

# Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour 2013

GC(57)/INF/3



Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour 2013

IAEA/NSR/2013

Imprimé par l'AIEA en Autriche

Juillet 2013



# Avant-propos

Le *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour 2013* présente un aperçu analytique des tendances, des problèmes et des enjeux qui ont dominé au niveau mondial en 2012 et des efforts que l'AIEA a déployés pour renforcer le cadre mondial de sûreté nucléaire compte tenu de ces évolutions. Le rapport est suivi d'un appendice décrivant les événements survenus dans le domaine des normes de sûreté de l'AIEA en 2012.

Un projet de Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour 2013 a été examiné par le Conseil des gouverneurs à sa réunion de mars 2013 (GOV/2013/4). La version finale du *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour 2013* a été établie à la lumière des débats du Conseil des gouverneurs et des observations reçues.



# Table des matières

<b>Synthèse</b> .....	1
Aperçu analytique.....	9
A. Amélioration de la sûreté radiologique et de la sûreté du transport et des déchets.....	9
A.1. Radioprotection des travailleurs, des patients et du public.....	9
A.2. Renforcement du contrôle des sources de rayonnements.....	13
A.3. Renforcement de la sûreté du transport des matières radioactives.....	16
A.4. Renforcement de la sûreté de la gestion des déchets, du déclassé et de la remédiation.....	18
A.4.1. Sûreté de la gestion des déchets et du déclassé.....	18
A.4.2. Remédiation et protection de l'environnement.....	20
B. Renforcement de la sûreté des installations nucléaires.....	23
B.1. Défense en profondeur.....	23
<i>Tendances et problèmes</i> .....	23
<i>Activités</i> .....	24
<i>Enjeux futurs</i> .....	25
B.2. Culture de sûreté.....	26
<i>Tendances et problèmes</i> .....	26
<i>Activités</i> .....	27
<i>Enjeux futurs</i> .....	28
B.3. Gestion des imprévus.....	29
<i>Tendances et problèmes</i> .....	29
<i>Activités</i> .....	29
<i>Enjeux futurs</i> .....	30
B.4. Évaluation et conception des sites liées aux événements externes.....	30
<i>Tendances et problèmes</i> .....	30
<i>Activités</i> .....	31
<i>Enjeux futurs</i> .....	32
B.5. Gestion des accidents graves.....	32
<i>Tendances et problèmes</i> .....	32
<i>Activités</i> .....	34
<i>Enjeux futurs</i> .....	35
C. Amélioration de l'infrastructure et de l'efficacité réglementaires.....	35
C.1. Programmes électronucléaires existants.....	35
<i>Tendances et problèmes</i> .....	35
<i>Activités</i> .....	37
<i>Enjeux futurs</i> .....	38

C.2. États lançant un programme électronucléaire.....	38
<i>Tendances et problèmes</i> .....	38
<i>Activités</i> .....	39
<i>Enjeux futurs</i> .....	40
C.3. États lançant un programme de réacteurs de recherche .....	41
<i>Tendances et problèmes</i> .....	41
<i>Activités</i> .....	41
<i>Enjeux futurs</i> .....	42
C.4. Amélioration de l'infrastructure réglementaire de sûreté radiologique .....	43
<i>Tendances et problèmes</i> .....	43
<i>Activités</i> .....	43
<i>Enjeux futurs</i> .....	44
D. Renforcement de la préparation et de la conduite des interventions d'urgence.....	45
D.1. Préparation et la conduite des interventions d'urgence (PCI) au niveau national .....	45
<i>Tendances et problèmes</i> .....	45
<i>Activités</i> .....	47
<i>Enjeux futurs</i> .....	48
D.2. Préparation et conduite des interventions d'urgence au niveau international .....	48
<i>Tendances et problèmes</i> .....	48
<i>Activités</i> .....	49
<i>Enjeux futurs</i> .....	50
E. Responsabilité civile en matière de dommages nucléaires .....	50
<i>Tendances et problèmes</i> .....	50
<i>Activités</i> .....	51
<i>Enjeux futurs</i> .....	51
Appendice .....	1
A. Résumé .....	1
B. Normes de sûreté de l'AIEA actuelles .....	4
B.1. Fondements de sûreté.....	4
B.2. Normes générales de sûreté (applicables à toutes les installations et activités) .....	4
B.3. Normes de sûreté particulières (applicables à certaines installations et activités).....	5
B.3.1. Centrales nucléaires .....	5
B.3.2. Réacteurs de recherche.....	6
B.3.3. Installations du cycle du combustible .....	7
B.3.4. Installations de stockage définitif des déchets radioactifs.....	7
B.3.5. Extraction et préparation de minerais .....	8
B.3.6. Applications des sources de rayonnements .....	8
B.3.7. Transport des matières radioactives .....	8



# Synthèse

Le *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour 2013* se concentre sur les tendances, les problèmes et les enjeux qui dominent en 2012 dans le domaine de la sûreté nucléaire. La présente Synthèse contient des informations transversales et mondiales relatives à la sûreté nucléaire ainsi qu'un résumé des principales sections couvertes dans le rapport. Les sections A à E du rapport traitent de l'amélioration de la sûreté radiologique et de la sûreté du transport et des déchets, du renforcement de la sûreté dans les installations nucléaires, de l'amélioration de l'infrastructure et de l'efficacité réglementaires, de la consolidation des mesures de préparation et de conduite des interventions d'urgence (PCI), et de la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires. L'appendice donne des précisions sur les travaux de la Commission des normes de sûreté (CSS) et les activités en rapport avec les Normes de sûreté de l'AIEA.

La communauté nucléaire mondiale a enregistré en 2012 des progrès notables dans le renforcement de la sûreté nucléaire, encouragé par le Plan d'action de l'AIEA sur la sûreté nucléaire (appelé ci-après le « Plan d'action »)<sup>1</sup>. Ainsi, une très grande majorité d'États Membres exploitant des centrales nucléaires ont entrepris et achevé pour l'essentiel des réévaluations détaillées de la sûreté (« tests de résistance ») en vue d'examiner la conception et la sûreté des installations du point de vue de leur robustesse face à des événements extrêmes, notamment la défense en profondeur, les marges de sûreté, les effets falaise, les défaillances multiples et la perte prolongée de systèmes auxiliaires. En conséquence, bon nombre d'entre eux ont mis en œuvre des mesures de sûreté additionnelles, comme l'atténuation d'une perte totale des alimentations électriques de la centrale. De plus, les services d'examen par des pairs et les normes de sûreté de l'AIEA ont été revus et renforcés le cas échéant. Des programmes de renforcement des capacités ont été mis en place ou améliorés, tandis que les programmes relatifs à la PCI étaient eux aussi revus et optimisés. Par ailleurs, en 2012, l'AIEA a continué à mettre en commun avec la communauté nucléaire les enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi, notamment par le biais de trois réunions d'experts internationaux sur la sûreté des réacteurs et du combustible usé<sup>2</sup>, la communication en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique<sup>3</sup> et la protection contre les séismes et les tsunamis extrêmes<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Le Plan d'action de l'AIEA sur la sûreté nucléaire a été adopté par le Conseil des gouverneurs le 13 septembre 2011 et approuvé par la Conférence générale lors de sa 55<sup>e</sup> session ordinaire le 22 septembre 2011. Ce document est disponible à l'adresse [http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/GC55Documents/French/gc55-14\\_fr.pdf](http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/GC55Documents/French/gc55-14_fr.pdf). Des détails sur les progrès réalisés dans la mise en œuvre du Plan d'action seront fournis dans un document GOV/INF au premier trimestre de 2013.

<sup>2</sup> Le rapport sur la Réunion d'experts internationaux consacrée à la sûreté des réacteurs et du combustible usé à la lumière de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, qui s'est tenue du 19 au 22 mars 2012, est disponible à l'adresse <http://www.iaea.org/newscenter/focus/actionplan/reports/spentfuelsafety2012.pdf>.

<sup>3</sup> Le rapport sur la Réunion d'experts internationaux consacrée à l'amélioration de la transparence et de l'efficacité de la communication en cas d'urgence nucléaire ou radiologique, qui s'est tenue du 18 au 20 juin 2012, est disponible à l'adresse <http://www.iaea.org/newscenter/focus/actionplan/reports/enhancetransparency2012.pdf>.

<sup>4</sup> Le rapport sur la Réunion d'experts internationaux consacrée à la protection contre les séismes et les tsunamis extrêmes à la lumière de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, qui s'est tenue du 4 au 7 septembre 2012, est disponible à l'adresse <http://www.iaea.org/newscenter/focus/actionplan/reports/spentfuelsafety2012.pdf>.

À la fin de 2012, les données relatives aux indicateurs de performance en matière de sûreté<sup>5</sup> pour 437 centrales nucléaires et plus de 15 000 années-réacteur d'exploitation commerciale montraient que le niveau de sûreté d'exploitation demeurait élevé. La figure A-1 indique le nombre total d'arrêts non programmés de réacteurs de puissance, qu'ils soient automatiques ou manuels, pour 7 000 heures de fonctionnement en régime critique. Ces informations sont utiles pour le suivi des résultats obtenus dans la réduction du nombre de mises à l'arrêt non programmées de réacteurs et servent généralement à évaluer le degré d'amélioration de la sûreté dans les centrales. Comme il ressort de la figure A-1, des améliorations constantes ont été apportées ces dernières années, mais d'autres sont encore possibles.

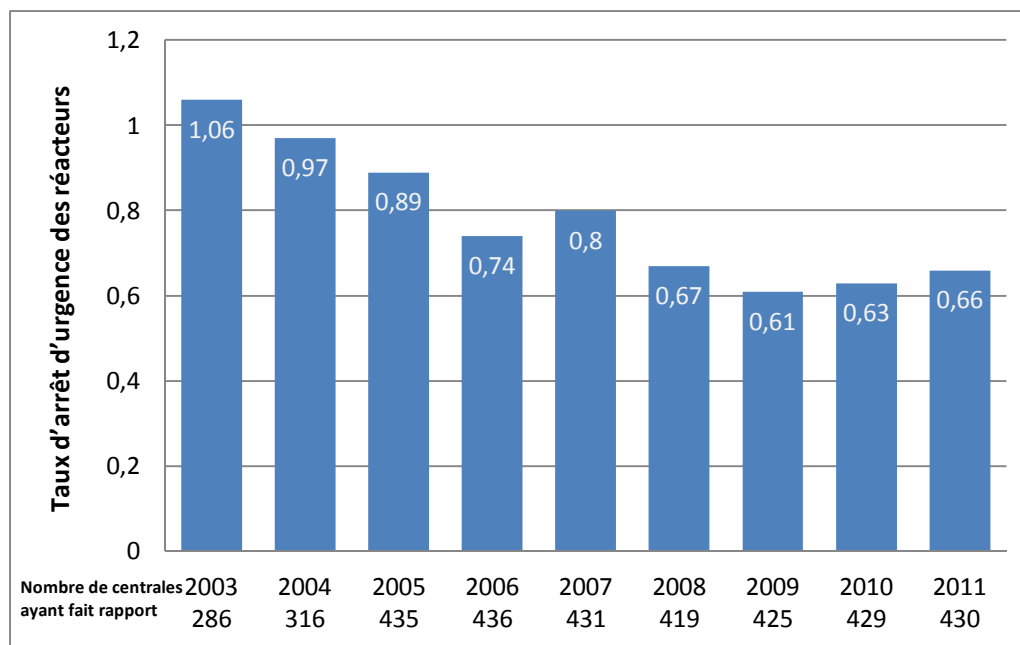


FIG. A-1. Nombre total d'arrêts non programmés de réacteurs de puissance, qu'ils soient automatiques ou manuels, pour 7 000 heures de fonctionnement en régime critique.

Parmi ces 437 réacteurs de puissance en service, 162 le sont depuis plus de 30 ans, et 22 depuis plus de 40 ans. Comme indiqué précédemment dans le *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour 2012*, l'exploitation à long terme et le vieillissement des réacteurs de puissance constituent un défi permanent pour les organismes de réglementation, les exploitants et les compagnies d'électricité<sup>6</sup>. La communauté nucléaire internationale continue d'examiner la question de la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires s'agissant des améliorations permanentes à apporter au niveau de la sûreté et des décisions relatives à la vie économique des réacteurs de puissance à mesure de leur vieillissement. En outre, on s'attend de plus en plus à ce que les réacteurs de puissance existants répondent à des objectifs de sûreté accrus, plus proches de ceux de réacteurs de conception récente ; l'accident de Fukushima Daiichi a montré l'importance de l'application des nouvelles connaissances en matière de sûreté pour les centrales existantes, tout au long de leur durée de vie.

<sup>5</sup> Informations dérivées de la base de données PRIS - Système d'information sur les réacteurs de puissance - de l'Agence et de l'Association mondiale des exploitants nucléaires (WANO). Les données de PRIS sont disponibles à l'adresse <http://www.iaea.org/pris/About.aspx>, tandis que celles de WANO peuvent être consultées sur <http://www.wano.info/wp-content/uploads/2012/11/2011-WANO-PI-Trifold.pdf>.

<sup>6</sup> Le *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour 2012* est disponible à l'adresse [http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC56/GC56InfDocuments/French/gc56inf-2\\_fr.pdf](http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC56/GC56InfDocuments/French/gc56inf-2_fr.pdf).

Bon nombre d'États Membres ont d'ores et déjà pris des mesures pour les réacteurs vieillissants. Ainsi, la Commission de la réglementation nucléaire (NRC) aux États-Unis, l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) en Suisse et la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) au Canada ont publié des directives et les enseignements tirés en matière de vieillissement afin de s'assurer que la sûreté et la performance restent dans des limites acceptables pendant toute la durée de vie des centrales nucléaires<sup>7</sup>.

L'AIEA s'est également attelée à la gestion du vieillissement à long terme par le biais de son programme intitulé Enseignements génériques tirés au niveau international en matière de vieillissement (IGALL), qu'elle a lancé en septembre 2010. Ce programme a permis de recueillir dans le monde entier les bonnes pratiques et les connaissances concernant les programmes vérifiés de gestion du vieillissement pour les structures, systèmes et composants liés à la sûreté. Ces informations seront consignées dans un guide pratique pour la mise en œuvre, la maintenance et l'optimisation de programmes de gestion du vieillissement, et seront également disponibles dans une base de données Internet. Ces outils seront mis à la disposition des États Membres au second semestre de 2013.

À la fin de 2012, selon les informations provenant de la base de données sur les réacteurs de recherche de l'AIEA (RRDB), on recensait 247 réacteurs de recherche en service et 165 réacteurs à divers états d'arrêt – 15 prévoyant leur remise en service tandis que les 150 réacteurs restants soit connaissaient un arrêt prolongé soit se préparaient à être déclassés définitivement<sup>8</sup>. Dans de nombreux cas, le processus décisionnel permettant de déterminer si un nouveau réacteur de recherche devait être construit ou s'il fallait le maintenir en service à plus long terme ne reposait pas sur des programmes d'utilisation solides<sup>9</sup>. Cette situation est préoccupante en termes de sûreté, notamment au niveau de la mise à jour et de l'adéquation des documents de sûreté, des programmes de protection radiologique, de la planification des interventions d'urgence, de la planification des déclassements, de la formation et la qualification du personnel. Les informations recueillies dans le cadre des activités de l'AIEA en 2012 ont montré qu'il était nécessaire de fonder les décisions relatives à l'avenir de ces réacteurs sur une étude de faisabilité systémique et de s'assurer de la disponibilité du personnel requis pour préserver à la fois les connaissances liées ces réacteurs et la sûreté de ceux-ci.

En 2012, la Commission des normes de sûreté (CSS) a procédé à l'examen des prescriptions de sûreté de l'AIEA à la lumière des enseignements tirés jusque-là de l'accident de Fukushima Daiichi. La CSS a confirmé l'adéquation des prescriptions de sûreté actuelles. Cet examen n'a pas révélé de zone de faiblesse significative, et seul un petit nombre d'amendements a été proposé en vue de renforcer les prescriptions et d'en faciliter la mise en œuvre.

En mars 2012, le Comité des orientations sur la sécurité nucléaire (NSGC) a été mis en place avec pour objectif de contribuer à améliorer la transparence, le consensus, la qualité et la cohérence des

---

<sup>7</sup> *Generic Aging Lessons Learned (GALL) Report*, Agence de réglementation nucléaire, États-Unis, 2010. Disponible à l'adresse : <http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr1801/r2/sr1801r2.pdf>. ENSI-B01 *Alterungsüberwachung, Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen*, IFSN, Berne, Suisse, août 2011. Disponible à l'adresse : [http://static.ensi.ch/1312470613/b01\\_d.pdf](http://static.ensi.ch/1312470613/b01_d.pdf); et RD-334 : *Gestion du vieillissement des centrales nucléaires*, CCSN, Ottawa, Canada, juin 2011. Disponible à l'adresse : <http://nuclearsafety.gc.ca/eng/lawsregs/regulatorydocuments/published/html/rd334/index.cfm>.

<sup>8</sup> Les données proviennent de la base de données sur les réacteurs de recherche de l'AIEA : <http://nucleus.iaea.org/RRDB/RR/ReactorSearch.aspx>.

<sup>9</sup> « ...Underutilized research reactors may struggle to justify and secure adequate funding to be properly maintained... A research reactor constructed without a thorough utilization analysis could be faced with reduced utilization and funding cuts ». *The Role of Research Reactors in Introducing Nuclear Power*, disponible à l'adresse [http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC56/GC56InfDocuments/English/gc56inf-3-att5\\_en.pdf](http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC56/GC56InfDocuments/English/gc56inf-3-att5_en.pdf).

publications sur la sécurité nucléaire, des points de vue tant technique que politique, grâce à une participation accrue des États Membres à l'établissement des publications sur la sécurité nucléaire.

À la suite de la révision par la CSS des stratégies et processus pour l'établissement des normes de sûreté de l'AIEA en vue de contribuer à la question des interfaces entre les collections Normes de sûreté et Sécurité nucléaire de l'AIEA, un groupe de liaison ayant une représentation équilibrée entre membres des comités des normes de sûreté et du NSGC a engagé un processus d'examen des publications proposées qui présentent dans les deux collections des interfaces relatives à la sûreté et la sécurité.

En août 2012, au cours de la deuxième réunion extraordinaire des Parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire (CSN), plus de 600 personnes représentant 64 Parties contractantes ont pris part à des discussions sur des sujets tels que la gestion des accidents graves et le rétablissement, la conception des réacteurs, la préparation et la conduite des interventions d'urgence et la gestion post-accidentelle, le contrôle et l'indépendance réglementaires et la coopération internationale. En outre, les Parties contractantes ont décidé d'établir un groupe de travail sur « l'efficacité et la transparence » ouvert à toutes les Parties contractantes et chargé de faire rapport à la prochaine réunion d'examen sur une liste de mesures destinées à renforcer la CSN et sur les propositions d'amendement, si nécessaire, de la Convention<sup>10</sup>. La réunion d'organisation de la sixième réunion d'examen s'est également tenue en août 2012.

