

Computer Security Techniques for Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 17-T (Rev. 1) (in preparation).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION–INTERPOL, Risk Informed Approach for Nuclear Security Measures for Nuclear and Other Radioactive Material out of Regulatory Control, IAEA Nuclear Security Series No. 24-G, IAEA, Vienna (2015).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION–INTERPOL, UNITED NATIONS

INTERREGIONAL CRIME AND JUSTICE RESEARCH INSTITUTE, Radiological Crime Scene Management, IAEA Nuclear Security Series No. 22-G, IAEA, Vienna (2014).

INTERNATIONAL NUCLEAR SECURITY EDUCATION NETWORK, Introduction to Nuclear Security, INSEN, Vienna (2019).

Convention sur la protection physique des matières nucléaires (INFCIRC/274/Rev.1), AIEA, Vienne (1980).

Vérification nucléaire et sécurité des matières : Objectifs et principes fondamentaux de la protection physique (GOV/2001/41), AIEA, Vienne (2001).

Résolution 1373 du Conseil de sécurité de l'ONU, S/RES/1373 (2001), ONU, New York (2001).

Résolution 1540 du Conseil de sécurité de l'ONU, S/RES/1540 (2004), ONU, New York (2004).

Sécurité nucléaire – mesures de protection contre le terrorisme nucléaire : Amendement de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, document GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6, AIEA, Vienne (2005).

Convention internationale pour la répression des actes de terrorisme nucléaire, résolution A/RES/59/290, ONU, New York (2005).

MODULES FONDAMENTAUX

NSC1. CADRE JURIDIQUE, RÉGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL INTERNATIONAL ET NATIONAL DE LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

A. Description succincte

Le présent module vise à présenter aux étudiants le cadre juridique, réglementaire et institutionnel international et national de la sécurité nucléaire. Il aborde les questions liées à la responsabilité de l'État en matière de sécurité nucléaire, et met l'accent sur les instruments multilatéraux en vigueur, les résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU, les orientations et recommandations

de l'AIEA relatives à la sécurité nucléaire et les principes et pratiques juridiques et réglementaires nationaux. Il fait également un tour d'horizon des organisations et institutions internationales qui s'occupent de sécurité nucléaire et des initiatives qu'elles mènent dans ce domaine.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Témoigner d'une bonne compréhension de la responsabilité de l'État en matière de sécurité nucléaire en tant que principe de base ;
- b) Montrer qu'ils connaissent les instruments juridiques internationaux contraignants ou non contraignants se rapportant à la sécurité nucléaire ;
- c) Connaître les principales organisations internationales et nationales et autres entités qui s'occupent de sécurité nucléaire, et le rôle qu'elles jouent ;
- d) Connaître la portée des orientations et recommandations internationales relatives à la sécurité nucléaire ;
- e) Témoigner d'une bonne compréhension de l'infrastructure réglementaire nationale de sécurité nucléaire.

C. Schéma du module

1. Le rôle du droit dans la mise en œuvre de la sécurité nucléaire
 - 1.1. Droit international
 - 1.1.1. Présentation du cadre juridique international de la sécurité nucléaire
 - 1.1.2. Mise en place du cadre juridique international de la sécurité nucléaire
 - 1.1.3. Aperçu du cadre institutionnel international de la sécurité nucléaire
 - 1.1.4. Tour d'horizon des instruments internationaux
 - 1.2. Législation nationale
 - 1.2.1. Régime de sécurité nucléaire : Objectif et éléments essentiels
 - 1.2.2. Aperçu du cadre juridique national de la sécurité nucléaire
2. Instruments internationaux juridiquement contraignants
 - 2.1. Obligations conventionnelles
 - 2.1.1. Convention sur la protection physique des matières nucléaires
 - 2.1.2. Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires
 - 2.1.3. Convention internationale pour la répression des actes de terrorisme nucléaire

- 2.1.4. Autres instruments multilatéraux relatifs à la sécurité nucléaire
- 2.2. Autres obligations juridiquement contraignantes
 - 2.2.1. Résolution 1540 du Conseil de sécurité
 - 2.2.2. Résolution 1373 du Conseil de sécurité
 - 2.2.3. Résolution 1970 du Conseil de sécurité
- 3. Autres obligations conventionnelles applicables
 - 3.1. Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire
 - 3.2. Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique
- 4. Instruments internationaux juridiquement non contraignants
 - 4.1. Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives
 - 4.2. Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives
- 5. Orientations et recommandations de l'AIEA
 - 5.1. Fondements de la sécurité nucléaire (n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA)
 - 5.2. Recommandations (n° 13 à 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA)
 - 5.3. Guides d'application
 - 5.4. Orientations techniques
- 6. Cadre institutionnel international
 - 6.1. Agence internationale de l'énergie atomique
 - 6.2. Autres organismes et organisations internationaux
 - 6.3. Initiatives multilatérales
- 7. Cadre national
 - 7.1. Cadre juridique national de la sécurité nucléaire
 - 7.2. Codification des engagements internationaux dans la législation nationale
 - 7.3. Répartition des responsabilités
 - 7.4. Organisme de réglementation et règlements de sécurité nucléaire
 - 7.5. Responsabilités des autres organismes et parties prenantes
 - 7.6. Établissement de prescriptions en matière de licence et de sanctions (administratives et pénales) en cas de violation
 - 7.7. Application

D. Exercices

Le présent module ne prévoit pas d'exercices.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

Statut de l'Agence internationale de l'énergie atomique, tel qu'amendé au 28 décembre 1989, AIEA, Vienne (2006).

Physical Protection of Nuclear Materials: Experience in Regulation, Implementation and Operations (Proc. Int. Conf. Vienna, 1997) (1998).

Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (2004).

Guidance on the Import and Export of Radioactive Sources (2012).

STOIBER, C., BAER, A., PELZER, N., TONHAUSER, W., Manuel de droit nucléaire, AIEA, Vienne (2006).

Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires, INFCIRC/140, AIEA, Vienne (1970).

Convention sur la protection physique des matières nucléaires (INFCIRC/274/Rev.1), AIEA, Vienne (1980).

Communications reçues d'États Membres concernant l'exportation de matières nucléaires et de certaines catégories d'équipements et d'autres matières (INFCIRC/209/Rev.1, AIEA, Vienne (1990).

Modèle de Protocole additionnel à l'accord (aux accords) entre un État (des États) et l'Agence internationale de l'énergie atomique relatif(s) à l'application de garanties (INFCIRC/540/Corr/1), AIEA, Vienne (1998).

Vérification nucléaire et sécurité des matières : Objectifs et principes fondamentaux de la protection physique (GOV/2001/41), AIEA, Vienne (2001).

Résolution 1373 du Conseil de sécurité de l'ONU, S/RES/1373 (2001), ONU, New York (2001).

Résolution 1540 du Conseil de sécurité de l'ONU, S/RES/1540 (2004), ONU, New York (2004).

Convention internationale pour la répression des actes de terrorisme nucléaire, résolution A/RES/59/290, ONU, New York (2005).

Sécurité nucléaire – mesures de protection contre le terrorisme nucléaire : Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6), AIEA, Vienne (2005).

Communications reçues de certains États Membres concernant les directives applicables aux transferts d'équipements, de matières et de logiciels à double usage dans le domaine nucléaire, ainsi que de technologies connexes (INFCIRC/254/Rev 6/Part 2), AIEA, Vienne (2005).

Communications reçues de certains États Membres concernant les Directives applicables à l'exportation de matières, d'équipements et de technologie nucléaires (INFCIRC/254/Rev. 7/Part 1), AIEA, Vienne (2005).

Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, IAEA International Law Series No. 2 (2006).

Convention relative à l'aviation civile internationale (Convention de Chicago), 9^e édition, OACI, Montréal (2006).

Code maritime international des marchandises dangereuses (contenant l'amendement 39-18), OMI, Londres (2018).

NSC2. APPROCHE DE LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE FONDÉE SUR LE RISQUE

A. Description succincte

Ce module vise à présenter aux étudiants les concepts de menace et de risque, ainsi que leur place dans l'évaluation, l'analyse et la conception des mesures de protection des matières nucléaires et autres matières radioactives et des installations et activités qui s'y rapportent, et à leur fournir des outils leur permettant d'analyser les menaces et les risques dans l'optique de la sécurité nucléaire.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Exposer l'évolution des notions de menace et de risque ;
- b) Faire la distinction entre menace et risque ;
- c) Inventorier des scénarios de menace et des cibles possibles au niveau des installations et de l'État ;
- d) Recenser les caractéristiques d'éventuels agresseurs ;
- e) Expliquer le processus et les méthodes d'analyse et d'évaluation de la menace et du risque (en fonction de la portée donnée au module par le formateur).

C. Schéma du module

- 1. Identification et évaluation des menaces
 - 1.1. Distinction entre la menace d'une guerre nucléaire et les activités terroristes et autres activités criminelles mettant en jeu des matières nucléaires
 - 1.2. Distinction entre les menaces et approches au niveau des installations et à celui de l'État
 - 1.3. Évolution et évaluation de la menace aux 20^e et 21^e siècles
 - 1.4. Hypothèses, méthodologies et facteurs concernant l'évaluation de la menace
 - 1.4.1. Définition des menaces
 - 1.4.2. Hypothèse de travail pour l'évaluation de la menace
 - 1.4.3. Éventail des menaces génériques potentielles
 - 1.4.4. Menace de troubles civils et de manifestations
 - 1.4.5. Liste des caractéristiques de la menace
 - 1.4.6. Sources d'informations sur la menace et analyse de ces sources
 - 1.4.7. Menaces externes
 - 1.4.8. Menaces internes
 - 1.4.9. Examen des actions de menace effectives, prévues et possibles
 - 1.4.9.1. Événements, formations et planification d'événements
 - 1.4.9.2. Signalisation des événements ayant un caractère chimique, biologique, radiologique et nucléaire (CBRN) ou similaire
 - 1.4.9.3. Nécessité d'une réévaluation continue
 - 1.4.10. Examen des menaces connues
 - 1.4.11. Analyse des données relatives aux menaces
 - 1.4.11.1. Liste des attributs et caractéristiques des menaces

- 1.4.11.2. Niveau de confiance attribué aux données et à l'analyse
 - 1.4.12. Application pratique de l'évaluation de la menace pour des actes malveillants
 - 1.4.13. Menace de référence
 - 1.5. Caractéristiques des agresseurs potentiels
 - 1.5.1. Motifs et buts
 - 1.5.2. Capacités
 - 1.5.3. Opportunités
 - 1.5.4. Tactique et méthodes
 - 1.5.5. Ressources
 - 1.5.6. Exemples d'agresseurs
 - 1.5.7. Menace interne et menace externe
- 2. Recensement et évaluation des cibles potentielles et des conséquences
 - 2.1. Quatre principaux scénarios d'événement de sécurité nucléaire
 - 2.1.1. Vol d'une arme nucléaire
 - 2.1.2. Acquisition de matières nucléaires et mise au point d'un dispositif explosif nucléaire
 - 2.1.3. Sabotage d'une installation nucléaire ou d'un transport de matières nucléaires ou autres matières radioactives
 - 2.1.4. Mise au point d'un engin à dispersion de radioactivité ou d'un dispositif d'irradiation
 - 2.2. Conséquences des manquements à la sécurité qui ne débouchent pas sur un événement nucléaire ou radiologique
 - 2.2.1. Atteinte à la réputation
 - 2.2.2. Conséquences politiques
 - 2.2.3. Conséquences financières
 - 2.2.4. Conséquences sociales et psychologiques
 - 2.3. Cibles potentielles
 - 2.3.1. Installations nucléaires
 - 2.3.2. Installations utilisant des sources radioactives
 - 2.3.3. Activités mettant en jeu des matières nucléaires (par ex. le transport)
- 3. Modélisation et calcul du risque
 - 3.1. Relation entre menace et risque
 - 3.2. Méthodes d'évaluation du risque
 - 3.2.1. Registre des risques
 - 3.2.2. Évaluation probabiliste du risque
 - 3.2.3. Évaluation de la probabilité des scénarios de risque
 - 3.3. Analyse des incertitudes
 - 3.4. Utilisation d'approches fondées sur les risques

D. Exercices

- i) Calcul probabiliste du risque.
- ii) Élaboration d'une menace de référence hypothétique à partir d'informations sur les scénarios :
 - Au niveau de l'État ;
 - Au niveau de l'installation ;
 - Évaluation continue (méthodologie PDCA : planifier, faire, vérifier, agir).
- iii) Dresser la liste des conséquences des scénarios d'événements de sécurité nucléaire.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, INSTITUT INTERRÉGIONAL DE RECHERCHE DES NATIONS UNIES SUR LA CRIMINALITÉ ET LA JUSTICE, OFFICE DES NATIONS UNIES CONTRE LA DROGUE ET LE CRIME, OFFICE EUROPÉEN DE POLICE, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, ORGANISATION MONDIALE DES DOUANES, Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2011).

GARCIA, M.L., Vulnerability Assessment of Physical Protection Systems, Butterworth-Heinemann, Oxford (2006).
— The Design and Evaluation of Physical Protection Systems, 2nd edn, Butterworth-Heinemann, Oxford (2008).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

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 (2011).

Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées, publication n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l’AIEA (2012).

Identification des zones vitales des installations nucléaires, collection Sécurité nucléaire de l’AIEA n° 16 (2015).

Nuclear Security Systems and Measures for Major Public Events, IAEA Nuclear Security Series No. 18 (2012).

Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d’un État, publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l’AIEA (2014).

Systèmes et mesures de sécurité nucléaire pour la détection des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 21 de la collection Sécurité nucléaire de l’AIEA (2019).

Sécurité de l’information nucléaire, n° 23-G de la collection Sécurité nucléaire de l’AIEA [2015].

Preventive and Protective Measures against Insider Threats, IAEA Nuclear Security Series No. 8-G (Rev. 1) (2020).

National Nuclear Security Threat Assessment, Design Basis Threats and Representative Threat Statements, IAEA Nuclear Security Series No. 10-G (Rev. 1) (2021).

Computer Security Techniques for Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 17-T (Rev. 1) (in preparation).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION–INTERPOL, Risk Informed Approach for Nuclear Security Measures for Nuclear and Other Radioactive Material out of Regulatory Control, IAEA Nuclear Security Series No. 24-G, IAEA, Vienna (2015).

ROPER, C., FISCHER, L., GRAU, J.A., Security Education, Awareness and Training: From Theory to Practice, Elsevier, Oxford (2006).

TALBOT, J., JAKEMAN, M., Security Risk Management: Body of Knowledge, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ (2009).

NSC3. COORDINATION ET COOPÉRATION DES PARTIES PRENANTES AUX NIVEAUX NATIONAL ET INTERNATIONAL

A. Description succincte

Ce module fait un tour d'horizon des activités de coopération entre différents organismes nationaux et de la coordination internationale en cas d'incident nucléaire ou radiologique. Beaucoup de temps sera consacré à la coopération avec d'autres organisations compétentes comme caractéristique principale des activités liées à la sécurité nucléaire, en particulier dans les cas d'incidents chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires (CBRN) combinés ou d'incidents mettant en jeu une bombe sale. De plus, on insistera sur le fait que la sécurité nucléaire est et doit rester une responsabilité nationale et que certains pays n'ont pas encore les programmes et les ressources leur permettant de parer efficacement à la menace de terrorisme nucléaire et radiologique. Ce module porte sur la coopération internationale indispensable pour aider les États à renforcer leurs capacités nationales et mettre en place des réseaux régionaux et mondiaux de lutte contre les menaces transnationales.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Désigner les différentes parties prenantes nationales et internationales de la sécurité nucléaire et décrire le rôle qu'elle jouent dans ce domaine ;
- b) Démontrer une aptitude à établir et maintenir des relations de coopération entre parties prenantes à l'échelle nationale et internationale ;
- c) Expliquer l'importance de la coopération internationale et de l'engagement pris à l'échelon national de promouvoir une sécurité nucléaire efficace.

C. Schéma du module

1. Coordination interinstitutionnelle et coopération au niveau national
 - 1.1. Rôles et responsabilités des organismes de réglementation, des exploitants et des organismes chargés des interventions d'urgence
 - 1.2. Coordination nationale des parties prenantes tout au long du cycle de vie des installations et infrastructures nucléaires
 - 1.2.1. Centrales nucléaires
 - 1.2.2. Exploitants de sources radioactives
 - 1.2.3. Transport
 - 1.2.4. Entreposage

- 1.2.5. Exploitation minière
- 1.2.6. Fabrication de combustible
- 1.2.7. Retraitement
- 1.2.8. Enrichissement
- 1.3. Coordination des mesures nationales de détection pour les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire
 - 1.3.1. Les douanes et la sécurité des frontières
 - 1.3.2. Politique
 - 1.3.3. Forces militaires
 - 1.3.4. Services de renseignement
- 1.4. Coordination des mesures d'intervention en cas d'événement de sécurité nucléaire
 - 1.4.1. Forces de l'ordre
 - 1.4.2. Service d'incendie
 - 1.4.3. Matières dangereuses
 - 1.4.4. Services médicaux d'urgence
 - 1.4.5. Experts en criminalistique nucléaire
- 1.5. Mise en place et maintien de mécanismes et de mesures concernant des activités interinstitutionnelles liées à la sécurité nucléaire
 - 1.5.1. Mécanismes
 - 1.5.2. Planification
 - 1.5.3. Exécution
 - 1.5.4. Communication
 - 1.5.5. Exercices périodiques
- 1.6. Communication avec le public dans le cadre d'événements de sécurité nucléaire
 - 1.6.1. Communication avec les médias dans le cadre d'événements de sécurité nucléaire
 - 1.6.2. Communication avec les communautés locales dans le cadre d'événements de sécurité nucléaire
- 2. Coopération avec d'autres organisations compétentes en cas d'incident mettant en jeu des engins à dispersion de radioactivité
 - 2.1. Explosifs et matériel militaire classique
 - 2.2. Rôle de la brigade anti-explosifs
 - 2.3. Événements ayant occasionné un grand nombre de victimes
 - 2.4. Sujets connexes en rapport avec la sûreté et la santé
 - 2.5. Coopération interinstitutionnelle en matière de protection des premiers intervenants, des personnels de santé, des agents de nettoyage et autres personnels

- 2.6. Organisations et autorités intervenant en cas d'incident mettant en jeu des engins à dispersion de radioactivité
- 2.7. Commandement et gestion
- 3. Coordination internationale
 - 3.1. Cadre juridique de la coordination internationale
 - 3.2. Agence internationale de l'énergie atomique
 - 3.3. Autres institutions et organisations
- 4. Coopération avec d'autres organisations compétentes en cas d'événement chimique, biologique, radiologique et nucléaire (CBRN) combiné
 - 4.1. Opérations conjointes menées dans des environnements chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires (CBRN)
 - 4.2. Différence entre événements chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires (CBRN)

D. Exercices

- i) Étude de cas 1 : Coopération internationale en vue d'un exercice international mené à grande échelle pour faire face à un événement de sécurité nucléaire.
- ii) Étude de cas 2 : Coordination nationale en cas de vol d'une source radioactive de haute activité.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, AGENCE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE DE L'ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES, BUREAU DES AFFAIRES SPATIALES DE L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES, BUREAU DES NATIONS UNIES POUR LA COORDINATION DES AFFAIRES HUMANITAIRES, CENTRE EURO-ATLANTIQUE DE COORDINATION DES RÉACTIONS EN CAS DE CATASTROPHE, COMMISSION EUROPÉENNE, INTERPOL, OFFICE EUROPÉEN DE POLICE, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION DU TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLÈTE DES ESSAIS NUCLÉAIRES, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ,

ORGANISATION PANAMÉRICAINNE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DÉVELOPPEMENT, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Plan de gestion des situations d'urgence radiologique commun aux organisations internationales, EPR-JPLAN 2017, AIEA, Vienne (2017).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, INSTITUT INTERRÉGIONAL DE RECHERCHE DES NATIONS UNIES SUR LA CRIMINALITÉ ET LA JUSTICE, OFFICE DES NATIONS UNIES CONTRE LA DROGUE ET LE CRIME, OFFICE EUROPÉEN DE POLICE, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, ORGANISATION MONDIALE DES DOUANES, Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2011).

EUROPEAN POLICE OFFICE, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL POLICE ORGANIZATION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Combating Illicit Trafficking in Nuclear and Other Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 6, IAEA, Vienna (2007).

AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU DES NATIONS UNIES POUR LA COORDINATION DE L'ASSISTANCE HUMANITAIRE, COMMISSION PRÉPARATOIRE DE L'ORGANISATION DU TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLÈTE DES ESSAIS NUCLÉAIRES, INTERPOL, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINNE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Préparation et conduite des interventions en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique, n° GSR Part 7 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2017).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency (Updating IAEA-TECDOC2003)

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 (2011).

Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées, publication n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2012).

Nuclear Security Systems and Measures for Major Public Events, IAEA Nuclear Security Series No. 18 (2012).

Établissement de l'infrastructure de sécurité nucléaire pour un programme électronucléaire, collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 19 (2018).

Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2014).

Systèmes et mesures de sécurité nucléaire pour la détection des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 21 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2019).

Sécurité des matières nucléaires en cours de transport, n° 26-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2019).

IAEA Response and Assistance Network, EPR–RANET 2018 (2018).

Operations Manual for Incident and Emergency Communication, EPR–IEComm 2019 (2020).

Security of Radioactive Material in Transport, IAEA Nuclear Security Series No. 9-G (Rev. 1) (2020).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION–INTERPOL, UNITED NATIONS INTERREGIONAL CRIME AND JUSTICE RESEARCH INSTITUTE, Radiological Crime Scene Management, IAEA Nuclear Security Series No. 22-G, IAEA, Vienna (2014).

Nuclear Security — Progress on Measures to Protect Against Nuclear Terrorism, GOV/INF/2002/11-GC(46)/14, IAEA, Vienna (2002).

Mesures pour renforcer la coopération internationale dans les domaines de la sûreté nucléaire, de la sûreté radiologique, de la sûreté du transport et de la gestion des déchets (GC(49)RES/9), AIEA, Vienne (2005).

Sécurité nucléaire – mesures de protection contre le terrorisme nucléaire : Rapport d'étape et Plan sur la sécurité nucléaire pour 2006-2009, GC(49)/17, AIEA, Vienne (2005).

NSC4. GESTION DE LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE AU NIVEAU DE L'INSTALLATION

A. Description succincte

Ce module donne un aperçu général de tous les sujets qui concernent les aspects de la gestion de la sécurité en général et son application à la sécurité nucléaire. En particulier, il couvre les aspects suivants :

- a) Éléments essentiels de la sécurité nucléaire ;
- b) Principes de base de la gestion de la sécurité, de la budgétisation et de la planification des ressources humaines, de la culture de sécurité, de la sensibilisation à la sécurité et de l'intégration à d'autres disciplines ;
- c) Mise en place d'un organisme de sécurité fonctionnel, notamment d'outils de gouvernance pour déterminer les rôles et responsabilités dans le cadre des activités de gestion de la sécurité nucléaire.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Présenter les principes de base d'une bonne gestion de la sécurité au niveau des installations nucléaires et radiologiques, et les processus y afférents ;
- b) Manifester une approche holistique de la sécurité nucléaire ;
- c) Montrer qu'ils connaissent les principales orientations et réglementations internationales et nationales ;
- d) Montrer qu'ils se sont imprégnés des responsabilités d'un gestionnaire de la sécurité ;

- e) Acquérir les compétences nécessaires pour une gestion efficace et durable des mesures de sécurité nucléaire dans une installation, notamment en ce qui concerne les ressources humaines, le matériel de protection physique, la comptabilité et le contrôle des matières nucléaires, et la coordination.
- f) Établir et mettre en œuvre des plans d'urgence spécialisés.

