

Normes de sûreté de l'AIEA

pour la protection des personnes et de l'environnement

Évaluation des sites d'installations nucléaires

Prescriptions de sûreté particulières

N° SSR-1



IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

NORMES DE SÛRETÉ DE L'AIEA ET PUBLICATIONS CONNEXES

NORMES DE SÛRETÉ

En vertu de l'article III de son Statut, l'AIEA a pour attributions d'établir ou d'adopter des normes de sûreté destinées à protéger la santé et à réduire au minimum les dangers auxquels sont exposés les personnes et les biens et de prendre des dispositions pour l'application de ces normes.

Les publications par lesquelles l'AIEA établit des normes paraissent dans la collection **Normes de sûreté de l'AIEA**. Cette collection couvre la sûreté nucléaire, la sûreté radiologique, la sûreté du transport et la sûreté des déchets, et comporte les catégories suivantes : **fondements de sûreté, prescriptions de sûreté et guides de sûreté**.

Des informations sur le programme de normes de sûreté de l'AIEA sont disponibles sur le site web de l'AIEA :

<http://www-ns.iaea.org/standards/>

Le site donne accès aux textes en anglais des normes publiées et en projet. Les textes des normes publiées en arabe, chinois, espagnol, français et russe, le Glossaire de sûreté de l'AIEA et un rapport d'étape sur les normes de sûreté en préparation sont aussi disponibles. Pour d'autres informations, il convient de contacter l'AIEA à l'adresse suivante : Centre international de Vienne, B.P. 100, 1400 Vienne (Autriche).

Tous les utilisateurs des normes de sûreté sont invités à faire connaître à l'AIEA l'expérience qu'ils ont de cette utilisation (c'est-à-dire comme base de la réglementation nationale, pour des examens de la sûreté, pour des cours) afin que les normes continuent de répondre aux besoins des utilisateurs. Les informations peuvent être données sur le site web de l'AIEA, par courrier (à l'adresse ci-dessus) ou par courriel (Official.Mail@iaea.org).

PUBLICATIONS CONNEXES

L'AIEA prend des dispositions pour l'application des normes et, en vertu des articles III et VIII C de son Statut, elle favorise l'échange d'informations sur les activités nucléaires pacifiques et sert d'intermédiaire entre ses États Membres à cette fin.

Les rapports sur la sûreté dans le cadre des activités nucléaires sont publiés dans la collection **Rapports de sûreté**. Ces rapports donnent des exemples concrets et proposent des méthodes détaillées à l'appui des normes de sûreté.

Les autres publications de l'AIEA concernant la sûreté paraissent dans les collections **Préparation et conduite des interventions d'urgence, Radiological Assessment Reports, INSAG Reports** (Groupe international pour la sûreté nucléaire), **Rapports techniques** et **TECDOC**. L'AIEA édite aussi des rapports sur les accidents radiologiques, des manuels de formation et des manuels pratiques, ainsi que d'autres publications spéciales concernant la sûreté.

Les publications ayant trait à la sécurité paraissent dans la collection **Sécurité nucléaire de l'AIEA**.

La collection **Énergie nucléaire de l'AIEA** est constituée de publications informatives dont le but est d'encourager et de faciliter le développement et l'utilisation pratique de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques, ainsi que la recherche dans ce domaine. Elle comprend des rapports et des guides sur l'état de la technologie et sur ses avancées, ainsi que sur des données d'expérience, des bonnes pratiques et des exemples concrets dans les domaines de l'électronucléaire, du cycle du combustible nucléaire, de la gestion des déchets radioactifs et du déclassé.

ÉVALUATION DES SITES
D'INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

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

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

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

COLLECTION
NORMES DE SÛRETÉ DE L'AIEA N° SSR-1

ÉVALUATION DES SITES D'INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

PRESCRIPTIONS DE SÛRETÉ PARTICULIÈRES

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE
VIENNE, 2020

NOTE CONCERNANT LE DROIT D'AUTEUR

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

Unité de la promotion et de la vente, Section d'édition
Agence internationale de l'énergie atomique
Centre international de Vienne
B.P. 100
1400 Vienne, Autriche
télécopie : +43 1 26007 22529
téléphone : +43 1 2600 22417
courriel : sales.publications@iaea.org
www.iaea.org/publications

© AIEA, 2020

Imprimé par l'AIEA en Autriche
Février 2020
STI/PUB/1837

ÉVALUATION DES SITES
D'INSTALLATIONS NUCLÉAIRES
AIEA, VIENNE, 2020
STI/PUB/1837
ISBN 978-92-0-207519-1
ISSN 1020-5829

AVANT-PROPOS

De par son Statut, l'Agence a pour attribution « d'établir ou d'adopter [...] des normes de [sûreté] destinées à protéger la santé et à réduire au minimum les dangers auxquels sont exposés les personnes et les biens » – normes qu'elle doit appliquer à ses propres opérations et que les États peuvent appliquer en adoptant les dispositions réglementaires nécessaires en matière de sûreté nucléaire et radiologique. L'AIEA remplit cette mission en consultation avec les organes compétents des Nations Unies et les institutions spécialisées intéressées. Un ensemble complet de normes de grande qualité faisant l'objet d'un réexamen régulier est un élément clé d'un régime mondial de sûreté stable et durable, tout comme l'est l'assistance de l'AIEA pour l'application de ces normes.

L'AIEA a débuté son programme de normes de sûreté en 1958. L'accent ayant été mis sur la qualité, l'adéquation à l'usage final et l'amélioration constante, le recours aux normes de l'AIEA s'est généralisé dans le monde entier. La collection Normes de sûreté comprend désormais une série unifiée de principes fondamentaux de sûreté qui sont l'expression d'un consensus international sur ce qui doit constituer un degré élevé de protection et de sûreté. Avec l'appui solide de la Commission des normes de sûreté, l'AIEA s'efforce de promouvoir l'acceptation et l'application de ses normes dans le monde.

Les normes ne sont efficaces que si elles sont correctement appliquées dans la pratique. Les services de l'AIEA en matière de sûreté englobent la sûreté de la conception, du choix des sites et de l'ingénierie, la sûreté d'exploitation, la sûreté radiologique, la sûreté du transport des matières radioactives et la gestion sûre des déchets radioactifs, ainsi que l'organisation gouvernementale, les questions de réglementation, et la culture de sûreté dans les organisations. Ces services aident les États Membres dans l'application des normes et permettent de partager des données d'expérience et des idées utiles.

Réglementer la sûreté est une responsabilité nationale et de nombreux États ont décidé d'adopter les normes de l'AIEA dans leur réglementation nationale. Pour les parties aux diverses conventions internationales sur la sûreté, les normes de l'AIEA sont un moyen cohérent et fiable d'assurer un respect effectif des obligations découlant de ces conventions. Les normes sont aussi appliquées par les organismes de réglementation et les exploitants partout dans le monde pour accroître la sûreté de la production d'énergie d'origine nucléaire et des applications nucléaires en médecine et dans l'industrie, l'agriculture et la recherche.

La sûreté n'est pas une fin en soi mais est une condition sine qua non de la protection des personnes dans tous les États et de l'environnement, aujourd'hui et à l'avenir. Il faut évaluer et maîtriser les risques associés aux rayonnements ionisants sans limiter indûment le rôle joué par l'énergie nucléaire dans le

développement équitable et durable. Les gouvernements, les organismes de réglementation et les exploitants, où qu'ils soient, doivent veiller à ce que les matières nucléaires et les sources de rayonnements soient utilisées de manière bénéfique, sûre et éthique. Les normes de sûreté de l'AIEA sont conçues pour faciliter cette tâche, et j'encourage tous les États Membres à les utiliser.

LES NORMES DE SÛRETÉ DE L'AIEA

GÉNÉRALITÉS

La radioactivité est un phénomène naturel et des sources naturelles de rayonnements sont présentes dans l'environnement. Les rayonnements et les substances radioactives ont de nombreuses applications utiles, allant de la production d'électricité aux applications médicales, industrielles et agricoles. Les risques radiologiques pour les travailleurs, le public et l'environnement pouvant découler de ces applications doivent être évalués et, le cas échéant, contrôlés.

Des activités telles que les utilisations médicales des rayonnements, l'exploitation des installations nucléaires, la production, le transport et l'utilisation de matières radioactives, et la gestion de déchets radioactifs doivent donc être soumises à des normes de sûreté.

Réglementer la sûreté est une responsabilité nationale. Cependant, les risques radiologiques peuvent dépasser les frontières nationales, et la coopération internationale sert à promouvoir et à renforcer la sûreté au niveau mondial par l'échange de données d'expérience et l'amélioration des capacités de contrôle des risques afin de prévenir les accidents, d'intervenir dans les cas d'urgence et d'atténuer toute conséquence dommageable.

Les États ont une obligation de diligence et un devoir de précaution, et doivent en outre remplir leurs obligations et leurs engagements nationaux et internationaux.

Les normes de sûreté internationales aident les États à s'acquitter de leurs obligations en vertu de principes généraux du droit international, tels que ceux ayant trait à la protection de l'environnement. Elles servent aussi à promouvoir et à garantir la confiance dans la sûreté, ainsi qu'à faciliter le commerce international.

Le régime mondial de sûreté nucléaire fait l'objet d'améliorations continues. Les normes de sûreté de l'AIEA, qui soutiennent la mise en œuvre des instruments internationaux contraignants et les infrastructures nationales de sûreté, sont une pierre angulaire de ce régime mondial. Elles constituent un outil que les parties contractantes peuvent utiliser pour évaluer leur performance dans le cadre de ces conventions internationales.

LES NORMES DE SÛRETÉ DE L'AIEA

Le rôle des normes de sûreté de l'AIEA découle du Statut, qui donne pour attributions à l'AIEA d'établir ou d'adopter, en consultation et, le cas échéant, en collaboration avec les organes compétents des Nations Unies et avec les institutions spécialisées intéressées, des normes de sûreté destinées à protéger la

santé et à réduire au minimum les dangers auxquels sont exposés les personnes et les biens, et de prendre des dispositions pour l'application de ces normes.

Afin d'assurer la protection des personnes et de l'environnement contre les effets dommageables des rayonnements ionisants, les normes de sûreté de l'AIEA établissent des principes de sûreté fondamentaux, des prescriptions et des mesures pour contrôler l'exposition des personnes et le rejet de matières radioactives dans l'environnement, pour restreindre la probabilité d'événements qui pourraient entraîner la perte du contrôle du cœur d'un réacteur nucléaire, d'une réaction nucléaire en chaîne, d'une source radioactive ou de tout autre source de rayonnements, et pour atténuer les conséquences de tels événements s'ils se produisent. Les normes s'appliquent aux installations et aux activités qui donnent lieu à des risques radiologiques, y compris les installations nucléaires, à l'utilisation des rayonnements et des sources radioactives, au transport des matières radioactives et à la gestion des déchets radioactifs.

Les mesures de sûreté et les mesures de sécurité¹ ont en commun l'objectif de protéger les vies et la santé humaines ainsi que l'environnement. Ces mesures doivent être conçues et mises en œuvre de manière intégrée de sorte que les mesures de sécurité ne portent pas préjudice à la sûreté et que les mesures de sûreté ne portent pas préjudice à la sécurité.

Les normes de sûreté de l'AIEA sont l'expression d'un consensus international sur ce qui constitue un degré élevé de sûreté pour la protection des personnes et de l'environnement contre les effets dommageables des rayonnements ionisants. Elles sont publiées dans la collection Normes de sûreté de l'AIEA, qui est constituée de trois catégories (voir la figure 1).