En décembre 2012, la Conférence ministérielle de Fukushima sur la sûreté nucléaire a été organisée par le gouvernement japonais, en coparrainage avec l'AIEA, dans la Préfecture de Fukushima (Japon)<sup>11</sup>. Le principal objectif de cette conférence a été de contribuer au renforcement de la sûreté nucléaire mondiale en donnant une nouvelle occasion de partager avec les ministres et experts de la communauté internationale les connaissances et enseignements complémentaires qui ont été dégagés de l'accident de Fukushima Daiichi et de gagner encore en transparence, notamment au niveau de la mise en œuvre du Plan d'action. La conférence a donné une nouvelle occasion à la communauté internationale de reconfirmer l'importance de la sûreté nucléaire et de maintenir voire d'améliorer la dynamique en faveur d'un renforcement de la sûreté nucléaire dans le monde. La conférence a été suivie par plus de 700 délégués représentant 117 pays et 13 organisations internationales. Parmi les délégués, quarante-six avaient le rang de ministre ou un rang équivalent, ou dirigeaient une organisation. La conférence a consisté en une séance plénière, au cours de laquelle les chefs de délégation ont prononcé leurs déclarations, et trois séances de travail, avec la participation d'experts reconnus au niveau international au titre d'orateurs invités et de participants à des tables rondes. La déclaration des coprésidents de la conférence dans laquelle ceux-ci ont essayé de refléter la substance et les grandes lignes des vues exprimées par les États Membres, a été distribuée lors de la séance plénière. Les séances de travail ont couvert les principaux thèmes suivants :

- La première séance de travail, « Enseignements tirés de l'accident survenus dans les centrales nucléaires de la TEPCO à Fukushima », a offert l'occasion de passer en revue les enseignements tirés de l'accident de Fukushima, les mesures permettant d'atténuer les conséquences et de prévenir un accident, ainsi que la sûreté d'exploitation des installations nucléaires et la protection des centrales nucléaires contre les catastrophes naturelles sévères ;

---

<sup>10</sup> Le rapport de synthèse final de la deuxième réunion extraordinaire des Parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire est disponible à l'adresse [http://www-ns.iaea.org/downloads/ni/safety\\_convention/2012-cns-summary-report-for-web-f.PDF](http://www-ns.iaea.org/downloads/ni/safety_convention/2012-cns-summary-report-for-web-f.PDF).

<sup>11</sup> Des informations relatives à la Conférence ministérielle de Fukushima sur la sûreté nucléaire seront fournies dans un document d'information de l'Agence à une date ultérieure.

- La deuxième séance de travail, « Renforcement de la sûreté nucléaire, notamment de la préparation et de la conduite des interventions d'urgence, à la lumière de l'accident des centrales nucléaires de la TEPCO à Fukushima », a discuté des possibilités de renforcer plus avant la sûreté nucléaire, notamment au niveau de la préparation et de la conduite des interventions d'urgence, à la lumière de cet accident, ainsi que les normes de sûreté de l'AIEA ; et
- La troisième séance de travail, « Protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants », a été l'occasion de discuter de la radioprotection, de la communication au public sur la radioactivité, des activités relatives à la remédiation et des tâches liées à la recherche-développement pour les activités hors site.

Un rapport détaillé de l'AIEA sur l'accident de Fukushima Daiichi est en préparation et devrait être finalisé en 2014. Il se fondera sur les éléments et les informations disponibles concernant l'accident, y compris l'évaluation de l'AIEA, et sera composé de sections scientifiques et techniques consacrés, entre autres, à la sûreté nucléaire, à la radioexposition et à la radioprotection.

En ce qui concerne les réseaux internationaux d'échange de connaissances, l'AIEA a continué à collaborer étroitement avec ses États Membres et de multiples partenaires afin de renforcer les réseaux régionaux de sûreté nucléaire (Afrique, Asie, Europe, Amérique latine et Moyen-Orient)<sup>12</sup>. Ainsi, en avril 2012, le Comité directeur du Réseau mondial de sûreté et de sécurité nucléaire (GNSSN), qui comprend 15 États Membres et les cinq réseaux régionaux, s'est réuni pour la première fois pour examiner un document d'orientation pour la création de capacités et d'une méthodologie d'autoévaluation, et y collaborer. Toutes les parties prenantes ont été encouragées à appliquer ce nouveau document d'orientation pour la création de capacités dans leurs pays respectifs. Le Réseau de sûreté nucléaire en Asie (ANSN) a également adopté ces nouvelles orientations et a accepté d'aider les États Membres qui en font partie à les appliquer. En outre, en juillet 2012, le Forum ibéro-américain d'organismes de réglementation radiologique et nucléaire (FORO) a fêté son quinzième anniversaire à Cuba, avec la participation de douze autres pays de la région ibéro-américaine, de l'Organisation panaméricaine de la Santé et de l'AIEA. Actuellement remis à jour, le site internet de FORO vise à permettre une coopération avec d'autres pays de la région<sup>13</sup>.

Lors de l'examen des événements survenus en 2012 dans le domaine de la radioprotection et de la sûreté du transport et des déchets, l'AIEA a retenu les tendances, problèmes et enjeux suivants :

- La complexité croissante des procédures de radiothérapie, qui rend essentielles l'analyse des enseignements tirés d'incidents et la mise en commun des mesures correctives dans toute la communauté médicale.
- Les difficultés relatives à l'exposition professionnelle, en raison : de l'expansion de l'industrie nucléaire et de l'application des technologies des rayonnements, particulièrement dans la médecine et l'industrie ; de la surveillance sanitaire des travailleurs intervenant dans les situations d'urgence et exposés à des débits de dose élevés ; du rajustement des limites de dose d'exposition professionnelle pour le cristallin ; du suivi des travailleurs exposés au radon et celui des travailleurs itinérants du nucléaire dans le monde.

---

<sup>12</sup> Les cinq réseaux régionaux présents comprenaient : le Forum des organismes de réglementation nucléaire en Afrique (FNRBA), le Réseau de sûreté nucléaire en Asie (ANSN), le Réseau européen des organismes de sûreté technique, le Forum ibéro-américain d'organismes de réglementation radiologique et nucléaire (FORO), le Réseau arabe des organismes de réglementation nucléaire (ANNuR).

<sup>13</sup> Le site internet actuel de FORO est disponible en espagnol à l'adresse [www.foroiberam.org](http://www.foroiberam.org).

- Les accidents pouvant potentiellement impliquer des mouvements transfrontières de sources de rayonnements incluses par inadvertance dans des déchets métalliques, surtout sachant que certains accidents de ce type ont eu des conséquences graves. En janvier 2012, le projet de *Code de conduite sur les mouvements transfrontières de matières radioactives incluses par inadvertance dans des déchets métalliques et des produits semi-finis des industries de recyclage des métaux*, préparé en 2011, a été élaboré plus avant par des représentants de 28 États Membres. En avril 2012, ce projet a été transmis officiellement à tous les États Membres pour observation ; une troisième réunion d'experts techniques et juridiques à participation non limitée sera organisée en février 2013 afin de poursuivre les discussions sur ce projet.
- Les ressources, à la fois financières et humaines, requises pour répondre aux besoins des États Membres dans la mise en place et le maintien d'une infrastructure réglementaire de sûreté radiologique au niveau national, conforme aux normes de sûreté de l'AIEA et adaptée au niveau de risques posés par l'utilisation effective des sources de rayonnements dans les pays concernés. De plus, les orientations relatives au cadre réglementaire s'agissant de la sécurité des sources radioactives sont actuellement générales et devront également être développées plus avant.
- Les différences dans l'application du règlement de transport dans les États Membres ont entraîné des difficultés et des retards d'expédition, comme l'a montré le processus de l'AIEA concernant les refus d'expédition. L'AIEA et les États Membres continuent de soutenir les travaux du Comité directeur international sur les refus d'expéditions de matières radioactives conformément à son plan d'action sur les refus d'expédition, qui devrait être achevé avant la mi-2013.
- La pénurie actuelle d'installations de stockage définitif dans les pays, pour tous les types de déchets radioactifs. Bien que des progrès notables aient été réalisés par certains pays dans le domaine du stockage géologique de ces déchets, des capacités d'entreposage supplémentaires sont nécessaires pour les déchets radioactifs et le combustible usé.

En ce qui concerne la sûreté des installations nucléaires en 2012, le présent rapport explore plusieurs tendances, problèmes et enjeux importants, dans les domaines clés suivants :

- Dans le domaine de la défense en profondeur, une question importante a trait à la mise en œuvre effective et aux effets des fausses manœuvres sur la sûreté des centrales, à savoir les actions erronées qui n'ont pas été prévues ou qui l'ont été mais de manière différente dans les procédures de conception, d'exploitation ou de maintenance plutôt que dans l'omission d'actions ou de dispositifs requis. Afin d'atténuer les fausses manœuvres, les organismes de réglementation et les organismes exploitants sont encouragés, parmi d'autres recommandations, à promouvoir une culture de la remise en question, en vertu de laquelle concepteurs, exploitants, travailleurs et organismes de réglementation remettent en cause les hypothèses et considèrent les conséquences néfastes possibles d'actions programmées.
- La nécessité de reconstruire une culture de la sûreté au niveau des parties prenantes d'une centrale nucléaire, à savoir les exploitants, les organismes de réglementation, les institutions pertinentes et les organes consultatifs des pouvoirs publics, a été épinglée dans un rapport du Comité d'enquête sur l'accident des centrales nucléaires de Fukushima de la Compagnie d'électricité de Tokyo<sup>14</sup>. L'AIEA a également observé, lors de l'analyse des produits des missions et des réunions, l'absence fréquente au sein des organismes de réglementation et des exploitants d'une approche systématique, résolue et à long terme en vue d'une amélioration permanente de la culture de

---

<sup>14</sup> *Final Report: Investigation Committee on the Accident at Fukushima Nuclear Power Stations of Tokyo electric Power Company*, juillet 2012. Ce rapport est disponible à l'adresse <http://icanps.go.jp/eng/final-report.html>.

- Gérer les accidents hors dimensionnement et s'y préparer s'avère problématique pour les exploitants de centrales nucléaires, surtout lorsque des interactions ont lieu entre les individus, la technologie et l'organisation. Lors de l'analyse des produits des missions et des réunions, l'AIEA a observé que souvent, le personnel des installations nucléaires ne réfléchissait pas à l'éventualité de ce type d'accidents et que par conséquent il ne prenait pas les mesures appropriées en vue de s'y préparer.
- Après l'accident de Fukushima Daiichi, l'AIEA a noté une augmentation marginale du nombre de demandes introduites par les États Membres en vue d'analyses spécifiques d'évaluations des risques dans le cadre du service d'examen du site et de la conception basée sur les événements externes (SEED) ; cette hausse est probablement appelée à s'intensifier à mesure que les pays disposant de centrales nucléaires plus développées commencent à utiliser l'examen SEED. Toutefois, les pays primo-accédants n'ont pas nécessairement eu recours aux services de l'examen SEED.
- Les programmes de gestion des accidents graves facilitent la gestion des accidents hors dimensionnement. En 2011, l'AIEA a mis en place un domaine spécifique pour l'examen de la gestion des accidents graves au sein du service d'examen par des pairs OSART (Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation). Il est ressorti de l'examen par l'AIEA des observations recueillies lors de récentes missions OSART que certaines centrales nucléaires ne disposaient pas de lignes directrices pour la gestion des accidents graves, n'avaient pas dispensé de formation complète à leur emploi ou n'en avaient pas suffisamment précisé la portée. En outre, les États Membres n'ont pas tous demandé l'organisation de missions OSART conformément au Plan d'action sur la sûreté nucléaire, ce qui limite les possibilités d'instaurer un niveau de préparation adéquat et cohérent pour la gestion des accidents graves dans les centrales nucléaires.

Le présent rapport explore également les tendances, problèmes et enjeux rencontrés au niveau du renforcement de la sûreté nucléaire et de la sûreté radiologique dans les États Membres par le biais d'améliorations de l'infrastructure réglementaire et de son efficacité, et couvre : l'analyse des résultats de l'examen de 44 missions IRRS menées entre 2006 et 2012 ; l'identification des difficultés réglementaires que rencontrent les États Membres lors du lancement d'une centrale nucléaire et d'un réacteur de recherche ; et l'examen des problèmes et des contraintes auxquels font face les États Membres lors de la mise en place ou du renforcement de leur infrastructure réglementaire nationale de sûreté radiologique. Par ailleurs, la hausse attendue de la demande de missions IRRS au cours des prochaines années pourrait ne pas être satisfaite en raison de la pénurie de ressources humaines disponibles au niveau de l'AIEA et des États Membres.

En 2012, l'intérêt pour la préparation et la conduite des interventions urgentes s'est maintenu à un niveau élevé, à l'échelle tant nationale qu'internationale. L'AIEA a mis en œuvre huit missions EPREV en 2012, ce qui constitue un record depuis le lancement du programme en 1999. Différentes améliorations ont également été apportées au programme EPREV, notamment l'extension de la durée des missions, ce qui laisse davantage de temps pour l'analyse d'un programme de préparation des interventions d'urgence d'un État, conformément aux normes de sûreté de l'AIEA<sup>15</sup>. À l'échelle internationale, l'AIEA a créé le Groupe d'experts sur la préparation et la conduite des interventions d'urgence (EPREG) en vue de la conseiller sur les actions nécessaires à la mise en œuvre

---

<sup>15</sup> *Préparation et intervention en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique* (Collection Normes de sûreté de l'AIEA No. GS-R-2), 2004, AIEA—il s'agit de la référence utilisée pour l'élaboration et la mise à jour de systèmes PCI efficaces. Cette publication est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1133\\_scr.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1133_scr.pdf).

de ses stratégies relatives à la PCI et d'assurer le renforcement continu et coordonné du programme connexe.

Le Groupe international d'experts en responsabilité nucléaire (INLEX) a continué à œuvrer à la mise en place d'un régime mondial de responsabilité nucléaire, tel que décrit dans le Plan d'action, au travers de réunions de l'AIEA, d'ateliers et de missions AIEA/INLEX dans les États Membres. De plus, conformément au Plan d'action, l'INLEX a poursuivi ses discussions et finalisé ses recommandations destinées à faciliter l'instauration d'un régime mondial de responsabilité nucléaire<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> *Recommendations on how to facilitate achievement of a global nuclear liability regime, as requested by the IAEA Action Plan on Nuclear Safety*, AIEA, 2012. Ce document est disponible à l'adresse <http://ola.iaea.org/OLA/documents/ActionPlan.pdf>.



## Aperçu analytique

### A. Amélioration de la sûreté radiologique et de la sûreté du transport et des déchets

#### A.1. Radioprotection des travailleurs, des patients et du public

##### *Tendances et problèmes*

1. L'administration de rayonnements aux patients, notamment en radiothérapie, devient de plus en plus complexe. L'établissement de la pertinence d'une procédure donnée reste une pierre angulaire de la radioprotection des patients. Dans le cadre de la gestion des rayonnements, tout incident qui a influencé ou pourrait avoir influencé la dose correcte de rayonnements administrée doit être analysé, les enseignements tirés ainsi que les mesures correctives prises doivent être communiqués à l'ensemble de la communauté médicale.
2. La disponibilité d'informations sur les procédures radiologiques précédentes a toujours fait partie du processus de justification lorsqu'on envisage des procédures radiologiques supplémentaires car cela aide à donner le contexte médical. Toutefois, ces informations n'ont jamais été aussi disponibles qu'elles n'auraient dû l'être. Heureusement, cela va probablement changer car la combinaison de technologies électroniques, numériques, de logiciels et de matériel facilitera et augmentera la disponibilité des rapports relatifs aux procédures précédentes. Ces plateformes web faciliteront aussi l'utilisation de critères de pertinence ou de principes directeurs pour l'orientation des patients dans le cadre du processus de demande d'examen par imagerie.
3. D'après le rapport de 2008 du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR), le nombre de travailleurs soumis à des expositions professionnelles a augmenté au cours des dernières années, compte tenu du développement de l'industrie nucléaire et de l'application des techniques radiologiques et nucléaires, et plus particulièrement en raison de l'utilisation des rayonnements en médecine et dans l'industrie<sup>17</sup>. Malgré cet accroissement, la dose efficace individuelle moyenne dans différentes pratiques n'a pas augmenté en raison des bonnes pratiques de radioprotection en de nombreux endroits.
4. L'accident de Fukushima Daiichi a fait ressortir la nécessité d'améliorer encore les approches, les mesures et les actions ayant trait aux travailleurs chargés de la radioprotection dans les situations d'urgence dans le monde. Par exemple, il faut de meilleurs programmes de contrôle, en particulier pour les travailleurs qui reçoivent des doses plus élevées et ceux qui sont soumis à des expositions internes, pour réduire les incertitudes dans l'évaluation des expositions. La surveillance sanitaire des travailleurs qui interviennent dans les situations d'urgence et sont exposés à des débits de dose élevés doit aussi être réexaminée.

---

<sup>17</sup> *Sources and Effects of Ionizing Radiation*. Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR), New York, 2008 ; les volumes 1 et 2 sont disponible aux adresses suivantes [http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008\\_1.html](http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008_1.html) et [http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008\\_2.html](http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008_2.html)

5. Avec la réduction de la limite de dose professionnelle pour le cristallin suite à la *déclaration sur les réactions tissulaires*<sup>18</sup> de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), la surveillance et le contrôle de l'exposition du cristallin sont devenus un aspect important de la radioprotection professionnelle. En ce qui concerne l'exposition professionnelle en médecine, de nombreuses informations sont disponibles sur la fourchette des doses reçues, ainsi que sur l'efficacité des outils servant à réduire l'exposition du cristallin. Dans le cas des applications industrielles des rayonnements, notamment dans l'industrie nucléaire, la détermination des groupes de travailleurs susceptibles de recevoir des doses élevées sur le cristallin doit faire l'objet de travaux supplémentaires.