Ces objectifs d'apprentissage seront illustrés par des exemples concrets pris dans l'environnement de la sécurité nucléaire.

C. Schéma du module

- 1. Éléments essentiels de la gestion de la sécurité nucléaire au niveau de l'installation
 - 1.1. Approche holistique (juridique, organisationnelle, physique)
 - 1.2. Aperçu des orientations internationales et des réglementations nationales
 - 1.3. Définition, portée, buts et objectifs de la sécurité nucléaire dans une installation
 - 1.4. Responsabilités de l'État et responsabilités de l'exploitant
 - 1.5. Principes de conception et de mise en œuvre
 - 1.6. Gestion des ressources humaines
 - 1.7. Coordination avec les autres parties prenantes
 - 1.7.1. Forces de l'ordre et personnel militaire
 - 1.7.2. Sûreté
 - 1.7.3. Administrations locales
 - 1.7.4. Autres parties internes et externes
 - 1.8. Exploitation, maintenance et pérennisation du matériel de protection physique
 - 1.9. Gestion des mesures liées à la comptabilité et au contrôle des matières nucléaires
 - 1.10. Plans d'urgence spécialisés
- 2. Compréhension de la gestion de la sécurité
 - 2.1. Processus de gestion de la sécurité
 - 2.2. Régime de sécurité
 - 2.3. Relevé des prescriptions de sécurité
 - 2.4. Sources des prescriptions relatives à la conformité
 - 2.5. Gestion des politiques de sécurité
 - 2.6. Analyse des situations de sécurité
 - 2.7. Gestion de la menace et du risque
 - 2.8. Efficacité des mesures, et analyse coûts-avantages

- 2.9. Programmes d'assurance des réalisations dans le domaine de la sécurité
- 2.10. Gestion des incidents et des situations d'urgence
- 2.11. Continuité des activités
- 3. Culture de sécurité nucléaire
 - 3.1. Formation théorique et pratique à la sécurité
 - 3.2. Aspects interculturels
 - 3.3. Sensibilisation à la sécurité
 - 3.4. Caractéristiques d'une véritable culture de sécurité nucléaire
 - 3.5. Origines de l'importance accordée à la culture de sécurité
 - 3.6. Évolution de la culture de sécurité
 - 3.7. Amélioration et évaluation de la culture de sécurité
- 4. Organisation de la sécurité
 - 4.1. Stratégie de sécurité
 - 4.2. Modèles d'organisation
 - 4.3. Planification et gestion des ressources humaines
 - 4.4. Processus opérationnels types
 - 4.5. Sécurité des relations avec les fournisseurs
 - 4.6. Accords de services de sécurité
 - 4.7. Notification des incidents de sécurité
 - 4.8. Interactions avec les parties prenantes
 - 4.9. Critères de réussite en matière de gestion de la sécurité
- 5. Protection des avoirs
 - 5.1. Mise en œuvre des systèmes de gestion de la sécurité
 - 5.2. Gestion du risque et menace de référence
 - 5.3. Programme de sécurité de la centrale, notamment le programme de sécurité informatique
 - 5.4. Convergence des mesures de protection
 - 5.5. Niveaux de sûreté et de sécurité d'exploitation
 - 5.6. Gestion des avoirs
 - 5.7. Sécurité de l'information

D. Exercices

Une partie du module est constituée d'exercices pratiques, qui mettent les étudiants aux prises avec des situations dans lesquelles ils sont confrontés à un responsable de la sécurité. Ces exercices doivent leur permettre de comprendre les situations de conflit d'intérêts que les responsables de la sécurité peuvent être amenés à gérer au quotidien.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, INSTITUT INTERRÉGIONAL DE RECHERCHE DES NATIONS UNIES SUR LA CRIMINALITÉ ET LA JUSTICE, OFFICE DES NATIONS UNIES CONTRE LA DROGUE ET LE CRIME, OFFICE EUROPÉEN DE POLICE, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, ORGANISATION MONDIALE DES DOUANES, Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2011).

AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU DES NATIONS UNIES POUR LA COORDINATION DE L'ASSISTANCE HUMANITAIRE, COMMISSION PRÉPARATOIRE DE L'ORGANISATION DU TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLÈTE DES ESSAIS NUCLÉAIRES, INTERPOL, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Préparation et conduite des interventions en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique, n° GSR Part 7 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2017).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-2.1, IAEA, Vienna (2007).

GARCIA, M.L., Vulnerability Assessment of Physical Protection Systems, Butterworth-Heinemann, Oxford (2006).

— The Design and Evaluation of Physical Protection Systems, 2nd edn, Butterworth-Heinemann, Oxford (2008).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency (Updating IAEA-TECDOC2003)

Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (2004).

Culture de sécurité nucléaire, n° 7 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2009).

National Nuclear Security Threat Assessment, Design Basis Threats and Representative Threat Statements, IAEA Nuclear Security Series No. 10-G (Rev. 1) (2021).

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 (2011).

Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées, publication n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2012).

Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2014).

Computer Security Techniques for Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 17-T (Rev. 1) (in preparation).

ROPER, C., FISCHER, L., GRAU, J.A., Security Education, Awareness and Training: From Theory to Practice, Elsevier, Oxford (2006).

TALBOT, J., JAKEMAN, M., Security Risk Management: Body of Knowledge, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ (2009).

NSC5. SÉCURITÉ DES INFORMATIONS NUCLÉAIRES SENSIBLES

A. Description succincte

Ce module inculque des connaissances théoriques et pratiques concernant les méthodes de sécurisation des informations nucléaires sensibles. L'apprentissage s'appuie sur des cours théoriques, des exemples concrets et des exercices pratiques.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Présenter clairement le rôle de la sécurité des informations dans le domaine de la sécurité nucléaire ;
- b) Expliquer les contrôles de la sécurité de l'information concernant les matières nucléaires et autres matières radioactives et les installations et activités qui s'y rapportent, et donner des exemples de ces contrôles.

C. Schéma du module

1. Concepts et contexte relatifs à la sécurité de l'information
 - 1.1. Qu'est-ce que l'information ?
 - 1.2. Principes applicables à la sécurité de l'information
 - 1.2.1. Confidentialité
 - 1.2.2. Intégrité
 - 1.2.3. Disponibilité
2. Menaces visant l'information
 - 2.1. Auteurs d'une menace
 - 2.2. Compromission et divulgation d'informations
 - 2.3. Menaces d'origine interne
3. Cadre de sécurisation des informations sensibles
 - 3.1. Responsabilités
 - 3.2. Cadre législatif et réglementaire de sécurisation des informations sensibles
 - 3.3. Préparation des orientations nationales
 - 3.4. Politiques de sécurité
 - 3.5. Modes de classification des informations
 - 3.6. Contrôles de sécurité

4. Recensement des informations sensibles dans un régime de sécurité nucléaire.
 - 4.1. Principes de classification
 - 4.2. Types d'informations
5. Partage et divulgation d'informations sensibles
 - 5.1. Partage d'informations
 - 5.2. Divulgation d'informations
6. Cadre de gestion pour la confidentialité
 - 6.1. Rôles et responsabilités
 - 6.2. Politique et procédures de sécurité
 - 6.3. Culture de sécurité et formation à la sécurité
 - 6.4. Dispositions en matière de sécurité de l'information prises avec des tiers
 - 6.5. Inspections et contrôles
 - 6.6. Incidents liés à la sécurité de l'information
 - 6.7. Investigations

D. Exercices

- i) Planifier des mesures de sécurité de l'information dans une installation de réacteur de recherche utilisant de l'uranium hautement enrichi.
- ii) Jeu de rôle : Mettre en place un jeu de rôle pour faire face aux violations de la sécurité de l'information par un agent d'une installation nucléaire.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

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 (2011).

Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2014).

Sécurité de l'information nucléaire, n° 23-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2015).

NSC6. CULTURE DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

A. Description succincte

Ce module est destiné à présenter aux étudiants le concept de culture de sécurité nucléaire, ses origines, ses éléments constitutifs et les indicateurs et la méthode à suivre pour évaluer et renforcer cette culture. Il explique également le rôle que joue l'AIEA dans la promotion d'une culture de sécurité nucléaire à travers le monde.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Expliquer le concept de culture de sécurité nucléaire, en tant que sous-ensemble de la culture institutionnelle ;
- b) Présenter le modèle de culture de sécurité nucléaire préconisé par l'AIEA, ses éléments constitutifs et ses spécificités ;
- c) Définir les indicateurs individuels et institutionnels qui exercent une influence sur la culture.

C. Schéma du module

1. La culture de sécurité nucléaire en tant que sous-ensemble de la culture institutionnelle
 - 1.1. Définition de la culture institutionnelle, dont la culture de sécurité nucléaire est l'un des sous-ensembles
 - 1.2. Rôle de la culture institutionnelle
 - 1.3. Les trois niveaux cognitifs de la culture institutionnelle
 - 1.4. Processus de changement de culture et conditions préalables à ce changement
 - 1.5. Rôle des dirigeants
2. Facteur humain et sécurité nucléaire
 - 2.1. Interface facteur humain-sécurité-technologie-institution
 - 2.2. Le rôle du facteur humain dans des circonstances imprévues et pendant des événements multiples

3. Le facteur humain et la sécurité nucléaire dans la perspective de la performance
 - 3.1. Diversité des attitudes à l'égard de la sécurité
 - 3.2. Les sous-cultures de la sécurité nucléaire
 - 3.3. Les types de faillibilité humaine
 - 3.4. Les trois modes de performance : compétences, règles et connaissances
 - 3.5. Adaptation de la formation théorique et pratique en sécurité
4. L'AIEA et la culture de sécurité nucléaire
 - 4.1. Le rôle de la sécurité nucléaire dans les activités programmatiques de l'AIEA
 - 4.2. Base de données sur les incidents et les cas de trafic de l'AIEA (ITDB)
 - 4.3. Scénarios de risque au plan de la sécurité nucléaire
 - 4.4. Les fondements de la sécurité nucléaire de l'AIEA
 - 4.5. Le cadre juridique de la culture de sécurité nucléaire
 - 4.6. Publications de la collection Sécurité nucléaire pertinentes
5. L'AIEA en tant qu'agent de promotion et de coordination de la culture de sécurité nucléaire
 - 5.1. Présenter des outils de renforcement des capacités en matière de culture de sécurité nucléaire (valorisation des ressources humaines, gestion des connaissances, réseaux de connaissances)
 - 5.2. Rôle du Réseau international de centres de formation et de soutien à la sécurité nucléaire (Réseau NSSC) et du Réseau international de formation théorique à la sécurité nucléaire (INSEN)
6. Culture de sécurité nucléaire : concept, modèle et caractéristiques
 - 6.1. Publication n° 7 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, Culture de sécurité nucléaire (2008)
 - 6.2. Rôle de l'État, des organisations, des responsables, du personnel, du public et de la communauté internationale en matière de promotion et de préservation de la culture de sécurité nucléaire
 - 6.3. Caractéristiques du modèle de culture de sécurité nucléaire et des indicateurs associés
 - 6.4. Convictions, attitudes et principes directeurs
 - 6.5. Caractéristiques de la culture de sécurité nucléaire dans les sections observables du modèle de l'AIEA
 - 6.5.1. Systèmes de gestion
 - 6.5.2. Comportement du personnel
7. Interfaces entre sûreté et sécurité
 - 7.1. Définitions comparées de la culture de sûreté nucléaire et de la culture de sécurité nucléaire
 - 7.2. Types d'interaction entre la sûreté et la sécurité dans des secteurs d'activité spécifiques

- 7.3. Interfaces sûreté-sécurité : perspectives juridique, internationale, institutionnelle et programmatique, ainsi que nationale et opérationnelle (au niveau d'une installation)
- 7.4. Synergies et contradictions entre les éléments touchant à la culture de sûreté et à la culture de sécurité
- 8. Culture de sécurité pour les sources radioactives
 - 8.1. Description schématique des cadres juridiques et gestionnaires internationaux pour les sources radioactives
 - 8.2. Considérations spéciales pour la culture de sécurité en ce qui concerne les sources radioactives
 - 8.3. Méthodes d'évaluation : évaluation de base, intermédiaire et exhaustive
- 9. La culture de sécurité nucléaire en tant qu'instrument de lutte contre la menace interne
 - 9.1. Définitions et profils des agresseurs internes
 - 9.2. Orientations de l'AIEA relatives à la prévention de la menace interne et les moyens de s'en protéger
 - 9.2.1. Références à la culture
 - 9.3. Mesures afférentes à la culture et indicateurs pertinents pour lutter contre la menace interne

D. Exercices

- i) Enquête sur la perception des risques ;
- ii) Examen et évaluation des indicateurs de la culture en tant qu'instrument d'évaluation et d'amélioration.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

BUNN, M., SAGAN, S.D., A Worst Practices Guide to Insider Threats: Lessons from Past Mistakes, American Academy of Arts and Sciences, Cambridge, MA (2014).

CAMERON, K.S., QUINN, R.E., Diagnosing and Changing Organizational Culture, 3rd edn, Jossey-Bass, San Francisco, CA (2011).

AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU DES NATIONS UNIES POUR LA COORDINATION DE L'ASSISTANCE HUMANITAIRE, COMMISSION PRÉPARATOIRE DE L'ORGANISATION DU TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLÈTE DES ESSAIS NUCLÉAIRES, INTERPOL, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINNE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Préparation et conduite des interventions en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique, n° GSR Part 7 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2017).

HOFSTEDE, G., HOFSTEDE, G.J., MINKOV, M., Cultures and Organizations: Software of the Mind, 3rd edn, McGraw-Hill, New York (2010).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Developing Safety Culture in Nuclear Activities: Practical Suggestions to Assist Progress, Safety Report Series No. 11 (1998).

Safety Culture in Nuclear Installations: Guidance for Use in the Enhancement of Safety Culture, IAEA-TECDOC-1329, TECDOC, Vienna (2002).

Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency (Updating IAEA-TECDOC2003)

Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (2004).

Categorization of Radioactive Sources, IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.9 (2005).

Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, IAEA International Law Series No. 2 (2006).

Culture de sécurité nucléaire, n° 7 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2009).

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 (2011).

Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées, publication n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2012).

Établissement de l'infrastructure de sécurité nucléaire pour un programme électronucléaire, collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 19 (2018).

Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2014).

Sécurité de l'information nucléaire, n° 23-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2015).

Cadre gouvernemental, législatif et réglementaire de la sûreté, collection Normes de sûreté de l'AIEA, n° GSR Part 1 (Rev.1) (2016).

Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 11-G (Rev. 1) (2019).

Base de données sur les incidents et les cas de trafic de l'AIEA : Note d'information de 2020 (2020), www.iaea.org/sites/default/files/20/02/itdb-factsheet-2020.pdf

Preventive and Protective Measures against Insider Threats, IAEA Nuclear Security Series No. 8-G (Rev. 1) (2020).

Computer Security Techniques for Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 17-T (Rev. 1) (in preparation).

INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP, The Interface Between Safety and Security at Nuclear Power Plants, INSAG-24, IAEA, Vienna (2010).

INTERNATIONAL NUCLEAR SECURITY EDUCATION NETWORK, Nuclear Security Culture: The State of Play, INSEN, Vienna (2018).

KARTCHNER, K.M., "Strategic culture and WMD decision making", in Strategic Culture and Weapons of Mass Destruction: Culturally Based Insights into Comparative National Security Policymaking (JOHNSON, J.L.,

KARTCHNER, K.M., LARSEN, J.A., Eds), Palgrave Macmillan, New York (2009) 55–68.

KOTTER, J.P., *Leading Change*, Harvard Business School Press, Boston, MA (1996).

ROPER, C., FISCHER, L., GRAU, J.A., *Security Education, Awareness , and Training: From Theory to Practice*, Elsevier, Oxford (2006).

SCHEIN, E.H., *The Corporate Culture Survival Guide*, Jossey-Bass, San Francisco, CA (2009).

— *Organizational Culture and Leadership*, 5th edn, Jossey-Bass, San Francisco, CA (2017).

UNITED STATES DEPARTMENT OF ENERGY, *Inquiry into the Security Breach at the National Security Administration’s Y-12 National Security Complex*, DOE/IG-0868, USDOE, Washington, DC (2012).

VICENTE, K., *The Human Factor*, Routledge, New York (2006).

WEICK, K.E., SUTCLIFFE, K.M., *Managing the Unexpected: Resilient Performance in an Age of Uncertainty*, 2nd edn, Jossey-Bass, San Francisco, CA (2007)

Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev. 1, AIEA, Vienne (1980).

Vérification nucléaire et sécurité des matières : Objectifs et principes fondamentaux de la protection physique, GOV/2001/41, AIEA, Vienne (2001).

Convention internationale pour la répression des actes de terrorisme nucléaire, résolution A/RES/59/290, ONU, New York (2005).

NSC7. ÉVALUATION DE LA MENACE

A. Description succincte

Ce module décrit d’une manière générale les agresseurs (leurs tactiques et méthodes, les aspects psychologiques, leurs organisations), la contribution des

informations sur la menace à l'élaboration de mesures de sécurité appropriées, ainsi que les méthodes de la lutte antiterroriste. Il procède également à une étude détaillée sur les évaluations de la menace et sur l'élaboration et l'utilisation de la menace de référence.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Analyser les motivations et les capacités des agresseurs et disposer d'informations de base sur la protection contre le terrorisme ;
- b) Exposer la méthodologie et les étapes des évaluations de la menace contre la sécurité nucléaire d'un État, et de l'élaboration, de l'utilisation et de l'actualisation de menaces de référence ;
- c) Expliquer la relation entre l'analyse des risques liés à la menace de référence et la protection contre le terrorisme.

C. Schéma du module

1. Évaluation de la menace
 - 1.1. Définition des menaces
 - 1.2. Hypothèse de travail pour l'évaluation de la menace
 - 1.3. Éventail des menaces génériques potentielles
 - 1.4. Menace de troubles civils et de manifestations
 - 1.5. Liste des caractéristiques de la menace
 - 1.6. Sources d'informations sur la menace et analyse de ces sources
 - 1.7. Menaces externes
 - 1.8. Menaces d'origine interne
 - 1.9. Examen des actions en cas de menace effectives, prévues et possibles
 - 1.9.1. Événements, formations et planification d'événements
 - 1.9.2. Signalisation des événements ayant un caractère chimique, biologique, radiologique et nucléaire (CBRN) ou similaire
 - 1.10. Examen des menaces connues
 - 1.11. Analyse des données relatives aux menaces
 - 1.11.1. Liste des attributs et caractéristiques des menaces
 - 1.11.2. Niveau de confiance attribué aux données et à l'analyse
 - 1.12. Application pratique de l'évaluation de la menace pour des actes malveillants
2. Menace de référence
 - 2.1. Recommandations internationales en matière de menace de référence
 - 2.2. Public visé par la menace de référence

- 2.3. Rôles et responsabilités
- 2.4. Examen des résultats de l'évaluation de la menace
 - 2.4.1. Capacités
 - 2.4.2. Intentions
- 2.5. Partir des menaces spécifiques tirées de l'évaluation de la menace pour aboutir aux attributs et caractéristiques des agresseurs
- 2.6. Modifier les attributs et caractéristiques génériques des agresseurs en fonction de considérations de politique générale
- 2.7. Déterminer les attributs et caractéristiques qui font partie intégrante de la menace de référence et ceux qui en sont exclus
- 3. Analyser les autres attributs et caractéristiques de la menace qui ne figurent pas dans la menace de référence finale
 - 3.1. Menace de référence et autre approche fondée sur la menace
 - 3.2. Utilisation de la menace de référence
 - 3.3. Actualisation de la menace de référence
- 4. Rôle de l'analyse des menaces dans l'élaboration de mesures de sécurité adéquates
 - 4.1. Relation entre les caractéristiques de protection et la menace
 - 4.2. Protection graduée
 - 4.3. Approche fondée sur la menace de référence et autres approches

D. Exercices

- i) Étude de cas : Évaluation de la menace pour une installation nucléaire ou radiologique.
- ii) Étude de cas : Élaboration d'une menace de référence pour un État.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

GARCIA, M.L., Vulnerability Assessment of Physical Protection Systems, Butterworth-Heinemann, Oxford (2006).

— The Design and Evaluation of Physical Protection Systems, 2nd edn, Butterworth-Heinemann, Oxford (2008).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (2004).

Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, IAEA International Law Series No. 2 (2006).

National Nuclear Security Threat Assessment, Design Basis Threats and Representative Threat Statements, IAEA Nuclear Security Series No. 10-G (Rev. 1) (2021).

Handbook on the Design of Physical Protection Systems for Nuclear Material and Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 40-T (2021).

TALBOT, J., JAKEMAN, M., Security Risk Management: Body of Knowledge, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ (2009).

Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev. 1, AIEA, Vienne (1980).

Sécurité nucléaire – mesures de protection contre le terrorisme nucléaire
Amendement de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, document GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6, AIEA, Vienne (2005)

NSC8. CONCEPTION ET ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE PROTECTION PHYSIQUE

A. Description succincte

Ce module présente tous les éléments importants du processus de conception d'un système de protection physique, tels que la détermination des cibles, les méthodes d'évaluation, l'intervention et la communication, l'évaluation des vulnérabilités, les essais de performance, les principes de fonctionnement et le plan d'intervention spécialisé. Il fournit des informations détaillées sur la configuration système et la conception et l'évaluation du système de protection physique. Des exercices pratiques viennent appuyer certaines parties théoriques du module.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Présenter et expliquer les principes fondamentaux d'un système de protection physique ;
- b) Planifier et mettre en œuvre le processus de conception d'un système de protection physique ;
- c) Concevoir et évaluer des systèmes de protection physique pour différents types d'installations nucléaires.