Fondements de sûreté

Les fondements de sûreté présentent les objectifs et les principes de protection et de sûreté qui constituent la base des prescriptions de sûreté.

Prescriptions de sûreté

Un ensemble intégré et cohérent de prescriptions de sûreté établit les prescriptions qui doivent être respectées pour assurer la protection des personnes et de l'environnement, actuellement et à l'avenir. Les prescriptions sont régies par les objectifs et principes présentés dans les fondements de sûreté. S'il n'y est pas satisfait, des mesures doivent être prises pour atteindre ou rétablir le niveau de sûreté requis. La présentation et le style des prescriptions facilitent leur utilisation pour l'établissement, de manière harmonisée, d'un cadre réglementaire national. Ces prescriptions, notamment les prescriptions globales

¹ Voir aussi les publications parues dans la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA.

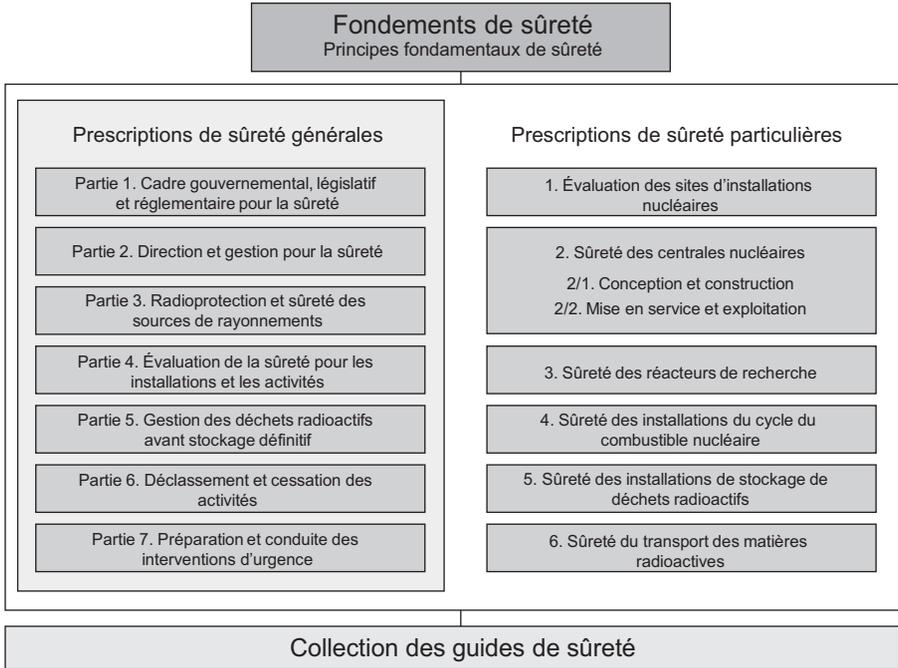


FIG. 1. Structure à long terme de la collection Normes de sûreté de l'AIEA.

numérotées, sont rédigées au présent de l'indicatif. De nombreuses prescriptions ne s'adressent pas à une partie en particulier, ce qui signifie que la responsabilité de leur application revient à toutes les parties concernées.

Guides de sûreté

Les guides de sûreté contiennent des recommandations et des orientations sur la façon de se conformer aux prescriptions de sûreté, traduisant un consensus international selon lequel il est nécessaire de prendre les mesures recommandées (ou des mesures équivalentes). Ces guides présentent les bonnes pratiques internationales et reflètent de plus en plus les meilleures d'entre elles pour aider les utilisateurs à atteindre des niveaux de sûreté élevés. Les recommandations qu'ils contiennent sont énoncées au conditionnel.

APPLICATION DES NORMES DE SÛRETÉ DE L'AIEA

Les principaux utilisateurs des normes de sûreté dans les États Membres de l'AIEA sont les organismes de réglementation et d'autres autorités

nationales pertinentes. Les normes de sûreté de l'AIEA sont aussi utilisées par les organismes de parrainage et par de nombreux organismes qui conçoivent, construisent et exploitent des installations nucléaires, ainsi que par les utilisateurs de rayonnements et de sources radioactives.

Les normes de sûreté de l'AIEA sont applicables, selon que de besoin, pendant la durée de vie de toutes les installations et activités, existantes et nouvelles, utilisées à des fins pacifiques ainsi qu'aux mesures de protection visant à réduire les risques radiologiques existants. Les États peuvent les utiliser comme référence pour la réglementation nationale concernant les installations et les activités.

En vertu de son Statut, l'AIEA est tenue d'appliquer les normes de sûreté à ses propres opérations et les États doivent les appliquer aux opérations pour lesquelles l'AIEA fournit une assistance.

Les normes de sûreté sont aussi utilisées par l'AIEA comme référence pour ses services d'examen de la sûreté, ainsi que pour le développement des compétences, y compris l'élaboration de programmes de formation théorique et de cours pratiques.

Les conventions internationales contiennent des prescriptions semblables à celles des normes de sûreté qui sont juridiquement contraignantes pour les parties contractantes. Les normes de sûreté de l'AIEA, complétées par les conventions internationales, les normes industrielles et les prescriptions nationales détaillées, constituent une base cohérente pour la protection des personnes et de l'environnement. Il y a aussi des aspects particuliers de la sûreté qui doivent être évalués à l'échelle nationale. Par exemple, de nombreuses normes de sûreté de l'AIEA, en particulier celles portant sur les aspects de la sûreté relatifs à la planification ou à la conception, sont surtout applicables aux installations et activités nouvelles. Les prescriptions établies dans les normes de sûreté de l'AIEA peuvent n'être pas pleinement satisfaites par certaines installations existantes construites selon des normes antérieures. Il revient à chaque État de déterminer le mode d'application des normes de sûreté de l'AIEA dans le cas de telles installations.

Les considérations scientifiques qui sous-tendent les normes de sûreté de l'AIEA constituent une base objective pour les décisions concernant la sûreté ; cependant, les décideurs doivent également juger en connaissance de cause et déterminer la meilleure manière d'équilibrer les avantages d'une mesure ou d'une activité par rapport aux risques radiologiques et autres qui y sont associés ainsi qu'à tout autre impact négatif qui en découle.

PROCESSUS D'ÉLABORATION DES NORMES DE SÛRETÉ DE L'AIEA

La préparation et l'examen des normes de sûreté sont l'œuvre commune du Secrétariat de l'AIEA et de cinq comités – le Comité des normes de préparation et de conduite des interventions d'urgence (EPRéSC) (à partir de 2016), le Comité des normes de sûreté nucléaire (NUSSC), le Comité des normes de sûreté radiologique (RASSC), le Comité des normes de sûreté des déchets (WASSC) et le Comité des normes de sûreté du transport (TRANSSC) – et de la Commission des normes de sûreté (CSS), qui supervise tout le programme des normes de sûreté (voir la figure 2).

Tous les États Membres de l'AIEA peuvent nommer des experts pour siéger dans ces comités et présenter des observations sur les projets de normes. Les membres de la Commission des normes de sûreté sont nommés par le Directeur général et comprennent des responsables de la normalisation au niveau national.

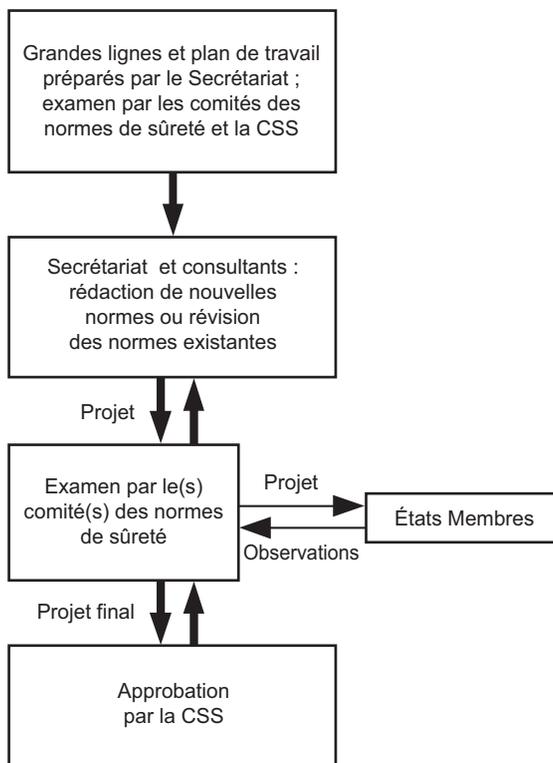


FIG. 2. Processus d'élaboration d'une nouvelle norme de sûreté ou de révision d'une norme existante.

Un système de gestion a été mis en place pour la planification, l'élaboration, le réexamen, la révision et l'établissement des normes de sûreté de l'AIEA. Il structure le mandat de l'AIEA, la vision de l'application future des normes, politiques et stratégies de sûreté, et les fonctions et responsabilités correspondantes.

INTERACTION AVEC D'AUTRES ORGANISATIONS INTERNATIONALES

Les conclusions du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) et les recommandations d'organismes internationaux spécialisés, notamment de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), sont prises en compte lors de l'élaboration des normes de sûreté de l'AIEA. Certaines normes de sûreté sont élaborées en collaboration avec d'autres organismes des Nations Unies ou d'autres organisations spécialisées, dont l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, l'Organisation internationale du Travail, l'Organisation mondiale de la santé, l'Organisation panaméricaine de la santé et le Programme des Nations Unies pour l'environnement.

INTERPRÉTATION DU TEXTE

Les termes relatifs à la sûreté ont le sens donné dans le Glossaire de sûreté de l'AIEA (<http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.htm>). Pour les guides de sûreté, c'est la version anglaise qui fait foi.

Le contexte de chaque volume de la collection Normes de sûreté de l'AIEA et son objectif, sa portée et sa structure sont expliqués dans le chapitre premier (introduction) de chaque publication.

Les informations qui ne trouvent pas leur place dans le corps du texte (par exemple celles qui sont subsidiaires ou séparées du corps du texte, sont incluses pour compléter des passages du texte principal ou décrivent des méthodes de calcul, des procédures ou des limites et conditions) peuvent être présentées dans des appendices ou des annexes.

Lorsqu'une norme comporte un appendice, celui-ci est réputé faire partie intégrante de la norme. Les informations données dans un appendice ont le même statut que le corps du texte et l'AIEA en assume la paternité. Les annexes et notes de bas de page du texte principal 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. Les informations contenues dans les annexes n'ont pas nécessairement l'AIEA pour auteur ; les informations publiées

par d'autres auteurs figurant dans des normes de sûreté peuvent être présentées dans des annexes. Les informations provenant de sources extérieures présentées dans les annexes sont adaptées pour être d'utilité générale.