6. La mondialisation observée en ce qui concerne les professionnels ayant des compétences spéciales dans le domaine de la technologie nucléaire et radiologique s'accompagne de nouveaux défis. Ces travailleurs offrent leurs services à l'échelle internationale et sont donc exposés aux rayonnements dans plusieurs installations différentes et, dans bien des cas, dans différents États. Il importe d'améliorer le contrôle et la supervision réglementaires de l'exposition des travailleurs itinérants en ce qui concerne la répartition des responsabilités et les questions de radioprotection. La résolution de ce problème nécessitera une vaste coopération entre les États Membres en vue de l'adoption d'une approche élargie, synchronisée, internationale sur les règlements, les codes de pratique et d'autres moyens appropriés pour établir un système unifié de radioprotection professionnelle et un système de contrôle et de notification des doses. Des réunions ont été organisées en 2012 à l'AIEA pour discuter de la mise en place d'un livret destiné à enregistrer les doses individuelles de rayonnements. Ce livret, qui sera la propriété du travailleur qui le contrôlera, sera mis à jour par le personnel des services de dosimétrie de l'employeur. Certains États Membres utilisent actuellement un livret sous une forme ou une autre.

7. Malgré les activités de retraitement effectuées dans certains États, l'industrie nucléaire reste tributaire de l'uranium nouveau fourni grâce aux activités d'extraction et de traitement. La CIPR a récemment augmenté le coefficient de dose pour le radon, ce qui pourrait avoir des incidences sur la radioprotection dans l'industrie minière en général<sup>19</sup>.

### **Activités**

8. L'AIEA a organisé trois ateliers régionaux en 2012 pour faciliter l'application des Normes fondamentales internationales (NFI)<sup>20</sup> révisées dans les États Membres. Ces ateliers ont été accueillis par les gouvernements du Costa Rica (pour la région Amérique latine)<sup>21</sup>, de la Malaisie (pour la région Asie-Pacifique)<sup>22</sup> et de l'Ukraine (pour la région Europe)<sup>23</sup>. Le quatrième, qui concerne la région Afrique, aura lieu en Afrique du Sud début 2013. Des représentants d'organismes de réglementation et

---

<sup>18</sup> *Statement on Tissue Reactions*, ICRP, 2011. Ce document est disponible à l'adresse <http://www.icrp.org/docs/ICRP%20Statement%20on%20Tissue%20Reactions.pdf>.

<sup>19</sup> *Statement on Radon*, ICRP, 2009. Ce document est disponible à l'adresse [http://www.icrp.org/docs/ICRP\\_Statement\\_on\\_Radon\(November\\_2009\).pdf](http://www.icrp.org/docs/ICRP_Statement_on_Radon(November_2009).pdf).

<sup>20</sup> *Radioprotection et sûreté des sources de rayonnements : Normes fondamentales internationales de sûreté - Édition provisoire* (collection Normes de sûreté de l'AIEA, n° GSR Part 3), AIEA 2012. Cette publication est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1531interim\\_LanguageVersions/p1531interim\\_F.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1531interim_LanguageVersions/p1531interim_F.pdf).

<sup>21</sup> Des informations détaillées sont disponibles à l'adresse <http://www-ns.iaea.org/standards/costa-rica-bss-2ndworkshop2012.asp>

<sup>22</sup> Des informations détaillées sont disponibles à l'adresse <http://www-ns.iaea.org/standards/malaysia-bss-workshop2012.asp?s=11&l=88>

<sup>23</sup> Des informations détaillées sont disponibles à l'adresse <http://www-ns.iaea.org/standards/bss-reg-wshop-kyiv2012.asp?s=11&l=88>

d'autres autorités nationales de 42 États Membres ont assisté à ces ateliers, qui ont porté sur la nouvelle catégorisation des prescriptions, et sur des prescriptions nouvelles ou renforcées par comparaison avec l'édition précédente des NFI. Ces ateliers ont donné aux États Membres une précieuse occasion de discuter des questions liées à l'application, et des informations en retour fort utiles ont été fournies au Secrétariat sur les sujets nécessitant l'élaboration d'orientations détaillées en matière de radioprotection.

9. En décembre 2012, l'AIEA a organisé en Allemagne, une conférence internationale sur la radioprotection en médecine : la voie à suivre pour les dix prochaines années<sup>24</sup>. Cette conférence avait pour objet spécifique de déterminer et d'examiner les questions de radioprotection en médecine. Coparrainée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), elle a rassemblé des représentants de 77 États Membres et 16 organisations internationales. Un résultat important de cette conférence a été la détermination des responsabilités des parties prenantes en ce qui concerne la radioprotection en médecine pour la prochaine décennie.

10. En décembre 2012, le système de notification pour la sûreté en radio-oncologie (SAFRON), qui a été établi par l'AIEA pour aider les États Membres à renforcer les connaissances pouvant permettre d'améliorer la prévention des expositions accidentelles en radiothérapie, a été mis à la disposition de la communauté de radiothérapie dans le monde, sur le site de l'Agence consacré la radioprotection des patients<sup>25</sup>.

11. L'AIEA a publié le rapport *Radiation Protection and NORM Residue Management in the Titanium Dioxide and Related Industries* (collection Rapports de sûreté, n° 76) en août 2012<sup>26</sup>. Cette publication est une compilation d'informations détaillées ayant trait aux processus et aux matières en jeu en ce qui concerne le dioxyde de titane et les industries connexes, ainsi qu'aux considérations radiologiques à prendre en compte par l'organisme de réglementation pour déterminer la nature et l'étendue des mesures de radioprotection.

12. Lors d'une réunion technique sur les nouvelles limites de dose pour le cristallin – incidences et application, tenue à Vienne en octobre 2012, des exposés ont été présentés sur le contexte et la justification scientifiques de la réduction de la dose limite, ainsi que sur les problèmes à résoudre dans les domaines de la médecine et de l'industrie (y compris l'industrie nucléaire)<sup>27</sup>. Des questions relatives à l'application des nouvelles limites de dose ont été examinées. Un document technique (TECDOC) de l'AIEA sera élaboré en 2013 sur la base des discussions.

13. Plusieurs réunions régionales ont été organisées en 2012 sur la radioprotection professionnelle. Les questions liées à la radioprotection en ce qui concerne les matières radioactives naturelles, et à la radioprotection des travailleurs intervenant dans les situations d'urgence ont été discutées, les besoins régionaux spécifiques ont été déterminées et des données d'expérience échangées. Par ailleurs, une réunion du comité directeur du réseau ALARA<sup>28</sup> régional pour l'Europe et l'Asie centrale (RECAN) et une réunion du réseau ALARA régional pour l'Amérique latine ont été organisées à Vienne respectivement en février et en avril 2012.

---

<sup>24</sup> Des informations détaillées sont disponibles sur cette conférence à l'adresse <http://www-pub.iaea.org/iaea meetings/41578/International-Conference-on-Radiation-Protection-in-Medicine-Setting-the-Scene-for-the-Next-Decade>.

<sup>25</sup> On peut accéder au site web de l'Agence sur la radioprotection des patients par le lien : <http://rpop.iaea.org>.

<sup>26</sup> Cette publication est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1568\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1568_web.pdf).

<sup>27</sup> De plus amples informations sont disponibles à l'adresse <http://www-ns.iaea.org/standards/bss-tm-lens-of-eye-dose-limits2012.asp?s=11>.

<sup>28</sup> ALARA signifie « aussi bas que raisonnablement possible ».

14. Le site internet sur la radioprotection professionnelle (ORPNET) est en train d'être développé pour fournir des informations plus détaillées<sup>29</sup>. Il donne des renseignements sur les faits marquants et les événements récents, fournit des documents aux États Membres sur la radioprotection professionnelle, et sera régulièrement mis à jour.

### ***Enjeux futurs***

15. Il faut que des ressources suffisantes soient disponibles pour permettre la pleine application des prescriptions des NFI dans chaque État Membre en vue de la protection adéquate des travailleurs, des patients, du public et de l'environnement conformément aux normes internationales acceptées.

16. Une attention particulière doit être accordée à l'application d'une approche graduée, qui constitue à présent un composant clé de la radioprotection telle qu'elle est présentée dans les normes de sûreté de l'AIEA. La philosophie qui sous-tend l'approche graduée est simple étant donné que les pratiques n'entraînent pas toutes le même degré de risque et que l'application des prescriptions réglementaires doit être proportionnée aux risques radiologiques associés à la situation d'exposition. Le recours à cette approche permet d'utiliser efficacement les ressources souvent limitées de l'organisme de réglementation car les pratiques présentant les risques les plus élevés bénéficient d'une attention et de ressources accrues. Il est implicite que les exploitants et les titulaires d'enregistrement et de licence devraient aussi appliquer l'approche graduée en ce qui concerne les activités pour lesquelles ils ont une autorisation.

17. Alors que les organismes de réglementation concentrent souvent leur attention sur les pratiques mettant en jeu l'utilisation de sources radioactives en médecine et dans l'industrie, les NFI révisées s'appliquent aussi aux sources de rayonnements naturels auxquels l'exposition est souvent plus importante. Une attention accrue doit être accordée au contrôle réglementaire des industries dans lesquelles les matières radioactives naturelles pourraient exposer les travailleurs et le public à des doses de rayonnements élevées et inacceptables. Des ressources accrues doivent en outre être allouées à l'évaluation de l'exposition du public due au radon dans les bâtiments et, si nécessaire, à la mise en place de mesures appropriées pour réduire cette exposition.

18. La communauté médicale doit veiller à ce que les mesures de radioprotection des patients suivent l'évolution continue de la technologie et des techniques dans les utilisations médicales des rayonnements. Les plus grands défis à relever pour accroître la disponibilité de l'historique d'exposition des patients et incorporer les critères de pertinence<sup>30</sup> dans les systèmes de demande d'examens par l'imagerie concernent les questions de normalisation, de compatibilité et de connectivité. Une meilleure coopération s'avère nécessaires entre les hôpitaux et les cliniques d'une part, et d'autre part les fabricants et les vendeurs des divers composants du système.

19. Avec l'augmentation du nombre de réacteurs nucléaires qui arrivent à la fin de leur vie utile, les activités de déclassement devraient augmenter sensiblement, ce qui s'accompagnera de nouveaux défis, tels que celui du contrôle de l'exposition interne des travailleurs dans ces domaines. Au cours du processus de déclassement, outre le risque lié aux rayonnements, les travailleurs pourraient être exposés à d'autres risques industriels, tels que les risques chimiques et mécaniques et ceux liés aux produits toxiques. Une approche harmonisée et cohérente doit être introduite pour gérer ces risques et garantir la sûreté des travailleurs.

---

<sup>29</sup>On peut accéder à la page web sur la radioprotection professionnelle par le lien <http://www-ns.iaea.org/tech-areas/communication-networks/norp/default.asp>

<sup>30</sup> Le médecin utilise les « critères de pertinence » pour décider si une étude particulière d'imagerie est justifiée ou non, en tenant compte des risques et des avantages, en vue de répondre à la question clinique concernant un patient qui présente une série donnée de conditions.

20. Il importe de renforcer la radioprotection dans les industries liées aux matières radioactives naturelles (par exemple les industries du gaz et du pétrole) en déterminant les activités entraînant l'exposition aux rayonnements ainsi que des approches réglementaires adéquates, notamment pour contrôler l'exposition due au radon.

21. Une attention accrue doit être accordée à la radioprotection des travailleurs itinérants pour résoudre les questions et les défis déterminés au cours des tests de résistance. Ainsi, les activités liées aux tests de résistance ont sensiblement augmenté après l'accident de Fukushima Daiichi, et les travailleurs participant à ces tests ont changé plus fréquemment de lieu de travail.

## **A.2. Renforcement du contrôle des sources de rayonnements**

### *Tendances et problèmes*

22. La gestion des sources scellées retirées du service a été déterminée récemment comme un des points faibles restants dans le contrôle des sources au cours de leur cycle de vie. Il est bien reconnu que ce n'est qu'en s'engageant à appliquer un contrôle continu sur les sources radioactives à chaque étape de leur cycle de vie, et en particulier à la fin de ce cycle, que l'on peut garantir leur sûreté. Toutefois, seuls quelques États ont des dispositions de stockage définitif pour les sources radioactives, et de nombreux États n'ont pas de stratégie et de disposition pratiques à long terme appropriées.

23. Le contrôle inapproprié des sources dans le passé reste un facteur qui contribue aux accidents, et des matières radioactives sont découvertes dans des déchets métalliques et l'industrie de recyclage des métaux. L'AIEA reçoit plusieurs notifications d'accidents de ce genre par an à travers ses divers mécanismes de notification. Certains d'entre eux ont des conséquences sérieuses, mais la plupart du temps, leur impact sur la santé humaine est faible. Toutefois, chaque accident est une source de préoccupation en ce qui concerne la sûreté des rayonnements et montre que le contrôle des sources radioactives n'est pas optimal.

24. Il y a certes de nombreuses orientations relatives à l'infrastructure réglementaire au niveau de l'AIEA sur la sûreté et la protection radiologiques, mais celles ayant trait au cadre réglementaire pour la sécurité des sources radioactives doivent être développées plus avant. Ce développement devrait tenir compte des principes directeurs actuels en matière de sûreté et fournir des informations aux États Membres sur la manière d'améliorer leur cadre réglementaire général pour y inclure des dispositions de sécurité<sup>31</sup>.

### *Activités*

25. Le Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives continue de susciter beaucoup d'intérêt et de bénéficier d'un solide appui. Jusqu'en décembre 2012, 115 États avaient explicitement pris l'engagement de l'utiliser pour guider l'élaboration et l'harmonisation de leurs politiques, lois et règlements. Le texte révisé des Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives, qui a été approuvé par le Conseil des gouverneurs et avalisé par la Conférence générale en septembre 2011, a été publié en mai 2012. Jusqu'en décembre 2012, 79 États avaient

---

<sup>31</sup> Dans le cadre du plan de développement des orientations, l'Agence est en train d'élaborer un document d'orientation pour examiner en détail comment l'organisme de réglementation devrait s'acquitter de ses fonctions et de ses responsabilités en ce qui concerne les prescriptions réglementaires pour la sécurité des sources radioactives. Cette publication devrait porter spécialement sur l'autorisation, l'inspection et la coercition. Elle donnera des exemples de meilleures pratiques et devrait présenter une liste de vérification sur les mesures d'inspection relatives à la sécurité (comparable à celle figurant dans le document TECDOC-1113). Par ailleurs, l'Agence a préparé un document de travail non officiel sur un règlement type pour la sécurité des sources radioactives, pour fournir des informations sur la manière d'élaborer de nouveaux règlements techniques, ou de réexaminer et de réviser ceux existants sur la sécurité des matières radioactives et des installations connexes à chaque stade de leur cycle de vie.

exprimé explicitement leur intention d'agir conformément à ces orientations. En outre, jusqu'en décembre 2012, 119 états avaient désigné un point de contact pour faciliter l'importation/l'exportation de sources conformément au Code de conduite et aux Orientations. Il faudrait poursuivre les efforts en vue de la mise en œuvre pleine et harmonisée des dispositions de ce code et de ces orientations.

26. Dans le cadre de la série de réunions annuelles organisées pour permettre l'échange de l'expérience relative à l'application des dispositions du Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives, une réunion technique s'est tenue à Vienne (Autriche) en février-mars 2012<sup>32</sup>. sur l'application de ce code de conduite en ce qui concerne les stratégies à long terme pour la gestion des sources radioactives scellées retirées du service. Elle a rassemblé 148 experts de 62 États Membres et organisations pertinentes. Les États ont échangé leurs points de vue et leur expérience sur la gestion de la fin de vie des sources radioactives une fois qu'elles ont été retirées du service, en mettant l'accent sur des stratégies durables et exhaustives de gestion à long terme, y compris le renvoi de ces sources aux fournisseurs et leur rapatriement dans le pays d'origine ; les installations d'entreposage particulières et les capacités de stockage définitif des sources retirées du service ; les stratégies exhaustives de gestion de la fin de vie de ces sources ; et les stratégies nationales de reprise du contrôle des sources orphelines (y compris des sources retirées du service).

27. L'AIEA a aussi, avec l'assistance d'États Membres, fourni un appui pour le conditionnement et l'enlèvement éventuel de sources retirées du service des locaux des utilisateurs en vue de l'entreposage sûr et sécurisé ou de l'expédition vers un autre pays.

28. Comme recommandé par une réunion d'experts techniques et juridiques à participation non limitée tenue en mai 2010 à Vienne sur l'échange d'informations concernant l'application par les États du Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives et des Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives qui le complètent, deux ateliers régionaux ont été organisés pour favoriser l'échange d'informations sur l'application de ces instruments en Amérique latine (Chili, novembre 2011) et en Afrique (Burkina Faso, janvier 2012). L'atelier organisé en Amérique latine était en espagnol et 20 États Membres y ont participé. Celui organisé en Afrique était en français et a rassemblé 17 États Membres. Ces ateliers ont permis à des États voisins d'examiner ensemble des questions de sûreté et de sécurité des sources radioactives et de déterminer les progrès accomplis et les problèmes à résoudre au niveau régional, comme la conclusion d'accords entre États voisins pour renforcer le contrôle des transferts de sources radioactives. Le fait que chaque atelier se soit tenu dans la langue la plus usitée dans la région a été vivement apprécié.

29. Des progrès ont été réalisés en ce qui concerne l'élaboration d'un Code de conduite sur les mouvements transfrontières de matières radioactives incluses par inadvertance dans des déchets métalliques et des produits semi-finis des industries de recyclage des métaux. En janvier 2012, à la deuxième réunion à participation non limitée, 41 représentants de 28 États Membres, y compris des experts juridiques et techniques, ont poursuivi l'élaboration du projet de code de conduite préparé à la première réunion tenue en juillet 2011. Ce projet de document a été envoyé officiellement à tous les États Membres en avril 2012. Ce code de conduite vise à harmoniser l'approche à adopter par les États s'ils découvrent des matières radioactives qui pourraient se trouver par inadvertance dans un envoi, ainsi que la manière de gérer et de manipuler sûrement ces matières pour qu'elles puissent être soumises au contrôle réglementaire. Une page web dédiée<sup>33</sup> a été créée pour sensibiliser davantage l'opinion à cette question et aux activités en cours. Le projet de code de conduite complètera le guide

---

<sup>32</sup> Le rapport de cette réunion est disponible à l'adresse [www-ns.iaea.org/downloads/rw/code-conduct/info-exchange/chair-report-tm-march2012.pdf](http://www-ns.iaea.org/downloads/rw/code-conduct/info-exchange/chair-report-tm-march2012.pdf)

<sup>33</sup> Cette page web est disponible à l'adresse [www-ns.iaea.org/tech-areas/radiation-safety/orphan-sources-scrap-metal.asp?s=3&l=22](http://www-ns.iaea.org/tech-areas/radiation-safety/orphan-sources-scrap-metal.asp?s=3&l=22)

intitulé *Control of Orphan Sources and Other Radioactive Material in the Metal Recycling and Production Industries* (collection Normes de sûreté n° SSG-17)<sup>34</sup>, qui présente des recommandations, essentiellement dans un contexte national, sur la protection des travailleurs, de la population et de l'environnement en rapport avec le contrôle des matières radioactives se trouvant par inadvertance dans les déchets métalliques.