C. Schéma du module

1. Principes fondamentaux de la protection physique
 - 1.1. Rôles et responsabilités des autorités internationales, nationales et locales et des exploitants
 - 1.2. Évaluation de la menace contre l'État
 - 1.3. Prescriptions de protection physique et approche graduée
 - 1.4. Concept de pluralité de niveaux et de méthodes, définition de la protection en profondeur équilibrée, absence de points de défaillance unique et équipements redondants
 - 1.5. Assurance de la qualité
 - 1.6. Plan d'intervention spécialisé
 - 1.7. Confidentialité
2. Vue d'ensemble du processus de conception et d'évaluation d'un système de protection physique (SPP)
 - 2.1. Définition des objectifs et prescriptions du système
 - 2.2. Caractéristiques de l'installation
 - 2.3. Détermination des cibles
 - 2.4. Évaluation de la menace et gestion du risque
 - 2.5. Analyse des conséquences
 - 2.6. Conception d'un SPP
 - 2.7. Évaluation de la conception d'un SPP
3. Détermination des cibles
 - 3.1. Concepts fondamentaux
 - 3.2. Techniques de détermination des cibles
 - 3.3. Détermination des cibles pour une installation nucléaire ou radiologique
 - 3.4. Arbres de défaillances et liste des cibles pour une installation
4. Méthodes de définition des mesures de sécurité
 - 4.1. Méthode prescriptive

- 4.2. Méthode fondée sur les performances
- 4.3. Méthode mixte
- 4.4. Mesures de protection supplémentaires
- 5. Configuration système
 - 5.1. Catégorisation des prescriptions relatives aux matières nucléaires et à la protection physique
 - 5.2. Analyse des conséquences et conséquences radiologiques d'un sabotage
 - 5.3. Équation du risque
 - 5.4. Évaluation de la menace et menace de référence
 - 5.5. Facteurs de compromis et d'ordre politique dans l'utilisation de la menace de référence pour la conception d'un SPP
 - 5.6. Menace maximale provenant d'un agresseur contre laquelle le SPP est raisonnablement assuré
 - 5.7. Efficacité d'un SPP
 - 5.8. Indicateurs
 - 5.9. Approche fondée sur les résultats et approche normative
- 6. Conception d'un SPP
 - 6.1. Mesures efficaces pour la détection, le retardement et l'intervention
 - 6.2. Plan de protection physique
 - 6.3. Fonctions d'un SPP
 - 6.4. Éléments et critères de conception
 - 6.5. Principe de la détection rapide et point de détection critique
 - 6.6. Élaborer des prescriptions pour la conception d'un SPP
- 7. Intervention et communication
 - 7.1. Rôle des forces d'intervention et dispositions les concernant
 - 7.2. Règles d'engagement
 - 7.3. Communication avec les forces d'intervention
 - 7.4. Mesure de la performance
 - 7.4.1. Temps d'intervention de la force d'intervention
 - 7.4.2. Probabilité de communication
 - 7.4.3. Probabilité de neutralisation
- 8. Évaluation de la vulnérabilité
 - 8.1. Évaluation des risques
 - 8.2. Analyse reposant sur des évaluations quantitatives et qualitatives
 - 8.3. Analyse des chemins et des scénarios
 - 8.4. Efficacité du système
 - 8.5. Utilisation des résultats des évaluations
- 9. Essais de performance
 - 9.1. Stratégies et planification des essais
 - 9.2. Plans d'échantillonnage

- 9.3. Détection et niveaux de confiance
- 10. Plan d'intervention spécialisé
 - 10.1. Objectifs du plan d'intervention spécialisé
 - 10.2. Élaboration d'un plan d'intervention spécialisé
 - 10.3. Orientations à l'intention du personnel du titulaire de licence en cas de menace, vol ou sabotage
 - 10.4. Recherche de ressources
 - 10.5. Exercices d'intervention
 - 10.6. Communication avec le public
- 11. Principes de fonctionnement d'un SPP
 - 11.1. Mise en œuvre d'un SPP à une étape quelconque de son cycle de vie
 - 11.2. Régime d'inspection et d'application, respect des conditions de licence
 - 11.3. Assurances quant à la qualité et aux performances nécessaires
- 12. Inspections de protection physique des installations nucléaires
 - 12.1. Principes fondamentaux des inspections
 - 12.2. Inspection sur place
 - 12.2.1. Documents réglementaires
 - 12.2.2. Accès au site
 - 12.2.3. Fonctionnement du système de contrôle de l'accès
 - 12.2.4. Appareils de détection périmétriques
 - 12.2.5. Barrières physiques
 - 12.2.6. Appareils de détection internes
 - 12.2.7. Système de surveillance en circuit fermé
 - 12.2.8. Système de communication du SPP
 - 12.2.9. Systèmes de collecte, de traitement et d'affichage de l'information
 - 12.2.10. Essais de fonctionnement

D. Exercices

- i) Étude de cas : Définition des prescriptions et des objectifs de protection physique pour une installation nucléaire fictive.
- ii) Étude de cas : Conception d'un système de protection physique tenant compte des prescriptions précédemment définies.
- iii) Étude de cas : Évaluation du système de protection physique de l'installation précédemment conçu.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

GARCIA, M.L., *Vulnerability Assessment of Physical Protection Systems*, Butterworth-Heinemann, Oxford (2006).

— *The Design and Evaluation of Physical Protection Systems*, 2nd edn, Butterworth-Heinemann, Oxford (2008).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Physical Protection of Nuclear Materials: Experience in Regulation, Implementation and Operations (Proc. Int. Conf. Vienna, 1997) (1998).

Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (2004).

Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, IAEA International Law Series No. 2 (2006).

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 (2011).

Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées, publication n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2012).

Handbook on the Design of Physical Protection Systems for Nuclear Material and Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 40-T (2021).

TALBOT, J., JAKEMAN, M., *Security Risk Management: Body of Knowledge*, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ (2009).

Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev. 1, AIEA, Vienne (1980).

Sécurité nucléaire – mesures de protection contre le terrorisme nucléaire
Amendement de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, document GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6, AIEA, Vienne (2005)

NSC9. TECHNOLOGIES ET ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION PHYSIQUE

A. Description succincte

Ce module porte principalement sur les différents principes physiques, méthodes et instruments techniques utilisés dans les systèmes de protection physique (SPP). La formation théorique sera complétée par des séances de démonstration intensives consacrées aux différents instruments techniques et par des exercices pratiques en laboratoire.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Avoir acquis une compréhension approfondie des méthodes techniques, capteurs et instruments utilisés actuellement en protection physique ;
- b) Avoir appris comment choisir l'équipement approprié pour satisfaire aux prescriptions concernant les différents SPP.

C. Schéma du module

1. Fonction d'un SPP
 - 1.1. Dissuasion
 - 1.2. Détection
 - 1.3. Évaluation
 - 1.4. Retardement
 - 1.5. Intervention
2. Détection d'intrusions
 - 2.1. Caractéristiques de performance
 - 2.1.1. Probabilité de détection
 - 2.1.2. Taux d'alarmes intempestives
 - 2.1.3. Vulnérabilité à la neutralisation
 - 2.2. Classification des capteurs
 - 2.2.1. Capteurs actifs et capteurs passifs
 - 2.2.2. Capteurs discrets et capteurs visibles
 - 2.2.3. Détection volumétrique
 - 2.2.4. Application
3. Capteurs
 - 3.1. Applications des capteurs
 - 3.1.1. Capteurs à câble enfoui

- 3.1.2. Capteurs associés à des clôtures
 - 3.1.3. Capteurs autonomes
 - 3.2. Systèmes à capteurs périmétriques
 - 3.2.1. Concept et objectifs de l'avant-projet
 - 3.2.2. Combinaison et configuration des capteurs
 - 3.2.3. Systèmes propres au site
 - 3.2.4. Effets sur l'environnement et sélection des capteurs
 - 3.3. Capteurs de détection de franchissement de limite
 - 3.4. Capteurs électromécaniques
 - 3.5. Capteurs soniques passifs
 - 3.6. Capteurs infrarouges actifs
 - 3.7. Capteurs à fibre optique
 - 3.8. Capteurs de mouvement intérieurs
 - 3.9. Capteurs hyperfréquences
 - 3.10. Capteurs infrarouges passifs
 - 3.11. Capteurs à double technologie
 - 3.12. Capteurs de pression
 - 3.13. Capteurs de proximité
 - 3.14. Autres capteurs
- 4. Intégration des SPP
 - 4.1. Sélection et intégration des différents capteurs
 - 4.2. Intégration avec les systèmes d'évaluation vidéo
 - 4.3. Intégration avec les systèmes de retardement de l'accès
- 5. Alarme, communication et affichage
 - 5.1. Mesure de la performance
 - 5.1.1. Probabilité de détection évaluée
 - 5.1.2. Charge de travail des opérateurs
 - 5.2. Systèmes de transmission d'alarmes
 - 5.3. Systèmes de communication d'alarmes
 - 5.3.1. Architecture de communication
 - 5.3.2. Méthodes de transmission
 - 5.3.3. Sécurité des communications
 - 5.4. Affichage des alarmes et ergonomie
 - 5.5. Traitement des alarmes
 - 5.6. Considérations supplémentaires relatives à la conception
- 6. Évaluation des alarmes
 - 6.1. Mesure de la performance
 - 6.1.1. Probabilité d'évaluation
 - 6.1.2. Ratio lumière/obscurité
 - 6.1.3. Résolution
 - 6.2. Systèmes d'évaluation des alarmes

- 6.3. Systèmes d'évaluation vidéo des alarmes
 - 6.3.1. Caméra vidéo et objectif
 - 6.3.2. Résolution et champ de vision
 - 6.3.3. Systèmes d'éclairage
 - 6.3.4. Transmission vidéo
 - 6.3.5. Surveillance en temps réel
- 6.4. Considérations supplémentaires relatives à la conception
- 6.5. Évaluation des alarmes par les forces d'intervention
- 7. Contrôle d'accès
 - 7.1. Mesure de la performance
 - 7.1.1. Probabilité de détection
 - 7.1.2. Taux d'alarmes intempestives
 - 7.1.3. Taux de fausses alarmes
 - 7.1.4. Vulnérabilité à la tromperie
 - 7.1.5. Taux de fausses acceptations et taux de faux rejets
 - 7.2. Vérification de l'identité
 - 7.3. Suivi individuel
 - 7.4. Données d'identification
 - 7.5. Identification et vérification biométriques
 - 7.6. Contrôle des accès
- 8. Détection d'articles de contrebande
 - 8.1. Mesure de la performance
 - 8.1.1. Probabilité de détection
 - 8.1.2. Taux de fausses alarmes
 - 8.1.3. Vulnérabilité à la tromperie
 - 8.2. Critères
 - 8.3. Détecteurs et scanners
 - 8.4. Détection d'explosifs en vrac et de traces d'explosifs
 - 8.5. Détection de matières nucléaires
- 9. Retardement de l'accès
 - 9.1. Mesure de la performance
 - 9.1.1. Temps nécessaire pour neutraliser une barrière (en fonction des matériaux qui la constituent et des outils utilisés pour la neutraliser)
 - 9.2. Rôle du retardement de l'accès
 - 9.2.1. Après détection
 - 9.3. Barrières passives/fixes
 - 9.4. Barrières actives/remplaçables
 - 9.5. Configuration système
- 10. Équipement des forces d'intervention
 - 10.1. Équipement de communication

10.2. Armes et équipement de protection

10.3. Autres équipements

D. Exercices

- i) Étude de cas : Sélection des capteurs destinés au périmètre d'un réacteur de recherche (selon les dessins et les descriptions fournis).
- ii) Étude de cas : Sélection des capteurs destinés à la salle de commande et aux lieux d'entreposage du combustible neuf et usé d'un réacteur de recherche (selon les dessins et les descriptions fournis).
- iii) Exercice pratique : Sélection des équipements requis, et conception et évaluation d'un SPP satisfaisant aux prescriptions définies.

E. Travaux de laboratoire

- i) Familiarisation avec les capteurs.
- ii) Niveau de sensibilité des capteurs sélectionnés.
- iii) Examen des images vidéo.
- iv) Évaluation des alarmes.

F. Lectures conseillées

GARCIA, M.L., *Vulnerability Assessment of Physical Protection Systems*, Butterworth-Heinemann, Oxford (2006).

— *The Design and Evaluation of Physical Protection Systems*, 2nd edn, Butterworth-Heinemann, Oxford (2008).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Physical Protection of Nuclear Materials: Experience in Regulation, Implementation and Operations (Proc. Int. Conf. Vienna, 1997) (1998).

Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (2004).

Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, IAEA International Law Series No. 2 (2006).

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 (2011).

Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées, publication n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l’AIEA (2012).

Handbook on the Design of Physical Protection Systems for Nuclear Material and Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 40-T (2021).

TALBOT, J., JAKEMAN, M., Security Risk Management: Body of Knowledge, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ (2009).

Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev. 1, AIEA, Vienne (1980).

Sécurité nucléaire – mesures de protection contre le terrorisme nucléaire Amendement de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, document GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6, AIEA, Vienne (2005)

NSC10. UTILISATION DE LA COMPTABILITÉ ET DU CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES POUR LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

A. Description succincte

Ce module présente un système national de comptabilité et de contrôle et la fonction qu’il remplit dans les installations nucléaires et radiologiques. Une attention particulière sera accordée à la conduite des inspections nationales et aux activités d’inventaire du stock physique. Ce module est également axé sur les garanties internationales, ce qui aidera les étudiants à comprendre le rôle de l’AIEA, et sur les mesures et activités au titre des garanties internationales.

B. Objectifs d’apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Définir et décrire un système national de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et autres matières radioactives ;
- b) S’être familiarisés avec les garanties internationales ;
- c) Mettre en place des systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires dans les installations contenant des matières en vrac et des matières dénombrables, conduire des inspections nationales, et analyser et communiquer les résultats des

activités d'inventaire du stock physique menées dans le cadre des mesures de sécurité nucléaire plus large prises par l'État.

C. Schéma du module

1. Différences entre les programmes de comptabilité et contrôle des matières nucléaires internationaux et nationaux
2. Rôle de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires dans l'utilisation, l'entreposage et le traitement des matières nucléaires, et la protection contre les menaces internes et externes
3. Gestion du système de comptabilité et contrôle des matières nucléaires
 - 3.1. Organisation et structure
 - 3.2. Rôles et responsabilités
 - 3.3. Contrôle de la qualité
4. Comptabilité des matières nucléaires
 - 4.1. Zones de bilan matières
 - 4.2. Inventaire du stock physique de matières nucléaires
 - 4.3. Comptabilisation des écarts d'inventaire
 - 4.4. Pratiques de tenue des dossiers
5. Contrôle des matières nucléaires
 - 5.1. Règle des deux personnes
 - 5.2. Dispositifs d'indication de fraude
 - 5.3. Mesures de protection physique pour le contrôle
 - 5.4. Portiques de détection des rayonnements et autres dispositifs de détection
 - 5.5. Contrôles administratifs
6. Déplacement de matières nucléaires
 - 6.1. Expédition, réception, écarts entre expéditeur et destinataire, transferts et relocalisations
7. Contrôle des stocks d'autres matières radioactives
 - 7.1. Pratiques de gestion prudentes
8. Mesures
 - 8.1. Analyse destructive
 - 8.2. Analyse non destructive
 - 8.3. Statistiques appliquées à la mesure et contrôle de la qualité des mesures
9. Détection, enquête et résolution des anomalies et irrégularités
10. Évaluation et essais de performance du système de comptabilité et contrôle des matières nucléaires

D. Exercices

- i) Exercice pratique : Concevoir un système de comptabilité et contrôle des matières nucléaires dans un réacteur nucléaire associé à un laboratoire à cellule chaude destinée à la production d'isotopes (zones de bilan matières, contrôle de la production et de la perte de matières nucléaires, réception de matières nucléaires cibles, expédition de matières nucléaires et de sources radioactives, fréquence des inspections nationales, inventaire du stock physique).

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, IAEA International Law Series No. 2 (2006).

Nuclear Material Accounting Handbook, IAEA Services Series No. 15 (2008).

Culture de sécurité nucléaire, n° 7 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2009).

International Target Values 2010 for Measurement Uncertainties in Safeguarding Nuclear Materials, Safeguards Technical Report No. 368 (2010).

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 (2011).

Utilisation de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires à des fins de sécurité nucléaire dans les installations, n° 25-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2018).

Preventive and Protective Measures against Insider Threats, IAEA Nuclear Security Series No. 8-G (Rev. 1) (2020).

SIEGEL, J., STEINBRUNER, J., GALLAGHER, N., Comprehensive Nuclear Material Accounting: A Proposal to Reduce Global Nuclear Risk, Center for International and Security Studies at Maryland, College Park, MD (2014).

STOIBER, C., BAER, A., PELZER, N., TONHAUSER, W., Manuel de droit nucléaire, AIEA, Vienne (2006).

STOIBER C., CHERF A., TONHAUSER W., DE LOURDES VEZ CARMONA M., Manuel de droit nucléaire : Législation d'application, AIEA, Vienne (2011).

WILLIAMS, M., On the Importance of MC&A to Nuclear Security, CISSM Working Paper, Center for International and Security Studies at Maryland, College Park, MD (2014).

Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev. 1, AIEA, Vienne (1980).

Résolution 1540 du Conseil de sécurité de l'ONU, S/RES/1540, ONU, New York (2004).

Sécurité nucléaire – mesures de protection contre le terrorisme nucléaire Amendement de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, document GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6, AIEA, Vienne (2005)

NSC11. MESURES DE PRÉVENTION ET DE PROTECTION CONTRE LES MENACES INTERNES

A. Description succincte

Ce module donne une description générale des menaces internes (leurs capacités, motivations et catégories). Il passe en revue les situations à prendre en compte dans l'analyse de ces menaces. Il porte également sur les mesures de prévention et de protection à mettre au point et à appliquer contre d'éventuelles menaces internes.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Distinguer entre les capacités et motivations des différents agresseurs internes potentiels ;
- b) Concevoir et mettre au point des mesures visant à prévenir ce type de menaces et à en protéger l'installation.

C. Schéma du module

- 1. Identification de menaces internes potentielles
 - 1.1. Capacités des menaces internes
 - 1.1.1. Accès
 - 1.1.2. Pouvoirs
 - 1.1.3. Connaissances
 - 1.2. Motivations des menaces internes
 - 1.2.1. Idéologiques
 - 1.2.2. Financières
 - 1.2.3. Vengeance
 - 1.2.4. Égocentrisme
 - 1.2.5. Psychologiques
 - 1.2.6. Coercition
 - 1.3. Catégories de menaces internes
 - 1.3.1. Passives ou actives
 - 1.3.2. Violentes ou non violentes
- 2. Situations à prendre en compte dans l'analyse des menaces internes
 - 2.1. À l'intérieur de l'installation
 - 2.1.1. Conflits du travail
 - 2.1.2. Absence de culture de sécurité
 - 2.1.3. Augmentation temporaire du nombre des autorisations d'accès (construction, maintenance)
 - 2.2. À l'extérieur de l'installation
 - 2.2.1. Proximité des itinéraires de transport
 - 2.2.2. Type d'environnement (urbain ou rural)
 - 2.2.3. Attitudes de la communauté locale à l'égard de l'installation
 - 2.2.4. Proximité de groupes ou d'activités hostiles
 - 2.2.5. Présence de groupes mécontents dans la population locale
 - 2.2.6. Troubles politiques ou civils
- 3. Détermination des cibles
 - 3.1. Cibles de sabotage

- 3.2. Cibles d'un enlèvement non autorisé
- 4. Mesures contre les menaces internes potentielles
 - 4.1. Approche générale
 - 4.2. Élaboration d'une approche globale
 - 4.3. Mesures préventives
 - 4.4. Mesures de protection
 - 4.4.1. Détection
 - 4.4.2. Retardement
 - 4.4.3. Intervention
 - 4.4.4. Plans d'intervention spécialisés
- 5. Évaluation des mesures de prévention et de protection
 - 5.1. Objectifs et aperçu du processus d'évaluation
 - 5.2. Évaluation des mesures de prévention
 - 5.3. Évaluation des mesures de protection

D. Exercices

- i) Repérer la menace interne à l'Institut de recherche nucléaire Shapash (installation fictive).

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Preventive and Protective Measures against Insider Threats, IAEA Nuclear Security Series No. 8-G (Rev. 1), IAEA, Vienna (2020).

PARKER, C., Insider threats biggest challenge to nuclear security, CISAC News, Center for International Security and Cooperation (9 Apr. 2014).

SNOW, C., PEDERSON, A., TOWNSEND, J., SHANNON, M., Review of July 2013 Nuclear Security Insider Threat Exercise, ORNL/TM-2013/530, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN (2013).

THE WHITE HOUSE, Joint Statement on Insider Threat Mitigation (1 Apr. 2016).

NSC12. SÉCURITÉ DES MATIÈRES NUCLÉAIRES ET AUTRES MATIÈRES RADIOACTIVES EN COURS DE TRANSPORT

A. Description succincte

Ce module présente de manière exhaustive les prescriptions et règlements relatifs à la sécurité et à la sûreté du transport international, ainsi que les mesures pratiques concernant les dispositions en matière de sécurité du transport, notamment les définitions des mesures de sécurité, la préparation d'un plan de sécurité et le choix des techniques de sécurité à mettre en œuvre.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Présenter les prescriptions relatives à la sécurité du transport international ;
- b) Utiliser les orientations pratiques pour mettre au point des mesures de sécurité pour le transport des matières nucléaires et autres matières radioactives ;
- c) Choisir et appliquer des mesures et techniques de sécurité du transport.

C. Schéma du module

- 1. Caractéristiques et objectifs de la sécurité du transport
 - 1.1. Aspects de la sécurité du transport et interface avec la sûreté
 - 1.2. Relever le défi de l'équilibre à trouver entre les prescriptions de sûreté relatives au transport et les prescriptions de sécurité relatives au transport
 - 1.3. Types de menaces
 - 1.4. Conséquences possibles
- 2. Prescriptions et orientations internationales et nationales
 - 2.1. Instruments juridiques internationaux et orientations de l'AIEA concernant les matières nucléaires et autres matières radioactives
 - 2.1.1. Convention sur la protection physique des matières nucléaires
 - 2.1.2. Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires
 - 2.1.3. Résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU
 - 2.1.4. Protection physique des matières nucléaires (voir les publications de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 13, Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires

- (INFCIRC/225/Révision 5), et n° 26-G, Sécurité des matières nucléaires en cours de transport)
- 2.1.5. Transport des marchandises dangereuses
 - 2.1.6. Sécurité des sources radioactives
 - 2.1.7. Sécurité du transport de matières radioactives
 - 2.2. Responsabilités de l'État
 - 2.3. Institutions internationales en lien avec la sécurité du transport (CEE-ONU, IATA, OACI, OMI, WNTI)
 - 2.4. Coopération avec les autres États et l'AIEA
 - 2.5. Coopération et règlements régionaux en matière de transport des marchandises dangereuses
 - 2.5.1. Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (CEE-ONU)
 - 2.5.2. Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (CEE-ONU)
 - 2.5.3. MERCOSUR
 - 3. Rôle des règlements relatifs à la sécurité du transport en matière de sécurité du transport nucléaire
 - 3.1. Indices de transport et niveaux de sécurité correspondants
 - 3.2. Sûreté des matières radioactives en cours de transport
 - 3.3. Préparation des colis
 - 3.4. Autorisation
 - 3.5. Bases de données sur les conteneurs de transport international
 - 4. Sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives pendant le transport
 - 4.1. Caractérisation des matières nucléaires et radioactives en vue de leur transport
 - 4.2. Niveaux de sécurité et catégories de colis
 - 4.3. Bases de données douanières
 - 4.4. Responsabilités de l'État et de l'exploitant
 - 4.5. Principes généraux de sécurité pour l'élaboration d'un régime de sécurité
 - 4.6. Seuils d'activité pour les colis de matières radioactives
 - 4.7. Dispositions relatives à la sécurité (par ex. niveau de sécurité, serrures de sécurité, formation, identification du personnel, suivi, communication, plans de sécurité, notification)
 - 4.8. Expédition internationale
 - 5. Plan de sécurité du transport
 - 5.1. Objectifs et contenu du plan de sécurité du transport
 - 5.2. Prescriptions administratives

- 5.3. Description du système de sécurité (par ex. itinéraires prévus et de remplacement, communication, suivi de la position)
- 5.4. Planification des interventions
- 6. Techniques de sécurité pour le transport
 - 6.1. Véhicules de transport et véhicules d'escorte
 - 6.2. Techniques de sécurité du transport (par ex. capteurs, alarmes, communication, accès retardé, immobilisation à distance)

D. Exercices

- i) Exercices sur table : Définition des mesures de sécurité et préparation d'un plan de sécurité pour le transport d'assemblages combustibles contenant de l'uranium hautement enrichi irradié provenant de l'installation d'entreposage.
- ii) Élaboration d'un plan de sécurité du transport.
- iii) Évaluation de la vulnérabilité pendant le transport.
- iv) Établissement de niveaux de sécurité pour le transport de matières radioactives de différentes catégories.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

EUROPEAN POLICE OFFICE, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL POLICE ORGANIZATION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Combating Illicit Trafficking in Nuclear and Other Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 6, IAEA, Vienna (2007).

AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU DES NATIONS UNIES POUR LA COORDINATION DE L'ASSISTANCE HUMANITAIRE, COMMISSION PRÉPARATOIRE DE L'ORGANISATION DU TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLÈTE DES ESSAIS NUCLÉAIRES, INTERPOL, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE, ORGANISATION MONDIALE

DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINNE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Préparation et conduite des interventions en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique, n° GSR Part 7 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2017).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.2 (ST-3) (2002).

Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency, EPR–Method 2003 (2003).

Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (2004).

Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, IAEA International Law Series No. 2 (2006).

Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2011).

Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives (2012).

Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2012 Edition), IAEA Safety Standards Series No. SSG-26 (2014).

Règlement de transport des matières radioactives - Édition de 2018, n° SSR-6 (Rev. 1) de la collection Normes de sûreté de l'AIEA (2018).

Security of Radioactive Material in Transport, IAEA Nuclear Security Series No. 9-G (Rev. 1) (2020).

Handbook on the Design of Physical Protection Systems for Nuclear Material and Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 40-T (2021).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, UNIVERSAL POSTAL UNION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Monitoring for Radioactive Material in International Mail Transported by Public Postal Operators, IAEA Nuclear Security Series No. 3, IAEA, Vienna (2006).

ORGANISATION DES NATIONS UNIES, Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, 21^e édition, 2 volumes, ONU, New York (2019).

COMMISSION ÉCONOMIQUE DES NATIONS UNIES POUR L'EUROPE, Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route, ECE/TRANS/300, 2 volumes, ONU, New York et Genève (2020).

— Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures, ECE/TRANS/301, 2 volumes, ONU, New York et Genève (2020).

Convention relative aux infractions et à certains autres actes survenant à bord des aéronefs, Tokyo (1963).

Convention pour la répression de la capture illicite d'aéronefs, La Haye (1970).

Convention pour la répression d'actes illicites dirigés contre la sécurité de l'aviation civile, OACI, Montréal (1971).

Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev. 1, AIEA, Vienne (1980).

Convention pour la répression d'actes illicites contre la sécurité de la navigation maritime, OMI, Rome (1988) et Protocole s'y rapportant (2005).

Sûreté du transport des matières radioactives, GOV/1998/17, AIEA, Vienne (1998).

Sécurité nucléaire – mesures de protection contre le terrorisme nucléaire : Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6), AIEA, Vienne (2005).

Convention relative à l'aviation civile internationale (Convention de Chicago), 9^e édition, OACI, Montréal (2006).

Regulations Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail (RID), Appendix C to the Convention Concerning International Carriage by Rail (2017).

Code maritime international des marchandises dangereuses (intégrant la modification 39-18, édition 2018, OMI, Londres (2018).

NSC13. LA SÉCURITÉ INFORMATIQUE DANS LE MONDE NUCLÉAIRE

A. Description succincte

Ce module inculque des connaissances théoriques et pratiques concernant les méthodes de sécurisation des ordinateurs et des systèmes informatiques. L'apprentissage s'appuie sur des cours théoriques, des exemples concrets et des exercices pratiques.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants connaîtront les techniques de sécurité informatique appliquées à la sécurité nucléaire et pourront expliquer les contrôles de sécurité informatique utilisés aussi bien dans les systèmes d'information que dans les systèmes de contrôle industriels pertinents pour les installations et activités nucléaires et utilisant d'autres matières radioactives, et donner des exemples de tels contrôles.

C. Schéma du module

1. Introduction aux concepts de sécurité informatique
 - 1.1. Fonctionnement des systèmes informatiques
 - 1.2. Systèmes informatiques des installations nucléaires
 - 1.2.1. Technologie de l'information
 - 1.2.2. Technologie opérationnelle
 - 1.3. Informations sensibles et ressources numériques sensibles
 - 1.4. Principes de confidentialité, d'intégrité et de disponibilité
 - 1.5. Mesures de sécurité informatique
 - 1.5.1. Contrôles techniques
 - 1.5.2. Contrôles administratifs
 - 1.5.3. Contrôles physiques
2. Cybermenace
 - 2.1. Les auteurs d'une menace
 - 2.2. Types d'attaque et moyens d'attaque courants
 - 2.3. Incidences potentielles d'une attaque
 - 2.4. Anatomie d'une attaque

- 2.5. Études de cas d'attaques réelles
- 3. Cybermenace interne
 - 3.1. Caractéristiques de la menace interne
 - 3.2. Méthodes de prévention
 - 3.3. Méthodes de détection
- 4. Politique, programme et règlement de sécurité informatique
 - 4.1. Fondements de la sécurité informatique dans les installations nucléaires
 - 4.1.1. Instruments internationaux
 - 4.1.2. Collection Sécurité nucléaire de l'AIEA
 - 4.1.3. Réglementation
 - 4.2. Élaboration de politiques
 - 4.3. Éléments du programme
 - 4.4. Modèles de réglementation relative à la sécurité informatique
- 5. Contrôles de sécurité informatique approfondis
 - 5.1. Principes relatifs au contrôle des accès
 - 5.2. Notions de base sur la biométrie
 - 5.3. Introduction au cryptage
- 6. Principes de base de la sécurité des réseaux
 - 6.1. Architecture et éléments d'un réseau
 - 6.2. Principes de la communication en réseau
 - 6.3. Pare-feux et réseaux de zone démilitarisée
 - 6.4. Sécurité des communications sans fil
 - 6.5. Systèmes de détection des intrusions et systèmes de prévention des intrusions
 - 6.6. Considérations relatives à l'accès à distance
- 7. Introduction aux maliciels et exploits
 - 7.1. Indications de compromission de la sécurité informatique
 - 7.2. Types de maliciels
 - 7.3. Exploits du jour zéro
- 8. Systèmes de contrôle industriels
 - 8.1. Architecture et éléments d'un système de contrôle industriel
 - 8.2. Différences entre un système informatique et un système de contrôle industriel
 - 8.3. Défense en profondeur
 - 8.4. Niveaux de sécurité et modèle de zone
 - 8.5. Interface entre sûreté et sécurité
- 9. Culture de sécurité et effet du facteur humain
 - 9.1. Erreur humaine en sécurité informatique
 - 9.2. Culture de sécurité
 - 9.3. Ingénierie sociale

- 9.4. Rôle des ressources humaines en sécurité informatique
- 9.5. Rôle de la formation
- 10. Évaluations de sécurité informatique
 - 10.1. Types d'évaluation
 - 10.2. Analyse de vulnérabilité
 - 10.3. Indicateurs de performance de sécurité informatique
- 11. Évaluation et gestion du risque
 - 11.1. Principes de l'évaluation du risque
 - 11.2. Traitement du risque
- 12. Gestion de la sécurité informatique
 - 12.1. Processus de gestion
 - 12.2. Gestion de la configuration
 - 12.3. Gestion des mises à jour correctives
 - 12.4. La sécurité dans le cycle de vie du système informatique
 - 12.5. La sécurité dans la gestion de l'approvisionnement
- 13. Intervention en cas d'incident de sécurité informatique
 - 13.1. Phases d'intervention en cas d'incident
 - 13.2. Équipe d'intervention informatique d'urgence
 - 13.3. Enquête sur les lieux d'une infraction numérique

D. Exercices

- i) Conduite d'une évaluation du risque en lien avec un incident de sécurité informatique ;
- ii) Conception d'un système de contrôle de sécurité informatique pour une installation nucléaire.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2011).

Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2014).

NSC14. DÉTECTION DES ACTES CRIMINELS OU AUTRES ACTES NON AUTORISÉS METTANT EN JEU DES MATIÈRES NUCLÉAIRES ET D'AUTRES MATIÈRES RADIOACTIVES NON SOUMISES À UN CONTRÔLE RÉGLEMENTAIRE

A. Description succincte

Ce module souligne la nécessité pour un État de disposer d'une solide deuxième ligne de défense, à savoir de bonnes capacités de détection et d'interception d'un déplacement non autorisé de matières nucléaires et d'autres matières radioactives tant aux frontières qu'à l'intérieur de l'État. Il présente les éléments fondamentaux nécessaires à la formulation et à la mise en œuvre de stratégies de détection efficaces et au maintien des systèmes de détection.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Expliquer et appliquer les principes de la détection des actes criminels ou autres actes non autorisés mettant en jeu des matières nucléaires et d'autres matières radioactives, qui est un élément important d'un système global de sécurité nucléaire ;
- b) Donner un aperçu général des principaux systèmes de détection et faire des recommandations concernant les stratégies de prévention et de détection aux frontières, aux points stratégiques et dans d'autres lieux importants ;
- c) Comprendre les caractéristiques de conception des systèmes de détection, les procédures de contrôle de leur performance et leur pérennisation.

C. Schéma du module

- 1. Présentation des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire
- 2. Fondements pour la mise en place d'une architecture nationale de détection en matière de sécurité nucléaire
 - 2.1. Stratégie nationale de détection en matière de sécurité nucléaire
 - 2.2. Cadre juridique et réglementaire
 - 2.3. Capacités nationales

- 2.4. Coopération internationale et régionale
3. Conception et élaboration de l'architecture nationale de détection en matière de sécurité nucléaire
 - 3.1. Caractéristiques d'une détection efficace en matière de sécurité nucléaire
 - 3.2. Éléments structurels et organisationnels
 - 3.3. Rôle de l'information dans une détection efficace en matière de sécurité nucléaire
 - 3.4. Habilitation du personnel
 - 3.5. Rôle de la culture de sécurité nucléaire
4. Détection par des instruments
 - 4.1. Instruments de détection
 - 4.2. Réseau de données pour les instruments de détection
 - 4.3. Investissements et spécifications opérationnelles pour les technologies de détection
 - 4.4. Évaluation des technologies de détection
 - 4.5. Recherche-développement en matière de technologie de détection
5. Détection par alerte d'information
 - 5.1. Informations opérationnelles
 - 5.2. Rapports de surveillance médicale
 - 5.2.1. Notification du non-respect de la réglementation
 - 5.2.2. Notification de la perte du contrôle réglementaire
6. Évaluation initiale des alarmes et alertes
 - 6.1. Évaluation initiale des alarmes
 - 6.2. Évaluation initiale des alertes
7. Cadre de mise en œuvre
 - 7.1. Rôles et responsabilités
 - 7.2. Plan de déploiement des instruments
 - 7.3. Concept opérationnel
 - 7.4. Éducation, sensibilisation, formation et exercices
 - 7.5. Durabilité

D. Exercices

- i) Démonstration du déploiement et du fonctionnement des équipements de détection des rayonnements aux frontières terrestres et dans les ports maritimes, aéroports et autres lieux importants.
- ii) Exercices sur table et sur le terrain : Procédures d'intervention à appliquer à la suite de la détection de matières nucléaires ou d'autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire dans différents cas.

- iii) Fonctionnement d'appareils portables servant à localiser et identifier des sources dissimulées dans un véhicule.

E. Travaux de laboratoire

- i) Familiarisation avec les portiques de détection des rayonnements.
- ii) Familiarisation avec les appareils portables de détection des rayonnements.
- iii) Utilisation sur le terrain des techniques spectroscopiques.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, INSTITUT INTERRÉGIONAL DE RECHERCHE DES NATIONS UNIES SUR LA CRIMINALITÉ ET LA JUSTICE, OFFICE DES NATIONS UNIES CONTRE LA DROGUE ET LE CRIME, OFFICE EUROPÉEN DE POLICE, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, ORGANISATION MONDIALE DES DOUANES, Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2011).

EUROPEAN POLICE OFFICE, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL POLICE ORGANIZATION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Combating Illicit Trafficking in Nuclear and Other Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 6, IAEA, Vienna (2007).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

Identification des sources et des dispositifs radioactifs, n° 5 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2009).

Culture de sécurité nucléaire, n° 7 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2009).

Nuclear Security Systems and Measures for Major Public Events, IAEA Nuclear Security Series No. 18 (2012).

Systèmes et mesures de sécurité nucléaire pour la détection des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 21 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2019).

Sécurité des matières nucléaires en cours de transport, n° 26-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2019).

Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 11-G (Rev. 1) (2019).

Security of Radioactive Material in Transport, IAEA Nuclear Security Series No. 9-G (Rev. 1) (2020).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, Approche tenant compte des risques pour les mesures de sécurité nucléaire visant les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 24-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2022).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, UNIVERSAL POSTAL UNION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Monitoring for Radioactive Material in International Mail Transported by Public Postal Operators, IAEA Nuclear Security Series No. 3, IAEA, Vienna (2006).

Résolution 1373 du Conseil de sécurité de l'ONU, S/RES/1373 (2001), ONU, New York (2001).

Résolution 1540 du Conseil de sécurité de l'ONU, S/RES/1540 (2004), ONU, New York (2004).

NSC15. INTERVENTION EN CAS D'ACTES CRIMINELS OU AUTRES ACTES NON AUTORISÉS METTANT EN JEU DES MATIÈRES NUCLÉAIRES ET D'AUTRES MATIÈRES RADIOACTIVES NON SOUMISES À UN CONTRÔLE RÉGLEMENTAIRE

A. Description succincte

Ce module met l'accent sur l'intervention en cas d'actes criminels ou autres actes non autorisés mettant en jeu des matières nucléaires et d'autres matières radioactives. Il décrit en détail tous les aspects de l'intervention, notamment les instruments de détection des rayonnements et les équipements de protection individuels, la caractérisation du lieu de l'intervention, les procédures de gestion de l'intervention et les procédures d'urgence, l'évaluation radiologique, le contrôle de la contamination et les premiers soins.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront inventorier et appliquer les prescriptions et techniques opérationnelles concernant les interventions à mener en cas d'actes criminels ou autres actes non autorisés mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives.

C. Schéma du module

1. Introduction
 - 1.1. Tour d'horizon de la réglementation
 - 1.2. Rôle de l'organisme de réglementation
 - 1.3. Organismes d'intervention
 - 1.4. Plan national d'intervention
 - 1.5. Opérations menées sur le lieu du délit
 - 1.6. Prescriptions internationales
2. Intervention en cas d'alarme
 - 2.1. Intervention en cas d'alarme d'instruments
 - 2.2. Intervention en cas d'alerte consécutive à la collecte et à l'analyse de renseignements
 - 2.3. Intervention en cas d'alarme ou d'alerte résultant du fait que des matières nucléaires et radioactives ne sont pas soumises à un contrôle réglementaire
 - 2.4. Intervention en cas d'alarme ou d'alerte à la suite de la notification d'un événement de sécurité nucléaire

3. Gestion de l'intervention
 - 3.1. Priorités
 - 3.2. Organismes d'intervention
 - 3.3. Plan d'intervention rapide
 - 3.4. État de préparation
4. Préparation et conduite des interventions d'urgence
 - 4.1. Éléments de base (responsabilités, gestion, coordination)
 - 4.2. Notification et activation
 - 4.3. Prise de mesures d'atténuation et de mesures de protection
 - 4.4. Préparation et conduite des interventions en cas d'urgence médicale
 - 4.4.1. Priorités
 - 4.4.2. Précautions
 - 4.4.3. Transfert à l'hôpital
 - 4.4.4. Suivi
 - 4.5. Communication avec le public
 - 4.5.1. Relations avec les médias et stratégie médiatique
 - 4.5.2. Zone d'accueil des médias
 - 4.5.3. Méthodes de communication
 - 4.5.4. Communiqués de presse
 - 4.5.5. Médias électroniques
 - 4.5.6. Besoins et activités des bureaux de presse
 - 4.6. Protection des membres des équipes d'intervention
 - 4.7. Plan d'intervention d'urgence
 - 4.8. Infrastructure nécessaire (procédures, outils, logistique, installations et emplacements d'intervention d'urgence)
5. Utilisation des instruments de détection et des équipements de protection individuels pendant la détection
 - 5.1. Mesure du rayonnement gamma ambiant
 - 5.2. Mesure de la contamination de surface
 - 5.3. Mesure de la contamination dans l'air
 - 5.4. Identification d'isotopes
 - 5.5. Dosimètres et évaluation de la dose
 - 5.6. Équipements de protection individuels
6. Saisie de matières radioactives
 - 6.1. Mesures de radioprotection
 - 6.2. Enquête et collecte d'indices
 - 6.3. Entreposage provisoire et transport
 - 6.4. Notification et remise sous contrôle réglementaire
7. Poursuites
 - 7.1. Dispositions juridiques prévues par la législation nationale
 - 7.2. Rôles et stratégies des organismes publics nationaux clés

- 7.3. Processus et méthodes de collecte, de documentation et de préservation des preuves aux fins de poursuites
- 8. Gestion des conséquences pour la sécurité nucléaire
 - 8.1. Évaluation, recherche et identification et neutralisation des engins à dispersion de radioactivité
 - 8.2. Dispersion de matières radioactives, aspects fondamentaux du système de gestion des incidents, notamment l'évaluation, les secours, la récupération et le rétablissement.
 - 8.3. Récupération et retour des matières nucléaires et des autres matières radioactives sous contrôle réglementaire
 - 8.4. Coopération et coordination interinstitutionnelles
 - 8.5. Paramètres juridiques et contraintes
 - 8.6. Gestion d'un grand nombre de victimes

D. Exercices

- i) Exercice sur équipement de protection individuel.
- ii) Exercices sur table : Gestion des interventions en cas d'incident et procédures d'urgence.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, INSTITUT INTERRÉGIONAL DE RECHERCHE DES NATIONS UNIES SUR LA CRIMINALITÉ ET LA JUSTICE, OFFICE DES NATIONS UNIES CONTRE LA DROGUE ET LE CRIME, OFFICE EUROPÉEN DE POLICE, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, ORGANISATION MONDIALE DES DOUANES, Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2011).

EUROPEAN POLICE OFFICE, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL POLICE ORGANIZATION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Combating Illicit Trafficking in Nuclear

and Other Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 6, IAEA, Vienna (2007).

AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU DES NATIONS UNIES POUR LA COORDINATION DE L'ASSISTANCE HUMANITAIRE, COMMISSION PRÉPARATOIRE DE L'ORGANISATION DU TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLÈTE DES ESSAIS NUCLÉAIRES, INTERPOL, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Préparation et conduite des interventions en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique, n° GSR Part 7 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2017).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-2.1, IAEA, Vienna (2007).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU INTERNATIONAL DU TRAVAIL, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINE DE LA SANTÉ, Critères à utiliser pour la préparation et la conduite des interventions en cas d'urgence nucléaire ou radiologique, n° GSG-2 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2012).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, COMITÉ TECHNIQUE INTERNATIONAL DE PRÉVENTION ET D'EXTINCTION DU FEU, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINE DE LA SANTÉ, Manuel destiné aux premiers intervenants en cas de situation d'urgence radiologique, EPR-Premiers intervenants, AIEA, Vienne (2008).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Generic Procedures for Monitoring in a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA-TECDOC-1092 (1999).

Generic Procedures for Assessment and Response during a Radiological Emergency, IAEA-TECDOC-1162 (2000).

Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency, EPR–Method 2003 (2003).

Preparation, Conduct and Evaluation of Exercises to Test Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, EPR–Exercise 2005 (2005).

Identification des sources et des dispositifs radioactifs, n° 5 de la collection Sécurité nucléaire de l’AIEA (2009).

Communication with the Public in a Nuclear or Radiological Emergency, EPR–Public Communications 2012 (2012).

Nuclear Security Systems and Measures for Major Public Events, IAEA Nuclear Security Series No. 18 (2012).

Method for Developing a Communication Strategy and Plan for a Nuclear or Radiological Emergency, EPR–Public Communication Plan, IAEA, Vienna (2015).

La criminalistique nucléaire à l’appui des investigations, n° 2-G (Rev. 1) de la collection Sécurité nucléaire de l’AIEA, 2015).

Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 11-G (Rev. 1) (2019).

AGENCE INTERNATIONALE DE L’ÉNERGIE ATOMIQUE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, Approche tenant compte des risques pour les mesures de sécurité nucléaire visant les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 24-G de la collection Sécurité nucléaire de l’AIEA, AIEA, Vienne (2022).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION–INTERPOL, UNITED NATIONS INTERREGIONAL CRIME AND JUSTICE RESEARCH INSTITUTE, Radiological Crime Scene Management, IAEA Nuclear Security Series No. 22-G, IAEA, Vienna (2014).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, UNIVERSAL POSTAL UNION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Monitoring for Radioactive Material in International Mail Transported by Public Postal Operators, IAEA Nuclear Security Series No. 3, IAEA, Vienna (2006).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Generic Procedures for Medical Response during a Nuclear or Radiological Emergency, EPR–MEDICAL 2005, IAEA, Vienna (2005).

Résolution S/RES/1373 (2001) du Conseil de sécurité de l'ONU, ONU, New York (2001).

Résolution S/RES/1540 (2004) du Conseil de sécurité de l'ONU, ONU, New York (2004).

MODULES À OPTION

NSE1. INTERFACES ENTRE LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE ET LA SÛRETÉ ET LES GARANTIES

A. Description succincte

Ce module donne un aperçu des interfaces entre la sécurité nucléaire et la sûreté et les garanties, en présentant les concepts, objectifs et principes de ces trois éléments, et en mettant en évidence les difficultés et possibilités qui en découlent pour l'utilisation sûre et pacifique de l'énergie nucléaire.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Énumérer et expliquer les concepts, objectifs et principes de la sécurité nucléaire dans le cadre de leurs interactions avec la sûreté nucléaire et les garanties ;
- b) Analyser les interfaces entre la sécurité nucléaire et la sûreté nucléaire et les garanties, ainsi que les difficultés et possibilités qui en découlent.

C. Schéma du module

1. Objectifs, aspects fondamentaux et concepts de la sûreté, de la sécurité et des garanties
 - 1.1. Objectifs de la sûreté, de la sécurité et des garanties
 - 1.2. Aspects fondamentaux de la sûreté, de la sécurité et des garanties
 - 1.3. Prévention des événements de sûreté ou de sécurité (défense en profondeur)
 - 1.4. Approche graduée
 - 1.5. Analyse de sûreté
 - 1.6. Évaluation de la menace et plan de sécurité
 - 1.7. Mesures de sûreté et de sécurité
2. Problèmes et enjeux dans l'interface entre sûreté et sécurité
 - 2.1. Interfaces entre sûreté et sécurité
 - 2.2. Besoin de coordination
 - 2.3. Enjeux dans l'interface entre la sûreté et la sécurité
3. Responsabilités en matière de sûreté et de sécurité
 - 3.1. Rôle de l'État
 - 3.2. Rôle de l'organisme de réglementation
 - 3.3. Rôle de l'organisme exploitant
4. Direction et gestion pour la sûreté et la sécurité
 - 4.1. Système intégré de gestion
 - 4.2. Culture de sûreté et culture de sécurité
 - 4.3. Optimisation de la protection
 - 4.4. Procédures d'exploitation
 - 4.5. Préparation et conduite des interventions d'urgence
 - 4.6. Formation du personnel
5. Évaluation de l'interaction entre la sûreté et la sécurité
 - 5.1. Examens périodiques de sûreté et de sécurité
 - 5.2. Autoévaluation, amélioration continue et retour d'information sur l'expérience d'exploitation

6. Concepts et objectifs de la sécurité et des garanties
 - 6.1. Vérification des responsabilités découlant pour l'État du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires
 - 6.2. Prévention et détection d'actes malveillants mettant en jeu des matières nucléaires et d'autres matières radioactives commis par des acteurs non étatiques et interventions destinées à y faire face
7. Interface entre sécurité et garanties
 - 7.1. Technologies
 - 7.2. Information
 - 7.3. Procédures

D. Exercices

- i) Jeu de rôle : Coordonner une intervention en matière de sûreté et de sécurité en cas de sabotage d'une installation nucléaire ayant entraîné un rejet de rayonnements.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINNE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Principes fondamentaux de sûreté, collection Normes de sûreté de l'AIEA n° SF-1, AIEA, Vienne (2007).

AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU DES NATIONS UNIES POUR LA COORDINATION DE L'ASSISTANCE HUMANITAIRE, COMMISSION PRÉPARATOIRE DE L'ORGANISATION DU TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLÈTE DES ESSAIS NUCLÉAIRES, INTERPOL, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET

L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Préparation et conduite des interventions en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique, n° GSR Part 7 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2017).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-2.1, IAEA, Vienna (2007).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Méthode d'élaboration de mesures d'intervention en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique, EPR-METHOD 2003, AIEA, Vienne (2009).

— Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives, AIEA, Vienne (2004).

INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP, The Interface Between Safety and Security at Nuclear Power Plants, INSAG-24, IAEA, Vienna (2010).

STOIBER, C., BAER, A., PELZER, N., TONHAUSER, W., Manuel de droit nucléaire, AIEA, Vienne (2006).

Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires, ONU, New York (1968).

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), AIEA, Vienne (1972).

Communications reçues d'États Membres concernant l'exportation de matières nucléaires et de certaines catégories d'équipements et d'autres matières (INFCIRC/209/Rev. AIEA, Vienne (1990).

Modèle de Protocole additionnel à l'accord (aux accords) entre un État (des États) et l'Agence internationale de l'énergie atomique relatif(s) à l'application de garanties (INFCIRC/540/Corr/1), AIEA, Vienne (1998).

Vérification nucléaire et sécurité des matières : Objectifs et principes fondamentaux de la protection physique, GOV/2001/41, AIEA, Vienne (2001).

Résolution 1373 du Conseil de sécurité de l'ONU, S/RES/1373 (2001), ONU, New York (2001).

Résolution S/RES/1540 (2004) du Conseil de sécurité de l'ONU, ONU, New York (2004).

Communications reçues de certains États Membres concernant les directives applicables aux transferts d'équipements, de matières et de logiciels à double usage dans le domaine nucléaire, ainsi que de technologies connexes (INFCIRC/254/Rev 6/Part 2), AIEA, Vienne (2005).

Communications reçues de certains États Membres concernant les Directives applicables à l'exportation de matières, d'équipements et de technologie nucléaires (INFCIRC/254/Rev. 7/Part 1), AIEA, Vienne (2005).

NSE2. CADRE JURIDIQUE DE LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

A. Description succincte

Ce module présente un aperçu des éléments de base et de fond d'une législation nationale complète en matière nucléaire, l'accent étant mis sur la sécurité nucléaire. Il dispense aux étudiants ayant suivi une formation juridique ou politique les connaissances nécessaires pour :

- a) Pouvoir rédiger des instruments juridiques et autres documents relatifs à la sécurité nucléaire ;
- b) Les intégrer dans la structure et le processus juridiques nationaux existants ;
- c) Faire en sorte qu'ils tiennent compte des obligations qui incombent à l'État au titre des instruments juridiques internationaux relatifs à la sécurité nucléaire.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Dégager les concepts de base et les éléments de fond d'une législation nucléaire nationale complète et, en particulier, ceux de ses éléments qui ont trait à la sécurité nucléaire ;
- b) Rédiger des lois et règlements qui cadrent avec la structure et le processus juridiques nationaux d'ensemble, et intégrer les obligations qui incombent à l'État au titre des instruments juridiques internationaux pertinents.

C. Schéma du module

1. Définition, portée et application de la législation nucléaire
2. Aperçu des principaux instruments juridiques internationaux relatifs à la sécurité nucléaire
 - 2.1. Convention sur la protection physique des matières nucléaires
 - 2.2. Amendement de 2005 à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires
 - 2.3. Conventions des Nations Unies
 - 2.4. Résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU
 - 2.5. Codes de conduite et autres instruments non contraignants
 - 2.6. Établir un lien entre les instruments juridiques internationaux et les obligations nationales
3. Législation nationale
 - 3.1. Domaines couverts
 - 3.1.1. Sûreté nucléaire
 - 3.1.2. Sécurité nucléaire
 - 3.1.3. Garanties
 - 3.1.4. Responsabilité
 - 3.2. Législation globale par opposition à plusieurs lois distinctes
4. Éléments d'une législation nucléaire globale
 - 4.1. Dispositions générales
 - 4.1.1. Objectif
 - 4.1.2. Champ d'application
 - 4.1.3. Interdictions
 - 4.1.4. Définitions
 - 4.2. Dispositions particulières
 - 4.2.1. Organisme de réglementation et ses fonctions
 - 4.2.2. Activités de réglementation
 - 4.2.2.1. Notification

- 4.2.2.2. Autorisation
- 4.2.2.3. Inspection
- 4.2.2.4. Application
- 4.2.2.5. Sanctions
- 4.2.3. Radioprotection
- 4.2.4. Sources radioactives
- 4.2.5. Sûreté des installations nucléaires
- 4.2.6. Préparation et conduite des interventions d'urgence
- 4.2.7. Extraction et traitement
- 4.2.8. Transport
- 4.2.9. Déchets radioactifs et combustible usé
- 4.2.10. Responsabilité nucléaire et couverture
- 4.2.11. Garanties
- 4.2.12. Contrôle des exportations et importations
- 5. Dispositions relatives à la sécurité nucléaire
 - 5.1. Catégorisation des matières nucléaires et autres matières radioactives aux fins de la sécurité nucléaire
 - 5.2. Mesures de protection physique
 - 5.3. Comptabilité et contrôle
 - 5.4. Obligation d'obtenir une autorisation (licence)
 - 5.5. Inspections et contrôle du respect des prescriptions de protection physique
 - 5.6. Application
 - 5.7. Matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire
 - 5.7.1. Détection
 - 5.7.2. Intervention
 - 5.8. Sécurité informatique et sécurité de l'information
 - 5.9. Infractions pénales
 - 5.10. Compétence juridique et extradition
 - 5.11. Coopération internationale

D. Exercices

- i) Élaborer des dispositions types pour une législation nucléaire nationale réprimant les infractions commises dans le domaine de la sécurité nucléaire.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

On pourra compléter les documents de référence proposés pour le module NSC1 par les documents suivants :

AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU DES NATIONS UNIES POUR LA COORDINATION DE L'ASSISTANCE HUMANITAIRE, COMMISSION PRÉPARATOIRE DE L'ORGANISATION DU TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLÈTE DES ESSAIS NUCLÉAIRES, INTERPOL, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Préparation et conduite des interventions en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique, n° GSR Part 7 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2017).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire et Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique, Collection juridique n° 14, AIEA, Vienne (1986).

STOIBER, C., BAER, A., PELZER, N., TONHAUSER, W., Manuel de droit nucléaire, AIEA, Vienne (2006).

STOIBER C., CHERF A., TONHAUSER W., DE LOURDES VEZ CARMONA M., Manuel de droit nucléaire : Législation d'application, AIEA, Vienne (2011).

NSE3. COOPÉRATION INTERNATIONALE SUR LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

A. Description succincte

Ce module recense les activités de coopération internationale passées et présentes et les principaux acteurs dans le domaine de la sécurité nucléaire, notamment aux niveaux international, multilatéral et régional. Il présente les

principaux objectifs, buts, activités, enjeux et réalisations des organisations et initiatives concernées.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Montrer qu'ils connaissent les principales parties prenantes de la coopération internationale en matière de sécurité nucléaire ;
- b) Évoquer leurs buts, objectifs, enjeux et réalisations.

C. Schéma du module

- 1. Nécessité de la coopération internationale en matière de sécurité nucléaire
 - 1.1. La sécurité nucléaire en tant que prérogative et responsabilité de l'État
 - 1.2. La sécurité nucléaire en tant que problème mondial
 - 1.3. Nécessité d'une approche concertée de la sécurité nucléaire
- 2. Principales parties prenantes internationales et multilatérales dans le domaine de la sécurité nucléaire
 - 2.1. AIEA
 - 2.1.1. Mission, buts et objectifs des activités de l'AIEA relatives à la sécurité nucléaire
 - 2.1.2. Évolution des activités relatives à la sécurité nucléaire depuis 2002
 - 2.1.3. Compréhension et interprétation du mandat de l'AIEA en matière de sécurité nucléaire
 - 2.1.4. Enjeux
 - 2.2. Autres organismes des Nations Unies et leur participation aux activités liées à la sécurité nucléaire
 - 2.2.1. Conseil de sécurité de l'ONU
 - 2.2.2. Comité du Conseil de sécurité créé par la résolution 1540 (2004) (« Comité 1540 »)
 - 2.2.3. Office des Nations Unies contre la drogue et le crime (ONUDC)
 - 2.2.4. Bureau des affaires du désarmement (ONU)
 - 2.2.5. Bureau de lutte contre le terrorisme (ONU)
 - 2.3. Autres organisations internationales et multilatérales
 - 2.3.1. Organisation pour la sécurité et la coopération en Europe (OSCE)
 - 2.3.2. Organisation internationale de police criminelle (INTERPOL) et organisations de police régionales
 - 2.3.3. Organisation mondiale des douanes (OMD)

- 2.3.4. Organisation mondiale de la Santé (OMS)
- 2.3.5. Organisation maritime internationale (OMI)
- 2.3.6. Organisation de l'aviation civile internationale (OACI)
- 2.3.7. Institut interrégional de recherche des Nations Unies sur la criminalité et la justice (UNICRI)
- 2.3.8. Centre commun de recherche
- 2.4. Initiatives internationales et multilatérales
 - 2.4.1. Processus des sommets sur la sécurité nucléaire 2010-2016
 - 2.4.2. Initiative mondiale de lutte contre le terrorisme nucléaire
 - 2.4.3. Partenariat mondial contre la prolifération des armes de destruction massive et des matières connexes (Partenariat mondial)
 - 2.4.4. Groupe de travail sur la surveillance aux frontières
 - 2.4.5. Autres initiatives
- 2.5. Organisations non gouvernementales
 - 2.5.1. Institut mondial de sécurité nucléaire
 - 2.5.2. Institut mondial des transports nucléaires
 - 2.5.3. Nuclear Threat Initiative (NTI)
 - 2.5.4. Autres organismes
 - 2.5.5. Participation d'entreprises
- 3. Enjeux de la coopération internationale en matière de sécurité nucléaire
 - 3.1. Mandats
 - 3.2. Priorités et engagements
 - 3.3. Coordination des activités
- 4. La voie à suivre

D. Exercices

- i) Jeu de rôle : Définir un ensemble d'objectifs et de priorités aux fins de l'élaboration d'un plan sur la sécurité nucléaire de l'AIEA de quatre ans.
- ii) Jeu de rôle : Organiser une réunion fictive de plusieurs organismes internationaux pendant laquelle ils échangeront des informations sur les activités qu'ils mènent en matière de sécurité nucléaire et s'emploieront à les coordonner afin d'optimiser les ressources et éviter les doubles emplois.
- iii) Jeu de rôle : Animer un sommet fictif sur la sécurité nucléaire, en analysant les menaces et les priorités retenues pour y faire face dans les activités relatives à la sécurité nucléaire menées dans divers pays.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, INSTITUT INTERRÉGIONAL DE RECHERCHE DES NATIONS UNIES SUR LA CRIMINALITÉ ET LA JUSTICE, OFFICE DES NATIONS UNIES CONTRE LA DROGUE ET LE CRIME, OFFICE EUROPÉEN DE POLICE, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, ORGANISATION MONDIALE DES DOUANES, Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2011).

EUROPEAN POLICE OFFICE, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL POLICE ORGANIZATION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Combating Illicit Trafficking in Nuclear and Other Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 6, IAEA, Vienna (2007).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (2004).

Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, IAEA International Law Series No. 2 (2006).

Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2011).

Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées, publication n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2012).

Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2014).

Systèmes et mesures de sécurité nucléaire pour la détection des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 21 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2019).

Sécurité des matières nucléaires en cours de transport, n° 26-G de la collection Sécurité nucléaire de l’AIEA (2019).

Security of Radioactive Material in Transport, IAEA Nuclear Security Series No. 9-G (Rev. 1) (2020).

AGENCE INTERNATIONALE DE L’ÉNERGIE ATOMIQUE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, Approche tenant compte des risques pour les mesures de sécurité nucléaire visant les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 24-G de la collection Sécurité nucléaire de l’AIEA, AIEA, Vienne (2022).

Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev. 1, AIEA, Vienne (1980).

Vérification nucléaire et sécurité des matières : Objectifs et principes fondamentaux de la protection physique, GOV/2001/41, AIEA, Vienne (2001).

Résolution 1373 du Conseil de sécurité de l’ONU, S/RES/1373 (2001), ONU, New York (2001).

Résolution S/RES/1540 (2004) du Conseil de sécurité de l’ONU, ONU, New York (2004).

Sécurité nucléaire – Mesures de protection contre le terrorisme nucléaire : Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6), AIEA, Vienne (2005).

Convention internationale pour la répression des actes de terrorisme nucléaire, résolution A/RES/59/290, ONU, New York (2005).

NSE4. ÉLABORATION ET UTILISATION DE LA MENACE DE RÉFÉRENCE

A. Description succincte

Ce module étudie de manière approfondie les buts, objectifs et principaux éléments d’une menace de référence, à savoir notamment les principales parties prenantes, la procédure d’évaluation d’une menace, les rôles et responsabilités

des principales parties prenantes, et les éléments d'entrée et de sortie du processus d'élaboration de la menace de référence.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Définir les buts, objectifs et principaux éléments de la menace de référence ;
- b) Élaborer la menace de référence à partir des informations nécessaires.

C. Schéma du module

- 1. Description d'une menace de référence
 - 1.1. Définition
 - 1.2. Principaux sujets
 - 1.2.1. Agresseurs internes/externes
 - 1.2.2. Rapport entre actes malveillants et conséquences inacceptables
 - 1.2.3. Attributs et caractéristiques
 - 1.2.4. Conception et évaluation
- 2. Raison d'être d'une menace de référence
 - 2.1. Nécessité d'une menace de référence
 - 2.2. Valeur d'une menace de référence
- 3. Rôles et responsabilités
 - 3.1. État
 - 3.2. Autorité(s) ayant compétence pour élaborer, utiliser et actualiser une menace de référence
 - 3.3. Services de renseignement
 - 3.4. Opérateurs
 - 3.5. Autres organismes
- 4. Réalisation d'une évaluation de la menace
 - 4.1. Conduite de l'évaluation de la menace
 - 4.1.1. Éléments d'entrée
 - 4.1.2. Processus d'analyse
 - 4.1.3. Éléments de sortie
 - 4.2. Décision d'utiliser une menace de référence ou une autre approche basée sur la menace
- 5. Élaboration d'une menace de référence
 - 5.1. Éléments d'entrée
 - 5.2. Processus
 - 5.2.1. Phase 1 : Filtrer l'évaluation de la menace

- 5.2.2. Phase 2 : Traduire les informations sur des menaces spécifiques en termes d'attributs et caractéristiques représentatifs d'agresseurs
- 5.2.3. Phase 3 : Modifier les attributs et caractéristiques représentatifs d'agresseurs compte tenu de facteurs politiques
- 5.3. Éléments de sortie
- 5.4. Élaboration d'un autre énoncé de la menace
- 6. Utilisation de la menace de référence
- 7. Actualisation de la menace de référence

D. Exercices

- i) Élaborer une menace de référence concernant une installation fictive à partir d'un ensemble prédéterminé d'éléments, parmi lesquels le type d'installation et les matières qui y sont manipulées, l'emplacement et la description des menaces potentielles venant de l'intérieur et de l'extérieur du pays.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

GARCIA, M.L., *Vulnerability Assessment of Physical Protection Systems*, Butterworth-Heinemann, Oxford (2006).

— *The Design and Evaluation of Physical Protection Systems*, 2nd edn, Butterworth-Heinemann, Oxford (2008).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, IAEA International Law Series No. 2 (2006).

Culture de sécurité nucléaire, n° 7 de la collection *Sécurité nucléaire* de l'AIEA (2009).

Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), n° 13 de la collection *Sécurité nucléaire* de l'AIEA (2011).

Identification des zones vitales des installations nucléaires, collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 16 (2015).

Établissement de l'infrastructure de sécurité nucléaire pour un programme électronucléaire, collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 19 (2018).

Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2014).

Sécurité des matières nucléaires en cours de transport, n° 26-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2019).

Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 11-G (Rev. 1) (2019).

Security of Radioactive Material in Transport, IAEA Nuclear Security Series No. 9-G (Rev. 1) (2020).

National Nuclear Security Threat Assessment, Design Basis Threats and Representative Threat Statements, IAEA Nuclear Security Series No. 10-G (Rev. 1) (2021).

Computer Security Techniques for Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 17-T (Rev. 1) (in preparation).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, Approche tenant compte des risques pour les mesures de sécurité nucléaire visant les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 24-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2022).

ROPER, C., FISCHER, L., GRAU, J.A., Security Education, Awareness and Training: From Theory to Practice, Elsevier, Oxford (2006).

TALBOT, J., JAKEMAN, M., Security Risk Management: Body of Knowledge, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ (2009).

Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/ Rev. 1, AIEA, Vienne (1980).

NSE5. ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DES SYSTÈMES DE PROTECTION PHYSIQUE

A. Description succincte

Ce module vise à familiariser les étudiants avec les méthodes d'analyse des systèmes, de gestion du risque, d'évaluation et d'optimisation, et avec leur application à l'évaluation des systèmes de protection physique (SPP).

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Réaliser une évaluation en profondeur de différents SPP et en proposer l'optimisation ;
- b) Réaliser une évaluation qualitative et quantitative du risque.

C. Schéma du module

1. Analyse des systèmes
 - 1.1. Arbres de défaillances et arbres d'événements
 - 1.2. Construction d'arbres de défaillances et analyse par arbre de défaillances
 - 1.3. Fiabilité des données
 - 1.4. Avis d'expert
2. Gestion du risque
 - 2.1. Définitions du risque, risque acceptable
 - 2.2. Méthodes d'évaluation quantitative du risque
 - 2.3. Éléments de la gestion du risque
 - 2.4. Théorie de la décision, arbre de décision
 - 2.5. Incertitudes
 - 2.6. Méthode du chemin critique
 - 2.7. Évaluation des incertitudes par des experts
3. Gestion du risque en matière de protection physique
 - 3.1. Estimation du risque sécuritaire
 - 3.2. Stratégies de réduction des risques
 - 3.3. Rapport coût-efficacité et risque acceptable
 - 3.4. Impact des décisions de gestion en fonction des risques
4. Évaluation et optimisation d'un SPP
 - 4.1. Chemin emprunté par l'agresseur : analyse des scénarios et des chemins

- 4.2. Méthodes d'analyse probabiliste et graphique appliquées à l'évaluation des SPP
- 4.3. Analyse des menaces d'origine interne
- 4.4. Analyse de la fiabilité
- 4.5. Évaluation de l'efficacité des systèmes
- 4.6. Méthodes d'optimisation en matière d'évaluation de l'efficacité des systèmes
- 4.7. Incertitudes au niveau des évaluations
- 4.8. Prise de décision en présence d'un risque et d'incertitudes : gestion du risque sécuritaire

D. Exercices

- i) Étude de cas : Évaluation du risque, évaluation de l'efficacité et optimisation du SPP pour un grand réacteur nucléaire.
- ii) Étude de cas : Évaluation du SPP d'une installation nucléaire ou radiologique.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (2004).

Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2011).

Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2014).

GARCIA, M.L., Vulnerability Assessment of Physical Protection Systems, Butterworth-Heinemann, Oxford (2006).

— The Design and Evaluation of Physical Protection Systems, 2nd edn, Butterworth-Heinemann, Oxford (2008).

NSE6. AUTOÉVALUATION ET RENFORCEMENT DE LA CULTURE DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

A. Description succincte

S'appuyant sur les orientations internationales et les bonnes pratiques existantes, ce module familiarise les étudiants avec les méthodologies recommandées pour l'autoévaluation de sécurité nucléaire au niveau des installations nucléaires.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants connaîtront et pourront appliquer différentes méthodes d'autoévaluation de la culture de sécurité nucléaire au niveau d'une installation nucléaire, et concevoir et mettre en œuvre, à partir des résultats de l'autoévaluation, un programme de renforcement de cette culture.

C. Schéma du module

1. Dimension d'une culture de sécurité nucléaire
 - 1.1. Modèle de culture de sécurité nucléaire de l'AIEA
 - 1.2. Instruments juridiques internationaux
2. Autoévaluation : Concept et pratique
 - 2.1. Objet et avantages d'une autoévaluation de la culture de sécurité
 - 2.2. Considérations spéciales pour une autoévaluation de la culture de sécurité
 - 2.3. Indicateurs de la culture de sécurité
3. Processus d'autoévaluation en matière de culture de sécurité
4. Méthodes d'autoévaluation
 - 4.1. Enquêtes
 - 4.2. Entretiens
 - 4.3. Examen de la documentation
 - 4.4. Observations
5. Réalisation de l'analyse
6. Communication des conclusions et passage à l'action
7. Structure du programme de renforcement de la culture de sécurité nucléaire
 - 7.1. Rôles et responsabilités concernant le programme de renforcement de la culture de sécurité nucléaire
8. Principaux éléments d'un programme systématique de renforcement de la culture de sécurité nucléaire
 - 8.1. Base de réglementation

- 8.2. Autoévaluation
- 8.3. Plan d'action
- 8.4. Formation théorique et pratique en sécurité nucléaire
- 8.5. Produits promotionnels et supports didactiques
- 8.6. Éléments relatifs aux ressources humaines
- 8.7. Code de conduite
- 8.8. Programme relatif aux enseignements tirés
- 8.9. Amélioration continue de la sécurité nucléaire
- 8.10. Renforcement de la culture de sécurité nucléaire

D. Exercices

- i) Élaborer une enquête type pour évaluer la culture de sécurité sur la base d'une série d'indicateurs proposés ;
- ii) Mener un entretien fictif d'évaluation de cette culture auprès du directeur ou de membres du personnel de l'installation ;
- iii) Établir un plan d'action pour le renforcement de la culture de sécurité sur la base des résultats de l'autoévaluation.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

BUNN, M., SAGAN, S.D., *A Worst Practices Guide to Insider Threats: Lessons from Past Mistakes*, American Academy of Arts and Sciences, Cambridge, MA (2014).

CAMERON, K. QUINN, R.E., *Diagnosing and Changing Organizational Culture*, 3rd edn, Jossey-Bass, San Francisco, CA (2011).

HOFSTEDE, G., HOFSTEDE, G.J., MINKOV, M., *Cultures and Organizations: Software of the Mind*, 3rd edn, McGraw-Hill, New York (2010).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Developing Safety Culture in Nuclear Activities: Practical Suggestions to Assist Progress, n° 11 de la collection Rapports de sûreté (1998).