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION.....	1
	Contexte (1.1–1.3).....	1
	Objectif (1.4–1.6).....	2
	Portée (1.7–1.17).....	2
	Structure (1.18).....	5
2.	PRINCIPES ET CONCEPTS DE SÛRETÉ (2.1–2.5).....	5
	Prescription 1 : Objectif de sûreté dans le cadre de l'évaluation des sites d'installations nucléaires (2.6).....	7
3.	APPLICATION DU SYSTÈME DE GESTION POUR L'ÉVALUATION DU SITE.....	8
	Prescription 2 : Application du système de gestion pour l'évaluation du site (3.1–3.5).....	8
4.	PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES POUR L'ÉVALUATION DES SITES.....	9
	Prescription 3 : Portée de l'évaluation des sites d'installations nucléaires (4.1–4.5).....	9
	Prescription 4 : Adéquation du site (4.6–4.11).....	10
	Prescription 5 : Caractéristiques du site et caractéristiques régionales (4.12–4.15).....	11
	Prescription 6 : Identification des dangers propres au site (4.16–4.19).....	12
	Prescription 7 : Évaluation des dangers externes d'origine naturelle ou humaine (4.20–4.28).....	12
	Prescription 8 : Mesures de protection du site (4.29–4.31).....	14
	Prescription 9 : Évaluation des sites d'installations nucléaires multiples situées sur le même site ou sur des sites adjacents (4.32–4.33).....	14
	Prescription 10 : Modification des dangers et des caractéristiques du site au fil du temps (4.34–4.35).....	15
	Prescription 11 : Considérations spéciales pour la source froide ultime des installations nucléaires qui écessitent une source froide ultime (4.36–4.37).....	15

Prescription 12 : Effets potentiels de l'installation nucléaire sur la population et l'environnement (4.38–4.40)	16
Prescription 13 : Faisabilité de la planification d'actions urgentes efficaces (4.41–4.43)	16
Prescription 14 : Collecte des données dans le cadre de l'évaluation des sites d'installations nucléaires (4.44–4.50)	17
5. ÉVALUATION DES DANGERS EXTERNES (5.1)	19
Risques sismiques	19
Prescription 15 : Évaluation de la capacité de faille (5.2–5.4)	19
Prescription 16 : Évaluation des risques de mouvement sismique du sol (5.5).	20
Risques volcaniques	20
Prescription 17 : Évaluation des risques volcaniques (5.6–5.10)	20
Risques météorologiques.	21
Prescription 18 : Évaluation des risques météorologiques extrêmes (5.11–5.12)	21
Prescription 19 : Évaluation des événements météorologiques rares (5.13–5.14)	22
Risques d'inondation	23
Prescription 20 : Évaluation des risques d'inondation (5.15–5.23).	23
Risques géotechniques et risques géologiques	24
Prescription 21 : Caractéristiques géotechniques et géologiques des matériaux du sous-sol (5.24–5.26)	24
Prescription 22 : Évaluation des risques géotechniques et géologiques (5.27–5.31)	25
Autres risques naturels.	26
Prescription 23 : Évaluation d'autres risques naturels (5.32)	26
Événements d'origine humaine	26
Prescription 24 : Évaluation des risques associés à des événements d'origine humaine (5.33–5.37)	26
6. ÉVALUATION DES EFFETS POTENTIELS DE L'INSTALLATION NUCLÉAIRE SUR LA RÉGION.	27
Prescription 25 : Dispersion de matières radioactives (6.1–6.7).	27
Prescription 26 : Répartition de la population et exposition du public (6.8–6.10)	29
Prescription 27 : Utilisations du sol et de l'eau dans la région (6.11)	30

7. SUIVI ET EXAMEN PÉRIODIQUE DU SITE	30
Prescription 28 : Suivi des dangers externes et des conditions du site (7.1–7.3)	30
Prescription 29 : Examen des dangers externes et des conditions du site (7.4–7.5)	30
RÉFÉRENCES	33
PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN DU TEXTE	35

1. INTRODUCTION

CONTEXTE

1.1. La présente publication de la catégorie Prescriptions de sûreté remplace celle intitulée Évaluation des sites d'installations nucléaires qui a été publiée en 2016 en tant que n° NS-R-3 (Rev. 1)¹ de la collection Normes de sûreté de l'AIEA. La publication NS-R-3 (Rev. 1) était une révision partielle de la publication NSR-3² de la collection Normes de sûreté de l'AIEA publiée en 2010, et elle tenait compte des questions examinées à la suite de l'accident de Fukushima Daiichi. La présente publication prend en considération les faits nouveaux concernant l'évaluation des sites d'installations nucléaires intervenus depuis 2003.

1.2. Les prescriptions relatives à l'évaluation des sites d'installations nucléaires établies dans cette publication visent à contribuer à la protection des travailleurs et du public, ainsi que de l'environnement, contre les effets nocifs des rayonnements ionisants, en vue d'atteindre l'objectif fondamental de sûreté énoncé dans la publication n° SF-1 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, *Principes fondamentaux de sûreté* [1]. Il est reconnu que la technologie et les connaissances scientifiques en matière de sûreté nucléaire, ainsi que les avancées correspondantes en ce qui concerne les dispositifs considérés comme offrant une protection satisfaisante, ne cessent de progresser. Les prescriptions de sûreté suivent ces évolutions, et la présente publication est le reflet du consensus actuel entre les États.

1.3. La présente publication de la catégorie Prescriptions de sûreté établit les prescriptions relatives à l'évaluation des sites d'installations nucléaires, en vue d'atteindre l'objectif fondamental de sûreté [1]. Plusieurs guides de sûreté connexes (voir les réf. [2-8]) contiennent des recommandations sur les moyens de satisfaire aux prescriptions relatives à l'évaluation des sites d'installations nucléaires contenues dans la présente publication.

¹ AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Évaluation des sites d'installations nucléaires, collection Normes de sûreté de l'AIEA no NS-R-3 (Rev. 1), AIEA, Vienne (2016).

² AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Évaluation des sites d'installations nucléaires, collection Normes de sûreté de l'AIEA no NS-R-3, AIEA, Vienne (2010).

OBJECTIF

1.4. L'objectif de la présente publication est de fixer des prescriptions pour :

- a) définir les informations à utiliser dans le processus d'évaluation des sites ;
- b) évaluer un site en prenant en considération comme il convient les dangers propres à celui-ci ainsi que ses caractéristiques de sûreté afin d'établir des paramètres de conception appropriés propres au site en question³ ;
- c) analyser les caractéristiques de la population et de la région entourant le site afin de déterminer si la mise en œuvre efficace d'actions urgentes sera très difficile [9].

1.5. Les prescriptions énoncées dans la présente publication doivent être appliquées pour :

- a) recenser les dangers externes d'origine naturelle ou humaine qui pourraient affecter la sûreté de l'installation nucléaire ;
- b) évaluer les interactions entre le site et l'installation nucléaire dans les conditions de fonctionnement et dans les conditions accidentelles, tout au long de la durée de vie de l'installation nucléaire, y compris les accidents qui pourraient justifier la mise en œuvre d'actions urgentes.

1.6. La présente publication est destinée à être utilisée par les organismes de réglementation pour l'établissement des prescriptions réglementaires, et par les organismes exploitants ou leurs sous-traitants pour l'évaluation de sites d'installations nucléaires.

PORTÉE

1.7. Les prescriptions énoncées dans la présente publication s'appliquent à toutes les installations nucléaires suivantes [10] :

- les centrales nucléaires ;

³ Des paramètres de conception propres au site sont nécessaires pour la conception d'une installation nucléaire. Afin d'assurer l'adéquation de la conception d'une installation nucléaire à un site spécifique, il faut que les paramètres effectifs utilisés pour la conception englobent les paramètres de conception propres au site en question.

- les réacteurs de recherche (y compris les assemblages critiques et sous-critiques) et toute installation attenante de production de radio-isotopes ;
- les installations d'entreposage du combustible usé ;
- les installations d'enrichissement de l'uranium ;
- les installations de fabrication de combustible nucléaire ;
- les installations de conversion ;
- les installations de retraitement du combustible nucléaire usé ;
- les installations de gestion avant stockage définitif des déchets radioactifs provenant des installations du cycle du combustible nucléaire ;
- les installations consacrées à la recherche-développement sur le cycle du combustible nucléaire.

1.8. La présente publication porte sur l'évaluation des sites des installations nucléaires aussi bien nouvelles qu'existantes. En ce qui concerne les installations nucléaires existantes, les décisions ayant trait à la mise en œuvre de dispositifs de sûreté nouveaux ou améliorés devront tenir compte, si possible, de l'importance de tels dispositifs pour la sûreté, mais aussi des facteurs économiques, sociaux et environnementaux.

1.9. La « zone du site » est la zone géographique dans laquelle se trouve une installation autorisée, une activité autorisée ou une source autorisée, et à l'intérieur de laquelle la direction de l'installation autorisée ou de l'activité autorisée ou les premiers intervenants peuvent entreprendre directement des actions urgentes [9]. Il s'agit habituellement de la zone se trouvant à l'intérieur de la clôture de sécurité ou de toute autre délimitation matérielle désignée.

1.10. La « zone externe » est la zone qui entoure immédiatement une zone de site proposée où la répartition et la densité de la population ainsi que l'utilisation du sol et de l'eau sont étudiées en fonction de leur impact sur la planification d'actions urgentes efficaces [9]⁴.

1.11. Dans la présente publication, le terme « région » se rapporte généralement à la zone qui entoure le site et qui s'étend normalement au-delà de la zone externe proprement dite. La taille de cette région sera définie pour chaque risque externe propre au site (voir le par. 4.14). Cette région est aussi parfois appelée « zone géographique d'intérêt ».

⁴ La zone externe correspondrait aux zones d'application du plan d'urgence si l'installation était en place.

1.12. Les « environs du site » correspondent à une zone plus petite que la région, mais plus vaste que la zone du site (ils s'étendent généralement sur une zone géographique d'un rayon d'au moins 5 km).

1.13. Les événements externes d'origine humaine considérés dans la présente publication de la catégorie Prescriptions de sûreté sont tous d'origine accidentelle. Les considérations liées à la protection physique de l'installation nucléaire contre le sabotage, et à la protection physique contre l'enlèvement non autorisé ou le sabotage de matières nucléaires, n'entrent pas dans le cadre de la présente publication, bien que de telles considérations soient susceptibles d'avoir des incidences importantes sur l'évaluation des sites. La présente publication ne traite pas de l'évaluation des menaces d'actes malveillants. Des recommandations pour l'évaluation de la menace de référence sont formulées dans la publication n° 13 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA [11] et dans les publications connexes de la même collection.

1.14. Il convient de prendre en considération les interfaces entre la sûreté nucléaire et la sécurité nucléaire et de développer les synergies entre la sûreté et la sécurité nucléaires de façon qu'elles se complètent et se renforcent mutuellement. Par exemple, les paramètres de conception propres au site servant à l'homologation des structures, systèmes et composants importants pour la sûreté face aux dangers externes d'origine naturelle ou humaine, comme l'exige la présente publication, peuvent également être utilisés pour l'homologation des structures, systèmes et composants importants pour la sécurité nucléaire face à certains dangers externes.

1.15. Le processus de choix du site d'une installation nucléaire comprend deux phases :

- a) l'étude des sites, qui consiste à déterminer les sites potentiels après l'examen d'une vaste région et l'élimination des sites impropres ;
- b) la sélection des sites, où les sites potentiels sont présélectionnés, évalués, comparés et classés en tenant compte de considérations relatives à la sûreté et autres, afin de déterminer parmi les sites potentiels ceux que l'on souhaite retenir.

1.16. L'adéquation du site est ensuite confirmée dans le cadre du processus d'évaluation du site. Ce processus commence à la deuxième étape du processus de choix du site (c'est-à-dire la sélection des sites) et se poursuit tout au long de la durée de vie de l'installation nucléaire. L'évaluation détaillée du site (celui qui a été retenu) fournit des informations utiles pour le rapport préliminaire d'analyse

de la sûreté et le rapport final d'analyse de la sûreté. L'évaluation du site continue durant toute la phase d'exploitation de l'installation nucléaire et comprend le suivi, l'examen périodique de la sûreté et d'autres activités visant à confirmer les paramètres de conception propres au site, ainsi que des réévaluations de la sûreté sur la base des résultats des examens périodiques de la sûreté.