30. Une manifestation organisée conjointement par l'AIEA et la Finlande sur ce thème en marge de la 56<sup>e</sup> session ordinaire de la Conférence générale a rassemblé plus de 60 délégués. Un bref aperçu a été donné sur les produits contaminés dans l'industrie de recyclage des métaux, et l'AIEA a présenté le projet de code de conduite ainsi que les plans futurs pour son achèvement et sa promotion.

31. Plusieurs cours pratiques sur la recherche des sources orphelines ont été organisés dans le cadre de divers projets nationaux et régionaux de coopération technique. Ils ont fourni des orientations et une formation pratique en ce qui concerne la mise en place d'une stratégie nationale destinée à regagner le contrôle des sources orphelines et les recherches physiques sur des sites déterminés.

### ***Enjeux futurs***

32. Les principaux problèmes futurs en ce qui concerne le renforcement du contrôle des sources radioactives comprennent la gestion à long terme des sources retirées du service, la détermination et la gestion des effets des nouvelles technologies sur la sûreté, le maintien d'un niveau élevé de sensibilisation et d'appui parmi les responsables, ainsi que la coordination et l'optimisation des nombreux efforts nationaux et internationaux dans ce domaine.

33. Tous ces problèmes seront examinés à la Conférence internationale sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives : maintien au niveau mondial du suivi continu des sources tout au long de leur cycle de vie, qui doit se tenir en octobre 2013 à Abu Dhabi (Émirats arabes unis).

34. Un autre problème majeur dans ce domaine est de trouver un consensus sur le Code de conduite sur les mouvements transfrontières de matières radioactives incluses par inadvertance dans des déchets métalliques et des produits semi-finis des industries de recyclage des métaux. La troisième réunion à participation non limitée d'experts techniques et juridiques prévue pour février 2013 devrait finaliser ce code de conduite pour approbation. Viendra ensuite le problème de la promotion et de l'application de ce code dans le monde pour réduire le nombre de cas de matières radioactives qui se retrouvent par inadvertance dans des produits métalliques.

35. Les cadres réglementaires pour la sûreté et la sécurité des sources radioactives sont étroitement liés et, dans certains cas, les attentes sont identiques (comme les prescriptions concernant les inventaires). Avec le nécessaire développement de l'infrastructure réglementaire pour la sécurité, le problème sera de s'assurer qu'il existe un cadre réglementaire général agréé, avec l'introduction de dispositions de sûreté ou de sécurité selon que de besoin (par exemple la sûreté et la sécurité mettent toutes deux en jeu la délivrance de licences, des inspections et des capacités coercitives, mais dans chacun de ces domaines, certains aspects sont spécifiques à la sûreté ou à la sécurité).

---

<sup>34</sup> Cette publication est disponible à l'adresse [www.pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1509\\_web.pdf](http://www.pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1509_web.pdf).

### **A.3. Renforcement de la sûreté du transport des matières radioactives**

#### ***Tendances et problèmes***

36. La décennie d'action des Nations Unies pour la sécurité routière 2011-2020 accorde d'abord la priorité aux accidents de la route (plus d'un million de personnes meurent chaque année, et les pertes totales connexes dépassent 500 milliards de dollars), mais le transport des marchandises dangereuses est l'un de ses composants. Cette initiative introduit un nouvel organisme de l'ONU (OMS) dans ce domaine thématique, et démontre l'accent croissant mis au plan international sur la sûreté du transport, y compris du transport des matières radioactives.

37. Les États Membres continuent d'appuyer la mise en œuvre du Règlement de transport de l'AIEA. Ce règlement a été incorporé à plusieurs instruments internationaux pour toutes les marchandises dangereuses, y compris la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer et la Convention relative à l'aviation civile internationale qui comptent respectivement 162 États/parties contractants (représentant plus de 99 % de la navigation maritime mondiale en tonnage) et 190 États contractants depuis 2012.

38. L'examen régulier, et la possible révision, du Règlement de transport des matières radioactives ont encore été soutenus par la Conférence générale en 2012 et les réunions de 2012 du Comité des normes de sûreté du transport (TRANSSC et un groupe d'organismes de l'ONU et d'ONG internationales). Le règlement de transport de l'AIEA a été publié dans ses six langues officielles ces dernières années.

39. Le secteur concerné a demandé le renforcement de la stabilité du règlement de transport et continué de signaler, à travers le processus des refus d'expéditions de l'AIEA, que les variations de l'application de ce règlement occasionnaient des difficultés d'expédition. La réunion de 2012 du Comité directeur international sur les refus d'expéditions de matières radioactives a examiné les informations de la base de données sur les refus et les retards d'expéditions et noté qu'il y avait été signalé 168 refus et 14 retards d'expéditions par voie maritime, ainsi que quatre refus et 47 retards d'expéditions par voie aérienne – tous dus au fait qu'il s'agissait de l'expédition de matières radioactives. Outre ces événements notifiés dans la base de données, la réunion de 2012 de ce comité a aussi signalé 400 autres retards d'expéditions par voie aérienne imputables à un seul expéditeur.

#### ***Activités***

40. La réunion de 2012 du Comité directeur international sur les refus d'expéditions de matières radioactives a examiné le mécanisme de notification des refus et convenu d'une approche en deux étapes : la première sera de déterminer les nouveaux problèmes à mesure qu'ils apparaissent ; et la seconde de traiter anonymement les entrées de données relatives au nombre de refus liés à ces problèmes pour évaluer les principales difficultés. Cette méthode révisée est destinée à tenir compte des préoccupations du secteur concernant la confidentialité des informations. La réunion ci-dessus a aussi actualisé le plan d'action sur les refus d'expéditions pour déterminer les principales questions restantes, lesquelles devraient être toutes complétées avant le milieu de 2013. Par ailleurs, la réunion a élaboré un plan pour l'achèvement des travaux du Comité directeur et le transfert de la gestion des



activités restantes au TRANSSC et à un groupe inter-institutions d'organismes de l'ONU et d'ONG internationales<sup>35</sup>.

41. Une réunion technique a été organisée en 2012 en réponse aux requêtes d'États Membres demandant d'examiner le résultat de la *Conférence internationale sur la sûreté et la sécurité du transport des matières radioactives* tenue en octobre 2011. Cette réunion technique a débouché sur l'élaboration d'une liste proposée de mesures qui ont été appuyées par résolution de la Conférence générale en 2012<sup>36</sup>. Ces mesures étaient certes centrées sur les travaux en cours dans les domaines de la sûreté, de la sécurité, de la responsabilisation et des interventions d'urgence, mais elles ont aussi encouragé à effectuer d'autres travaux dans plusieurs autres domaines. Par exemple, la question de la communication entre États sur l'expédition de matières radioactives a suscité beaucoup d'intérêt.

42. Un guide d'application sur la sécurité des matières radioactives en cours de transport a été élaboré en rapport avec la publication du document *Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (INFCIRC/225/Revision 5)*<sup>37</sup> et la mise à jour correspondante des dispositions de sécurité du transport. Les changements apportés aux dispositions de sécurité du transport concernant les matières radioactives visent à les harmoniser avec les pratiques actuelles et introduisent aussi de nouvelles dispositions tenant compte des conséquences radiologiques possibles des matières nucléaires. Les valeurs de seuil et les dispositions de sécurité recommandées pour les matières radioactives en cours de transport ont été communiquées au Comité d'experts du transport des marchandises dangereuses et du système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques de l'ONU et incluses dans l'édition 2011 du Règlement type des Nations Unies pour le transport des marchandises dangereuses (le Livre orange) ; elles commenceront à être appliquées en 2013.

43. À sa réunion de 2012, le Comité directeur international sur les refus d'expéditions de matières radioactives a convenu de terminer ses travaux d'ici la 57<sup>e</sup> session ordinaire de la Conférence générale qui se tiendra en septembre 2013. Il a en outre décidé que le TRANSSC et un groupe inter-institutions d'organismes de l'ONU et d'ONG internationales gèreraient les activités dans ce domaine après 2013, tandis que les réseaux de coordonnateurs régionaux, qui seront aussi chargés de faire rapport au TRANSSC, fourniraient un appui supplémentaire aux responsables de la réglementation du transport. En outre, le Comité directeur a élaboré un plan d'action consolidé centré sur les activités essentielles qui devraient être achevées au second semestre 2013. Une fois que le nombre de refus aura été réduit, il faudra veiller à ce que cette situation se maintienne, en tenant compte de la possibilité d'introduire des mécanismes de contrôle supplémentaires.

### ***Enjeux futurs***

44. Les organismes de l'ONU sont responsables du règlement et les ONG internationales des normes et des pratiques pour tous les modes de transport de toutes les marchandises dangereuses, dont les

---

<sup>35</sup> Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) ; Organisation maritime internationale (OMI), Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU) ; Organisation mondiale de la santé (OMS) ; Conseil international des aéroports (ACI) ; Global Express Association (GEA) ; Association internationale des ports (IAP) ; Association du transport aérien international (IATA) ; Association internationale pour la coordination de la manutention des marchandises (ICHCA) ; International Chamber OF Shipping (ICS) ; Fédération internationale des associations de pilotes de lignes (IFALPA).

<sup>36</sup> En réponse au paragraphe 43 de la résolution GC(56)/RES/9. Le document est disponible à l'adresse [http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC56/GC56Resolutions/French/gc56res-9\\_fr.pdf](http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC56/GC56Resolutions/French/gc56res-9_fr.pdf).

<sup>37</sup> Cette publication est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1481f\\_Web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1481f_Web.pdf).

matières radioactives sont une partie. Chacun de ces groupes a des réseaux distincts de communication et de formation déjà établis, mais aucune entité ne couvre à elle seule toutes les informations nécessaires. Lorsqu'ils sont rassemblés, leurs différents réseaux peuvent travailler de manière concertée pour compléter et étendre les compétences de base de leurs parties prenantes. Toutefois, ce type de collaboration est difficile à établir dans la situation économique actuelle car ces groupes ne sont pas toujours en mesure de financer la participation de leur personnel aux activités centrées uniquement sur le transport des matières radioactives.

## **A.4. Renforcement de la sûreté de la gestion des déchets, du déclassé et de la remédiation.**

### **A.4.1. Sûreté de la gestion des déchets et du déclassé**

#### *Tendances et problèmes*

45. La Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et les normes de sûreté de l'AIEA appuient l'établissement de politiques et de stratégies nationales exhaustives pour la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé. Des progrès ont été accomplis dans plusieurs États Membres grâce à l'appui de l'AIEA mais de nombreux pays n'ont pas encore mis en place ce genre de politiques et de stratégies.

46. Aucun pays n'a actuellement d'installation de stockage définitif pour tous les types de déchets radioactifs. En particulier, aucune solution n'a été mise en œuvre pour le stockage définitif de déchets radioactifs de haute activité et du combustible usé. En l'absence d'installations de stockage définitif, les périodes d'entreposage des déchets radioactifs et du combustible usé sont plus longues, ce qui est préoccupant du point de vue de la sûreté.

47. La gestion du combustible nucléaire usé après son enlèvement du cœur du réacteur doit être sûre. Les capacités des piscines des réacteurs sont généralement conçues avec comme hypothèse que le combustible sera enlevé après un certain temps pour retraitement, stockage définitif ou neutralisation grâce à d'autres options. Du fait de retards dans les décisions concernant la neutralisation du combustible usé, le volume de combustible usé retiré des réacteurs à entreposer augmente et, dans un nombre croissant de cas, dépasse la capacité des piscines prévues à cet effet. Il faut donc augmenter la capacité d'entreposage. Les options d'augmentation de capacité comprennent l'entreposage dans une forme de piscine ou l'entreposage à sec dans une installation ou dans des châteaux fabriqués à cette fin.

48. L'utilisation de châteaux à double usage conçus à la fois pour le transport et l'entreposage est une option attrayante en raison de sa souplesse et de son efficacité économique. Toutefois, pour permettre encore des progrès en ce qui concerne ces châteaux, les États Membres ont besoin d'orientations en vue de l'intégration des questions de sûreté pour l'entreposage et le transport.

49. Certains pays ayant des programmes établis de recherche-développement ont fait des progrès notables en ce qui concerne le stockage géologique des déchets radioactifs et du combustible usé. Par exemple, des demandes de licence ont été déposées en Finlande et en Suède et le seront bientôt en France. Toutefois, le stockage géologique des déchets de haute activité et du combustible usé reste une source de préoccupation dans de nombreux pays.

50. Le démantèlement immédiat reste la stratégie préférée pour le déclassé (l'opération peut toutefois durer 20 ou 30 ans). Même lorsqu'un démantèlement différé a été initialement choisi, cette stratégie a parfois été changée par la suite au profit d'un démantèlement immédiat (par exemple en France et en Italie). Les progrès se poursuivent dans l'élaboration d'outils spécialisés de déclassé qui facilitent les travaux télécommandés de caractérisation, de démantèlement et de démolition.

Des outils plus sophistiqués sont actuellement utilisés pour le déclassement. Par exemple, des technologies de visualisation et de simulation en 3D sont utilisées pour la caractérisation et la planification détaillée, y compris l'évaluation de la sûreté. L'absence de solutions de stockage définitif pour les déchets radioactifs a souvent été présentée comme un obstacle au déclassement ; cet obstacle est en train d'être levé dans de nombreux États Membres dans la mesure où l'entreposage de longue durée des déchets de déclassement est en train d'être accepté comme option. La réutilisation industrielle d'anciens sites nucléaires – au lieu de les laisser envahir par la végétation – est en train de devenir plus fréquente, en particulier pour les grandes installations nucléaires complexes.

51. Certains des problèmes des États Membres dans ce domaine comprennent l'absence de réglementation dans les pays ayant de petits programmes, les dispositions inadéquates de financement, et la formation inadéquate pour l'évaluation de la sûreté du déclassement et le déclassement post-accidentel (stratégie, planification et mise en œuvre). En outre, certains États Membres ont des difficultés en ce qui concerne la gestion des projets de déclassement, notamment la gestion des incertitudes et des interdépendances techniques.

### *Activités*

52. Le Groupe de travail international conjoint chargé de donner des orientations pour un argumentaire de sûreté intégré (transport et entreposage) concernant les châteaux à double usage destinés au combustible nucléaire usé a été établi en 2011. Il a été créé, au vu de la nécessité de respecter des réglementations distinctes pour le transport et l'entreposage concernant ces châteaux, pour donner des orientations aux États Membres sur l'intégration des argumentaires de sûreté pour l'entreposage et le transport. En avril 2012, des représentants de 15 États Membres ont participé à une réunion dirigée par ce groupe de travail et destinée à examiner les problèmes et les orientations concernant l'utilisation des châteaux à double usage (transport et entreposage) pour le combustible nucléaire usé. Un rapport sur les orientations est en cours d'élaboration et devrait être achevé au second semestre de 2013. Il sera alors présenté au WASSC et au TRANSSC pour examen dans le cadre des révisions futures des normes de sûreté de l'AIEA.

53. Un nouveau projet a été établi en 2012 pour poursuivre les travaux du Projet international de démonstration de la sûreté du stockage géologique (GEOSAF). Alors que la première partie du GEOSAF était consacrée à la sûreté à long terme, cette seconde phase vise à élaborer des orientations et des recommandations sur l'élaboration et l'examen d'un argumentaire de sûreté intégré pour la sûreté d'exploitation et à long terme.

54. Le projet international sur l'intrusion humaine dans le contexte du stockage définitif des déchets radioactifs a été lancé en septembre 2012 lors d'une réunion qui a rassemblé des participants de 21 États Membres représentant des organismes de réglementation, des exploitants et des organismes d'appui technique. Ce projet porte sur l'approche concernant les futures actions et intrusions humaines dans l'argumentaire de sûreté et l'évaluation de la sûreté des installations de stockage définitif des déchets radioactifs, y compris les installations de stockage géologique et en surface ou à faible profondeur. Il devrait déboucher sur des orientations sur la manière de tenir compte à l'avenir des actions humaines dans l'argumentaire de sûreté et les évaluations de la sûreté des déchets radioactifs, et sur la façon d'utiliser ces évaluations pour optimiser les critères de choix du site, de conception et d'acceptation des déchets dans le contexte de l'argumentaire de sûreté.

55. Un projet de version révisée des prescriptions de sûreté sur le déclassement a été approuvé par tous les comités des normes de sûreté et envoyé aux États Membres pour

observations<sup>38</sup>. L'expérience des États Membres en matière de déclassement après un accident nucléaire est en train d'être compilée et sera discutée à une réunion d'experts internationaux sur le déclassement et la remédiation à la suite d'un accident nucléaire, qui doit se tenir à Vienne du 28 janvier au 1<sup>er</sup> février 2013. Le Projet international sur l'incorporation de l'évaluation de la sûreté dans la planification et la mise en œuvre du déclassement des installations utilisant des matières radioactives, qui a porté sur l'application des évaluations de la sûreté du déclassement, s'est achevé en 2012. Son rapport de synthèse est actuellement en cours d'achèvement pour publication. Le nouveau projet international de gestion du risque dans le domaine du déclassement (DRiMa) a été lancé en décembre 2012 pour répondre aux besoins exprimés par les États Membres.

### ***Enjeux futurs***

56. L'AIEA a un rôle essentiel à jouer pour appuyer les États Membres et les aider à résoudre les problèmes liés à l'élaboration et à la mise en œuvre de stratégies exhaustives de gestion des déchets radioactifs et du combustible usé. L'un de ces problèmes est la mise en œuvre du stockage géologique des déchets de haute activité et du combustible usé. La démonstration de la sûreté de ces projets et la conception, la construction, l'exploitation et la fermeture des installations de stockage géologique constituent un long processus.

57. À cet égard, on est en train d'envisager d'élargir le champ couvert par le Groupe de travail international conjoint chargé de donner des orientations pour un argumentaire de sûreté intégré (transport et entreposage) concernant les châteaux à double usage destinés au combustible nucléaire usé et y inclure l'argumentaire de sûreté du stockage définitif des déchets radioactifs et du combustible usé.