Safety Culture in Nuclear Installations: Guidance for Use in the Enhancement of Safety Culture, IAEA-TECDOC-1329, TECDOC, Vienna (2002).

Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (2004).

Categorization of Radioactive Sources, IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.9 (2005).

Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, IAEA International Law Series No. 2 (2006).

Culture de sécurité nucléaire, n° 7 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2009).

Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2011).

Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées, publication n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2012).

Établissement de l'infrastructure de sécurité nucléaire pour un programme électronucléaire, collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 19 (2018).

Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2014).

Sécurité de l'information nucléaire, n° 23-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2015).

Cadre gouvernemental, législatif et réglementaire de la sûreté, collection Normes de sûreté de l'AIEA, n° GSR Part 1 (Rev.1) (2016).

Autoévaluation de la culture de sécurité nucléaire dans les installations et activités, n° 28-T de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2019).

Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 11-G (Rev. 1) (2019).

Base de données sur les incidents et les cas de trafic de l’AIEA : Note d’information de 2020 (2020), www.iaea.org/sites/default/files/20/02/itdb-factsheet-2020.pdf

Preventive and Protective Measures against Insider Threats, IAEA Nuclear Security Series No. 8-G (Rev. 1) (2020).

Enhancing Nuclear Security Culture in Organizations Associated with Nuclear and Other Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 38-T (2021).

Computer Security Techniques for Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 17-T (Rev. 1) (in preparation).

INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP, *The Interface Between Safety and Security at Nuclear Power Plants*, INSAG-24, IAEA, Vienna (2010).

KARTCHNER, K.M., “Strategic culture and WMD decision making”, in *Strategic Culture and Weapons of Mass Destruction: Culturally Based Insights into Comparative National Security Policymaking* (JOHNSON, J.L., KARTCHNER, K.M., LARSEN, J.A., Eds), Palgrave Macmillan, New York (2009) 55–68.

KOTTER, J.P., *Leading Change*, Harvard Business School Press, Boston, MA (1996).

ROPER, C., FISCHER, L., GRAU, J.A., *Security Education, Awareness , and Training: From Theory to Practice*, Elsevier, Oxford (2006).

SCHEIN, E.H., *The Corporate Culture Survival Guide*, Jossey-Bass, San Francisco, CA (2009).

— *Organizational Culture and Leadership*, 5th edn, Jossey-Bass, San Francisco, CA (2017).

UNITED STATES DEPARTMENT OF ENERGY, *Inquiry into the Security Breach at the National Security Administration’s Y-12 National Security Complex*, DOE/IG-0868, USDOE, Washington, DC (2012).

VICENTE, K., *The Human Factor*, Routledge, New York (2006).

WEICK, K.E., SUTCLIFFE, K.M., *Managing the Unexpected: Resilient Performance in an Age of Uncertainty*, 2nd edn, Jossey-Bass, San Francisco, CA (2007)

Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev. 1, AIEA, Vienne (1980).

Vérification nucléaire et sécurité des matières : Objectifs et principes fondamentaux de la protection physique, GOV/2001/41, AIEA, Vienne (2001).

Convention internationale pour la répression des actes de terrorisme nucléaire, résolution A/RES/59/290, ONU, New York (2005).

NSE7. CONCEPTION DE SYSTÈMES DE PROTECTION PHYSIQUE POUR LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES ET RADIOLOGIQUES

A. Description succincte

Ce module présente les éléments essentiels du processus de conception de systèmes de protection physique (SPP) pour les matières, sources et installations nucléaires et radiologiques. Une part importante du module (jusqu'à 50 % du temps qui lui est dévolu) est consacrée à un projet global.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Appliquer le détail des mesures de protection physique et des réglementations nationales à la sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives et des installations associées ;
- b) Concevoir et évaluer un SPP pour ces installations.

C. Schéma du module

1. Présentation de la protection physique des matières nucléaires et autres matières radioactives et des installations associées
 - 1.1. Convention sur la protection physique des matières nucléaires
 - 1.2. Amendement de 2005 à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires

- 1.3. Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives
- 1.4. Catégorisation des matières nucléaires et des sources radioactives
- 1.5. Conséquences du vol ou du sabotage de matières nucléaires, de sources radioactives et d'installations associées
- 1.6. Utilisation abusive d'installations ou d'équipements nucléaires
- 1.7. Certification des sources
- 1.8. Catalogue des sources scellées de l'AIEA
2. Application des principes fondamentaux de la protection physique aux matières nucléaires et autres matières radioactives et aux installations associées
 - 2.1. Rôles et responsabilités des autorités internationales, nationales et locales et des exploitants
 - 2.2. Cadre législatif et réglementaire de la protection physique
 - 2.3. Autorités compétentes
 - 2.4. Évaluation de la menace contre l'État
 - 2.5. Prescriptions de protection physique
 - 2.6. Approche graduée
 - 2.7. Analyse des conséquences
 - 2.8. Assurance de la qualité
 - 2.9. Plan d'intervention spécialisé
3. Caractéristiques des installations nucléaires
 - 3.1. Conception d'installations nucléaires types
 - 3.2. Zones vitales
 - 3.2.1. Installations du cycle du combustible (production d'uranium, enrichissement, fabrication du combustible, réacteurs, retraitement, entreposage du combustible usé et des déchets)
 - 3.2.2. Installations dotées d'un réacteur de recherche
 - 3.2.3. Autres installations
4. Utilisation et entreposage de matières et sources radioactives
 - 4.1. Conteneurs pour matières et sources radioactives
 - 4.2. Construction d'installations d'entreposage types pour matières et sources radioactives
 - 4.3. Construction d'installations radiologiques types (médicales, industrielles, agricoles)
5. Application d'approches et de méthodes de protection physique aux matières nucléaires et autres matières radioactives et aux installations associées
 - 5.1. Aspects particuliers des SPP pour les installations nucléaires et les installations contenant des matières radioactives
 - 5.2. Détermination des cibles

- 5.3. Menaces et évaluation de la vulnérabilité en ce qui concerne les matières nucléaires et autres matières radioactives et les installations associées
- 5.4. Application des mesures de sécurité
 - 5.4.1. Regroupement de sécurité
 - 5.4.2. Objectifs et mesures de sécurité
 - 5.4.3. Mesures administratives
 - 5.4.3.1. Comptabilité et inventaire périodiques
 - 5.4.3.2. Contrôle des accès
 - 5.4.3.3. Plan d'intervention d'urgence
 - 5.4.3.4. Plan de sécurité.
 - 5.4.3.5. Sécurité de l'information
 - 5.4.3.6. Intervention rapide
 - 5.4.3.7. Mesures techniques spécifiques
 - 5.4.3.8. Application pratique des mesures de sécurité aux matières nucléaires et autres matières radioactives et aux installations associées
- 6. Mise en place d'une infrastructure nationale de sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives et des installations associées
 - 6.1. Sensibilisation à la sécurité
 - 6.2. Examen des pouvoirs législatifs
 - 6.3. Renforcement des capacités en matière de réglementation
 - 6.4. Élaboration du cadre réglementaire
 - 6.5. Établissement de niveaux de sécurité gradués
 - 6.6. Description de l'application d'un niveau de sécurité aux matières et installations nucléaires
 - 6.7. Sélection de l'approche réglementaire

D. Exercices

- i) Projet global : Concevoir et évaluer le SPP d'une installation nucléaire ou radiologique.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (2004).

Dangerous Quantities of Radioactive Material (D-Values),
EPR-D-VALUES 2006 (2006).

Engineering Safety Aspects of the Protection of Nuclear Power Plants against Sabotage, IAEA Nuclear Security Series No. 4 (2007).

Culture de sécurité nucléaire, n° 7 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2009).

Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2011).

Recommandations de sécurité nucléaire relatives aux matières radioactives et aux installations associées, publication n° 14 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2012).

Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives (2012).

Identification des zones vitales des installations nucléaires, collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 16 (2015).

Établissement de l'infrastructure de sécurité nucléaire pour un programme électronucléaire, collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 19 (2018).

Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2014).

Sécurité de l'information nucléaire, n° 23-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2015).

Sécurité des matières nucléaires en cours de transport, n° 26-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2019).

Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 11-G (Rev. 1) (2019).

Preventive and Protective Measures against Insider Threats, IAEA Nuclear Security Series No. 8-G (Rev. 1) (2020).

Security of Radioactive Material in Transport, IAEA Nuclear Security Series No. 9-G (Rev. 1) (2020).

Storage of Spent Nuclear Fuel, IAEA Safety Standards Series No. SSG-15 (Rev. 1) (2020).

Handbook on the Design of Physical Protection Systems for Nuclear Material and Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 40-T (2021).

National Nuclear Security Threat Assessment, Design Basis Threats and Representative Threat Statements, IAEA Nuclear Security Series No. 10-G (Rev. 1) (2021).

Computer Security Techniques for Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 17-T (Rev. 1) (in preparation).

Sécurité nucléaire – mesures de protection contre le terrorisme nucléaire : Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6), AIEA, Vienne (2005).

NSE8. COMPTABILITÉ ET CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES POUR LES CENTRALES ÉLECTRONUCLÉAIRES ET LES RÉACTEURS DE RECHERCHE

A. Description succincte

Ce module donne un aperçu des mesures de comptabilisation et de contrôle des matières nucléaires pour les centrales électronucléaires et les réacteurs de recherche.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront déterminer, concevoir, mettre au point et appliquer les mesures techniques et administratives de comptabilisation et de contrôle des matières nucléaires concernant les centrales électronucléaires et les réacteurs de recherche.

C. Schéma du module

1. Présentation du document d'orientations n° 25-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA intitulé Utilisation de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires à des fins de sécurité nucléaire dans les installations
2. Utilisation de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires à des fins de sécurité nucléaire
 - 2.1. Différences entre la comptabilité et contrôle des matières nucléaires à des fins de sécurité nucléaire et les garanties
 - 2.2. Les objectifs de sécurité nucléaire d'un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires
 - 2.3. Menaces contre la sécurité portant sur des matières nucléaires auxquelles le système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires vise à faire face
3. Rôle de l'autorité compétente de l'État dans l'utilisation de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires à des fins de sécurité nucléaire
 - 3.1. Élaboration d'une réglementation exhaustive pour les systèmes de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires dans les installations
 - 3.2. Examen des programmes de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires dans les installations préalable à la délivrance d'une licence autorisant la détention de matières nucléaires
 - 3.3. Inspection de la mise en œuvre des programmes de comptabilité et contrôle des matières nucléaires dans les installations
 - 3.4. Application de la réglementation
4. Gestion du système de comptabilité et contrôle des matières nucléaires
 - 4.1. Désignation d'une personne ayant la responsabilité globale des matières nucléaires d'une installation
 - 4.2. Importance de la sensibilisation et de la formation à la comptabilité et au contrôle des matières nucléaires du personnel de l'installation de toutes catégories
 - 4.3. Utilisation de 'zones subsidiaires de bilan matières' pour améliorer le contrôle des matières nucléaires (par ex. zone d'entreposage du combustible neuf, piscine d'entreposage du combustible usé, réacteur, zone d'entreposage à sec du combustible usé)
 - 4.4. Importance de maintenir les connaissances actuelles sur l'emplacement de tous les articles contenant des matières nucléaires
5. Relevés et rapports sur la comptabilité et le contrôle des matières nucléaires
 - 5.1. Archivage des documents relatifs à toutes les activités et à tous les articles

- 5.2. Établissement pour chaque article d'une fiche chronologique consignait la réception de l'article dans l'installation, puis l'historique de cet article tout au long de son existence dans l'installation
- 5.3. Relevés du déplacement des assemblages entre la zone d'entreposage du combustible neuf et la piscine d'entreposage du combustible usé, puis vers le réacteur, ainsi que de leur enlèvement du réacteur
- 5.4. Constatation de l'endommagement des assemblages ou barres susceptible de séparer les matières nucléaires de leur article d'origine
- 5.5. Préparation et tenue de registres concernant la reconstitution des assemblages, le cas échéant
- 5.6. Tenue d'une liste à jour des articles inventoriés, indiquant les numéros d'identification et les emplacements
6. Inventaire du stock physique des matières nucléaires
7. Contrôle des matières nucléaires
 - 7.1. Centrales électronucléaires
 - 7.1.1. Mesures de contrôle (serrures et clés, listes du personnel autorisé, contrôle des clés des équipements essentiels, c'est-à-dire le pont de la piscine d'entreposage du combustible usé et la zone d'entreposage du combustible neuf) appliquées pour dissuader le personnel de l'installation non autorisé d'accéder aux matières nucléaires et aux zones de l'installation où celles-ci sont utilisées ou entreposées, et détecter toute intrusion de sa part
 - 7.2. Réacteurs de recherche
 - 7.2.1. Mesures de contrôle (serrures et clés, listes du personnel autorisé, contrôle des clés des équipements essentiels, c'est-à-dire le pont de la piscine d'entreposage du combustible usé et la zone d'entreposage du combustible neuf) appliquées pour dissuader le personnel de l'installation non autorisé d'accéder aux matières nucléaires et aux zones de l'installation où celles-ci sont utilisées ou entreposées, et détecter toute intrusion de sa part
 - 7.2.2. Activités servant à décourager et détecter l'utilisation abusive du réacteur ou d'autres équipements associés à des matières nucléaires, notamment sous la forme d'activités de recherche non autorisées (par ex. l'utilisation d'instruments et d'équipements de haute précision) ou de production et/ou de modification non autorisée de matières nucléaires ou autres matières radioactives
8. Dispositifs d'indication de fraude
 - 8.1. Utilisés pour expédier des matières nucléaires depuis l'installation de fabrication du combustible

- 8.2. Garantir l'intégrité des conteneurs de petits articles contenant des matières nucléaires (c'est-à-dire des aiguilles ou morceaux d'aiguilles séparés de leurs assemblages)
9. Surveiller les matières nucléaires entre deux inventaires du stock physique (contrôle d'articles)
 - 9.1. Accroître l'assurance que les articles contenant des matières nucléaires sont entreposés dans les emplacements attribués et enregistrés
 - 9.2. Garantir que les matières en vrac n'ont pas été volées ou utilisées de manière abusive
 - 9.3. Applicabilité aux centrales électronucléaires et aux réacteurs de recherche
10. Mesures et contrôle des mesures
 - 10.1. Importance des mesures des rejets et des flux de déchets sur le site du réacteur pour garantir que des matières en vrac n'ont pas été volées ou utilisées de manière abusive
 - 10.2. Calculs de la production (gain) et de la perte de matières nucléaires pour s'assurer que les matières éventuellement volées sont identifiables
11. Coordination de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires, de la protection physique et d'autres fonctions de l'installation
 - 11.1. Communication et coordination entre organismes ayant la responsabilité des matières nucléaires de l'installation
12. Mouvements de matières nucléaires
 - 12.1. Contrôle des mouvements de matières nucléaires
 - 12.2. Tenir une comptabilité complète des mouvements
13. Détection, enquête et résolution des irrégularités
 - 13.1. Détection d'irrégularités mettant en jeu des matières nucléaires
 - 13.2. Enquêter sur une irrégularité et en identifier la cause profonde
 - 13.3. Importance des irrégularités en tant qu'elles peuvent dénoter une tentative de vol ou d'utilisation abusive de matières nucléaires
14. Évaluation et essais de performance du système de comptabilité et contrôle des matières nucléaires
 - 14.1. Importance des évaluations et des essais de performance
 - 14.2. Réalisation d'évaluations et d'essais de performance

D. Exercices

- i) Sélection du dispositif d'indication de fraude :
 - Montrer différents types de dispositifs d'indication de fraude ;
 - Faire la démonstration de l'utilisation des dispositifs d'indication de fraude.

- ii) Réception des matières nucléaires (par ex. assemblages et barres de combustible) envoyées par le fabricant de combustible :
 - Faire la démonstration de la tenue de la comptabilité associée à la réception de combustible neuf ;
 - Examiner les activités de vérification de la réception.
- iii) Essais périodiques de contrôle d'articles et de contrôle administratif :
 - Faire la démonstration du choix d'un échantillon d'articles sur une liste des articles du stock ;
 - Examiner les caractéristiques à observer (par ex. numéro d'identification, emplacement).
- iv) Enquêter sur une irrégularité et la signaler :
 - Examiner les mesures à prendre lors d'une enquête sur une irrégularité.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, IAEA International Law Series No. 2 (2006).

Culture de sécurité nucléaire, n° 7 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2009).

Nuclear Material Accounting Handbook, IAEA Services Series No. 15 (2008).

International Target Values 2010 for Measurement Uncertainties in Safeguarding Nuclear Materials, Safeguards Technical Report No. 368 (2010).

Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2011).

Utilisation de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires à des fins de sécurité nucléaire dans les installations, n° 25-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2018).

Preventive and Protective Measures against Insider Threats, IAEA Nuclear Security Series No. 8-G (Rev. 1) (2020).

SIEGEL, J., STEINBRUNER, J., GALLAGHER, N., Comprehensive Nuclear Material Accounting: A Proposal to Reduce Global Nuclear Risk, Center for International and Security Studies at Maryland, College Park, MD (2014).

STOIBER, C., BAER, A., PELZER, N., TONHAUSER, W., Manuel de droit nucléaire, AIEA, Vienne (2006).

STOIBER C., CHERF A., TONHAUSER W., DE LOURDES VEZ CARMONA M., Manuel de droit nucléaire : Législation d'application, AIEA, Vienne (2011).

WILLIAMS, M., On the Importance of MC&A to Nuclear Security, CISSM Working Paper, Center for International and Security Studies at Maryland, College Park, MD (2014).

Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev. 1, AIEA, Vienne (1980).

Résolution S/RES/1540 (2004) du Conseil de sécurité de l'ONU, ONU, New York (2004).

Sécurité nucléaire – mesures de protection contre le terrorisme nucléaire : Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, document GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6, AIEA, Vienne (2005).

NSE9. COMPTABILITÉ ET CONTRÔLE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES POUR LES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DE CES MATIÈRES

A. Description succincte

Ce module donne un aperçu des mesures de comptabilisation et de contrôle des matières nucléaires pour les installations de traitement de matières nucléaires en vrac.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront déterminer, concevoir, mettre au point et appliquer les mesures de comptabilisation et de contrôle des matières nucléaires dans une installation de traitement de matières nucléaires en vrac.

C. Schéma du module

1. Présentation du document d'orientations n° 25-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA intitulé « Utilisation de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires à des fins de sécurité nucléaire dans les installations »
2. Utilisation de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires à des fins de sécurité nucléaire
 - 2.1. Différences entre la comptabilité et le contrôle des matières nucléaires à des fins de sécurité nucléaire et les garanties
 - 2.2. Les objectifs de sécurité nucléaire d'un système de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires
 - 2.3. Menaces contre la sécurité portant sur des matières nucléaires auxquelles le système de comptabilité et contrôle des matières nucléaires vise à faire face
3. Rôle de l'autorité compétente de l'État dans l'utilisation de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires à des fins de sécurité nucléaire
 - 3.1. Élaboration d'une réglementation exhaustive pour les systèmes de comptabilité et contrôle des matières nucléaires dans les installations
 - 3.2. Examen des programmes de comptabilité et contrôle des matières nucléaires dans les installations préalable à la délivrance d'une licence autorisant la détention de matières nucléaires
 - 3.3. Inspection de la mise en œuvre des programmes de comptabilité et contrôle des matières nucléaires dans les installations
 - 3.4. Application de la réglementation
4. Gestion du système de comptabilité et contrôle des matières nucléaires
 - 4.1. Désignation d'une personne ayant la responsabilité globale des matières nucléaires d'une installation
 - 4.2. Importance de la sensibilisation et de la formation à la comptabilité et au contrôle des matières nucléaires du personnel de l'installation de toutes catégories
 - 4.3. Utilisation de 'zones subsidiaires de bilan matières' pour améliorer le contrôle des matières nucléaires (par ex. zone d'entreposage du combustible neuf, piscine d'entreposage du combustible utilisé, réacteur, zone d'entreposage à sec du combustible utilisé)

- 4.4. Importance de maintenir les connaissances actuelles sur l'emplacement de tous les articles contenant des matières nucléaires
5. Relevés et rapports sur la comptabilité et le contrôle des matières nucléaires
 - 5.1. Archivage des documents relatifs à toutes les activités et à tous les articles
 - 5.2. Établissement pour chaque article d'une fiche chronologique consignant la réception de l'article dans l'installation, puis l'historique de cet article tout au long de son existence dans l'installation
 - 5.3. Relevés du déplacement des assemblages entre la zone d'entreposage du combustible neuf et la piscine d'entreposage du combustible usé, puis vers le réacteur, ainsi que de leur enlèvement du réacteur
 - 5.4. Constatation de l'endommagement des assemblages ou barres susceptible de séparer les matières nucléaires de leur article d'origine
 - 5.5. Préparation et tenue de registres concernant la reconstitution des assemblages, le cas échéant
 - 5.6. Tenue d'une liste à jour des articles inventoriés, indiquant les numéros d'identification et les emplacements
6. Inventaire du stock physique des matières nucléaires
7. Contrôle des matières nucléaires
 - 7.1. Contrôle des accès
 - 7.1.1. Contrôle des serrures et clés des équipements essentiels, tels que les dispositifs d'arrimage, les boîtes à gants ou les armoires de rangement
 - 7.1.2. Listes du personnel autorisé coordonnées avec les opérations et la protection physique
 - 7.2. Autorisation des activités de détection et de dissuasion
 - 7.2.1. Enlèvement non autorisé (ponctuel ou progressif)
 - 7.2.2. Production et/ou modification non autorisée de matières nucléaires ou d'autres matières radioactives
8. Dispositifs d'indication de fraude
 - 8.1. Utilisés pour le confinement, comme dans le cas des zones d'entreposage ou conteneurs de matières nucléaires, afin de maintenir la continuité des connaissances et, ce faisant, de réduire le temps nécessaire à l'inventaire du stock physique (programmé ou non)
9. Surveiller les matières nucléaires entre deux inventaires du stock physique
 - 9.1. Contrôle des articles
 - 9.2. Contrôle des processus
10. Mesures et contrôle des mesures
 - 10.1. Assigner des valeurs d'élément et d'isotope à toutes les matières nucléaires
 - 10.2. Mesures des matières nucléaires pendant leur traitement

- 10.3. Mesures des matières nucléaires lors de leur expédition, de leur réception et de leur transfert
- 11. Coordination de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires, de la protection physique et d'autres fonctions de l'installation
 - 11.1. Communication et coordination entre organismes ayant la responsabilité des matières nucléaires de l'installation
- 12. Mouvements de matières nucléaires
 - 12.1. Contrôle des mouvements de matières nucléaires
 - 12.2. Tenue d'une comptabilité complète des mouvements
- 13. Détection, enquête et résolution des irrégularités
 - 13.1. Utilisation de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires pour détecter des irrégularités mettant en jeu des matières nucléaires
 - 13.2. Enquêter sur une irrégularité et en identifier la cause profonde
- 14. Évaluation et essais de performance du système de comptabilité et contrôle des matières nucléaires
 - 14.1. Importance des évaluations et des essais de performance
 - 14.2. Réalisation d'évaluations et d'essais de performance

D. Exercices

- i) Sélection du dispositif d'indication de fraude :
 - Montrer différents types de dispositifs d'indication de fraude ;
 - Faire la démonstration de l'utilisation des dispositifs d'indication de fraude.
- ii) Recevoir des matières nucléaires provenant d'une installation extérieure :
 - Faire la démonstration de la tenue de la comptabilité associée à la réception de combustible neuf ;
 - Examiner les activités, notamment les mesures, concernant la vérification de la réception.
- iii) Essais périodiques de contrôle d'articles et de contrôle administratif :
 - Faire la démonstration du choix d'un échantillon d'articles sur une liste des articles du stock ;
 - Examiner les caractéristiques à observer (par ex. numéro d'identification, emplacement).
- iv) Mouvement de matières nucléaires d'une zone de bilan matières à une autre dans une installation ;
 - Examiner les activités, notamment la tenue de relevés et les mesures pour les transferts.
- v) Exercice sur les divisions et les dilutions par mélange :
 - Examiner les activités, notamment les mesures des divisions et des dilutions par mélange.