1.17. La présente publication traite de l'évaluation des facteurs liés au site dont il faut tenir compte pour faire en sorte que la combinaison site-installation ne représente pas un risque inacceptable pour les personnes ou l'environnement, et ceci pendant toute la durée de vie de l'installation nucléaire. Il est admis que d'autres facteurs importants entrent en jeu dans l'évaluation du site, tels que la dimension technologique, les aspects économiques, les impacts environnementaux non radiologiques et les impacts socioéconomiques, ainsi que l'opinion des parties intéressées, y compris le public. Ces aspects de l'évaluation du site ne sont pas traités dans la présente publication.

STRUCTURE

1.18. La section 2 de la présente publication décrit l'objectif fondamental et les principes de sûreté applicables à l'évaluation des sites. La section 3 énonce les prescriptions relatives à la mise en œuvre du système de gestion pour l'évaluation des sites. La section 4 établit les prescriptions générales applicables à tous les types de dangers externes. La section 5 établit les prescriptions relatives à des aspects techniques particuliers de l'évaluation des dangers externes d'origine naturelle ou humaine. La section 6 énonce les prescriptions relatives à des aspects techniques particuliers de l'évaluation de l'impact de l'installation nucléaire sur le milieu environnant (atmosphère, hydrosphère et biosphère y compris) et sur la population. La section 7 fixe les prescriptions relatives au suivi et à l'examen périodique des dangers externes d'origine naturelle ou humaine et des conditions du site pendant toute la durée de vie de l'installation nucléaire.

2. PRINCIPES ET CONCEPTS DE SÛRETÉ

2.1. Comme énoncé dans la publication SF-1 [1] : « **L'objectif fondamental de sûreté est de protéger les personnes et l'environnement contre les effets nocifs des rayonnements ionisants.** » Le paragraphe 2.1 de la publication SF-1 [1] stipule ce qui suit :

« Cet objectif fondamental de protection des personnes – individuellement et collectivement – et de l’environnement doit être réalisé sans limiter de manière indue l’exploitation des installations ou la conduite d’activités entraînant des risques radiologiques. Pour que les installations soient exploitées et les activités effectuées de manière à répondre aux normes de sûreté les plus rigoureuses pouvant raisonnablement être appliquées, il faut prendre des mesures pour :

- a) contrôler la radioexposition des personnes et les rejets de matières radioactives dans l’environnement ;
- b) restreindre la probabilité d’événements pouvant entraîner la perte de contrôle du cœur d’un réacteur nucléaire, d’une réaction en chaîne, d’une source radioactive ou de toute autre source de rayonnements ;
- c) atténuer les conséquences de tels événements s’ils devaient se produire. »

2.2. Le paragraphe 2.2 de la publication SF-1 [1] stipule ce qui suit :

« L’objectif fondamental de sûreté s’applique à toutes les installations et activités et à toutes les phases de la durée de vie d’une installation ou d’une source de rayonnements, notamment la planification, le choix du site, la conception, la fabrication, la construction, la mise en service, l’exploitation, le déclassement et la fermeture. Il s’applique aussi au transport des matières radioactives et à la gestion des déchets radioactifs. »

2.3. La présente publication établit les prescriptions relatives à l’application des principes énoncés dans la publication SF-1 [1], en particulier les principes 8 et 9 :

- « **Tout doit être concrètement mis en œuvre pour prévenir les accidents nucléaires ou radiologiques et en atténuer les conséquences** » (principe 8 de la publication SF-1 [1]).
- « Le principal moyen de prévenir et d’atténuer les conséquences des accidents est la “défense en profondeur”. Elle est essentiellement mise en œuvre à travers un ensemble de niveaux de protection consécutifs et indépendants dont la défaillance entraîne des effets nocifs à des personnes ou à l’environnement » (par. 3.31 de la publication SF-1 [1]).
- « La défense en profondeur est assurée par une combinaison appropriée des éléments suivants [entre autres] : un choix du site approprié et l’incorporation de caractéristiques techniques et de conception adéquates prévoyant des marges de sûreté, la diversité et la redondance » (par. 3.32 de la publication SF-1 [1]).

— « **Des dispositions doivent être prises pour la préparation et la conduite des interventions d'urgence en cas d'incidents nucléaires ou radiologiques** » (principe 9 de la publication SF-1 [1]).

2.4. Pour tenir compte du principe 8 de la publication SF-1 [1], l'évaluation des sites d'installations nucléaires doit caractériser les dangers externes d'origine naturelle ou humaine pouvant affecter la sûreté de l'installation nucléaire (voir la prescription 1). Elle doit contribuer efficacement à la conception et à l'évaluation de la sûreté pour démontrer la protection des personnes et de l'environnement contre les effets dommageables des rayonnements ionisants.

2.5. Pour tenir compte du principe 9 de la publication SF-1 [1], l'évaluation des sites d'installations nucléaires doit contribuer de manière utile à démontrer la protection des personnes et de l'environnement contre les conséquences radiologiques des rejets radioactifs. Elle doit recenser les caractéristiques du site qui pourraient avoir une incidence sur la faisabilité de la planification d'actions urgentes efficaces dans la zone externe.

Prescription 1 : Objectif de sûreté dans le cadre de l'évaluation des sites d'installations nucléaires

L'objectif de sûreté dans le cadre de l'évaluation des sites d'installations nucléaires doit être la caractérisation des dangers externes d'origine naturelle ou humaine pouvant nuire à la sûreté de l'installation nucléaire, en vue de contribuer de manière utile à démontrer la protection des personnes et de l'environnement contre les effets dommageables des rayonnements ionisants.

2.6. L'objectif de sûreté dans le cadre de l'évaluation des sites découle de l'objectif fondamental de sûreté énoncé dans la publication SF-1 [1]. La démonstration du respect des prescriptions de sûreté établies dans la présente publication sert de base à la démonstration de la réalisation de l'objectif de sûreté dans le cadre de l'évaluation des sites.

3. APPLICATION DU SYSTÈME DE GESTION POUR L'ÉVALUATION DU SITE

Prescription 2 : Application du système de gestion pour l'évaluation du site

L'évaluation du site doit être menée de manière exhaustive, systématique, planifiée et documentée conformément à un système de gestion.

3.1. Un système intégré de gestion qui satisfait aux prescriptions de la collection Normes de sûreté de l'AIEA n° GSR Part 2 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, Direction et gestion pour la sûreté [12] doit être établi. Le système de gestion doit couvrir l'organisation, la planification, le contrôle des travaux, la vérification et l'établissement de documents concernant les activités, la qualification et la formation du personnel pour garantir que les travaux sont de la qualité requise à chaque étape de l'évaluation du site. Le système de gestion doit être mis en œuvre le plus rapidement possible dans le cadre de l'évaluation du site de l'installation nucléaire.

3.2. L'évaluation du site doit prévoir, dans le cadre du système de gestion, l'application de mécanismes appropriés d'assurance de la qualité pour chaque activité qui pourrait influencer sur la sûreté ou avoir une incidence sur le calcul des paramètres de conception propres au site et d'autres caractéristiques du site relatives à la sûreté. Les mécanismes d'assurance de la qualité doivent être conformes aux prescriptions réglementaires et leur application doit être à la mesure de l'importance de l'activité visée pour la sûreté.

3.3. Pour chaque activité d'évaluation du site, notamment l'inspection, les essais, la vérification et la validation, les critères d'acceptation et l'attribution de la responsabilité de l'exécution de ces activités doivent être précisés.

3.4. Les résultats des études et des recherches menées dans le cadre de l'évaluation du site doivent être consignés avec suffisamment de détail pour permettre un examen indépendant.

3.5. L'évaluation des dangers externes d'origine naturelle ou humaine et des paramètres de conception propres au site ainsi que l'évaluation de l'impact radiologique potentiel de l'installation nucléaire sur la population et l'environnement doivent faire l'objet d'un examen indépendant.

4. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES POUR L'ÉVALUATION DES SITES

Prescription 3 : Portée de l'évaluation des sites d'installations nucléaires

La portée de l'évaluation du site doit englober des facteurs relatifs au site et des facteurs relatifs à l'interaction entre le site et l'installation, pour toutes les conditions de fonctionnement et conditions accidentelles, y compris les accidents qui pourraient justifier une action urgente.

4.1. L'évaluation du site doit porter sur tous les dangers externes, toutes les activités de suivi et tous les paramètres propres au site intéressant la sûreté de l'installation nucléaire. Pour déterminer la portée de l'évaluation du site, il faut appliquer une approche graduée proportionnelle au risque radiologique pour la population et l'environnement.

4.2. L'application des prescriptions de sûreté pour l'évaluation des sites d'installations nucléaires doit être à la mesure des dangers potentiels associés à l'installation nucléaire.

4.3. Le niveau de détail nécessaire pour l'évaluation d'un site d'installation nucléaire doit être à la mesure du risque associé à l'installation nucléaire et au site et sera différent en fonction du type d'installation nucléaire.

4.4. La portée et le niveau de détail du processus d'évaluation du site nécessaires pour appuyer la démonstration de la sûreté de l'installation nucléaire doivent être déterminés selon une approche graduée.

4.5. En ce qui concerne l'évaluation des sites d'installations nucléaires autres que des centrales nucléaires, les éléments suivants doivent être pris en considération dans le cadre de l'application d'une approche graduée :

- a) la quantité, le type et l'état des matières radioactives présentes sur le site (par exemple, savoir si les substances radioactives présentes sur le site sont à l'état solide, liquide ou gazeux et si les matières radioactives sont traitées dans l'installation nucléaire ou sont entreposées sur le site) ;
- b) les dangers intrinsèques associés aux processus physiques et chimiques à l'œuvre dans l'installation nucléaire ;
- c) pour les réacteurs de recherche, la puissance thermique ;

- d) la répartition et l'emplacement des sources radioactives dans l'installation nucléaire ;
- e) la configuration et le plan des installations conçues à des fins expérimentales et la façon dont ceux-ci pourraient être modifiés à l'avenir ;
- f) la nécessité de se doter de systèmes actifs et/ou les interventions nécessaires de la part de l'exploitant pour la prévention des accidents et l'atténuation des conséquences des accidents ;
- g) les conséquences éventuelles sur site et hors site en cas d'accident.

Prescription 4 : Adéquation du site

L'adéquation du site doit être évaluée au début de l'évaluation du site et confirmée pour la durée de vie de l'installation nucléaire en projet.

4.6. Pour évaluer si un site est adéquat pour une installation nucléaire, il faut tenir compte des aspects suivants au début de l'évaluation du site :

- a) les effets des événements externes d'origine naturelle ou humaine se produisant dans la région qui pourraient avoir des incidences sur le site ;
- b) les caractéristiques du site et de son environnement qui pourraient avoir une influence sur le transfert de matières radioactives provenant de l'installation nucléaire à la population et l'environnement ;
- c) la densité et la répartition de la population et d'autres caractéristiques de la zone externe dans la mesure où elles pourraient affecter la faisabilité de la planification des actions urgentes [9], et la nécessité d'évaluer les risques aux niveaux individuel et collectif.

4.7. Le site doit être considéré comme impropre pour une installation nucléaire s'il est indiqué dans un ou plusieurs des trois aspects énumérés au paragraphe 4.6. que le site n'est pas acceptable et que les insuffisances constatées ne peuvent pas être compensées à la fois par des mesures de protection du site, des caractéristiques de conception de l'installation nucléaire et des procédures administratives.