58. Un autre problème concerne la planification et la mise en œuvre du déclassement dans les pays aux ressources limitées qui ne disposent pas d'une infrastructure nucléaire étendue, comme une infrastructure réglementaire, une infrastructure de gestion des déchets, et des services spécialisés de déclassement. Avec le vieillissement des installations et du personnel, la formation dans le domaine du déclassement et l'échange de connaissances sont cruciaux dans les pays aux ressources disponibles limitées. La mise en œuvre des plans de déclassement suite à des accidents nucléaires présente un énorme défi technique et il en sera probablement encore ainsi au cours des prochaines années. Des dispositions efficaces de caractérisation et de libération de grandes quantités de matières aux très faibles niveaux de radioactivité constituent souvent un « goulot d'étranglement » pour la mise en œuvre du déclassement.

## **A.4.2. Remédiation et protection de l'environnement**

### ***Tendances et problèmes***

59. L'accident de Fukushima Daiichi a souligné la nécessité d'avoir des outils fiables, solides et souples pour des évaluations en temps voulu des expositions du public dues à des rejets importants non prévus de radionucléides dans l'environnement. Il faut en outre des modèles d'évaluation pour fournir des estimations fiables des expositions des personnes vivant sur des sites contaminés par exemple par des accidents nucléaires, des pratiques passées inappropriées, ou des activités d'extraction et de traitement d'uranium et d'autres minerais. Parallèlement aux caractérisations radiologiques des sites, il faut des évaluations de doses pour appuyer les décisions relatives à la nécessité de la remédiation et pour déterminer les mesures efficaces et possibles qui sont acceptées par les

---

<sup>38</sup> Le projet de publication *Decommissioning of Facilities* est disponible à l'adresse <http://www-ns.iaea.org/downloads/standards/drafts/ds450.pdf>

populations locales et peuvent être mises en œuvre à un coût raisonnable pour réduire les expositions indues du public et montrer si les états finals de la remédiation sont conformes ou non aux normes réglementaires.

60. Il est demandé explicitement dans les NFI de tenir compte des impacts radiologiques sur l'environnement dans la mise en place des cadres et des infrastructures juridiques et réglementaires de radioprotection. Cela comprend les récentes recommandations de la CIPR et concerne une tendance internationale de prise de conscience croissante de la vulnérabilité de l'environnement. L'objectif général de la protection radiologique de l'environnement est de protéger les populations, les communautés et les écosystèmes plutôt que les individus.

61. Avec le regain d'intérêt suscité par la production d'uranium ces dernières années, on connaît mieux les pratiques passées qui ont pu nuire à l'environnement et à la santé humaine. Les pratiques passées inappropriées ont laissé d'anciens sites de production d'uranium dans toutes les régions du monde. Un large éventail de compétences, de connaissances et de capacités visant à réglementer et à atténuer les risques liés à ce type de site a depuis vu le jour. Ces dernières années, divers organismes internationaux et nationaux ont pris des mesures pour commencer à réduire les risques liés à ces anciens sites de production d'uranium.

### *Activités*

62. Le programme Modélisation et données pour l'évaluation de l'impact radiologique (MODARIA) fournit un appui aux États Membres pour le maintien et l'amélioration de leurs capacités d'évaluation. Il a été lancé en novembre 2012 au cours d'une réunion qui a rassemblé des participants venus de plus de 40 États Membres. Dix groupes de travail ont été créés sur différents aspects de l'évaluation de l'exposition des personnes dans les situations d'exposition planifiée, les situations d'expositions existantes et les situations d'exposition due à une urgence. Le programme MODARIA couvre aussi l'évaluation des impacts radiologiques des rejets de radionucléides dans l'environnement sur la flore et la faune. La compilation de séries de données mondialement applicables pour utilisation dans des modèles d'évaluation est une priorité. Il est prévu que ce programme dure quatre ans.

63. La révision du guide de sûreté n° WS-G-2.3, *Contrôle réglementaire des rejets d'effluents radioactifs dans l'environnement*<sup>39</sup>, se poursuit. La norme révisée sera pleinement intégrée aux *Normes fondamentales internationales* (collection Normes de sûreté, n° SF-1) et donnera des orientations sur la manière d'appliquer les NFI révisées en ce qui concerne le contrôle des rejets radioactifs présents dans l'environnement qui pourraient entraîner l'exposition du public et avoir un impact radiologique sur l'environnement dans les situations d'exposition planifiée.

64. Un nouveau guide de sûreté destiné à donner des orientations sur l'évaluation de l'impact radiologique des rejets autorisés dans les milieux terrestre et aquatique sur l'environnement est en cours d'élaboration<sup>40</sup>. La préparation d'une analyse de l'impact radiologique sur l'environnement est un élément fondamental pour rendre compte de la protection radiologique de l'environnement. À cette fin, une approche graduée est proposée pour faire en sorte que les efforts consacrés à la sûreté soient proportionnés aux risques radiologiques. Ces normes sont conçues pour montrer clairement que la protection de l'environnement nécessite une évaluation, tout en permettant une certaine souplesse sur la manière d'incorporer les résultats à des processus de prise de décisions appropriés.

---

<sup>39</sup> Le canevas de préparation du document (CPD) pour ce guide de sûreté révisé est disponible à l'adresse <http://www-ns.iaea.org/downloads/standards/dpp/dpp442.pdf>

<sup>40</sup> Le CPD pour ce nouveau guide de sûreté est disponible à l'adresse <http://www-ns.iaea.org/downloads/standards/dpp/dpp427.pdf>

65. La *Convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets* (Convention de Londres) interdit le déversement de déchets radioactifs et d'autres matières radioactives dans les océans<sup>41</sup>. Toutefois, tant les radionucléides naturels que les radionucléides artificiels, comme les retombées des essais d'armes nucléaires dans l'atmosphère, sont présents dans toutes les matières. Les parties contractantes à la Convention de Londres ont donc demandé à l'AIEA de déterminer les niveaux de concentrations d'activité pour les matières qui pourraient être déversées dans les mers en entraînant un impact radiologique de minimis, et ces niveaux sont utilisés pour cette convention depuis 2003. À la demande des parties contractantes à cette convention, l'AIEA a réexaminé et mis à jour ces niveaux d'activité de minimis, en tenant compte des prescriptions des NFI relatives à la protection de l'environnement. Ces nouveaux niveaux seront examinés par les parties contractantes pour approbation en 2013.

66. Le Forum international de travail pour la supervision réglementaire des anciens sites (RSLS) fournit aux organismes de réglementation et aux exploitants une plateforme pour l'échange d'idées et de données d'expérience sur la réglementation et la remédiation des anciens sites. Il a pour but de créer un réseau d'organismes de réglementation et d'exploitants dont la performance peut être améliorée grâce à des ateliers, des visites scientifiques et la mise en commun des données d'expérience. Dans le cadre de ce forum et en coparrainage avec la Commission de la réglementation nucléaire et le Département de l'énergie des États-Unis d'Amérique, l'AIEA a organisé un atelier international sur la gestion et le contrôle réglementaire des anciens sites de production d'uranium : perspectives des organismes de réglementation et des exploitants, au Colorado (États-Unis), en août 2012. Cet atelier était précédé de visites scientifiques sur des sites de la région où se déroulent des activités liées à la remédiation et à la gestion post-fermeture d'anciens sites de production d'uranium, ainsi que sur un site d'opérations de traitement d'uranium.

67. En application de diverses résolutions de la Conférence générale<sup>42</sup>, l'AIEA travaille avec des États Membres intéressés et des organisations internationales compétentes en vue d'établir un forum pour la coordination technique des initiatives multilatérales de remédiation de sites de production d'uranium, notamment en Asie centrale. Le projet de mandat d'un groupe de coordination pour les anciens sites de production d'uranium (CGULS), qui a été élaboré lors d'une réunion tenue à Vienne en juin 2012, a été envoyé aux États Membres pertinents pour examen et accord.

### ***Enjeux futurs***

68. Les activités ayant trait à la remédiation doivent viser essentiellement à fournir aux États Membres des orientations pratiques sous forme de normes de sûreté et un appui pour déterminer les stratégies adaptées à diverses situations données en vue de la remédiation de sites contaminés dans les zones urbaines et rurales. Les documents d'appui doivent couvrir un large éventail de situations de contamination et de conditions environnementales pour tenir compte des circonstances locales de manière appropriée, et l'accent doit être mis sur l'importance de l'analyse et de l'évaluation des expositions pour la sélection des mesures de remédiation optimales. En outre, il faudra élaborer des stratégies de contrôle appropriées afin de fournir des données pour la caractérisation radiologique des zones contaminées et pour la validation du succès des mesures de remédiation.

69. Par ailleurs, une approche intégrée et stratégique de la remédiation des anciens sites de production d'uranium s'avère nécessaire pour garantir la sûreté de ces sites en Asie centrale.

---

<sup>41</sup> Le texte de la Convention est disponible à l'adresse [http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/French/infcirc205\\_fr.pdf](http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/French/infcirc205_fr.pdf).

<sup>42</sup> Voir le paragraphe 64 de la résolution GC(56)/RES/9, le paragraphe 66 de la résolution GC(55)/RES/9, le paragraphe 54 de la résolution GC(54)/RES/7 et le paragraphe 65 de la résolution GC(53)/RES/10.

Cela nécessitera des efforts bien coordonnés, intégrés et concertés de divers organismes nationaux, régionaux et internationaux œuvrant pour la remédiation dans la région, ainsi que des ressources soutenues sur de longues périodes de temps pour réduire ou éliminer les risques liés à ces sites. Pour résoudre les questions de sûreté liées aux anciens sites dans le monde, il faudra renforcer et améliorer le cadre réglementaire, les compétences et les capacités dans de nombreux États Membres.

## **B. Renforcement de la sûreté des installations nucléaires**

### **B.1. Défense en profondeur**

#### *Tendances et problèmes*

70. L'accident de Fukushima Daiichi a amené la communauté internationale de la sûreté nucléaire à réévaluer l'application des mesures de défense en profondeur dans les installations nucléaires. La défense en profondeur est considérée comme la pierre angulaire de la sûreté nucléaire et l'un des principaux moyens de prévenir les accidents nucléaires et d'en atténuer les conséquences.

71. Dans le cas des installations nucléaires, elle aide à obtenir une conception solide en faisant appel à de multiples couches successives de prévention et de contrôle grâce à de multiples barrières artificielles et niveaux d'exploitation/de procédures. Ces couches multiples sont destinées à assurer la protection des personnes et de l'environnement en confinant efficacement les matières radioactives et en atténuant l'effet d'une défaillance d'une ou de plusieurs des barrières artificielles au cas improbable où elle se produirait. Bien que le concept de défense en profondeur ait été mis en œuvre rigoureusement dans les installations nucléaires, des événements récents comme l'accident de Fukushima Daiichi ont montré que des événements de faible probabilité mais aux conséquences importantes peuvent entraîner des défaillances multiples et des rejets radioactifs susceptibles de compromettre les mesures de défense en profondeur existantes.

72. Dans la publication de l'AIEA intitulée « *La défense en profondeur en sûreté nucléaire* » (INSAG-10), le Groupe international pour la sûreté nucléaire (INSAG) déclare que « les erreurs humaines peuvent mettre en péril la défense en profondeur... S'agissant du risque de dégradation de la défense en profondeur, ce qui est dangereux, c'est moins de ne pas faire ce qu'il faut que faire ce qu'il ne faut pas, c'est-à-dire ce qui n'est pas prévu ou qui est prévu autrement dans les procédures de conduite ou de maintenance, par exemple : sélectionner les mauvaises commandes, envoyer les mauvaises instructions ou les mauvaises informations, modifier les séquences de tâches, ou exécuter les tâches trop tôt ou trop tard. À l'origine, il peut y avoir : des erreurs de décision de l'exploitant ; des procédures mal interprétées ou trop vagues ; des instruments donnant des indications trompeuses ; des malentendus ; ou simplement des erreurs d'opérateur »<sup>43</sup>. Les erreurs de commission dans la conception, qui ne sont pas mentionnées dans ce passage, sont tout aussi importantes. Dans ce contexte, on entend par « conception » non seulement la conception initiale de l'installation nucléaire, mais aussi la conception, par exemple, des procédures d'exploitation et des modifications de la centrale. Ces erreurs peuvent entraîner des défaillances de cause commune, comme l'ont montré l'accident de Fukushima Daiichi et d'autres événements qui se sont produits cette année dans des centrales nucléaires.

---

<sup>43</sup> *La défense en profondeur en sûreté nucléaire*, INSAG-10, AIEA, 1997, disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1277\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1277_web.pdf)

73. Un autre enseignement tiré est qu'il faut adopter une « attitude de remise en question » et renforcer cette culture du doute dans tous les secteurs de la communauté nucléaire (responsables de la réglementation, exploitants et organismes gouvernementaux)<sup>44</sup>. Une attitude de remise en question consiste à se demander « pourquoi » et « que se passerait-il si » de manière à déterminer les sujets de préoccupation, à contester les hypothèses, à enquêter sur les anomalies et à envisager les conséquences néfastes éventuelles d'actions prévues qui risqueraient de dégrader les marges d'exploitation, de conception ou de défense en profondeur. L'aptitude à poser les bonnes questions amène à débattre des problèmes pertinents, par exemple à se demander ce qui ne va pas aux marges, quelle est la raison d'être de celles-ci, si elles sont correctes dans le contexte actuel et ce qu'il faudrait faire quand les opérateurs sont proches d'une marge ou ont dépassé les limites. Le fait d'en discuter à l'avance assure une sensibilisation aux marges et permet au personnel d'être bien informé. Un des enseignements tirés d'événements récents donne à penser que la culture de sûreté devrait être telle que les travailleurs sont encouragés et confortés dans l'application d'une telle attitude de remise en question.

74. Cette attitude est dictée par la compréhension que les accidents résultent souvent d'une série de décisions et d'actions dénotant des déficiences dans les hypothèses, les valeurs et les convictions partagées. Une attitude de remise en question encourage les employés à se montrer attentifs aux conditions ou activités qui risqueraient d'avoir un effet indésirable sur la sûreté de la centrale, et cette culture du doute devrait être encouragée par les organismes de réglementation et les organismes exploitants.

75. L'aptitude à poser les bonnes questions conduit finalement à des modifications des équipements ou des procédures de la centrale qui en renforcent la défense en profondeur. Depuis l'accident de Fukushima Daiichi, la communauté internationale de la sûreté nucléaire s'est employée avec diligence à renforcer cette attitude de remise en question. Ainsi, les questions de savoir comment une centrale nucléaire résistera à une série d'événements externes ou s'il faut en étoffer la conception, les équipements ou les procédures pour faire face à ces événements externes ne constituent que deux des questions qui ont été posées et analysées lors des tests de résistance de centrales nucléaires effectués dans le monde entier en 2011 et 2012.

### **Activités**

76. Un autre exemple d'initiative en rapport avec la défense en profondeur a trait à l'amélioration de la qualité et de l'efficacité de la formation en matière de sûreté. L'AIEA a, en particulier, organisé des séminaires sur les principes directeurs pour l'évaluation systématique des besoins en compétences réglementaires (SARCoN) à l'intention de 18 pays et sur le Programme de formation théorique et pratique à l'évaluation de la sûreté (SAET) en faveur de cinq États Membres. En 2012, elle a commencé à ajuster certains de ces programmes de formation en vue de les axer davantage sur la façon de poser les bonnes questions, et ces efforts se poursuivront en 2013.

---

<sup>44</sup> L'extrait qui suit est tiré de la publication du Ministère de l'énergie des États-Unis « *Requisite Environment for Effective Implementation of Integrated Safety Management (ISM) Systems* », juin 2005, disponible à l'adresse <http://www.hss.energy.gov/deprep/2005/MS05G05.PDF>.

« Attributs d'un attitude de remise en question (entre autres) : les travailleurs ont conscience que des erreurs peuvent être commises et discutent des scénarios catastrophe. Des plans sont établis pour y faire face. Les anomalies sont reconnues, font l'objet d'enquêtes approfondies, sont promptement atténuées et sont périodiquement analysées globalement. Dans l'incertitude, le personnel ne poursuit pas son action. Les travailleurs décèlent les conditions ou les comportements susceptibles de dégrader les marges d'exploitation ou de conception. Les situations de ce genre sont identifiées et réglées rapidement. Les employés comprennent que les technologies complexes peuvent connaître des défaillances imprévues. Ils ont conscience que des problèmes latents peuvent se poser et ils prennent des décisions prudentes en tenant compte de cette éventualité. Le conformisme de pensée est évité grâce à la diversité des idées et à la curiosité intellectuelle. Les opinions divergentes sont encouragées et prises en compte. »



77. Les examens par des pairs, aux niveaux tant national qu'international, constituent un outil efficace pour l'examen de l'efficacité avec laquelle les principes de la défense en profondeur sont appliqués. À la suite de l'accident de Fukushima Daiichi, l'AIEA a modifié la portée à la fois de ses missions OSART et des missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) afin de les centrer davantage sur l'application des principes de la défense en profondeur. En 2012, elle a effectué dans des États Membres huit missions OSART et quatre missions IRRS ainsi recentrées.

78. En septembre 2012, une manifestation parallèle a par ailleurs été consacrée à la défense en profondeur lors de la 56<sup>e</sup> session de la Conférence générale. Elle a offert un cadre pour examiner les moyens d'appliquer efficacement les principes de la défense en profondeur et a aidé à déterminer les difficultés soulevées par l'amélioration des dispositions de défense en profondeur pour les événements externes ainsi que les questions et les recommandations devant régir les activités de l'AIEA à l'avenir.

79. La cinquième *Conférence internationale sur des questions d'actualité en matière de sûreté des installations nucléaires : Défense en profondeur—Avancées et défis pour la sûreté des installations nucléaires* se tiendra à Vienne du 21 au 24 octobre 2013. Elle poursuivra les travaux accomplis dans ce domaine jusqu'à ce jour et mettra l'accent sur le concept de défense en profondeur et son application dans les installations nucléaires. Il est important que les membres de la communauté nucléaire internationale procèdent à un échange de vues et d'informations sur la manière dont l'application de ce concept évolue et sur les défis rencontrés au fur et à mesure de l'avancement des activités nationales et internationales.

### ***Enjeux futurs***

80. En égard à l'importance du principe de la défense en profondeur, il faut s'attendre à ce que l'on continue à définir de nouvelles approches pour en renforcer l'application. Comme dans le cas de tout principe fondamental, les changements apportés doivent être examinés globalement afin que leur mise en œuvre donne les résultats souhaités.

81. La collaboration internationale dans l'application des principes de la défense en profondeur se poursuit, mais il est jugé difficile de maintenir le ciblage actuel sur cette question car la mise en œuvre d'idées comme celle consistant à « poser les bonnes questions » et le recours aux services d'examen par des pairs sont des activités exigeant beaucoup de ressources. Toutefois, étant donné que la connaissance des meilleures pratiques issues de l'expérience d'autrui et une culture interne du doute permettent d'améliorer la mise en œuvre du changement, les États Membres sont invités instamment à encourager un climat de remise en question axé sur la sûreté.