- vi) Enquêter sur une irrégularité et la signaler :
— Examiner les mesures à prendre lors d'une enquête sur une irrégularité.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, IAEA International Law Series No. 2 (2006).

Culture de sécurité nucléaire, n° 7 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2009).

Nuclear Material Accounting Handbook, IAEA Services Series No. 15 (2008).

International Target Values 2010 for Measurement Uncertainties in Safeguarding Nuclear Materials, Safeguards Technical Report No. 368 (2010).

Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2011).

Utilisation de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires à des fins de sécurité nucléaire dans les installations, n° 25-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2018).

Preventive and Protective Measures against Insider Threats, IAEA Nuclear Security Series No. 8-G (Rev. 1) (2020).

SIEGEL, J., STEINBRUNER, J., GALLAGHER, N., Comprehensive Nuclear Material Accounting: A Proposal to Reduce Global Nuclear Risk, Center for International and Security Studies at Maryland, College Park, MD (2014).

STOIBER, C., BAER, A., PELZER, N., TONHAUSER, W., Manuel de droit nucléaire, AIEA, Vienne (2006).

STOIBER C., CHERF A., TONHAUSER W., DE LOURDES VEZ CARMONA M., Manuel de droit nucléaire : Législation d'application, AIEA, Vienne (2011).

WILLIAMS, M., On the Importance of MC&A to Nuclear Security, CISSM Working Paper, Center for International and Security Studies at Maryland, College Park, MD (2014).

Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev. 1, AIEA, Vienne (1980).

Résolution S/RES/1540 (2004) du Conseil de sécurité de l'ONU, ONU, New York (2004).

Sécurité nucléaire – mesures de protection contre le terrorisme nucléaire : Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6), AIEA, Vienne (2005).

NSE10. ÉTABLISSEMENT ET MISE EN ŒUVRE D'UN PLAN DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT

A. Description succincte

Ce module présente aux étudiants le concept de plan de sécurité du transport pour les matières nucléaires et autres matières radioactives.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Comprendre l'objet du plan de sécurité du transport ;
- b) Décrire les éléments d'un plan de sécurité du transport ;
- c) Élaborer un plan de sécurité du transport efficace.

C. Schéma du module

- 1. Buts et objectifs d'un plan de sécurité du transport
 - 1.1. Protéger le personnel, les équipements, les matières et l'environnement
 - 1.2. Définir les responsabilités pour tous les aspects de la protection des matières
 - 1.2.1. Contrôle et comptabilité des matières

- 1.2.2. Protection des matières
- 1.2.3. Contrôle des informations
- 1.2.4. Intervention d'urgence et intervention spécialisée
- 2. Éléments d'un plan de sécurité du transport
 - 2.1. Champ d'application
 - 2.2. Objectifs
 - 2.3. Applicabilité
 - 2.3.1. Description de la matière à transporter
 - 2.4. Prescriptions administratives
 - 2.4.1. Politiques, procédures et opérations
 - 2.4.1.1. Essai et évaluation du plan de sécurité
 - 2.4.1.2. Réexamen et actualisation du plan de sécurité du transport
 - 2.4.1.3. Examen de l'état de préparation et évaluation de la vulnérabilité
 - 2.4.1.4. Évaluation de la menace
 - 2.4.1.5. Notification des menaces et des incidents
 - 2.5. Responsabilités
 - 2.5.1. Répartition des responsabilités
 - 2.5.2. Structure administrative
 - 2.5.3. Fiabilité
 - 2.5.4. Formation
 - 2.6. Gestion de l'information
 - 2.6.1. Sécurité de l'information
 - 2.6.2. Gestion des dossiers
 - 2.6.3. Confidentialité et protection de l'information
 - 2.7. Mesures de sécurité du transport
 - 2.7.1. Itinéraire principal et itinéraire de remplacement
 - 2.7.2. Description du système de sécurité
 - 2.7.2.1. Matériel et modes de transport
 - 2.7.2.2. Commandement et contrôle des opérations
 - 2.7.2.3. Mesures de sécurité supplémentaires
 - 2.7.2.4. Maintenance et essai des systèmes et du matériel de sécurité
 - 2.8. Intervention d'urgence
 - 2.8.1. Intervention d'urgence tactique et non tactique
 - 2.8.2. Communications en cas d'incident
 - 2.8.3. Notification des organismes compétents
- 3. Élaboration d'un plan de sécurité du transport
 - 3.1. Entité responsable
 - 3.2. Calendrier de planification

- 3.3. Participation des parties prenantes
- 3.4. Autorisations

D. Exercices

- i) Sur table : Élaborer un plan de sécurité du transport pour un transport fictif de matières nucléaires de catégorie I.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU DES NATIONS UNIES POUR LA COORDINATION DE L'ASSISTANCE HUMANITAIRE, COMMISSION PRÉPARATOIRE DE L'ORGANISATION DU TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLÈTE DES ESSAIS NUCLÉAIRES, INTERPOL, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Préparation et conduite des interventions en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique, n° GSR Part 7 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2017).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.2 (ST-3) (2002).

Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency, EPR–Method 2003 (2003).

Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2011).

Objectif et éléments essentiels du régime de sécurité nucléaire d'un État, publication n° 20 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2014).

Sécurité des matières nucléaires en cours de transport, n° 26-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2019).

Security of Radioactive Material in Transport, IAEA Nuclear Security Series No. 9-G (Rev. 1) (2020).

NSE11. CONCEPTION ET MISE EN ŒUVRE D'UNE ARCHITECTURE NATIONALE DE DÉTECTION

A. Description succincte

Ce module donne un aperçu de l'architecture nationale de détection, de ses caractéristiques, de ses éléments structurels et organisationnels, et de ce que son efficacité doit aux facteurs informationnels et humains.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront :

- a) Inventorier les caractéristiques et les éléments d'une architecture nationale de détection aux fins de la sécurité nucléaire ;
- b) Rédiger un plan de ce type en utilisant divers intrants.

C. Schéma du module

1. Caractéristiques d'une bonne architecture nationale de détection aux fins de la sécurité nucléaire
 - 1.1. Stratégie nationale
 - 1.2. Capacités nationales
 - 1.3. Évaluation des besoins
 - 1.4. Coopération internationale et régionale
2. Éléments structurels et organisationnels d'une architecture nationale de détection
 - 2.1. Cadre juridique
 - 2.2. Autorités compétentes
 - 2.3. Organe de coordination

3. Caractéristiques de conception d'une architecture nationale de détection, à des fins de sécurité nucléaire
 - 3.1. Approche fondée sur les risques
 - 3.2. Adaptabilité aux conditions et circonstances particulières
 - 3.3. Défense en profondeur
 - 3.4. Graduée et équilibrée
 - 3.5. Conçue pour s'adapter et évoluer dans le temps
 - 3.6. Élément d'imprévisibilité
 - 3.7. Souplesse de fonctionnement
 - 3.8. Utilisation de diverses technologies de détection (en plus de la détection des rayonnements)
 - 3.9. Intégration des capacités
 - 3.10. Processus de conception itératif
4. Rôle de l'information dans une bonne architecture nationale de détection aux fins de la sécurité nucléaire
 - 4.1. Types d'informations
 - 4.2. Sources d'informations
 - 4.3. Traitement des informations
 - 4.4. Appui d'experts
5. Facteur humain
 - 5.1. Habilitation du personnel
 - 5.2. Rôle de la culture de sécurité nucléaire

D. Exercices

- i) Élaborer une architecture nationale fictive de détection à des fins de sécurité nucléaire à partir d'un scénario hypothétique et associant diverses parties prenantes.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, INSTITUT INTERRÉGIONAL DE RECHERCHE DES NATIONS UNIES SUR LA CRIMINALITÉ ET LA JUSTICE, OFFICE DES NATIONS UNIES CONTRE LA DROGUE ET LE CRIME, OFFICE EUROPÉEN DE POLICE, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE

CRIMINELLE-INTERPOL, ORGANISATION MONDIALE DES DOUANES, Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2011).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Systèmes et mesures de sécurité nucléaire pour la détection des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 21 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2019).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE CRIMINELLE-INTERPOL, Approche tenant compte des risques pour les mesures de sécurité nucléaire visant les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 24-G de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2022).

NSE12. MÉCANISME ET RÉGIME DE CONTRÔLE DES IMPORTATIONS/EXPORTATIONS ET DU TRANSIT

A. Description succincte

Ce module donnera aux spécialistes de la sécurité nucléaire une connaissance exhaustive des mesures de contrôle des importations et des exportations ainsi que des aspects juridiques et de la documentation qui s'y rapportent. Une attention particulière est accordée à l'importation et à l'exportation de matières nucléaires et autres matières radioactives et aux équipements liés au nucléaire. Des exemples pris en dehors du domaine des matières nucléaires et radioactives pourront être présentés.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront distinguer et appliquer les mesures juridiques, procédurales et administratives de mise en œuvre concrète du contrôle des importations et exportations.

C. Schéma du module

1. Prolifération des armes nucléaires et contrôles des exportations
 - 1.1. Fourniture d'indications précoces sur des activités de prolifération

- 1.2. Détection et ralentissement de la prolifération
- 1.3. Acteurs non étatiques malveillants et contrôle des exportations
2. Infrastructure réglementaire et réglementation nationales relatives aux importations et exportations
 - 2.1. Application de la législation et de la réglementation nationales
 - 2.2. Protocole et prescriptions nationales supplémentaires en matière de contrôle des exportations
 - 2.3. Système de notification
 - 2.4. Formation
3. Instruments juridiques applicables aux importations et exportations
 - 3.1. Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires et contrôle des importations/exportations
 - 3.2. Comité Zangger
 - 3.3. Liste de base
 - 3.4. Groupe des fournisseurs nucléaires (GFN)
 - 3.5. Régimes multilatéraux de contrôle des exportations
 - 3.6. Prescriptions du protocole additionnel en matière de communication de rapports
 - 3.7. Code de conduite
4. Méthode d'application concrète
 - 4.1. Technologies, équipements et matières importants relatifs à la prolifération des armes nucléaires
 - 4.2. Matériel à double usage
 - 4.3. Prolifération nucléaire et commerce nucléaire illicite
 - 4.4. Pratique de contrôle des importations/exportations
5. Commerce international de matières nucléaires et radioactives
 - 5.1. Les matières nucléaires et radioactives en tant qu'objets de commerce international.
 - 5.2. Le transport dans le commerce international
 - 5.3. Colisage et étiquetage à l'importation et à l'exportation
 - 5.4. Codes de classement tarifaire des matières nucléaires et radioactives
 - 5.5. Caractéristiques des matières nucléaires et radioactives faisant l'objet de vérifications douanières
6. Importation, exportation et transit de matières nucléaires et radioactives : Procédures et documentation
 - 6.1. Cadre juridique et réglementation
 - 6.2. Restrictions non tarifaires et licences
 - 6.3. Documents d'importation et d'exportation
 - 6.4. Documents de transit
 - 6.5. Dédouanement et contrôle douanier
 - 6.6. Risques associés au transit et au transbordement

- 6.7. Différences entre les systèmes nationaux de contrôle des exportations
- 6.8. Relations entre le système international et le système national de contrôle des exportations
- 6.9. Lacunes de l'interface entre les deux systèmes

D. Exercices

- i) Étude de cas : Importation d'équipements à double usage à des fins d'enrichissement clandestin.
- ii) Présentation de documents types d'importation/exportation et de transit.
- iii) Étude de cas : Vérifier l'exactitude d'une série de documents et d'étiquettes concernant l'importation d'articles liés au nucléaire.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

EUROPEAN POLICE OFFICE, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL POLICE ORGANIZATION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Combating Illicit Trafficking in Nuclear and Other Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 6, IAEA, Vienna (2007).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives (2012).

Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 11-G (Rev. 1) (2019).

Security of Radioactive Material in Transport, IAEA Nuclear Security Series No. 9-G (Rev. 1) (2020).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, UNIVERSAL POSTAL UNION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Monitoring for Radioactive Material in International Mail Transported by Public Postal Operators, IAEA Nuclear Security Series No. 3, IAEA, Vienna (2006).

Convention douanière relative aux conteneurs, ONU/OMI, Genève (1972).

Convention internationale pour la simplification et l'harmonisation des régimes douaniers (modifiée) (Convention de Kyoto), OMD, Bruxelles (1973, telle que modifiée en 1993).

Communications reçues d'États Membres concernant l'exportation de matières nucléaires et de certaines catégories d'équipements et d'autres matières (INFCIRC/209/Rev. 1, AIEA, Vienne (1990).

Convention internationale d'assistance mutuelle administrative en matière douanière (Convention de Johannesburg), OMD, Bruxelles (2003).

Communications reçues de certains États Membres concernant les directives applicables aux transferts d'équipements, de matières et de logiciels à double usage dans le domaine nucléaire, ainsi que de technologies connexes (INFCIRC/254/Rev. 6/Part 2), AIEA, Vienne (2005).

Communications reçues de certains États Membres concernant les Directives applicables à l'exportation de matières, d'équipements et de technologie nucléaires (INFCIRC/254/Rev. 7/Part 1), AIEA, Vienne (2005).

NSE13. CADRE DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE LORS DE GRANDES MANIFESTATIONS PUBLIQUES

A. Description succincte

Ce module met l'accent sur les aspects pratiques d'un système global de sécurité nucléaire pour les grandes manifestations publiques, notamment l'analyse, la prévention et la détection de la menace et les activités d'intervention, ainsi que sur les principes généraux applicables à l'élaboration et à la mise en œuvre d'un plan d'action.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront concevoir et mettre en œuvre un système global de sécurité nucléaire pour les grandes manifestations publiques.

C. Schéma du module

1. Buts et objectifs d'un système global de sécurité nucléaire pour les grandes manifestations publiques

2. Conception d'un système global de sécurité nucléaire pour les grandes manifestations publiques
 - 2.1. Analyse de la menace
 - 2.2. Activités de prévention
 - 2.3. Activités de détection
 - 2.4. Activités d'intervention
 - 2.5. Principes généraux applicables à l'élaboration d'un plan d'action
 - 2.6. Gestion des ressources et sécurité de l'information
3. Analyse de la menace
 - 3.1. Évaluation de la menace
 - 3.2. Évaluation de la vulnérabilité
 - 3.3. Mesures de sécurité relatives aux sources radioactives
 - 3.4. Base de données de l'AIEA sur les incidents et les cas de trafic
4. Mesures préventives
 - 4.1. Protection physique des sources de rayonnements
 - 4.2. Rôle de l'État dans la création d'un système de protection physique efficace
 - 4.3. Surveillance aux frontières
 - 4.4. Mesures de sécurité nucléaire prises par un État accueillant une grande manifestation publique
 - 4.5. Sensibilisation et formation
5. Mesures de détection
 - 5.1. Choix des lieux et autres emplacements stratégiques pour les systèmes de détection
 - 5.2. Méthode de détection et stratégies de déploiement de matériel
 - 5.3. Instruments de détection
 - 5.3.1. Types d'instruments de détection
 - 5.3.2. Instruments de détection à des emplacements stratégiques
 - 5.3.3. Études radiologiques et établissement de cartes de base
 - 5.3.4. Systèmes de détection anticipée en dehors des emplacements stratégiques
 - 5.4. Essais de réception
 - 5.5. Étalonnage et maintenance des équipements
 - 5.6. Formation
6. Mesures d'intervention
 - 6.1. Éléments de l'intervention
 - 6.2. Structure organisationnelle de l'intervention
 - 6.2.1. Rôle de l'organisme d'intervention
 - 6.2.2. Infrastructure nécessaire à l'organisation de l'intervention
 - 6.3. Intervention en cas d'alarme

- 6.3.1. Procédure d'intervention en cas d'alarme pour les emplacements stratégiques et les autres points importants de l'installation
- 6.3.2. Procédures de fouille
- 6.3.3. Équipe mobile d'appui technique et de soutien aux experts
- 6.4. Préparation et conduite des interventions d'urgence
 - 6.4.1. Système national de gestion des situations d'urgence
 - 6.4.2. Dispositions spécifiques à prendre concernant une grande manifestation publique dans le cadre du plan d'intervention d'urgence
 - 6.4.3. Préparation et conduite des interventions en cas d'urgence médicale
 - 6.4.4. Protection des membres des équipes d'intervention
 - 6.4.5. Communication avec le public
- 6.5. Gestion des conséquences pour la sécurité nucléaire
 - 6.5.1. Évaluation, secours, récupération et restauration
 - 6.5.2. Récupération et restitution de matières nucléaires et d'autres matières radioactives sous contrôle réglementaire
- 6.6. Collecte et préservation des indices et poursuites
- 6.7. Formation et sensibilisation

D. Exercices

- i) Étude de cas : Exemple de structure de commandement et contrôle pour une grande manifestation sportive.
- ii) Plan d'action : Étude d'un exemple.
- iii) Étude de cas : Menace de référence pour une grande manifestation sportive.
- iv) Présentation d'un dispositif générique d'intervention en cas d'alarme pour une grande manifestation sportive.

E. Travaux de laboratoire

Vérification en cas d'alarme due à des rayonnements dans une foule.

F. Lectures conseillées

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, INSTITUT INTERRÉGIONAL DE RECHERCHE DES NATIONS UNIES SUR LA CRIMINALITÉ ET LA JUSTICE, OFFICE DES NATIONS UNIES CONTRE LA DROGUE ET LE CRIME, OFFICE EUROPÉEN DE POLICE, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION INTERNATIONALE DE POLICE

CRIMINELLE-INTERPOL, ORGANISATION MONDIALE DES DOUANES, Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 15 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, AIEA, Vienne (2011).

EUROPEAN POLICE OFFICE, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL POLICE ORGANIZATION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Combating Illicit Trafficking in Nuclear and Other Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 6, IAEA, Vienna (2007).

AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU DES NATIONS UNIES POUR LA COORDINATION DE L'ASSISTANCE HUMANITAIRE, COMMISSION PRÉPARATOIRE DE L'ORGANISATION DU TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLÈTE DES ESSAIS NUCLÉAIRES, INTERPOL, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINNE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Préparation et conduite des interventions en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique, n° GSR Part 7 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2017).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-2.1, IAEA, Vienna (2007).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU INTERNATIONAL DU TRAVAIL, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINNE DE LA SANTÉ, Critères à utiliser pour la préparation et la conduite des interventions en

cas d'urgence nucléaire ou radiologique, n° GSG-2 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, AIEA, Vienne (2012).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, COMITÉ TECHNIQUE INTERNATIONAL DE PRÉVENTION ET D'EXTINCTION DU FEU, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINNE DE LA SANTÉ, Manuel destiné aux premiers intervenants en cas de situation d'urgence radiologique, EPR-Premiers intervenants, AIEA, Vienne (2008).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (Vienna)

Generic Procedures for Monitoring in a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA-TECDOC-1092 (1999).

Generic Procedures for Assessment and Response during a Radiological Emergency, IAEA-TECDOC-1162 (2000).

Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency, EPR-Method 2003 (2003).

Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (2004).

Categorization of Radioactive Sources, IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.9 (2005).

Technical and Functional Specifications for Border Monitoring Equipment, IAEA Nuclear Security Series No. 1 (2006).

Nuclear Security Measures at the XV Pan American Games : Rio de Janeiro 2007 (2009).

Communication avec le public en situation d'urgence nucléaire ou radiologique, EPR-Public Communications, AIEA, Vienne (2013).

Nuclear Security Systems and Measures for Major Public Events, IAEA Nuclear Security Series No. 18 (2012).

Systèmes et mesures de sécurité nucléaire pour la détection des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire, n° 21 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2019).

Method for Developing a Communication Strategy and Plan for a Nuclear or Radiological Emergency, EPR–Public Communication Plan 2015 (2015).

Règlement de transport des matières radioactives - Édition de 2018, n° SSR-6 (Rev. 1) de la collection Normes de sûreté de l’AIEA (2018).

Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 11-G (Rev. 1) (2019).

National Nuclear Security Threat Assessment, Design Basis Threats and Representative Threat Statements, IAEA Nuclear Security Series No. 10-G (Rev. 1) (2021).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION–INTERPOL, Risk Informed Approach for Nuclear Security Measures for Nuclear and Other Radioactive Material out of Regulatory Control, IAEA Nuclear Security Series No. 24-G, IAEA, Vienna (2015).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION–INTERPOL, UNITED NATIONS INTERREGIONAL CRIME AND JUSTICE RESEARCH INSTITUTE, Radiological Crime Scene Management, IAEA Nuclear Security Series No. 22-G, IAEA, Vienna (2014).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Generic Procedures for Medical Response during a Nuclear or Radiological Emergency, EPR–MEDICAL 2005, IAEA, Vienna (2005).

NSE14. CONDUITE DES OPÉRATIONS SUR LE LIEU D’UN DÉLIT METTANT EN JEU DES MATIÈRES RADIOACTIVES

A. Description succincte

Les deux principaux objectifs de ce module consistent à présenter la conduite des opérations sur le lieu d’un délit mettant en jeu des matières radioactives et à appuyer l’examen de criminalistique nucléaire à effectuer à cette occasion. Les outils, techniques et méthodes de la criminalistique traditionnelle disponibles seront également mis à contribution. Le module porte notamment sur le processus d’examen criminalistique, dont le rôle peut être déterminant pour

l'instruction et la poursuite des délits mettant en jeu des matières nucléaires et radioactives. Les principes fondamentaux de la criminalistique nucléaire et de l'interprétation des données de criminalistique nucléaire seront présentés et examinés. Des exposés seront présentés sur la coopération internationale, les principes régissant l'intervention en cas d'incident et un plan d'action type de criminalistique nucléaire.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants se seront familiarisés avec l'enquête sur le lieu d'un délit impliquant des matières radioactives et sur sa relation avec la conduite d'un examen de criminalistique nucléaire. Les étudiants pourront identifier les aspects fondamentaux de la conduite des opérations sur le lieu d'un délit mettant en jeu des matières radioactives, de la collecte d'indices et des techniques criminalistiques, qui renseignent sur les méthodes de production et l'origine des matières radioactives illicites. Parmi les étudiants, la compréhension des principes relatifs à la conduite des opérations sur le lieu d'un délit mettant en jeu des matières radioactives, notamment les méthodes d'enquête traditionnelles et l'utilisation des renseignements, bénéficiera de leur connaissance des aspects liés à la criminalistique nucléaire.