4.8. L'adéquation du site doit être évaluée sur la base des données et méthodes actuelles pertinentes. S'il y a lieu, des critères conservateurs doivent être élaborés pour des scénarios d'accident propres au site et la cohérence de ces critères avec l'adéquation globale du site doit être démontrée.

4.9. Toute décision relative à l'adéquation du site doit être fondée sur les caractéristiques de l'installation nucléaire, y compris les opérations prévues sur

le site, la quantité et la nature des rejets potentiels de matières radioactives et leur impact sur la population et l'environnement.

4.10. Pour les centrales nucléaires, la capacité nucléaire totale à installer sur le site doit être déterminée au premier stade du processus de choix du site. Si, par la suite, il est établi ou prévu que la capacité nucléaire installée (ou, pour d'autres installations nucléaires, les stocks de matières nucléaires) ou que son impact ont atteint un niveau nettement supérieur au niveau précédemment jugé acceptable, le site doit être réévalué en tenant compte de l'augmentation de la capacité, des stocks et de l'impact croissant.

4.11. Pour évaluer globalement si un site est adéquat, il faut tenir compte de caractéristiques propres au site, comme la disponibilité de l'eau de refroidissement ou les conditions environnementales extrêmes, ainsi que des répercussions qu'elles pourraient avoir sur la sûreté et la continuité de l'exploitation de l'installation nucléaire.

Prescription 5 : Caractéristiques du site et caractéristiques régionales

Il faut étudier sur le site et dans la région les caractéristiques qui pourraient affecter la sûreté de l'installation nucléaire et l'impact radiologique que pourrait avoir l'installation nucléaire sur la population et l'environnement.

4.12. Les phénomènes naturels ainsi que les activités humaines dans la région pouvant présenter des dangers sur le site qui pourraient affecter la sûreté de l'installation doivent être recensés et évalués. L'ampleur de cette évaluation doit être à la mesure de l'importance pour la sûreté des dangers potentiels sur le site.

4.13. Les caractéristiques de l'environnement naturel dans la région qui pourrait être affecté par l'impact radiologique potentiel de l'installation nucléaire doivent être étudiées et évaluées pour toutes les conditions de fonctionnement et conditions accidentelles et pour toutes les étapes de la durée de vie de l'installation nucléaire (voir la section 6).

4.14. La taille de la région à étudier doit être définie pour chacun des dangers externes d'origine naturelle ou humaine. Tant l'ampleur du danger que la distance depuis sa source jusqu'au site doivent être examinées pour déterminer la taille de la région à étudier. Pour certains événements externes naturels, tels que les tsunamis et les phénomènes volcaniques, il convient de s'assurer que la taille de la région à étudier est suffisamment grande pour que les effets potentiels sur le site puissent être pris en considération.

4.15. Le site et la région doivent être étudiés afin d'évaluer les caractéristiques actuelles et prévisibles qui pourraient avoir un impact sur la sûreté de l'installation nucléaire. Il s'agit notamment des éléments suivants : l'évolution potentielle de la gravité et/ou de la fréquence des événements naturels externes, la modification de la répartition de la population dans la région, l'utilisation actuelle et future du sol et de l'eau, le développement plus avant des installations nucléaires existantes ou la construction d'autres installations qui pourraient affecter la sûreté de l'installation nucléaire ou la faisabilité de la planification d'actions urgentes efficaces.

Prescription 6 : Identification des dangers propres au site

Les dangers externes potentiels associés aux phénomènes naturels, aux événements causés par l'homme et aux activités humaines qui pourraient affecter la région doivent être identifiés dans le cadre d'un processus de détection.

4.16. Le processus et les critères associés utilisés pour détecter les dangers propres au site doivent être conformes à l'objectif de sûreté pour l'évaluation du site et être dûment justifiés et consignés.

4.17. L'évaluation des événements externes dans le cadre du processus de détection doit porter sur l'ensemble des aspects liés à leur gravité et leur fréquence qui sont pertinents pour la conception et l'évaluation de la sûreté de l'installation nucléaire, notamment les événements de forte gravité mais de faible probabilité qui pourraient contribuer au risque global.

4.18. Un événement pourrait être exclu parce qu'il est enveloppé d'un ensemble d'événements. Toutefois, il convient de s'assurer que tous les effets potentiels de l'événement exclu sont liés par cet ensemble d'événements.

4.19. Les dangers externes qui ne sont pas exclus par le processus de détection doivent être évalués puis utilisés pour établir les paramètres de conception propres au site et réévaluer le site conformément à l'importance de ces dangers pour la sûreté de l'installation nucléaire.

Prescription 7 : Évaluation des dangers externes d'origine naturelle ou humaine

L'impact des dangers externes d'origine naturelle ou humaine sur la sûreté de l'installation nucléaire doit être évalué pendant la durée de vie de l'installation.

4.20. Le site d'une installation nucléaire doit être évalué en fonction de la fréquence et de la gravité des événements externes d'origine naturelle ou humaine et de leur combinaison possible qui pourraient affecter la sûreté de l'installation.

4.21. Les informations sur la fréquence et la gravité des événements externes obtenues grâce à la caractérisation des risques doivent être utilisées pour établir les paramètres de conception propres au site. Les incertitudes aléatoires et les incertitudes épistémiques doivent être dûment prises en considération pour établir les paramètres de conception propres au site.

4.22. Des méthodes appropriées, appuyées par des modèles numériques si besoin est, doivent être utilisées pour caractériser les risques pertinents pour l'évaluation du site et la conception de l'installation nucléaire. La méthode et les données d'entrée doivent faire l'objet d'une analyse approfondie des incertitudes dans le cadre de l'évaluation des dangers.

4.23. La décision d'utiliser des méthodes déterministes et/ou probabilistes pour évaluer les risques doit être prise en fonction de la nature du danger, de la disponibilité des données et des prescriptions applicables pour l'évaluation de la sûreté.

4.24. Une attention particulière doit être accordée à l'utilisation des méthodes probabilistes applicables et à l'utilisation des courbes probabilistes de risques représentant des événements externes en tant que contribution à la réalisation d'études probabilistes de sûreté pour les dangers externes. Ces courbes doivent être élaborées en se référant aux conditions propres au site.

4.25. L'évaluation des risques doit tenir compte du fait que des événements externes peuvent survenir en parallèle, simultanément ou dans un délai très court. Les relations et le lien de causalité entre les événements externes doivent être évalués.

4.26. Les résultats de l'évaluation des risques doivent être exprimés de façon à pouvoir contribuer au calcul des paramètres de conception propres à un site. Autrement dit, des paramètres appropriés pour décrire la gravité des effets des risques doivent être sélectionnés ou établis.

4.27. Il doit être tenu compte de la possibilité d'explosion, de rejets chimiques ou thermiques qui pourraient affecter la sûreté de l'installation nucléaire ou avoir une incidence sur la dispersion de matières radioactives dans le cadre du processus d'évaluation.

4.28. Il doit être tenu compte des interactions possibles entre les substances radioactives et non radioactives, telles que les interactions dues à la chaleur ou la présence de produits chimiques dans les effluents liquides radioactifs.

Prescription 8 : Mesures de protection du site

Si la conception de l'installation nucléaire en projet n'est pas en mesure de résister de manière sûre à l'impact des dangers externes d'origine naturelle ou humaine, il faut évaluer la nécessité d'adopter des mesures de protection.

4.29. La nécessité de protéger le site contre les effets de phénomènes particuliers associés à des dangers externes d'origine naturelle ou humaine doit être évaluée en tenant compte de marges de sécurité suffisantes.

4.30. La disponibilité de solutions techniques adéquates pour la mise en œuvre de mesures de protection du site doit être évaluée. En l'absence de solutions techniques, le site doit être considéré comme impropre.

4.31. Si des mesures de protection du site doivent être mises en œuvre, il faut dûment tenir compte des incertitudes dans l'évaluation des valeurs extrêmes des paramètres pour décrire la gravité des dangers externes d'origine naturelle ou humaine. Les mesures de protection du site doivent être classées, conçues, élaborées, maintenues en vigueur et appliquées conformément à leur importance pour la sûreté.

Prescription 9 : Évaluation des sites d'installations nucléaires multiples situées sur le même site ou sur des sites adjacents

Lors de l'évaluation du site, il faut étudier si les dangers externes d'origine naturelle ou humaine pourraient avoir une incidence sur des installations nucléaires multiples situées sur le même site ou sur des sites adjacents.

4.32. Il faut examiner la fréquence des événements externes d'origine naturelle ou humaine et leurs associations plausibles susceptibles d'affecter la sûreté d'installations multiples situées sur le même site ou d'installations situées sur des sites adjacents. Il faut évaluer si des risques venant d'une installation nucléaire pourraient avoir une incidence sur d'autres installations nucléaires situées sur le même site ou sur des sites adjacents.

4.33. Pour les scénarios d'accident identifiés, il faut évaluer les effets combinés des accidents dans des installations nucléaires situées sur le même site ou sur des

sites adjacents et des sites à proximité sur la population et l'environnement (voir la prescription 12).

Prescription 10 : Modification des dangers et des caractéristiques du site au fil du temps

Les dangers externes et les caractéristiques du site doivent être évalués en fonction de leur modification éventuelle dans le temps et de l'impact que pourrait avoir cette modification.

4.34. Les caractéristiques du site et les dangers externes d'origine naturelle ou humaine qui peuvent changer avec le temps et qui pourraient affecter la sûreté d'une installation nucléaire doivent être identifiés. Les conséquences éventuelles de ce changement doivent être dûment évaluées pour la durée de vie prévue de l'installation nucléaire.

4.35. Il faut tenir dûment compte des incertitudes dans les projections ayant trait à toute modification éventuelle des dangers externes et des caractéristiques du site au fil du temps en adoptant des marges de sûreté suffisantes dans les paramètres de conception propres au site.

Prescription 11 : Considérations spéciales pour la source froide ultime des installations nucléaires qui nécessitent une source froide ultime

Lors de l'évaluation des dangers externes d'origine naturelle ou humaine propres au site pour les installations nucléaires qui nécessitent une source froide ultime, il faut prendre en considération les dangers qui pourraient affecter la disponibilité et la fiabilité de la source froide ultime.

4.36. Selon qu'il convient pour la source froide ultime en question, il faut évaluer les données suivantes :

- a) température et humidité de l'air ;
- b) profondeur et température de l'eau ;
- c) caractéristiques de la qualité de l'eau, notamment la turbidité, les solides en suspension, les débris de l'eau et les modifications chimiques et biochimiques (d'origine naturelle ou humaine) ;
- d) disponibilité et pérennité du débit d'eau (pour un cours d'eau), niveau minimal et maximal de l'eau et période pendant laquelle l'approvisionnement en eau de refroidissement utilisé pour la sûreté

est à un niveau minimal, compte tenu du risque de rupture des ouvrages d'aménagement hydraulique.

4.37. Tous les événements externes d'origine naturelle ou humaine qui pourraient causer une perte de source froide ultime doivent être recensés et évalués.

Prescription 12 : Effets potentiels de l'installation nucléaire sur la population et l'environnement

Pour déterminer l'impact radiologique potentiel de l'installation nucléaire sur la région dans les conditions de fonctionnement et les conditions accidentelles, y compris des accidents qui pourraient nécessiter des actions urgentes, il faut estimer de façon appropriée les rejets potentiels de matières radioactives compte tenu de la conception de l'installation et de ses dispositifs de sûreté.