82. Les évaluations de l'efficacité de la mise en œuvre de la défense en profondeur doivent se pencher globalement sur les modifications apportées à une installation au nom de l'amélioration de la défense en profondeur afin de veiller à ce qu'elles n'aient pas de conséquences inattendues. Ainsi, il se peut que des équipements hors site supplémentaires proposés éventuellement pour diversifier les moyens d'assurer les fonctions de sûreté restent inutilisés dans le cas de la plupart des centrales appliquant cette mesure. Il faudrait instituer des prescriptions pour se prémunir contre l'autosatisfaction et veiller à ce que ces équipements soient entretenus comme il convient et prendre des dispositions pour faire en sorte qu'ils soient disponibles chaque fois que l'on peut en avoir besoin.

83. Les mesures proposées actuellement pour améliorer la mise en œuvre de la défense en profondeur s'appliquent principalement aux réacteurs en service (comme dans le cas du matériel d'intervention sur le site et en dehors). Ces mesures peuvent être ou non nécessaires dans le cas des nouveaux modèles de réacteurs possédant des caractéristiques de sûreté renforcées. Les dispositifs innovants des nouveaux réacteurs qui sont censés améliorer la défense en profondeur devraient toutefois se fonder sur des technologies ayant fait leurs preuves parce qu'elles ont été appliquées concrètement ou ont fait l'objet de programmes adéquats d'études et d'essais.

84. Enfin, il demeure nécessaire d'assurer l'indépendance décisionnelle des organismes de réglementation.

## B.2. Culture de sûreté

### *Tendances et problèmes*

85. Une culture de sûreté insuffisante et les incidences de facteurs gestionnels et humains sur la sûreté ont été en partie à l'origine de l'accident de Tchernobyl. Dans sa publication « *The Chernobyl Accident: Updating of INSAG-1* », l'INSAG a défini la culture de sûreté comme l'ensemble des caractéristiques et des attitudes qui, dans les organismes et chez les individus, font que les questions relatives à la sûreté des centrales nucléaires bénéficient, en priorité, de l'attention qu'elles méritent en raison de leur importance<sup>45</sup>.

86. Le Comité d'enquête sur l'accident des centrales nucléaires de Fukushima de la Compagnie d'électricité de Tokyo a relevé des insuffisances dans la culture de sûreté au Japon et a souligné la nécessité de reconstruire la culture de sûreté de presque toutes les parties prenantes à la production d'électricité du pays, telles que les exploitants, les responsables de la réglementation, les institutions compétentes et les organes consultatifs du gouvernement<sup>46</sup>. Dans les rapports et lors des réunions consacrés à l'accident aux niveaux international, régional et national, il a en outre été souligné que les enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi en matière de culture de sûreté devraient être appliqués généralement dans le monde entier et qu'il y aurait avantage à ce que tous les organismes exploitants analysent leurs propres pratiques et leur comportement à la lumière de cet événement et recourent à des études de cas ou d'autres approches pour renforcer la sensibilisation aux principes et aux attributs de la culture de sûreté<sup>47</sup>.

87. Les réactions à l'accident de Fukushima Daiichi mettent en évidence une évolution mondiale et une maturation nationale dans la compréhension de l'importance d'une solide culture de sûreté dans les installations nucléaires. Ainsi qu'il a été dit à la Conférence ministérielle de l'AIEA sur la sûreté nucléaire tenue à Vienne en juin 2011 et dans le *Plan d'action* auquel elle a abouti, il faut renforcer l'engagement systématique à long terme afin d'améliorer continuellement la culture de sûreté. En outre, lors de la Conférence ministérielle de Fukushima sur la sûreté nucléaire, tenue dans la Préfecture de Fukushima (Japon) en décembre 2012, les experts ont souligné l'importance cruciale d'une culture de sûreté solide et durable. Ils ont noté que pour promouvoir une culture de sûreté dynamique, il fallait aussi, entre autres, avoir conscience que de gros efforts étaient nécessaires pour

---

<sup>45</sup> *The Chernobyl Accident: Updating of INSAG-1*, rapport du Groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire, collection Sûreté, n° 75-INSAG-7, 1992. Cette publication est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub913e\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub913e_web.pdf).

<sup>46</sup> *Final Report: Investigation Committee on the Accident at Fukushima Nuclear Power Stations of Tokyo electric Power Company*, juillet 2012. Ce rapport est disponible à l'adresse <http://icanps.go.jp/eng/final-report.html> ; <http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naic.go.jp/en/report/index.html>

<sup>47</sup> *Lessons Learned from the Nuclear Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station*, INPO 11-005 Addendum, août 2012. Ce rapport est disponible à l'adresse <http://www.nei.org/resourcesandstats/documentlibrary/safetyandsecurity/reports/lessons-learned-from-the-nuclear-accident-at-the-fukushima-daiichi-nuclear-power-station>. Voir aussi le *Rapport du Comité consultatif externe chargé de l'examen de la réponse de la Commission canadienne de sûreté nucléaire à l'accident nucléaire survenu au Japon en 2011*, Commission canadienne de sûreté nucléaire, 12 avril 2012, et le document *Forging a New Nuclear Safety Construct*, Équipe spéciale présidentielle de l'ASME sur la réponse aux événements survenus dans les centrales nucléaires japonaises, juin 2012. En outre, la deuxième Réunion extraordinaire des Parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire, tenue à Vienne du 27 au 31 août 2012, et la Conférence ministérielle de l'AIEA sur la sûreté nucléaire, réunie du 20 au 24 juin 2011, ont renforcé l'importance de la préservation d'une solide culture de sûreté.

ancrer les attributs d'une solide culture de sûreté, tels qu'une communication et une formation ouvertes, dans une culture dominante mieux établie<sup>48</sup>.

88. Toutefois, malgré la sensibilisation accrue à l'importance d'une solide culture de sûreté et le renforcement en cours de celle-ci qu'elle assure dans le cadre de réunions et de missions OSART, l'AIEA a constaté, lors de missions de soutien et de réunions techniques, que souvent les organismes de réglementation et les titulaires de licence n'avaient pas mis en place de démarche systématique, à long terme et résolue pour l'amélioration continue de la culture de sûreté et que les organismes nucléaires adoptaient généralement une approche ponctuelle inadéquate de la culture de sûreté dans leurs activités nucléaires.

89. Selon une idée fautive qui avait cours, il était possible de changer les comportements en matière de culture de sûreté grâce à des campagnes d'information passive et à un encadrement solide plutôt qu'en s'intéressant effectivement aux hypothèses et aux perceptions fondamentales partagées par les travailleurs concernant la réalité. En conséquence, les activités menées pour l'améliorer ont donc souvent fini par s'attacher uniquement aux comportements visibles des personnes en laissant de côté les principaux facteurs psychologiques et socioculturels sous-jacents. Les changements apportés en matière de culture de sûreté ont donc été insuffisants et non durables.

### **Activités**

90. Ces dernières années, l'AIEA s'est constamment employée à renforcer et à améliorer la culture de sûreté. Un certain nombre de publications destinées à faire le lien entre les éléments constitutifs d'une solide culture de sûreté et les moyens de renforcer celle-ci dans la pratique avaient déjà paru<sup>49</sup>. La publication *Safety Culture in Pre-operational Phases of Nuclear Power Plant Projects* (collection Rapports de sûreté n° 74) est parue en 2012<sup>50</sup>. En 2013, l'AIEA publiera deux rapports techniques consacrés à l'évaluation de la culture de sûreté et à l'amélioration continue de celle-ci, à savoir un document TECDOC sur la supervision réglementaire de la culture de sûreté et des principes directeurs pour une évaluation indépendante de la culture de sûreté dans le cadre d'une mission OSART.

91. Les publications ne fournissant que des orientations et un soutien partiels, l'AIEA mène diverses autres activités pour améliorer encore la culture de sûreté dans les États Membres. Un cours de l'AIEA sur la façon de procéder à des autoévaluations de la culture de sûreté a été mis sur pied et a déjà été dispensé dans l'installation de déchets nucléaires en Belgique. Au cours du premier trimestre de 2013, ce cours d'autoévaluation sera adapté en vue de son utilisation par les organismes de réglementation ; le premier cours sera organisé avec l'Autorité pakistanaise de réglementation nucléaire durant le deuxième trimestre de 2013. L'AIEA prévoit d'organiser des ateliers de formation à l'intention des

---

<sup>48</sup> Les résumés des présidents issus de la Conférence ministérielle de Fukushima sur la sûreté nucléaire sont disponibles à l'adresse

[http://www-pub.iaea.org/MTCD/Meetings/PDFplus/2012/20120216/20120216\\_CSummaries.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Meetings/PDFplus/2012/20120216/20120216_CSummaries.pdf).

<sup>49</sup> Voir notamment les publications suivantes de l'Agence : *Système de gestion des installations et des activités* (collection Normes de sûreté n° GS-R-3) ; *Application of the Management System for Facilities and Activities* (collection Normes de sûreté n° GS-G-3.1) ; et *The Management System for Nuclear Installations* (collection Normes de sûreté n° GS-G-3.5), qui sont disponibles aux adresses suivantes :

[http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1252\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1252_web.pdf) ;

[http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1253\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1253_web.pdf) ;

[http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1392\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1392_web.pdf).

<sup>50</sup> *Safety Culture in Pre-operational Phases of Nuclear Power Plant Projects*, collection Rapports techniques n° 74, 2012. Ce rapport est disponible à l'adresse

<http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/8792/Safety-Culture-in-Pre-operational-Phases-of-Nuclear-Power-Plant-Projects>.

cadres supérieurs d'organismes de réglementation et d'organismes exploitants sur le thème de la culture de sûreté et de l'encadrement en 2013.

92. Les évaluations périodiques indépendantes de la culture de sûreté revêtent également une importance déterminante pour le maintien d'une bonne défense en profondeur qui soit robuste et à même de prévenir les accidents graves. L'AIEA propose aux États Membres un module d'évaluation indépendante de la culture de sûreté à titre de service d'examen facultatif intégré aux OSART. Deux missions ont été effectuées jusqu'ici — une à Angra 2 au Brésil en 2010, l'autre à Koeberg en Afrique du Sud en 2012 — et une est prévue en France en 2014.

93. L'AIEA a en outre établi un questionnaire sur la perception de la culture de sûreté, qui couvre les diverses caractéristiques et les attributs d'une solide culture de sûreté. Les États Membres peuvent se servir de ce questionnaire concurremment à d'autres méthodes d'évaluation, comme les entretiens, les groupes de discussion, les observations et les analyses de documents. L'AIEA a par ailleurs apporté récemment un appui sur mesure dans le domaine de la culture de sûreté à la Belgique, à la Bulgarie et à la Suède.

94. Enfin, un projet triennal visant à renforcer la culture de sûreté des titulaires de licence du secteur électronucléaire en Amérique latine a été lancé en mars 2011. Conformément à la démarche de l'échange entre pairs, 81 participants d'Argentine, du Brésil et du Mexique ont visité 14 centrales nucléaires dans huit pays différents : Argentine, Belgique, Brésil, Canada, Espagne, États-Unis, Mexique et Royaume-Uni. Afin de préserver l'expérience acquise, les informations recueillies et les liens noués au cours de ce projet, on est en train de mettre en place un réseau latino-américain de culture de sûreté. Il s'agit d'une plateforme de collaboration parrainée par l'AIEA qui servira de cadre régional pour l'établissement de liens entre le personnel des exploitants nucléaires d'Amérique latine en vue d'échanger et d'acquérir des connaissances, de mettre les bonnes pratiques en commun et de collaborer à la recherche de solutions à des problèmes difficiles.

### *Enjeux futurs*

95. L'instauration et le maintien d'une solide culture de sûreté sont un processus continu supposant une volonté systématique et durable à long terme d'améliorer continuellement la culture de sûreté dans tous les organismes recourant à la technologie nucléaire. À cette fin, il faut disposer de spécialistes de la culture de sûreté possédant les compétences voulues pour évaluer les facteurs gestionnels et humains et pour stimuler les efforts d'amélioration continue afin d'assurer les niveaux élevés de performance de sûreté requis dans les installations nucléaires. Les États Membres ont à cœur d'améliorer la culture de sûreté et conscience que cela est important, mais beaucoup ne disposent pas du personnel qualifié nécessaire. Un des principaux défis qui se posera à l'avenir à la communauté nucléaire consistera donc à faire en sorte que les États Membres se dotent d'experts compétents possédant la formation voulue en sciences comportementales et sociales et une spécialisation dans les domaines de la technologie et de l'exploitation nucléaires, des facteurs humains et organisationnels ainsi que de l'évaluation de la culture de sûreté.

96. Comme l'ont montré également dans ce cas l'accident de Fukushima Daiichi et d'autres événements survenus récemment dans des centrales nucléaires, les facteurs culturels et les facteurs humains et organisationnels transversaux se répercutent et influent fortement sur toutes les activités de l'ensemble de l'organisation. En outre, des facteurs externes comme la culture nationale, de même que des facteurs sociétaux, propres au site et locaux ont aussi des incidences sur la sûreté nucléaire et la gestion des accidents. Il faut se préoccuper à la fois des facteurs internes et des facteurs externes et les prendre en compte en vue d'abaisser le risque de conflit et de chevauchements d'intérêts qui sont susceptibles de compromettre la sûreté. À cet égard, la principale difficulté pour les États Membres à cet égard est de reconnaître que tous les organismes présentent des forces et des faiblesses et qu'il faut

déterminer et traiter de manière proactive les facteurs culturels, humains et organisationnels — dont les attributs diffèrent d'un site ou d'un pays à l'autre — afin de renforcer la sûreté nucléaire en général et la gestion des accidents en particulier.

### **B.3. Gestion des imprévus**

#### *Tendances et problèmes*

97. Les imprévus surviennent parfois de manière tout à fait dramatique comme on a pu le constater dans le cas de l'accident de Fukushima Daiichi, qui a résulté de la conjonction des forces d'un séisme avec celles d'un tsunami. Mais les imprévus pourraient aussi survenir de manière plus insidieuse, à la suite d'interactions sous-jacentes entre les individus, la technologie et l'organisation qui ont, par exemple, contribué à la perte totale des alimentations électriques au réacteur Kori 1 en République de Corée en 2012. Ces événements récents et d'autres qui se sont produits dans un passé pas très lointain montrent que les installations nucléaires doivent être mieux préparées à gérer les événements imprévus<sup>51</sup>.

98. Comme on le verra en détail à la section B.5 du présent rapport, les missions OSART de l'AIEA ont fait ressortir la nécessité d'améliorer la gestion des accidents hors-dimensionnement et la préparation à ceux-ci, notamment en ce qui concerne les interactions entre les individus, la technologie et l'organisation. En outre, l'AIEA a observé que, souvent, le personnel des installations nucléaires ne réfléchissait pas à l'éventualité de ce type d'accidents et que, par conséquent, il ne prenait pas les mesures appropriées pour s'y préparer.

99. Autrefois, les organismes de réglementation nucléaire n'exigeaient pas des exploitants nucléaires qu'ils tiennent compte des accidents touchant plusieurs réacteurs sur un même site ou des accidents touchant plusieurs sites dans leur base de conception. Mais maintenant, conformément à l'un des enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi, les organismes de réglementation envisagent de réglementer un éventail plus large d'événements possibles afin d'améliorer la sûreté nucléaire dans le monde entier.

#### *Activités*

100. L'AIEA a entrepris des activités à la fois pour informer la communauté électronucléaire de la nécessité de se préparer à gérer l'imprévu et pour mettre à profit les acquis considérables de la recherche et de l'expérience en vue de créer des organisations à hauts risques qui soient robustes et gèrent activement l'imprévu. Une réunion sur la gestion de l'imprévu sous l'angle de l'interaction entre les individus, la technologie et l'organisation a eu lieu à Vienne en juin 2012. Elle avait été organisée dans le cadre du Plan d'action. Les experts et les scientifiques spécialisés dans la sûreté nucléaire qui y ont participé ont examiné comment rendre les installations électronucléaires mieux à même de gérer les événements imprévus. Ils ont conclu que pour créer des organisations mieux préparées à gérer l'imprévu, les exploitants d'installations nucléaires devaient d'abord reconnaître qu'une maîtrise et une prévisibilité totales n'étaient pas réalistes dans un monde dynamique. Ce n'est qu'une fois cela admis que les organisations peuvent commencer à se préparer comme il convient à

---

<sup>51</sup> Voir les documents *2012 Fukushima Anniversary Q&A*, WANO, 2012, disponible à l'adresse [http://wano.forepoint.biz/wp-content/uploads/2012/03/March2012\\_Q-A-document-for-Fukushima.pdf](http://wano.forepoint.biz/wp-content/uploads/2012/03/March2012_Q-A-document-for-Fukushima.pdf) ; *Lessons Learned from the Nuclear Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station*, INPO 11-005 Addendum, août 2012, disponible à l'adresse <http://www.nei.org/resourcesandstats/documentlibrary/safetyandsecurity/reports/lessons-learned-from-the-nuclear-accident-at-the-fukushima-daiichi-nuclear-power-station> ; et *Forging a New Nuclear Safety Construct*, ASME Presidential Task Force on Response to Japan Nuclear Power Plant Events, juin 2012, disponible à l'adresse <http://files.asme.org/asmearg/Publications/32419.pdf>.

gérer les événements imprévus. Les participants ont en outre souligné qu'il fallait savoir, quand on se prépare à faire face à des accidents, que ceux-ci ne sont pas causés seulement par des défaillances ou des anomalies mesurables. Les accidents peuvent résulter plutôt d'interactions non linéaires, dynamiques, imprévues et multidimensionnelles à l'intérieur des facteurs individuels, techniques et organisationnels que comporte une organisation nucléaire et entre ces facteurs. Il a été conclu en conséquence que l'accent devrait être mis sur l'optimisation de la sûreté d'exploitation quotidienne dans les centrales nucléaires.

101. En 2013, se tiendra une réunion de consultants chargée de travailler à une méthodologie destinée aux États Membres pour la mise en place d'organisations hautement fiables qui soient prêtes à gérer les événements imprévus.

102. Par ailleurs, la Réunion d'experts internationaux sur les facteurs humains et organisationnels en matière de sûreté nucléaire à la lumière de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi se tiendra en mai 2013 dans le cadre du Plan d'action.