C. Schéma du module

1. Introduction à la criminalistique traditionnelle
 - 1.1. Techniques et méthodes
 - 1.2. Recueil d'indices classiques
2. Lieu d'un délit mettant en jeu des matières radioactives : Organisation et étapes essentielles
 - 2.1. Conduite des opérations
 - 2.1.1. Sécurisation du lieu de l'incident
 - 2.1.2. Rôle de l'organisme national de réglementation
 - 2.1.3. Mesures effectuées sur site
 - 2.1.3.1. Catégorisation
 - 2.1.4. Recueil d'indices classiques et radioactifs
 - 2.1.5. Dispositions à prendre pour la manipulation en toute sûreté des matières radioactives
 - 2.1.6. Chaîne de responsabilité
 - 2.2. Criminalistique traditionnelle appliquée au lieu d'un délit mettant en jeu des matières radioactives
 - 2.2.1. Empreintes digitales encrées et latentes
 - 2.2.2. Toxicologie et entomologie médico-légale

- 2.2.3. Sérologie, analyse de l'ADN nucléaire et de l'ADN mitochondrial
- 2.2.4. Traces criminalistiques : éléments balistiques, traces d'outils, de chaussures et de pneus
- 2.2.5. Analyse de documents et d'indices électroniques
- 2.3. Recueil d'indices lors d'incidents radiologiques
 - 2.3.1. Matières radioactives en transit interceptées
 - 2.3.2. Rayon d'action des matières pouvant être dispersées par un engin à dispersion de radioactivité et utilisations légitimes de cet engin
 - 2.3.3. Éléments de preuve traditionnels (traces et vrac) contaminés radiologiquement qui ont été prélevés sur le site où est survenu un événement radiologique
 - 2.3.4. Manipulation d'échantillons
- 2.4. Inspection finale et libération du site
- 2.5. Lieu de conservation des indices matériels
- 2.6. Transport des indices matériels
- 2.7. Jugement des affaires par les tribunaux nationaux
- 3. Plan d'examen criminalistique et plan d'analyses de criminalistique nucléaire
 - 3.1. Plan d'examen criminalistique
 - 3.1.1. Enquêtes prévues pour le laboratoire spécialisé de criminalistique nucléaire
 - 3.1.2. Prélèvement et distribution des matières
 - 3.2. Plan d'analyses de criminalistique nucléaire
 - 3.2.1. Examen des analyses de criminalistique traditionnelle
 - 3.3. Introduction à l'analyse de criminalistique nucléaire
 - 3.3.1. Analyse criminalistique des matières nucléaires et autres matières radioactives interceptées
 - 3.3.2. Catégorisation
 - 3.3.3. Caractérisation
 - 3.4. Interprétation des données en criminalistique nucléaire
 - 3.5. Systèmes nationaux d'identification des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises au contrôle réglementaire, notamment une bibliothèque nationale de criminalistique nucléaire
 - 3.6. Conclusions de criminalistique nucléaire
 - 3.6.1. Confiance dans les conclusions
 - 3.6.2. Communication des conclusions de criminalistique nucléaire aux services de répression et aux autorités compétentes

D. Exercices

- i) Exemples d'indices de criminalistique traditionnelle.
- ii) Exemples de plan d'examen criminalistique.
- iii) Exercices sur table : Transport et entreposage des indices.

E. Travaux de laboratoire

- i) Détermination de l'origine des matières radioactives et de leur méthode de production.

F. Lectures conseillées

EUROPEAN POLICE OFFICE, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL POLICE ORGANIZATION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Combating Illicit Trafficking in Nuclear and Other Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 6, IAEA, Vienna (2007).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

Les progrès de l'analyse destructive et non destructive pour la surveillance de l'environnement et la criminalistique nucléaire (actes d'une conférence internationale tenue à Karlsruhe, 2002) (2003).

Identification des sources et des dispositifs radioactifs, n° 5 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2009)

Application of Nuclear Forensics in Combating Illicit Trafficking of Nuclear and Other Radioactive Material, IAEA-TECDOC-1730 (2014).

La criminalistique nucléaire à l'appui des investigations, n° 2-G (Rev. 1) de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2015).

Identification of High Confidence Nuclear Forensics Signatures, IAEA-TECDOC-1820 (2017).

Development of a National Nuclear Forensics Library: A System for the Identification of Nuclear or Other Radioactive Material out of Regulatory Control (2018).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION–INTERPOL, UNITED NATIONS INTERREGIONAL CRIME AND JUSTICE RESEARCH INSTITUTE, Radiological Crime Scene Management, IAEA Nuclear Security Series No. 22-G, IAEA, Vienna (2014).

NSE15. ANALYSE DE CRIMINALISTIQUE NUCLÉAIRE

A. Description succincte

Axé sur l'analyse de laboratoire de criminalistique nucléaire, ce module décrit des outils d'analyse et leur application dans le cadre d'un examen de criminalistique nucléaire. De plus, il met l'accent sur les méthodes de prélèvement et de distribution utilisées dans un laboratoire de criminalistique nucléaire ainsi que sur l'établissement de plans d'analyse. On consacrera beaucoup de temps à l'interprétation des conclusions en criminalistique nucléaire et à l'examen des méthodes assurant la qualité des données pour accroître la confiance dans les conclusions de l'analyse.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants auront acquis une solide connaissance de la conduite de l'analyse de laboratoire de criminalistique nucléaire venant appuyer l'enquête ouverte sur un événement de sécurité nucléaire, notamment les méthodes, outils et procédures y relatifs.

C. Schéma du module

1. Introduction à la criminalistique nucléaire
 - 1.1. Matières nucléaires et autres matières radioactives
 - 1.2. Effets de la production et du traitement de matières nucléaires et autres matières radioactives sur des signatures spécifiques (physiques, chimiques et isotopiques)
 - 1.2.1. Séparation et enrichissement de l'uranium
 - 1.2.2. Réacteurs de recherche et production de plutonium
 - 1.2.3. Opérations liées au cycle du combustible nucléaire
 - 1.2.4. Menace que représentent les dispositifs explosifs nucléaires et radiologiques
 - 1.2.5. Applications des rayonnements en médecine, dans l'industrie et la recherche

2. Principes et pratiques de chimie radioanalytique
 - 2.1. Dissolution de solides
 - 2.2. Entraîneurs et traceurs en analyse inorganique
 - 2.3. Propriétés chimiques et physiques pertinentes
 - 2.4. Techniques d'analyse des signatures de criminalistique nucléaire
 - 2.4.1. Séparation et purification de radionucléides
 - 2.4.2. Méthodes classiques de chimie radioanalytique
3. Processus itératif de criminalistique nucléaire
 - 3.1. Élaboration d'un plan d'examen criminalistique et d'un plan d'analyses de criminalistique nucléaire conformément aux prescriptions
 - 3.2. Élaboration d'hypothèses (bases de connaissances sur les dossiers, matières archivées, autres experts)
 - 3.3. Analyse (matières radioactives et criminalistique classique)
 - 3.4. Interprétation et exclusion
 - 3.5. Communication des conclusions de criminalistique nucléaire
 - 3.6. Confiance dans les conclusions de criminalistique nucléaire
4. Plan d'examen criminalistique et plan d'analyses de criminalistique nucléaire
 - 4.1. Élaboration d'un plan d'examen criminalistique
 - 4.1.1. Éléments de preuve traditionnels contaminés par des radionucléides
 - 4.1.2. Analyse de criminalistique nucléaire
 - 4.1.3. Prélèvement et distribution
 - 4.2. Élaboration d'un plan d'analyses de criminalistique nucléaire
 - 4.3. Laboratoire de criminalistique nucléaire
 - 4.4. Délai nécessaire pour achever l'analyse (par ex. 24 heures, une semaine, deux mois)
 - 4.4.1. Résultats escomptés pour chaque période
5. Analyse de criminalistique nucléaire
 - 5.1. Buts de catégorisation
 - 5.2. Buts de caractérisation
 - 5.3. Présentation des outils d'analyse disponibles pour la criminalistique nucléaire
 - 5.3.1. Type d'information fourni
 - 5.3.2. Seuil de détection habituel
 - 5.3.3. Résolution spatiale
 - 5.4. Analyse non destructive suivie des techniques et méthodes d'analyse destructive
 - 5.4.1. Analyse radiologique (estimation de l'activité totale, du débit de dose (dose due aux rayons alpha, bêta, gamma, neutroniques) et de la contamination superficielle)

- 5.4.2. Analyse physique (inspection visuelle, radiographie, photographie, poids, dimensions, microscopie optique, densité)
 - 5.4.2.1. Analyse isotopique (spectrométrie gamma, spectrométrie alpha)
 - 5.4.2.2. Spectrométrie de masse
 - 5.4.2.3. Analyse élémentaire et analyse chimique
- 5.4.3. Analyse de particules
- 5.4.4. Criminalistique traditionnelle (empreintes digitales, fibres)
- 5.4.5. Autres techniques
- 6. Interprétation des données en criminalistique nucléaire
 - 6.1. Méthodes et signatures de criminalistique nucléaire
 - 6.1.1. Approche empirique par l'analyse systématique des matières nucléaires et radioactives
 - 6.1.2. Modélisation basée sur la chimie et la physique des processus nucléaires
 - 6.1.3. Radiochronométrie et interprétation des signatures
 - 6.1.4. Interprétation des autres signatures, telles que les signatures morphologiques, les éléments en traces et les isotopes mineurs (comme le ^{236}U)
 - 6.2. Base de connaissances sur les processus du cycle du combustible nucléaire
 - 6.2.1. Matières archivées
 - 6.2.2. Publications
 - 6.2.3. Publications en distribution restreinte
 - 6.2.4. Bibliothèques et bases de données nationales de criminalistique nucléaire
 - 6.2.5. Échange d'informations en criminalistique nucléaire
 - 6.2.6. Coopération avec d'autres laboratoires de criminalistique nucléaire
- 7. Confiance dans les conclusions de criminalistique nucléaire
 - 7.1. Objectifs de qualité pour les données analytiques
 - 7.2. Systèmes de gestion de la qualité
 - 7.2.1. Régime de contrôle de la qualité
 - 7.2.2. Accréditation du laboratoire
 - 7.3. Matériaux de référence certifiés
 - 7.3.1. Analyse des normes connues
 - 7.4. Précision et exactitude
 - 7.5. Détermination des incertitudes
 - 7.6. État de la pratique
 - 7.7. Méthodes validées et acceptées
 - 7.7.1. Procédures et protocoles écrits

- 7.8. Compétences démontrées et examen par les pairs
- 8. Communication des conclusions de criminalistique nucléaire
 - 8.1. Détermination de la provenance
 - 8.2. Communication des conclusions aux services de répression et aux autorités compétentes
 - 8.3. Aspects juridiques
 - 8.3.1. Règles de preuve
 - 8.3.2. Documentation
 - 8.3.2.1. Chaîne de responsabilité
 - 8.3.2.2. Notes relatives aux cas et registre des communications
 - 8.3.3. Confidentialité
 - 8.3.4. Qualifications des experts
- 9. Coopération internationale
 - 9.1. Groupe de travail technique international sur la criminalistique nucléaire
 - 9.2. Initiative mondiale de lutte contre le terrorisme nucléaire
 - 9.3. Exercices de criminalistique interlaboratoires
 - 9.4. Mise en place de mécanismes bilatéraux et multilatéraux pour pouvoir demander, recevoir et fournir une assistance en criminalistique nucléaire avant le début d'une enquête

D. Exercices

- i) Proposition d'une série d'exercices liés à l'interception de matières dans un conteneur :
 - Prélèvement d'un échantillon de matières sur la surface d'un conteneur intercepté ;
 - Élaboration d'un plan d'analyse ;
 - Sélection des instruments d'analyse de l'échantillon ;
 - Analyse de l'échantillon ;
 - Interprétation des données tirées des résultats de l'analyse ;
 - Détermination de l'origine et de l'historique des matières (notamment en consultant des bases de données) ;
 - Communication des conclusions.

E. Travaux de laboratoire

- i) Utilisation de divers outils d'analyse pour déterminer la source des matières nucléaires et radioactives et leur méthode de production.

F. Lectures conseillées

EUROPEAN POLICE OFFICE, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL POLICE ORGANIZATION, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Combating Illicit Trafficking in Nuclear and Other Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 6, IAEA, Vienna (2007).

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (Vienne)

Les progrès de l'analyse destructive et non destructive pour la surveillance de l'environnement et la criminalistique nucléaire (actes d'une conférence internationale tenue à Karlsruhe, 2002) (2003).

Categorization of Radioactive Sources, IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.9 (2005).

Dangerous Quantities of Radioactive Material (D-Values), EPR-D-VALUES 2006 (2006).

Identification des sources et des dispositifs radioactifs, n° 5 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA (2009).

Application of Nuclear Forensics in Combating Illicit Trafficking of Nuclear and Other Radioactive Material, IAEA-TECDOC-1730 (2014).

La criminalistique nucléaire à l'appui des investigations, n° 2-G (Rev. 1) de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, 2015).

Identification of High Confidence Nuclear Forensics Signatures, IAEA-TECDOC-1820 (2017).

IAEA Response and Assistance Network, EPR-RANET 2018 (2018).

Security of Radioactive Material in Use and Storage and of Associated Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 11-G (Rev. 1) (2019).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION-INTERPOL, UNITED NATIONS INTERREGIONAL CRIME AND JUSTICE RESEARCH INSTITUTE,

NSE16. INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT DE SÉCURITÉ DE L'INFORMATION ET DE SÉCURITÉ INFORMATIQUE

A. Description succincte

Ce module présente aux étudiants le concept d'intervention en cas d'incident de sécurité de l'information et de sécurité informatique, notamment toutes les phases de l'intervention, l'analyse, les politiques pertinentes, et les rôles et responsabilités des différentes parties prenantes au processus d'intervention.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, les étudiants pourront élaborer des plans globaux d'intervention spécialisés en cas d'incidents de sécurité informatique susceptibles de peser sur la sécurité nucléaire et la sûreté nucléaire.

C. Schéma du module

1. Notions et contexte
 - 1.1. Définition d'un incident de sécurité informatique
 - 1.2. Vue d'ensemble de l'intervention en cas d'incident
 - 1.3. Niveaux d'intervention en cas d'incident
2. Phases d'une intervention en cas d'incident
 - 2.1. Préparation
 - 2.2. Détection et analyse
 - 2.3. Atténuation (endiguement, élimination complète et remise en état)
 - 2.4. Activités menées après un incident
 - 2.5. Établissement de rapports
3. Analyse de l'incident
 - 3.1. Détermination de la gravité d'un incident
 - 3.2. Impact de l'incident de sécurité informatique sur la sûreté
 - 3.3. Perte ou compromission d'informations sensibles
 - 3.4. Analyse de la menace
 - 3.5. Caractérisation technique
4. Politique, rôles et responsabilités
 - 4.1. Politiques d'intervention en cas d'incident de sécurité informatique

- 4.2. Rôles et responsabilités lors d'une intervention en cas d'incident de sécurité informatique
- 4.3. Éléments du plan d'intervention en cas d'incident de sécurité informatique
- 4.4. Équipe d'intervention en cas d'incident de sécurité informatique
- 4.5. Processus et procédures relatifs à une intervention en cas d'incident de sécurité informatique
5. Aspects particuliers à prendre en considération pour les systèmes de contrôle industriels

D. Exercices

- i) Sur table : Élaborer un plan d'intervention pour un incident de sécurité informatique.
- ii) Sur table : Élaborer un plan d'intervention pour un incident de sécurité de l'information.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Computer Security Techniques for Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 17-T (Rev. 1), IAEA, Vienna (in preparation).

— Computer Security Incident Response Planning at Nuclear Facilities (2016).

NSE17. RÉALISATION D'ÉVALUATIONS DE LA SÉCURITÉ INFORMATIQUE

A. Description succincte

Ce module donne une idée de la méthodologie applicable à l'évaluation des activités relatives à la sécurité de l'information et à la sécurité informatique menées dans les installations nucléaires, ainsi que de la mise en œuvre de cette évaluation.

B. Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce module, les étudiants pourront montrer qu'ils connaissent la méthodologie permettant de réaliser des évaluations de la sécurité informatique dans les installations nucléaires.

C. Schéma du module

1. Aperçu de la méthodologie et du processus d'évaluation
 - 1.1. Définir les objectifs
 - 1.2. Principes fondamentaux
 - 1.3. Domaines d'évaluation
 - 1.4. Techniques d'évaluation
 - 1.5. Aspects liés à la sécurité de l'information
2. Activités préparatoires
 - 2.1. Définir le champ d'application de l'examen
 - 2.2. Activités préparatoires
 - 2.3. Mettre en place une équipe d'évaluation
 - 2.4. Calendrier des activités
3. Méthodologie d'évaluation
 - 3.1. Évaluation de la sécurité informatique
 - 3.1.1. Analyse prescriptive et analyse de conformité
 - 3.1.2. Analyse de la performance
 - 3.2. Matrice d'évaluation
4. Évaluation des aspects de la sécurité
 - 4.1. Politique de sécurité
 - 4.2. Gestion de la sécurité informatique
 - 4.3. Gestion des avoirs
 - 4.4. Sécurité des ressources humaines
 - 4.5. Protection physique
 - 4.6. Gestion des communications et des opérations
 - 4.7. Contrôles d'accès à un système informatique
 - 4.8. Acquisition, mise en place et maintenance des systèmes informatiques
 - 4.9. Gestion des incidents de sécurité informatique
 - 4.10. Gestion de la continuité des activités
5. Évaluation et activités postérieures à l'évaluation
 - 5.1. Établissement du rapport final
 - 5.2. Tendances de l'évaluation
 - 5.3. Analyse des résultats

D. Exercices

- i) Planification d'une évaluation de sécurité informatique.
- ii) Réalisation d'activités d'évaluation de la sécurité informatique.

E. Travaux de laboratoire

Le présent module ne prévoit pas de travaux de laboratoire.

F. Lectures conseillées

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Computer Security Techniques for Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 17-T (Rev. 1), IAEA, Vienna (in preparation).

— Conducting Computer Security Assessments at Nuclear Facilities (2016).

Annexe II

MODULES PROPOSÉS POUR UN PROGRAMME D'ÉTUDES SANCTIONNÉ PAR UN CERTIFICAT EN SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

II-1. Le programme d'études sanctionné par un certificat en sécurité nucléaire proposé diffère du programme sanctionné par un master principalement en ce qui concerne le volume d'informations communiquées dans le cadre du programme, les objectifs d'apprentissage et le nombre de cours ou de modules proposés. D'une façon générale, alors que l'on attend des étudiants en master qu'ils puissent montrer une connaissance approfondie et une maîtrise d'un large éventail de sujets dans le domaine de la sécurité nucléaire, les titulaires d'un certificat peuvent seulement devoir être sensibilisés à l'importance, à l'étendue et à la profondeur de ces sujets, se familiariser avec eux de façon à leur accorder la priorité requise dans l'exercice de leurs fonctions principales, et faire profiter leurs organisations d'une bonne culture de sécurité nucléaire.

II-2. Il importe toutefois de veiller à ce que les personnes qui suivent ce programme prennent connaissance, au moins brièvement, de chaque aspect de la sécurité nucléaire afin de se sensibiliser à cette vaste problématique. À cette fin, les aperçus des modules d'enseignement présentés à l'annexe I peuvent être utilisés par l'instructeur, qui peut adapter la portée de chaque module présenté au calendrier prévu, combiner des modules en cas de besoin et concevoir des modules en tenant compte de l'objectif d'apprentissage final du programme sanctionné par un certificat. En fonction du degré de priorité, des besoins de chaque programme et de la réglementation des établissements d'enseignement, les programmes sanctionnés par un certificat peuvent durer entre une ou deux et 14 ou 16 semaines. En conséquence, chaque établissement qui se dote d'un tel programme dans le domaine de la sécurité nucléaire peut utiliser ce programme type pour concevoir le programme qui correspond à ses besoins.

II-3. Au vu des facteurs énoncés plus haut, un programme fictif sanctionné par un certificat en sécurité nucléaire peut s'appuyer sur le canevas suivant :

1. Initiation à la sécurité nucléaire
 - 1.1. Interface entre la sécurité nucléaire et la sûreté et les garanties
 - 1.2. Cadre législatif et réglementaire relatif à la sécurité nucléaire
 - 1.3. Approche de la sécurité nucléaire fondée sur le risque : Prévention, détection et intervention
 - 1.4. Gestion de la sécurité nucléaire

- 1.4.1. Coopération des parties prenantes internationales et nationales en matière de sécurité nucléaire
- 1.4.2. Facteur humain en sécurité nucléaire
 - 1.4.2.1. Culture de sécurité nucléaire
 - 1.4.2.2. Mesures préventives et de protection contre les menaces internes
 - 1.4.2.3. Valorisation des ressources humaines
- 1.4.3. Sécurité de l'information
- 2. Protection des matières, des installations et des activités
 - 2.1. Évaluation de la menace et de la vulnérabilité en ce qui concerne les matières nucléaires et autres matières radioactives, les installations associées et les activités connexes
 - 2.1.1. Menace de référence
 - 2.2. Principes et systèmes de protection physique (conception, évaluation, technologies, équipements)
 - 2.3. Comptabilité et contrôle des matières nucléaires pour la sécurité nucléaire
 - 2.4. Sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives pendant le transport
 - 2.5. La sécurité informatique dans le monde nucléaire
- 3. Détection des événements de sécurité nucléaire mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire et intervention en cas d'événements de ce genre
 - 3.1. Détection des actes criminels et autres actes non autorisés mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire
 - 3.1.1. Évaluation de la menace concernant les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire
 - 3.1.2. Architecture nationale de détection
 - 3.1.3. La sécurité nucléaire lors de grandes manifestations publiques
 - 3.2. Intervention en cas d'actes criminels et autres actes non autorisés mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire
 - 3.2.1. Plan national d'intervention
 - 3.2.2. Mesures d'intervention
 - 3.2.3. Conduite des opérations sur le lieu d'un délit impliquant des matières radioactives
 - 3.2.4. Analyse de criminalistique nucléaire



IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

N° 26

OÙ COMMANDER ?

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

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

AMÉRIQUE DU NORD

Bernan / Rowman & Littlefield

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

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

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

Renouf Publishing Co. Ltd

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

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

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

RESTE DU MONDE

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

Eurospan Group

Gray's Inn House

127 Clerkenwell Road

London EC1R 5DB

(Royaume-Uni)

Commandes commerciales et renseignements :

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

Courriel : eurospan@turpin-distribution.com

Commandes individuelles :

www.eurospanbookstore.com/iaea

Pour plus d'informations :

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

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

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

Unité de la promotion et de la vente

Agence internationale de l'énergie atomique

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

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

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

Le régime de sécurité nucléaire d'un État peut être renforcé grâce à une formation théorique et pratique appropriée dispensée à tous les niveaux, et dans toutes les organisations et installations intervenant dans la sécurité nucléaire, en dotant la prochaine génération de professionnels des connaissances et de l'expertise dont ils auront besoin pour travailler dans le domaine de la sécurité nucléaire et en les sensibilisant à l'importance de celle-ci. Les présentes orientations techniques visent à aider les États à élaborer un programme type d'études universitaires en sécurité nucléaire.

La présente publication s'adresse aux concepteurs de programmes universitaires ainsi qu'aux enseignants et formateurs d'établissements universitaires et autres établissements d'enseignement qui mettent ou envisagent de mettre en œuvre des programmes de formation théorique à la sécurité nucléaire. Elle peut s'avérer utile pour les décideurs, les exploitants, les forces de l'ordre, les organismes de réglementation et les autres autorités compétentes en matière de sécurité nucléaire.

La présente publication peut également aider les autorités nationales à élaborer un programme national complet de mise en valeur des ressources humaines dans le domaine de la sécurité nucléaire qui ait pour objectif de faire acquérir et de conserver les connaissances et le savoir-faire nécessaires pour faire face aux problèmes de sécurité nucléaire actuels et futurs.