4.38. Il faut estimer les effets potentiels de l'installation nucléaire sur la population et l'environnement en examinant les scénarios d'accident postulé (y compris les termes sources en résultant) et en tenant compte de la faisabilité de la planification d'actions urgentes sur le site et dans la zone externe. Ces estimations doivent être confirmées lorsque la conception de l'installation nucléaire et ses dispositifs de sûreté ont été établis.

4.39. Il faut identifier et évaluer les voies directes et indirectes par lesquelles les rejets de matières radioactives de l'installation nucléaire pourraient avoir un impact sur le public et l'environnement ; Il faut tenir compte, dans cette évaluation, des caractéristiques propres à la région et au site, y compris la répartition de la population dans la région, en accordant une attention particulière au transport et à l'accumulation des radionucléides dans la biosphère.

4.40. Il doit être démontré que les informations communiquées pour évaluer les effets potentiels sur la population associés à des conditions accidentelles, y compris d'accidents qui pourraient justifier des actions urgentes dans la zone externe, sont conformes à l'objectif de sûreté pour l'évaluation du site.

Prescription 13 : Faisabilité de la planification d'actions urgentes efficaces

Il faut évaluer la faisabilité de la planification d'actions urgentes sur le site et dans la zone externe compte tenu des caractéristiques du site et de la zone externe ainsi que de tout événement externe susceptible d'entraver

la mise en place de mesures exhaustives à prendre en cas d'urgence avant l'exploitation.

4.41. La prescription 13 s'applique également à l'infrastructure de la zone externe dans les cas où des actions urgentes peuvent être justifiées.

4.42. Il faut évaluer la faisabilité de la planification d'actions urgentes conformément à la publication GSR Part 7 [9]. Il convient de prendre en considération dans l'évaluation toutes les installations nucléaires implantées sur le même site et sur des sites adjacents ou à proximité, en mettant plus particulièrement l'accent sur celles qui pourraient être touchées par des accidents concomitants.

4.43. Il faut évaluer tout lien de causalité entre des événements externes et l'état de l'infrastructure sur le site et dans la zone externe lors de l'évaluation de la faisabilité de la planification d'actions urgentes efficaces.

Prescription 14 : Collecte des données dans le cadre de l'évaluation des sites d'installations nucléaires

Il faut collecter les données nécessaires pour procéder à une évaluation des dangers externes d'origine naturelle ou humaine et évaluer l'impact de l'environnement sur la sûreté de l'installation nucléaire et l'impact de l'installation nucléaire sur la population et l'environnement.

4.44. Des données sur les dangers externes d'origine naturelle ou humaine sur la sûreté de l'installation nucléaire susceptibles d'affecter la sûreté de l'installation nucléaire doivent être collectées tout au long de la durée de vie de l'installation. Il faut confirmer que les données sont pertinentes (dans l'espace et le temps) pour le site, étant entendu que la préférence sera accordée à l'utilisation de données propres au site dans l'évaluation du site.

4.45. L'ampleur, les objectifs et la portée du processus de collecte des données doivent être définis sur la base de l'objectif de sûreté pour l'évaluation du site et être à la mesure du risque que présente l'installation nucléaire pour la population et l'environnement.

4.46. Au minimum, le processus de collecte des données doit consister à recueillir :

- a) des informations sur les dangers externes d'origine naturelle ou humaine, y compris sur les sources de dangers, la propagation des dangers et les effets potentiels sur l'installation nucléaire et sur la population et l'environnement ;
- b) des informations décrivant les conditions du site et les conditions environnementales dans la région ;
- c) des informations sur les mesures techniques et administratives proposées pour la protection du site et sur les mesures d'atténuation ;
- d) des informations sur l'impact potentiel de l'installation nucléaire sur la population et l'environnement dans les conditions de fonctionnement et les conditions accidentelles ;
- e) des informations nécessaires pour la planification d'actions urgentes efficaces sur le site et hors du site dans toutes les conditions environnementales et toutes les conditions de l'installation nucléaire ;
- f) des informations sur les conditions d'accès au site et des informations à l'appui de la conception et du développement de l'infrastructure du site.

4.47. Il faut obtenir des informations et des relevés, le cas échéant, concernant la survenue et la gravité des phénomènes naturels préhistoriques, historiques et récents, selon qu'il convient pour évaluer le risque, et les analyser soigneusement pour en déterminer la fiabilité, la précision, la pertinence temporelle et spatiale, et l'exhaustivité.

4.48. Les données doivent être conservées et réexaminées périodiquement et/ou chaque fois que cela est nécessaire en vue d'un examen de l'évaluation du site dans le cadre de l'examen périodique de la sûreté de l'installation nucléaire, par exemple, pour répondre à l'évolution des techniques de recueil des données et de l'analyse et de l'utilisation des données et pour confirmer que les données restent pertinentes pour le site dans le contexte de l'évolution des risques.

4.49. La qualité et la quantité des données collectées pour les études de sites doivent être suffisantes pour appuyer la méthode choisie pour l'évaluation du risque.

4.50. Les détails des informations collectées pour chaque risque doivent être appropriés pour la distance entre la source du danger et le site et l'impact potentiel sur le site. Les sources d'incertitudes relatives à la collecte des données doivent être consignées.

5. ÉVALUATION DES DANGERS EXTERNES

5.1. Le présent chapitre énonce les prescriptions concernant l'évaluation des dangers externes. Ces prescriptions doivent être appliquées, selon qu'il convient, pour le type d'installation nucléaire ainsi que pour le site en question.

RISQUES SISMIQUES

Prescription 15 : Évaluation de la capacité de faille

Il faut évaluer les failles géologiques supérieures à une certaine taille, situées à une certaine distance du site et qui sont importantes du point de vue de la sûreté pour déterminer si ces failles doivent être considérées comme des failles capables. Pour les failles capables, il faut évaluer les menaces potentielles pesant sur la sûreté de l'installation nucléaire en fonction des risques de mouvement sismique du sol et/ou des risques de déplacement des failles.

5.2. Les failles capables⁵ doivent être identifiées et évaluées. Lors de l'évaluation, il faut tenir compte des caractéristiques des failles à proximité du site. Les méthodes employées et les études réalisées doivent être suffisamment détaillées pour faciliter la prise de décisions relatives à la sûreté.

⁵ Une faille est considérée comme capable si, sur la base des données géologiques, géophysiques, géodésiques ou sismologiques (y compris des données paléosismologiques et géomorphologiques), une ou plusieurs des conditions suivantes s'appliquent :

- a) il y a des indices de mouvements antérieurs (dislocations et/ou déformations de la surface importantes) de nature répétitive sur une période telle qu'il est raisonnable d'en déduire que d'autres mouvements pourraient se produire à la surface ou près de la surface. Dans les zones très actives, où les données sismiques et géologiques font apparaître systématiquement et/ou exclusivement des intervalles brefs de survenue de séismes, des périodes de l'ordre de dizaines de milliers d'années peuvent convenir pour l'évaluation des failles capables. Dans les zones moins actives, il est probable que des périodes beaucoup plus longues devront être retenues ;
- b) on a mis en évidence une relation structurelle avec une faille capable connue telle que le mouvement de l'une pourrait entraîner le mouvement de l'autre en surface ou près de la surface ;
- c) le séisme potentiel maximal associé à une structure sismogénique est suffisamment important et à une profondeur telle qu'il est raisonnable de déduire que, compte tenu des caractéristiques géodynamiques du site, un mouvement pourrait se produire en surface ou près de la surface.

5.3. Il faut évaluer l'effet potentiel du déplacement de la faille sur les structures, systèmes et composants liés à la sûreté. L'évaluation des risques de déplacement de la faille doit inclure une cartographie géologique détaillée des excavations des ouvrages artificiels liés à la sûreté pour permettre l'évaluation de la capacité de faille du site.

5.4. Un nouveau site proposé doit être considéré comme impropre s'il existe des indices fiables de l'existence d'une faille capable pouvant affecter la sûreté de l'installation nucléaire et qui ne peut pas être compensée à la fois par des mesures de protection du site et des caractéristiques de conception de l'installation nucléaire. Si une faille capable est identifiée à proximité du site d'une installation nucléaire existante, le site doit être considéré comme impropre si la sûreté de l'installation nucléaire ne peut pas être démontrée.

Prescription 16 : Évaluation des risques de mouvement sismique du sol

Une évaluation des risques de mouvement sismique du sol doit être menée pour fournir les informations dont on a besoin pour mettre à niveau la conception sismique ou la sûreté des structures, systèmes et composants de l'installation nucléaire ainsi que les moyens pour réaliser les analyses déterministes et/ou probabilistes de la sûreté nécessaires tout au long de la durée de vie de l'installation nucléaire.

5.5. Les risques liés aux mouvements du sol dus aux séismes doivent être évalués au moyen de méthodes appropriées. L'effet des vibrations sismiques conjugué à d'autres événements d'origine sismique, s'il y a lieu, doit être pris en considération. Le risque d'activité sismique dû aux activités humaines⁶ doit aussi être pris en considération.

RISQUES VOLCANIQUES

Prescription 17 : Évaluation des risques volcaniques

Les dangers dus à l'activité volcanique qui peuvent affecter la sûreté de l'installation nucléaire doivent être évalués.

⁶ Parmi ces activités, on peut notamment citer la construction de barrages, les industries extractives et l'exploitation de puits de pétrole et de gaz.

5.6. Les volcans capables⁷ doivent être identifiés et évalués. Lors de l'évaluation, il faut examiner les caractéristiques volcaniques d'une région d'une taille suffisante pour s'assurer que les phénomènes volcaniques potentiellement dangereux sont pris en considération de façon appropriée.

5.7. Les dangers que représentent les volcans capables doivent être évalués afin de fournir les données nécessaires à la détermination des paramètres de conception propres au site ou à la réévaluation du site, ainsi qu'à la réalisation des analyses déterministes et/ou probabilistes de la sûreté nécessaires tout au long de la durée de vie de l'installation nucléaire.

5.8. Un nouveau site proposé doit être considéré comme impropre s'il existe des indices fiables de l'existence d'un volcan capable pouvant affecter la sûreté de l'installation nucléaire et qui ne peut pas être compensée à la fois par des mesures de protection du site et des caractéristiques de conception de l'installation nucléaire.

5.9. Une évaluation des risques volcaniques qui porte essentiellement sur la détermination des caractéristiques géologiques des phénomènes volcaniques et leur étendue spatiale sera généralement plus certaine qu'une évaluation axée principalement sur une estimation de la probabilité de survenue de phénomènes dangereux. Les risques volcaniques doivent être évalués à l'aide d'informations, de méthodes et de modèles appropriés en tenant dûment compte des incertitudes.

5.10. L'effet des phénomènes volcaniques conjugué à d'autres risques d'origine volcanique doit être pris en considération, notamment les pluies de cendres volcaniques.

RISQUES MÉTÉOROLOGIQUES

Prescription 18 : Évaluation des risques météorologiques extrêmes

Il faut évaluer les risques météorologiques extrêmes et leurs combinaisons possibles qui peuvent affecter la sûreté de l'installation nucléaire.

⁷ Un volcan capable est un volcan qui a une probabilité d'entrer en activité dans le futur et de produire des phénomènes dangereux, y compris non éruptifs, pendant la durée de vie utile d'une installation nucléaire concernée et qui pourraient avoir une incidence sur le site.

5.11. Les phénomènes météorologiques tels que le vent, les précipitations, la neige et la glace, la température de l'air et de l'eau, l'humidité, les ondes de tempête et les tempêtes de sable ou de poussière, ainsi que leur combinaison plausible, doivent être évalués pour leurs valeurs extrêmes⁸ sur la base des informations disponibles. Si besoin est, il faut s'efforcer d'élargir la base de données sur les risques météorologiques (par exemple, en y intégrant des données climatiques historiques, des modèles numériques et des simulations).