### ***Enjeux futurs***

103. L'application des principes directeurs de l'AIEA relatifs à la gestion des accidents graves constitue une mesure importante pour accroître la robustesse des centrales nucléaires. Un défi supplémentaire se pose néanmoins, à savoir éduquer et proposer des méthodes pratiques pour accroître la robustesse en recourant à une démarche individus-technologie-organisation qui puisse rendre la défense en profondeur plus tangible, car parmi les causes profondes des accidents graves figurent souvent des interactions intangibles entre les individus, la technologie et les organisations.

## **B.4. Évaluation et conception des sites liées aux événements externes**

### ***Tendances et problèmes***

104. Les États Membres prévoyant de construire des centrales nucléaires doivent choisir des sites qui se prêtent à la construction et à l'exploitation sûre de ces centrales. Ils recourent à divers arrangements avec les pays fournisseurs pour la conception, la construction et l'exploitation des centrales nucléaires, mais ils demeurent responsables du choix et de l'autorisation de leurs sites. Ils autorisent le site sur la base de l'évaluation technique de l'étude de sûreté le concernant, et notamment des risques qui y sont associés. Ils ont donc intérêt à se doter de capacités techniques pour appuyer leurs activités de choix et d'évaluation des sites.

105. Au cours des dix dernières années, plus de 120 missions ont été effectuées en vue de dispenser une formation et de passer en revue les activités entreprises par des États Membres en ce qui concerne les questions de sûreté des sites. Rien qu'en 2012, dix missions d'examen de ce type ont été effectuées dans neuf pays, et 13 ateliers de formation ont été organisés. Les missions envoyées dans certains États Membres primo-accédants ont constaté un grave manque de planification quant à leurs besoins, s'agissant notamment des compétences à créer et de celles à obtenir en sous-traitance, ainsi que de l'ordre dans lequel les demandes d'assistance devraient être adressées à l'AIEA de manière à satisfaire au mieux les besoins nationaux. Il a été constaté que les États Membres n'ayant pas décidé de construire des centrales nucléaires à court terme demandaient une assistance pour le renforcement des capacités dans le domaine du choix et de l'évaluation des sites car ces activités étaient menées de front avec le développement des compétences. De même, certains États Membres ne prévoyant pas de construire des centrales à court terme avaient procédé à des études de site préliminaires (qui précèdent la sélection et l'évaluation des sites), mais n'avaient pas demandé d'examen SEED. Ces États Membres n'ont donc pas bénéficié d'un examen de leurs études préliminaires de sites par une équipe d'experts internationaux.

106. L'accident de Fukushima Daiichi a mis en évidence l'importance primordiale de la sûreté du site pour les objectifs de sûreté des installations nucléaires. À cet égard, les États Membres ont approuvé le Plan d'action visant à accroître le recours aux services d'examen par des pairs portant sur les questions de sûreté des sites et l'évaluation des marges de sûreté contre les risques extrêmes. Les demandes d'examens d'évaluations particulières des risques dans le cadre de l'ensemble de services SEED ont augmenté marginalement, mais elles devraient s'accroître davantage à l'avenir à mesure que les pays dotés de programmes électronucléaires plus développés commenceront à faire appel au service SEED pour l'examen de la conception et l'évaluation de la sûreté à l'égard des risques extrêmes dans le cas des centrales nucléaires existantes et nouvelles.

### *Activités*

107. Un nouveau module d'évaluation des impacts environnementaux a été élaboré afin de répondre à la demande accrue d'assistance émanant des États Membres pour le renforcement des capacités. Ce module, qui fait partie de l'ensemble de services SEED, comprend une série de services sur mesure pour le renforcement et l'examen des capacités. Il complète l'ensemble de services SEED qui comprend les différents modules suivants : renforcement des capacités ; examen du processus de sélection de sites ; examen intégré de l'évaluation de sites ; examen de l'évaluation des risques liés au site (pour chaque risque externe particulier) ; examen de la sûreté des structures, systèmes et composants à l'égard des risques externes et internes ; et examen de l'évaluation des impacts environnementaux. En 2012, des services SEED ont été fournis en Afrique du Sud, en Hongrie, au Japon, au Kazakhstan, au Liban, au Nigeria, en Roumanie, en Turquie et au Vietnam.

108. En vue d'optimiser encore la mise en commun des ressources et l'apprentissage par l'échange d'expérience, l'AIEA encourage les États Membres recourant aux mêmes fournisseurs de réacteurs à assister aux ateliers communs de renforcement des capacités qu'elle organise.

109. Des services sur mesure de renforcement des capacités dans le domaine du développement de la réglementation et de l'établissement de cahiers des charges pour les travaux sous-traités en vue d'en assurer la conformité aux orientations de l'AIEA en matière de sûreté ont été mis sur pied et fournis en Indonésie et en Malaisie. L'AIEA a effectué des missions en vue d'aider des États Membres à planifier et à déployer des missions SEED pour le renforcement des capacités et l'examen ultérieur de leurs activités relatives à la sûreté des sites et des installations nucléaires à l'égard des risques externes. En conséquence, certains pays se lançant dans un programme électronucléaire ont présenté à l'AIEA une liste séquencée des services SEED dont ils ont besoin dans un proche avenir pour les aider à atteindre leurs objectifs nationaux. Des demandes analogues pour des missions de suivi devraient lui être adressées par davantage de pays entreprenant un tel programme.

110. La publication *Évaluations des sites d'installations nucléaires* (le n° NS-R-3 de la collection Normes de sûreté) fait actuellement l'objet d'une révision destinée à y incorporer les enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi<sup>52</sup>. Elle sera actualisée afin notamment de comporter des prescriptions pour les sites à plusieurs tranches et des considérations touchant la confirmation ou la réévaluation périodiques des risques propres au site.

111. Conformément au Plan d'action, l'AIEA a élaboré une nouvelle méthodologie pour l'évaluation des vulnérabilités des centrales nucléaires face aux risques extrêmes, qui a servi en janvier 2012 lors d'une mission effectuée au Japon pour examiner le test de résistance concernant la centrale nucléaire d'Ohi. À la suite de cette mission, de nombreuses recommandations ont été adressées à l'Agence

---

<sup>52</sup> *Évaluations des sites d'installations nucléaires* (le n° NS-R-3 de la collection Normes de sûreté), 2010. Cette publication est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1177\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1177_web.pdf).

japonaise de sûreté nucléaire et industrielle, aux termes desquelles il faudrait notamment veiller à ce que la définition de la marge de capacité de sûreté avec un degré de confiance approprié soit spécifiée et portée à la connaissance du titulaire de licence pour qu'il l'utilise dans l'évaluation d'ensemble de la sûreté ; et confirmer l'efficacité des améliorations de la sûreté en procédant à des études probabilistes de sûreté sismique et tsunamique à l'aide de méthodologies conformes aux normes de sûreté de l'AIEA et à la pratique internationale.

### ***Enjeux futurs***

112. Lors de l'établissement de leurs programmes d'énergie nucléaire, de nombreux États Membres ne font pas appel à l'AIEA aux premiers stades de la planification de leurs activités relatives à la sûreté des sites et des installations et ne recourent pas aux services SEED ni aux examens par des pairs. Il en va notamment ainsi dans les domaines du renforcement des capacités et de l'examen de la sûreté des sites et des installations face aux risques externes, et pour ce qui est de l'utilisation de la méthodologie d'évaluation de l'AIEA pour l'examen des risques extrêmes propres à un site et des marges de sûreté correspondantes.

## **B.5. Gestion des accidents graves**

### ***Tendances et problèmes***

113. Les programmes de gestion des accidents graves étendent les mesures existantes en matière de conception, de technologie, d'exploitation et de PCI afin de faciliter la gestion des accidents dépassant la base de conception d'un réacteur. Lors de l'établissement d'un tel programme, il faut veiller à ce que les travailleurs participant à la gestion d'un accident disposent de la formation, de la connaissance des procédures et des ressources nécessaires pour pouvoir :

- prévenir l'escalade d'un accident de réacteur afin que le cœur de ce dernier ne subisse pas de dommages graves ;
- atténuer les effets d'un accident lorsque le cœur du réacteur est gravement endommagé ;
- prévenir ou atténuer les effets des expositions accidentelles des travailleurs et du public à des matières radioactives, ainsi que de rejets accidentels de telles matières dans l'environnement ; et
- amener le réacteur dans un état maîtrisé, stable et sûr aussi rapidement que possible.

114. En 2011, l'AIEA a incorporé la gestion des accidents graves en tant que domaine d'examen distinct dans le service OSART d'examen par des pairs. Depuis, la gestion des accidents graves a été évaluée lors de huit missions OSART, qui ont abouti aux conclusions suivantes :

- Dans une centrale nucléaire, il n'existait pas de lignes directrices pour la gestion des accidents graves. Il est prévu de mettre en œuvre un programme de gestion des accidents graves en 2014. Dans cette centrale nucléaire, les analyses spécifiques internes des mesures de gestion des accidents graves (par exemple, détermination du temps disponible pour mettre en œuvre les mesures d'atténuation et évaluation des conditions environnementales et des intensités de rayonnement sur les lieux de travail pour le personnel de la centrale) n'étaient pas suffisantes pour leur validation et la formation.
- Dans une autre centrale nucléaire, des lignes directrices pour la gestion des accidents graves étaient disponibles dans la salle de commande et au centre d'appui technique, mais elles n'avaient pas fait l'objet d'une validation et d'une formation, en sorte qu'elles ne pouvaient pas être utilisées efficacement. Dans cette centrale, les apports de données propres à celle-ci pour les mesures de



gestion relatives à l'atténuation des accidents dans les lignes directrices n'étaient pas suffisants pour que ces dernières puissent être validées.

- Dans certaines centrales nucléaires, le programme de gestion des accidents graves n'avait pas une portée suffisamment large pour couvrir les accidents qui se produisent à l'arrêt, tels que les accidents survenant lorsque la centrale est en configuration d'ouverture du couvercle du réacteur et les accidents trouvant leur origine dans les piscines d'entreposage du combustible usé. En outre, certains programmes ne traitaient pas des accidents survenant simultanément dans plusieurs tranches.

115. Dans certaines des centrales où le programme de gestion des accidents grave avait une portée suffisante, il a été déterminé que les améliorations suivantes étaient nécessaires :

- Les instructions figurant dans les lignes directrices, les informations sur les priorités et les règles d'utilisation ainsi que l'évaluation des incidences négatives possibles de certaines stratégies n'étaient pas toujours suffisamment détaillées ;
- Le programme de gestion des accidents graves n'était pas encore pleinement appliqué et le plan relatif à la poursuite de son élaboration était incomplet ;
- L'utilisation du système de ventilation de l'enceinte de confinement dans toutes les conditions prévues de la centrale et ses liens avec le recours au système d'aspersion de l'enceinte n'étaient pas clairement décrits dans les lignes directrices ;
- Le plan d'atténuation des accidents graves ne traitait pas suffisamment de toutes les sollicitations subies par l'enceinte sur la base des caractéristiques propres à la centrale ;
- Il n'existait pas de stratégie de gestion de l'hydrogène au cas où les recombineurs autocatalytiques passifs d'hydrogène ne fonctionneraient plus.
- Les enseignements tirés de l'étude probabiliste de sûreté de niveau 2<sup>53</sup>, par exemple en ce qui concerne l'isolement manuel de l'enceinte en cas de perte de toutes les alimentations électriques de la centrale avant endommagement du cœur, n'avaient pas été pris en compte.

116. Au cours de ces missions OSART, les bonnes pratiques suivantes ont notamment été recensées dans certaines centrales en matière de gestion des accidents graves :

- Les lignes directrices pour la gestion des accidents graves avaient été étendues aux accidents survenant à l'arrêt et à ceux qui mettaient en jeu la piscine d'entreposage du combustible usé ;
- Un projet avait été mis sur pied en vue de réévaluer la sûreté face aux événements externes, l'accent étant mis sur l'autoévaluation des lignes directrices à la lumière de l'accident de Fukushima Daiichi ;
- La centrale avait prévu et mis en œuvre des raccordements pour le refroidissement de secours à la lumière de l'accident de Fukushima Daiichi, et les équipes d'exploitation effectuaient régulièrement des exercices d'application des mesures de prévention des accidents à l'aide de ces systèmes ;

---

<sup>53</sup> Une EPS de niveau 2 détermine comment les rejets associés de matières radioactives provenant du combustible pourraient entraîner des rejets dans l'environnement. Cette analyse fournit des indications supplémentaires sur l'importance relative des mesures de prévention des accidents et d'atténuation de leurs conséquences et sur les barrières physiques au rejet de matières radioactives dans l'environnement (comme l'enceinte de confinement).

- Des capacités étaient en place pour l'analyse des accidents graves, l'EPS et l'établissement de lignes directrices concernant la gestion de ces accidents ;
- La centrale disposait d'un système expert pour l'évaluation du terme source en fonction du type d'accident et de l'état des barrières contre les rejets de produits de fission.

### **Activités**

117. Une réunion sera organisée en 2013 pour analyser les résultats globaux des huit missions d'examen OSART de la gestion des accidents graves qui ont été organisées en 2012. Cette analyse portera également sur la méthodologie, les lignes directrices et la documentation supplémentaire pour les examens de la gestion des accidents graves. De nouvelles lignes directrices pour les examens de la gestion des accidents graves seront publiées en 2013.

118. En vue d'examiner et de renforcer les normes de sûreté de l'AIEA ainsi que d'en améliorer la mise en œuvre comme le demandait le Plan d'action, des réexamens détaillés des publications *Severe Accident Management Programmes for Nuclear Power Plants* (le n° NS-G-2.15 de la collection Normes de sûreté) et *Guidelines for the review of accident management programmes at nuclear power plants* (collection Services n° 9) ont été entrepris à la lumière des enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi. Le n° NS-G-2.15 de la collection Normes de sûreté sera révisé en même temps que d'autres guides de sûreté dans le cadre des activités menées au titre du Plan d'action. Les nouvelles lignes directrices devraient paraître en 2014.

119. La Commission WANO post-Fukushima a achevé de déterminer les enseignements de l'accident. Le Conseil d'administration de la WANO a approuvé les recommandations de la Commission, y compris l'extension du champ d'activité de l'Association à la préparation aux situations d'urgence, à la gestion des accidents graves et à l'entreposage sur site du combustible ; l'incorporation de certains éléments des principes fondamentaux de la sûreté de la conception dans le champ de ses activités ; et la mise en œuvre d'un plan intégré d'intervention d'urgence de la WANO.

120. Le Groupe de régulateurs européens dans le domaine de la sûreté nucléaire a effectué des examens par des pairs des tests de résistance exécutés dans 15 pays de l'UE dotés de centrales nucléaires ainsi qu'en Suisse et en Ukraine. Ces examens par des pairs ont permis de conclure que tous les pays avaient pris d'importantes mesures pour améliorer la sûreté de leurs centrales et les appliquaient dans la pratique à des degrés divers. Ils ont montré que malgré les différences dans les démarches et le niveau d'application au niveau national, il existait une cohérence générale en Europe dans la détermination des forces et des faiblesses ainsi que des moyens possibles d'accroître la robustesse des centrales à la lumière des enseignements préliminaires de l'accident de Fukushima Daiichi. En outre, il a été montré que d'importantes mesures avaient déjà été décidées ou étaient envisagées pour accroître la robustesse des centrales. Parmi ces mesures figuraient la fourniture de matériel mobile supplémentaire (par exemple, de groupes électrogènes, d'accumulateurs, de pompes et de compresseurs mobiles) pour prévenir les accidents graves ou en atténuer les conséquences ; l'installation d'équipements fixes plus robustes ; l'amélioration de la gestion des accidents graves ; et des mesures appropriées de formation du personnel.

121. Des examens des tests de résistance ont en outre été réalisés au niveau international. L'AIEA a organisé en août 2012, en marge de la deuxième Réunion extraordinaire des Parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire une manifestation au cours de laquelle des représentants de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), de l'ENSREG, du Forum ibéro-américain d'organismes de réglementation radiologique et nucléaire (FORO), de l'Association internationale des responsables des autorités de sûreté nucléaire (INRA), de l'Association des responsables des autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA) et du Forum des autorités nationales de sûreté nucléaire des pays exploitant des réacteurs VVER (Forum des responsables de la

réglementation des VVER) ont présenté les résultats de tests de résistance et diverses mesures prises pour accroître les marges de sûreté des centrales face aux aléas naturels extrêmes et renforcer la défense en profondeur.

### ***Enjeux futurs***

122. Les conclusions des missions OSART donnent à penser que l'on est désormais globalement mieux à même de gérer les accidents graves dans les centrales nucléaires. Le niveau de mise en œuvre varie cependant d'une centrale nucléaire à l'autre et il faut faire davantage pour échanger les informations pertinentes entre les exploitants de centrales et parvenir à un niveau homogène de préparation à la gestion des accidents graves.

123. À l'heure actuelle, seul un nombre restreint de centrales nucléaires ont fait l'objet d'un examen international de leurs programmes de gestion des accidents graves et en ont publié les résultats sur leur site web. Bien que le Plan d'action invite tous les États Membres ayant des centrales nucléaires à accueillir volontairement au moins une mission OSART au cours des trois années à venir, l'accent étant mis initialement sur les centrales anciennes, les demandes de services d'examen n'ont apparemment pas augmenté. Cela restreint les possibilités de parvenir à un niveau adéquat et homogène de préparation à la gestion des accidents graves dans les centrales nucléaires.

124. Certains pays prévoyant d'élaborer des programmes de gestion des accidents graves et/ou des lignes directrices ou d'améliorer ceux dont ils disposent déjà ont toutefois demandé à l'AIEA de dispenser une formation théorique et pratique dans le cadre du service d'examen des programmes de gestion des accidents en 2013.

## **C. Amélioration de l'infrastructure et de l'efficacité réglementaires**

### **C.1. Programmes électronucléaires existants**

#### ***Tendances et problèmes***

125. L'IRRS est conçu pour aider les États Membres à améliorer l'efficacité de leur cadre national de réglementation de la sûreté nucléaire et radiologique. Cet examen par des pairs consiste à comparer le cadre réglementaire du pays hôte aux prescriptions énoncées dans la publication intitulée *Cadre gouvernemental, législatif et réglementaire de la sûreté* (collection Normes de sûreté, n° GSR Part 1) et dans d'autres normes de sûreté applicables<sup>54</sup>. Les enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi dans le domaine de la réglementation ont été développés dans le Plan d'action, demandant à chaque État Membre ayant des centrales nucléaires d'accueillir régulièrement et à titre volontaire, une mission IRRS pour évaluer son cadre réglementaire national. En outre, une mission de suivi doit être effectuée dans les trois ans suivant la principale mission IRRS. Les enseignements tirés en matière de réglementation ont été examinés plus en détail pendant la Conférence ministérielle de Fukushima sur la sûreté nucléaire tenue en décembre 2012.