5.12. Des méthodes appropriées doivent être appliquées pour l'évaluation des risques météorologiques, en tenant compte du nombre de données disponibles (données mesurées et données historiques) et des variations significatives connues des caractéristiques de la région qui se sont produites dans le passé.

Prescription 19 : Évaluation des événements météorologiques rares

Il faut évaluer le risque de survenue d'événements météorologiques rares⁹, comme la foudre, les tornades et les cyclones, et notamment les informations sur leur gravité et leur fréquence.

Foudre

5.13. Le risque de survenue, la fréquence et la gravité de la foudre doivent être évalués pour les environs du site.

Tornades et cyclones

5.14. Le risque de survenue, la fréquence et la gravité des tornades, cyclones et projectiles associés doivent être évalués pour le site. Les risques associés aux tornades et aux cyclones doivent être calculés et exprimés en fonction de paramètres tels que : vitesse de rotation, vitesse de déplacement, rayon correspondant à la vitesse maximale de rotation, différences de pression et taux de variation de la pression.

⁸ Les valeurs extrêmes des paramètres météorologiques sont identifiées dans le cadre d'une analyse statistique des données de mesure pour différents paramètres météorologiques.

⁹ Il est peu probable que les événements météorologiques rares soient mesurés en un lieu précis étant donné qu'ils se produisent très peu fréquemment à un seul et même endroit, tout comme les effets destructeurs des phénomènes, ce qui pourrait endommager les instruments de mesure types.

RISQUES D'INONDATION

Prescription 20 : Évaluation des risques d'inondation

Il faut évaluer les risques dus aux inondations, compte tenu des événements d'origine naturelle ou humaine, y compris leurs combinaisons possibles.

Inondations dues aux précipitations et à d'autres causes naturelles

5.15. Il faut évaluer le risque d'inondation dans la région limitrophe du site dû à une ou plusieurs causes naturelles (onde de tempête, vagues provoquées par le vent, tsunamis ou seiches météorologiques, précipitations extrêmes, etc.) ou à une combinaison de ces événements ayant une cause commune ou une fréquence relativement élevée.

5.16. Des modèles météorologiques, hydrologiques et hydrauliques appropriés doivent être mis au point pour pouvoir calculer les risques d'inondation du site, y compris les effets secondaires tels que les débris, la glace et les sédiments. Lorsqu'elles sont disponibles, il faut utiliser les informations pertinentes tirées d'études sur les crues historiques et préhistoriques pour pouvoir estimer la fréquence et l'ampleur des crues.

5.17. L'instabilité potentielle de la zone côtière ou du lit des cours d'eau due à l'érosion ou la sédimentation doit être étudiée.

Raz-de-marée dus à des séismes ou à d'autres phénomènes géologiques

5.18. Il faut évaluer le risque de tsunamis ou de seiches dans la région qui pourraient affecter la sûreté de l'installation nucléaire. Le risque de tsunamis ou de seiches provoqués par des phénomènes autres que des sources sismiques (par exemple un glissement de terrain sous-marin) doit être évalué, selon qu'il convient, pour la région.

5.19. Les risques associés aux tsunamis ou aux seiches doivent être calculés à partir des données historiques et de toute information disponible sur les inondations préhistoriques, ainsi que d'une modélisation physique et/ou analytique. Il convient d'y inclure les ondes de retrait et d'avancée¹⁰ qui pourraient avoir des effets physiques sur le site.

¹⁰ Le retrait est la baisse du niveau de l'eau sur un site côtier. L'avancée est une arrivée soudaine d'eau sur une plage ou une structure.

5.20. Les risques associés aux tsunamis ou aux seiches doivent être évalués, selon qu'il convient, pour la région, en ayant recours à la bathymétrie littorale et la topographie côtière, en tenant compte de toute amplification résultant de la configuration côtière (y compris les structures artificielles).

Inondations et vagues dues à la rupture d'ouvrages d'aménagement hydraulique

5.21. Les ouvrages d'aménagement hydraulique, comme les barrages, situés en amont doivent être analysés pour déterminer les risques potentiels associés à la rupture d'un ou de plusieurs ouvrages situés en amont, y compris parallèlement à des inondations causées par d'autres événements.

5.22. Si un examen préliminaire de l'installation nucléaire indique qu'elle ne pourrait pas résister aux effets de la rupture d'un ou de plusieurs ouvrages d'aménagement hydraulique situés en amont, les risques associés à l'installation nucléaire doivent alors être évalués en incluant ces effets. À l'inverse, ces aménagements en amont doivent être analysés à l'aide de méthodes équivalent à celles qui sont utilisées pour estimer les risques associés à l'installation nucléaire afin de démontrer qu'ils pourraient résister à l'événement considéré.

5.23. Les inondations et phénomènes associés causés par une accumulation d'eau due à une obstruction d'un cours d'eau en amont ou en aval (par exemple causés par des glissements de terrain ou la glace) ou dus à un changement dans l'utilisation des terres doivent être pris en considération.

RISQUES GÉOTECHNIQUES ET RISQUES GÉOLOGIQUES

Prescription 21 : Caractéristiques géotechniques et géologiques des matériaux du sous-sol

Il faut étudier les caractéristiques géotechniques et géologiques des matériaux du sous-sol et établir un profil du sol et des roches pour le site qui tient compte de la variabilité et de l'incertitude des matériaux du sous-sol.

5.24. Les caractéristiques géotechniques statiques et dynamiques et les caractéristiques géologiques des matériaux du sous-sol sur le site, y compris tout matériau de remplissage, doivent être établies. Il faut employer des méthodes de laboratoire et sur le terrain, appliquer des techniques d'échantillonnage appropriées et répéter suffisamment chaque essai afin de caractériser chaque paramètre des matériaux du sous-sol sur le site.

5.25. La stabilité et la capacité portante des matériaux de fondation doivent être évaluées en tenant compte du risque de tassement excessif dans des conditions de charge statique et sismique.

5.26. Les propriétés physiques et géochimiques du sol et des eaux souterraines doivent être étudiées à l'aide de méthodes appropriées et prises en compte dans l'évaluation des matériaux du sous-sol sur le site.

Prescription 22 : Évaluation des risques géotechniques et géologiques

Il faut évaluer les risques géotechniques et géologiques, notamment l'instabilité des pentes, les effondrements, l'affaissement ou le soulèvement de la surface du site et la fluidification du sol, et leur effet sur la sûreté de l'installation nucléaire.

Instabilité des pentes

5.27. Le site et ses environs doivent être étudiés pour déterminer le risque d'instabilité des pentes (glissements de terrain ou de roches, avalanches, etc.) causée par des phénomènes d'origine naturelle ou humaine, qui pourrait affecter la sûreté de l'installation nucléaire. Lors de l'évaluation de l'instabilité des pentes, il faut prendre en considération la configuration du site pendant et après les activités de préparation du site. Il faut aussi tenir compte des conditions météorologiques extrêmes et des événements météorologiques rares lors de l'évaluation de la stabilité des pentes.

5.28. Le risque d'instabilité des pentes résultant de la charge sismique doit être évalué à l'aide de paramètres appropriés pour décrire les risques sismiques et les caractéristiques du sol et des eaux souterraines sur le site.

Effondrement, affaissement ou soulèvement de terrain sur le site

5.29. Le risque d'effondrement, d'affaissement ou de soulèvement de terrain qui pourrait affecter la sûreté de l'installation nucléaire pendant sa durée de vie doit être évalué au moyen d'une description détaillée des caractéristiques du sous-sol, obtenue par des méthodes de recherche fiables.

Fluidification du sol

5.30. Le risque de fluidification et les effets non linéaires des matériaux du sous-sol sur le site doivent être évalués à l'aide de paramètres appropriés pour

décrire les risques sismiques et les propriétés géotechniques des matériaux du sous-sol sur le site.

5.31. L'évaluation de la fluidification du sol doit prévoir l'utilisation de méthodes acceptées pour les essais sur le terrain et en laboratoire parallèlement à des méthodes d'analyse pour évaluer les risques.

AUTRES RISQUES NATURELS

Prescription 23 : Évaluation d'autres risques naturels

Il faut étudier les autres risques naturels propres à la région et qui peuvent affecter la sûreté de l'installation nucléaire.

5.32. D'autres risques naturels externes, tels que les incendies de forêts, la sécheresse, la grêle, la formation de frasil, le détournement de cours d'eau, l'avalanche de débris et les risques biologiques (par exemple les méduses, les animaux de petite taille et les bernacles) doivent être identifiés et évalués pour pouvoir calculer les paramètres de conception propres au site pour ces risques.

ÉVÉNEMENTS D'ORIGINE HUMAINE

Prescription 24 : Évaluation des risques associés à des événements d'origine humaine

Il faut évaluer les risques associés à des événements d'origine humaine sur le site ou dans la région.

5.33. Les événements d'origine humaine devant être pris en considération doivent comprendre, sans s'y limiter :

- a) les événements associés aux terres, rivières, mers à proximité ou au transport aérien (par exemple collisions et explosions) ;
- b) les incendies, les explosions, l'émission de projectiles et les rejets de gaz dangereux provenant d'installations industrielles à proximité du site ;
- c) les interférences électromagnétiques.

5.34. Les activités humaines susceptibles d'influencer le type ou la gravité des risques naturels, telles que l'extraction des ressources ou un autre réaménagement

notable du contour des terres ou des cours d'eau ou la sismicité causée par le réservoir, doivent être prises en considération.

Chutes d'aéronefs

5.35. Le risque de chutes accidentelles d'aéronefs sur le site doit être évaluée compte tenu, dans toute la mesure possible, de l'évolution potentielle des caractéristiques futures des aéronefs et du trafic aérien.

Risques chimiques

5.36. Les activités menées actuellement dans la région aux alentours du site ou les activités prévisibles portant sur la manipulation, le traitement, le transport et/ou le stockage de produits chimiques présentant un risque d'explosion ou d'émission de nuages de gaz capables de produire une déflagration ou une détonation doivent être prises en compte.

5.37. Les risques associés aux explosions chimiques ou à d'autres rejets doivent être exprimés en fonction de la chaleur, de la surpression et de la toxicité (le cas échéant), en tenant compte de l'effet de la distance et des combinaisons non favorables des conditions atmosphériques sur le site. En outre, les effets potentiels de ces événements sur le personnel travaillant sur le site doivent être évalués.

6. ÉVALUATION DES EFFETS POTENTIELS DE L'INSTALLATION NUCLÉAIRE SUR LA RÉGION

Prescription 25 : Dispersion de matières radioactives

Il faut évaluer la dispersion dans l'air et l'eau de matières radioactives rejetées de l'installation nucléaire dans les conditions de fonctionnement et les conditions accidentelles.

Dispersion des matières radioactives dans l'atmosphère

6.1. L'analyse de la dispersion des matières radioactives dans l'atmosphère doit tenir compte de l'orographie, de la couverture du sol et des caractéristiques météorologiques de la région, y compris des paramètres tels que la vitesse

et la direction du vent, la température de l'air, les précipitations, l'humidité, les paramètres de stabilité atmosphérique, les inversions atmosphériques prolongées et tout autre paramètre nécessaire à la modélisation de la dispersion atmosphérique. Si possible, des données météorologiques à long terme pour des lieux situés à proximité doivent être obtenues, évaluées pour déterminer leur qualité et utilisées.

6.2. Un programme de mesures météorologiques faisant appel à des instruments capables de mesurer et d'enregistrer les principaux paramètres météorologiques à des hauteurs et à des emplacements et des intervalles d'échantillonnage appropriés doit être établi et exécuté sur le site ou à proximité. Des données provenant d'au moins une année pleine représentative doivent être collectées et utilisées dans les analyses de la dispersion atmosphérique, au même titre que toute autre donnée pertinente disponible provenant d'autres sources d'information. Les données météorologiques doivent être exprimées en fonction de paramètres météorologiques appropriés.

Dispersion des matières radioactives par les eaux superficielles et souterraines

6.3. Il faut concevoir un programme d'étude en vue de rassembler des données pertinentes pour caractériser les paramètres hydrogéologiques et hydrologiques sur le site et dans la région et permettre ainsi l'évaluation du mouvement potentiel des radionucléides à travers les eaux de surface et les eaux souterraines et l'évaluation ultérieure de l'impact radiologique. Ce programme de mesure doit être mené pendant au moins une année pleine avant les recherches hydrologiques (voir le par. 6.5). Les données doivent être exprimées en fonction de paramètres appropriés pour l'hydrologie de surface et les eaux souterraines.

6.4. Un programme d'étude sur les eaux de surface (y compris les interactions entre les eaux de surface et les eaux souterraines) pour la région doit être élaboré. La description des eaux de surface de la région doit comprendre les principales caractéristiques physiques et chimiques des masses d'eau, qu'elles soient naturelles ou artificielles, les principaux ouvrages d'aménagement hydraulique, l'emplacement des prises d'eau de surface et des informations sur l'utilisation de l'eau dans la région.

6.5. Un programme d'étude hydrogéologique pour la région doit être élaboré. Il décrira notamment les principales caractéristiques des formations aquifères et leur interaction avec les eaux de surface et contiendra des données sur les utilisations des eaux souterraines dans la région.

6.6. Le programme d'étude hydrogéologique pour la région doit notamment porter sur les caractéristiques de migration et de rétention des radionucléides dans les eaux souterraines et les voies d'exposition associées.

6.7. Les études hydrogéologiques et hydrologiques doivent déterminer, dans la mesure où cela est nécessaire, les caractéristiques de dilution et de dispersion des masses d'eau, la capacité de reconcentration des sédiments et du biote, les caractéristiques de migration et de rétention des radionucléides, les mécanismes de transfert des radionucléides dans l'hydrosphère ainsi que les voies d'exposition associées.

Prescription 26 : Répartition de la population et exposition du public

Il faut déterminer la répartition actuelle et projetée de la population dans la région pendant la durée de vie de l'installation nucléaire et évaluer et périodiquement actualiser l'impact potentiel des rejets de matières radioactives sur le public, dans les conditions de fonctionnement et les conditions accidentelles.

6.8. Des informations sur la répartition actuelle et projetée de la population dans la région, notamment la population sédentaire et (dans la mesure du possible) passagère, doivent être recueillies et actualisées pendant la durée de vie de l'installation nucléaire. Une attention particulière doit être accordée aux populations vulnérables et aux établissements tels qu'écoles, hôpitaux, maisons de retraite médicalisées et prisons lors de l'évaluation de l'impact potentiel des rejets de matières radioactives et compte tenu de l'évaluation de la mise en œuvre de mesures de protection.

6.9. Pour déterminer la répartition de la population, il faut utiliser les résultats du recensement le plus récent pour la région, ou des informations obtenues par extrapolation des résultats du recensement le plus récent sur la population sédentaire et passagère. En l'absence de données fiables, une étude spéciale doit être réalisée.

6.10. Il faut analyser les données de manière à obtenir la répartition de la population en fonction de la direction et de la distance par rapport à l'installation. Ces informations doivent servir à évaluer l'impact radiologique potentiel des rejets normaux et accidentels de matières radioactives, en tenant raisonnablement compte des rejets consécutifs à des accidents graves et en utilisant selon que de besoin les paramètres et modèles de conception propres au site.

Prescription 27 : Utilisations du sol et de l'eau dans la région

Pour évaluer les effets potentiels de l'installation nucléaire sur la région, il faut caractériser les utilisations du sol et de l'eau.

6.11. La caractérisation des utilisations du sol et de l'eau doit prévoir des études du sol et des ressources en eaux de surface et en eaux souterraines qui pourraient être utilisées par la population ou servir d'habitat pour des organismes faisant partie de la chaîne alimentaire.

7. SUIVI ET EXAMEN PÉRIODIQUE DU SITE

Prescription 28 : Suivi des dangers externes et des conditions du site

Tous les dangers externes d'origine naturelle ou humaine et toutes les conditions du site qui présentent un intérêt par rapport au processus d'autorisation et à l'exploitation sûre de l'installation nucléaire doivent faire l'objet d'un suivi pendant la durée de vie de l'installation.

7.1. Ce suivi doit commencer au plus tard au début de la construction et durer jusqu'au déclassement. Le plan de suivi doit être élaboré dans le cadre des objectifs et de la portée de l'évaluation du site.

7.2. Ce plan doit inclure les paramètres devant faire l'objet du suivi, le type de données qui doivent être collectées, la méthode de collecte des données (y compris le lieu et la fréquence de la collecte), la détermination et la précision nécessaires de toutes mesures, les prescriptions relatives à la sauvegarde, au traitement et à l'analyse des données.

7.3. Avant le début de la mise en service de l'installation nucléaire, il faut mesurer les niveaux de la radioactivité de fond dans l'atmosphère, l'hydrosphère, la lithosphère et le biote dans la région, afin de pouvoir déterminer toute radioactivité additionnelle due à l'exploitation de l'installation nucléaire.

Prescription 29 : Examen des dangers externes et des conditions du site

Tous les dangers externes d'origine naturelle ou humaine et toutes les conditions du site doivent faire l'objet d'un examen périodique par

l'organisme exploitant dans le cadre de l'examen périodique de la sûreté et, selon qu'il conviendra, tout au long de la durée de vie de l'installation nucléaire, en tenant dûment compte de l'expérience d'exploitation et des nouvelles informations relatives à la sûreté.

7.4. Dans le cadre de l'examen périodique de la sûreté (ou des évaluations de la sûreté menées dans le cadre d'autres arrangements), les dangers externes d'origine naturelle ou humaine et les conditions du site doivent faire l'objet d'un examen tout au long de la durée de vie de l'installation nucléaire en utilisant des informations actualisées. Ces examens doivent être entrepris à intervalles réguliers (en général au moins une fois tous les dix ans), et dans l'un des cas suivants :

- a) actualisation des prescriptions réglementaires ;
- b) indications d'une conception inadéquate au regard des dangers externes ;
- c) nouvelles constatations techniques, telles que la vulnérabilité de structures, systèmes et composants particuliers face aux dangers externes ;
- d) nouvelles informations, nouvelle expérience acquise et nouveaux enseignements tirés d'événements externes réels qui ont eu une incidence sur la sûreté d'une autre installation nucléaire ou d'une installation industrielle ;
- e) évolution des risques au fil du temps pour lesquels de nouvelles informations et évaluations sont devenues disponibles ;
- f) besoin de donner des gages de confiance supplémentaires assurant qu'il existe des marges suffisantes pour empêcher les effets falaise ;
- g) dans le cadre d'un programme d'exploitation à long terme ou à l'appui d'une demande de prolongation de l'autorisation d'exploitation de l'installation nucléaire ;
- h) la mise au point de nouvelles méthodes d'analyse des risques qui améliorent notablement les estimations antérieures.

7.5. Les dangers externes propres au site et les conditions du site doivent être réévalués, selon que de besoin, sur la base du résultat de l'examen périodique des dangers propres au site ou en raison de nouvelles données présentant un intérêt pour l'évaluation de l'impact radiologique sur l'environnement ou pour l'exploitation sûre de l'installation nucléaire.

RÉFÉRENCES

- [1] 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 n° SF-1, AIEA, Vienne (2007).
- [2] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Les événements externes d'origine humaine dans l'évaluation des sites de centrales nucléaires, collection Normes de sûreté de l'AIEA n° NS-G-3.1, AIEA, Vienne (2006).
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Dispersion of Radioactive Material in Air and Water and Consideration of Population Distribution in Site Evaluation for Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-3.2, IAEA, Vienna (2002).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Geotechnical Aspects of Site Evaluation and Foundations for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-3.6, IAEA, Vienna (2004).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-9, IAEA, Vienna (2010).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-18, IAEA, Vienna (2011).
- [7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, Safety Standards Series No. SSG-21, IAEA, Vienna (2012).
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-35, IAEA, Vienna (2015).
- [9] AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, BUREAU DE LA COORDINATION DES AFFAIRES HUMANITAIRES DE L'ONU, COMMISSION PRÉPARATOIRE DE L'ORGANISATION DU TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLÈTE DES ESSAIS NUCLÉAIRES, INTERPOL, ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION 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, collection Normes de sûreté de l'AIEA n° GSR Part 7, AIEA, Vienne (2017).

- [10] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Glossaire de sûreté de l'AIEA : terminologie employée en sûreté nucléaire et radioprotection, Édition 2018, AIEA, Vienne (à paraître).
- [11] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Recommandations de sécurité nucléaire sur la protection physique des matières nucléaires et des installations nucléaires (INFCIRC/225/Révision 5), collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 13, AIEA, Vienne (2011).
- [12] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Direction et gestion pour la sûreté, collection Normes de sûreté de l'AIEA n° GSR Part 2, AIEA, Vienne (2016).

PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN DU TEXTE

Al-Hanai, W.	Autorité fédérale de réglementation nucléaire (Émirats arabes unis)
Altinyollar, A.	Agence internationale de l'énergie atomique
Asfaw, K.	Agence internationale de l'énergie atomique
Blahoianu, A.	Consultant (Canada)
Cabane, F.	Électricité de France (France)
Campbell, A.	Commission de la réglementation nucléaire (États-Unis d'Amérique)
Coman, O.	Agence internationale de l'énergie atomique
Contri, P.	ENEL Ingegneria e Ricerca S.p.A. (Italie)
De Vos, M.	Commission canadienne de sûreté nucléaire (Canada)
Delattre, D.	Agence internationale de l'énergie atomique
Dubinsky, M.	Rizzo Associates, Inc. (États-Unis d'Amérique)
Fukushima, Y.	Agence internationale de l'énergie atomique
Godoy, A.	Consultant (Argentine)
Gürpınar, A.	Consultant (Turquie)
Haddad, J.	Agence internationale de l'énergie atomique
Iijima, T.	Autorité de réglementation nucléaire (Japon)
Jiménez Juan, A.	Conseil de sûreté nucléaire (Espagne)
Kara, A.	Autorité turque de l'énergie atomique (Turquie)
Kock, A.	Commission de la réglementation nucléaire (États-Unis d'Amérique)
Lee, H.	Institut de sûreté nucléaire de la République de Corée (République de Corée)

Mitchell, T.	Tractebel Engineering, Engie (Belgique)
Morita, S.	Agence internationale de l'énergie atomique
Pino, G.	ITER Consult (Italie)
Shaw, P.	Agence internationale de l'énergie atomique
Susilo, M.	Agence nationale de l'énergie nucléaire (Indonésie)
Uchida, J.	Autorité de réglementation nucléaire (Japon)



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 : www.iaea.org/publications

Des normes internationales pour la sûreté

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

ISBN 978-92-0-207519-1

ISSN 1020-5829