---

<sup>54</sup> *Cadre gouvernemental, législatif et réglementaire de la sûreté* (collection Normes de sûreté, 2010 n° GSR, Part 1). Cette publication est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1465f\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1465f_web.pdf).

126. De 2006 à la fin de 2012, l'AIEA a mené 44 missions IRRS dans le monde. Parmi elles, 31 ont été conduites dans des États Membres ayant des installations nucléaires. Les données présentées à la figure C-1 semblent indiquer que le nombre de missions initiales et de missions de suivi se stabilisera à terme à environ huit par an.

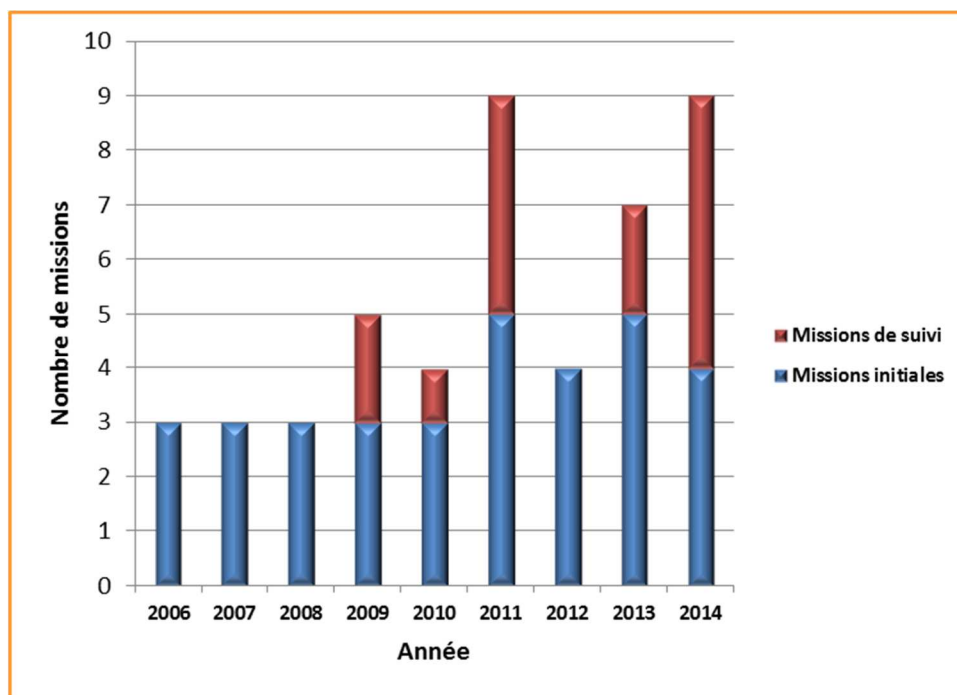


FIG. C-1 : Nombre de missions IRRS conduites et prévues dans les pays ayant des installations nucléaires.

127. Le Plan d'action exige que l'AIEA renforce les examens par des pairs existants en y incorporant les enseignements tirés et en s'assurant qu'ils traitent comme il se doit, entre autres défis importants, de l'efficacité réglementaire. Lors d'examen par des pairs IRRS, l'équipe note les cas où un aspect important d'une norme de sûreté de l'AIEA n'est pas entièrement respecté (sous la forme d'une « recommandation ») et toute possibilité d'amélioration supplémentaire à une pratique réglementaire (« suggestion »). En outre, elle met en évidence les « bonnes pratiques » qui seront communiquées — avec le consentement de l'État Membre — aux organismes de réglementation nucléaire du monde entier. Comme il est indiqué dans le *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour 2012*, l'AIEA a examiné et analysé les résultats des missions IRRS, et noté la fréquence du non-respect, pour les organismes de réglementation, de certaines prescriptions énoncées dans le document n° GSR, Part 1<sup>55</sup>, de la collection Normes de sûreté, qui en compte au total 36<sup>56</sup>. Selon une analyse plus approfondie effectuée en 2012, la prescription 24, relative à la « démonstration de la sûreté pour l'autorisation des installations et des activités », était la prescription la plus fréquemment mentionnée dans les recommandations et les suggestions des missions IRRS. Les quatre autres des cinq premières prescriptions les plus mentionnées étaient par ordre de fréquence, les prescriptions 32, 2, 18 et 25 (« Règlements et guides », « Établissement d'un cadre de la sûreté », « Dotation en effectifs et compétences de l'organisme de réglementation » et « Examen et évaluation des informations relatives à la sûreté »), comme le montre la figure C-2.

<sup>55</sup> *Cadre gouvernemental, législatif et réglementaire de la sûreté* (collection Normes de sûreté, 2010 n° GSR, Part 1). Cette publication est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1465f\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1465f_web.pdf)

<sup>56</sup> Le *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour 2012* (GC(56)/INF/2), mai 2012, a présenté des détails importants et une discussion sur cette question. Il est disponible à l'adresse [http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC56/GC56InfDocuments/French/gc56inf-2\\_fr.pdf](http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC56/GC56InfDocuments/French/gc56inf-2_fr.pdf)

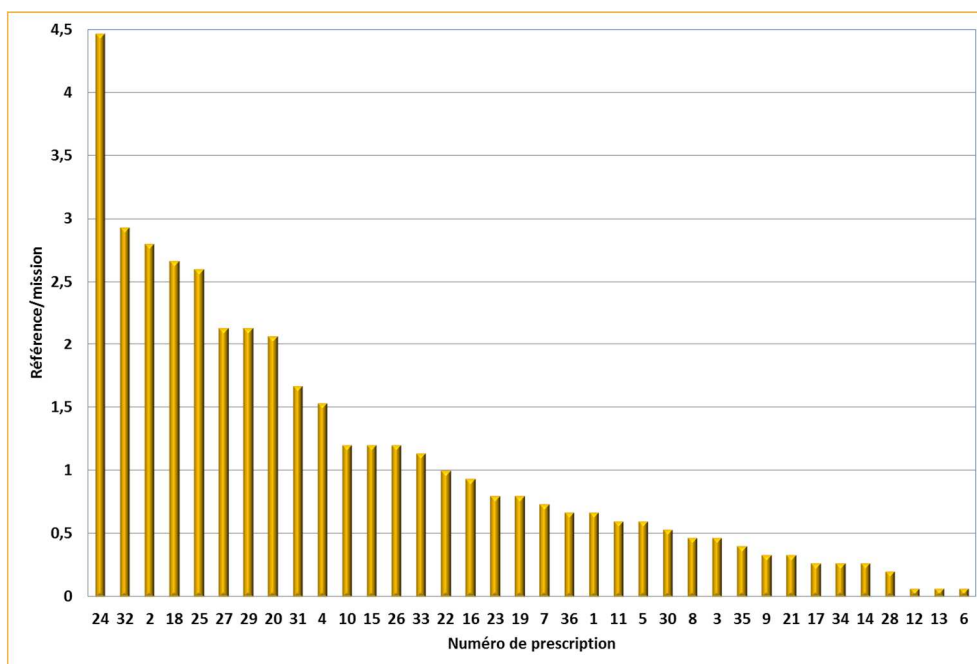


FIG. C-2 : Nombre moyen de références aux prescriptions de la publication du n° GSR Part 1 de la collection Normes de sûreté au cours des missions IRRS.

128. Dans l'ensemble, ces résultats ont montré que, les organismes de réglementation ne respectaient pas pleinement les normes de sûreté de l'AIEA dans certains domaines (Figure C-2). Celle-ci les examinera de près pour se faire une idée des mesures éventuellement à prendre pour mieux aider les organismes de réglementation des États Membres. Il convient de noter que lors des missions de suivi, l'AIEA réexamine les problèmes relevés au cours de la mission initiale afin d'établir si l'État Membre a suivi les mesures recommandées. Le rapport d'examen final des résultats des missions IRRS devrait être publié au second semestre 2013.

### Activités

129. En 2011, l'AIEA a lancé, en coopération avec la Commission européenne, un projet consacré au renforcement des capacités des organismes nationaux de réglementation nucléaire afin qu'ils puissent exercer leurs responsabilités et fonctions réglementaires plus efficacement. Ce projet est axé sur la conduite de missions IRRS régulières auprès des États Membres de l'AIEA de la région et sur l'accroissement de l'efficacité et de l'efficience de ces missions. Dans ce cadre, une série de réunions de consultation ciblées ont été organisées en vue de renforcer l'efficience des missions IRRS à l'aide des données et des informations en retour des missions précédentes. Neuf réunions d'experts internationaux de l'IRRS ont été organisées pour examiner divers modules thématiques de ce service et sa mise en œuvre globale. Elles ont abouti à un modèle et à un document d'orientation améliorés pour la conduite de missions d'examen par des pairs et la rédaction des rapports de mission. Ce modèle a été essayé pendant la dernière mission de 2012 (en Finlande) et jugé très efficace par les examinateurs. Les conclusions de ces réunions seront utilisées pour la préparation d'une édition entièrement nouvelle des principes directeurs IRRS et pour l'élaboration de matériel didactique.

130. En janvier 2013, l'AIEA accueillera une réunion pour mettre en commun les enseignements et les données d'expérience issus de précédentes missions IRRS. Les chefs d'équipe et les chefs d'équipe adjoints de toutes les missions IRRS conduites, et de celles à conduire prochainement, y assisteront pour discuter du processus IRRS et mettre en commun leurs données d'expérience sur ces missions.

131. En 2012, des missions IRRS ont été menées en Finlande, en Grèce, en Slovaquie et en Suède. On continuera d'analyser et d'examiner ces missions en 2013 afin d'en tirer des enseignements.

132. La méthodologie et les outils d'autoévaluation de l'infrastructure réglementaire de sûreté (SARIS) de l'AIEA ont été élaborés pour aider les États Membres à procéder à une autoévaluation périodique de leur infrastructure réglementaire nationale de sûreté nucléaire et radiologique à partir des normes de sûreté de l'AIEA. Chaque État prévoyant d'accueillir une mission IRRS doit au préalable conduire une SARIS. En outre, le logiciel SARIS a été mis à jour pour une plus grande facilité d'utilisation<sup>57</sup>.

### ***Enjeux futurs***

133. L'AIEA aura des difficultés à trouver les ressources nécessaires pour répondre à la hausse prévue de la demande de missions IRRS pendant les prochaines années. Entre 10 et 20 experts internationaux d'États Membres sont appelés à prendre part à une mission de ce type et le rôle joué par le personnel de l'AIEA à cet égard (participation, coordination) exige en outre des ressources assez importantes. En outre, pour faire face à cette hausse de la demande, il faudra améliorer la coopération et la coordination entre les pays hôtes, les experts de l'IRRS et l'AIEA.

134. Pour mieux appuyer les États Membres, l'AIEA doit analyser plus avant les missions IRRS et repérer les améliorations à apporter au cadre réglementaire, ce qui lui permettra de déterminer le meilleur moyen d'aider les organismes de réglementation à exercer leurs pouvoirs.

## **C.2. États lançant un programme électronucléaire**

### ***Tendances et problèmes***

135. En juillet 2012, les Émirats arabes unis sont devenus le premier pays primo-accédant en 27 ans à lancer la construction d'une centrale nucléaire, après avoir reçu un permis de construction de l'Autorité fédérale de réglementation nucléaire. La tranche 1 du site de Barakah devrait être mise en service en 2017 et trois autres tranches devraient être opérationnelles d'ici à 2020. Pendant l'année écoulée, le Bélarus, la Turquie et le Vietnam ont accompli des avancées importantes s'agissant de leur première centrale nucléaire.

136. En 2012, l'AIEA a mené un grand nombre d'examens par des pairs, de missions d'experts et d'activités de formation à la demande des États Membres lançant un programme électronucléaire. Ces missions et ces activités ont permis de déterminer de nombreuses lacunes et difficultés communes dans l'application sûre, sécurisée et efficace d'un programme électronucléaire. Les principaux problèmes concernaient notamment : l'établissement d'un cadre et d'un organisme de réglementation opérationnels, efficaces et indépendants ; la mise en place d'un système de gestion au sein de l'organisme de réglementation ; la création des compétences et des capacités humaines et techniques nécessaires sur le plan réglementaire ; l'élaboration d'une réglementation de sûreté à utiliser dans les appels d'offre ou pendant le processus d'autorisation ; et la mise en place de dispositions nationales pour fournir l'appui technique nécessaire. Compte tenu des calendriers serrés de certains États Membres concernant le lancement de l'électronucléaire, ces insuffisances pourraient empêcher ces organismes de réglementation d'exercer efficacement leurs fonctions réglementaires, et notamment d'examiner et d'évaluer les demandes de permis de construction.

---

<sup>57</sup> Des informations pertinentes sont disponibles à l'adresse  
<http://www-ns.iaea.org/tech-areas/regulatory-infrastructure/sat-tool.asp?s=2&l=9>

## Activités

137. L'AIEA a continué à organiser des ateliers et des sessions de formation aux niveaux national et régional pour présenter la publication intitulée *Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme* (collection Normes de sûreté n° SSG-16)<sup>58</sup> et donner des orientations sur son application. Par exemple, deux cours régionaux s'appuyant sur cette publication ont été organisés pour des États Membres de la région Europe. En outre, diverses activités de coopération technique fondées sur cette norme de sûreté, portant par exemple sur le cadre réglementaire et la création de capacités dans ce domaine, ont été menées dans des États Membres qui envisagent de lancer ou de développer un programme électronucléaire, comme le Bangladesh, le Bélarus, l'Égypte, l'Indonésie, la Lituanie, la Malaisie, le Nigeria, les Philippines, la Pologne, la Turquie et le Vietnam.

138. La méthodologie IRIS (examen intégré de l'infrastructure de sûreté)<sup>59</sup> et son logiciel complémentaire sont un outil d'autoévaluation reposant sur les 200 mesures figurant dans la publication n° SSG-16 de la collection Normes de sûreté. Elle appuie l'application progressive efficace des normes de sûreté de l'AIEA lors de l'établissement de l'infrastructure nationale de sûreté pendant les phases 1, 2 et 3<sup>60</sup> d'un programme électronucléaire. Un atelier de formation à l'utilisation de cette méthodologie a été organisé pour l'ANNuR et l'ANSN, et aussi au niveau national pour l'Égypte, les Philippines et la Pologne. La méthodologie IRIS a été présentée et recommandée aux représentants des pays primo-accédants lors de toutes les activités pertinentes de l'AIEA, comme des ateliers et des missions d'experts. Elle a également été présentée en marge de la 56<sup>e</sup> session de la Conférence générale, en septembre 2012, lors d'une manifestation parallèle sur l'établissement d'une infrastructure de sûreté pour les pays qui se lancent dans un programme électronucléaire, et lors d'une réunion technique spéciale tenue en décembre 2012. La Pologne a demandé qu'une mission IRRS intégrant le module IRIS sur l'établissement de l'infrastructure de sûreté soit conduite en avril 2013.

139. Des missions d'experts ont été conduites dans plusieurs États Membres primo-accédants pour examiner la législation et la réglementation en vigueur sur la procédure d'autorisation de centrales nucléaires afin de déterminer toute insuffisance ou toute amélioration à apporter. Des recommandations et des orientations ont été fournies à ces États sur la manière de renforcer en conséquence la législation et la réglementation existantes. En outre, des missions d'experts ont été menées en Indonésie, en Malaisie et en Pologne pour donner des orientations sur l'établissement d'un système de gestion au sein de l'organisme de réglementation ou examiner le système de gestion existant dans l'organisme de réglementation et déterminer tout aspect à améliorer.

140. L'AIEA a organisé deux ateliers internationaux, l'un en France (juin 2012) et l'autre aux États-Unis d'Amérique (août 2012), sur l'encadrement et la gestion de l'électronucléaire, conformément aux normes de sûreté de l'AIEA, afin de faire mieux connaître et comprendre les

---

<sup>58</sup> Cette publication est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1507\\_Web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1507_Web.pdf)

<sup>59</sup> L'IRIS est intégré au logiciel SARIS disponible à l'adresse <http://www-ns.iaea.org/tech-areas/regulatory-infrastructure/sat-tool.asp?s=2&l=9>

<sup>60</sup> D'après la publication intitulée *Nuclear Safety Infrastructure for a National Nuclear Power Programme Supported by the IAEA Fundamental Safety Principles* (INSAG-22, 2008), disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1350\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1350_web.pdf), et la publication n° SSG-16 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA :

- La phase 1 concerne l'infrastructure de sûreté existant avant la décision de lancement d'un programme électronucléaire ;
- La phase 2 concerne les préparatifs concernant l'infrastructure de sûreté en vue de la construction d'une centrale nucléaire après qu'une décision de principe a été prise ; et
- La phase 3 concerne l'infrastructure de sûreté pendant la mise en place de la première centrale nucléaire.

incidences d'un programme électronucléaire ainsi que ses aspects et ses questions essentiels<sup>61</sup>. Parmi les participants aux ateliers figuraient des représentants d'organismes de réglementation et d'organismes gouvernementaux de gestion de projets.

141. Une réunion technique a été organisée en juillet 2012 à Vienne sur l'élaboration d'un programme d'inspection réglementaire pour les nouveaux projets de réacteurs. Un projet de rapport de sûreté de l'AIEA sur l'élaboration d'un programme de ce type appuyant de nouveaux projets de centrales nucléaires a été examiné au cours de cette réunion. Il porte sur les facteurs importants, l'approche de l'inspection du fournisseur et l'achat d'articles de longue durée, les ressources, la formation et la qualification du personnel, et la coercition. Une version révisée du rapport, en cours d'élaboration, comprend en outre des exemples de pratiques suivies dans divers États Membres. Ce rapport sera disponible au troisième trimestre 2013.

142. En juin 2012, une réunion de hauts responsables de la réglementation s'est tenue au Vietnam à l'intention de l'organisme national de réglementation et d'autres organismes gouvernementaux intervenant dans le contrôle réglementaire du programme nucléaire de ce pays. Elle a été organisée dans le cadre du programme du Forum de coopération en matière de réglementation (RCF), avec la participation de représentants de membres du RCF, de l'AEN et de l'AIEA. Elle visait principalement à montrer aux responsables gouvernementaux l'importance d'un organisme de réglementation efficace, indépendant et solide pour l'électronucléaire.

143. Un rapport de sûreté sur la gestion des compétences des organismes de réglementation a été rédigé et devrait être publié au deuxième trimestre 2013. Il comprend une annexe consacrée spécialement à la gestion des compétences réglementaires des primo-accédants à l'électronucléaire.

144. Une version révisée des Principes directeurs pour l'évaluation systématique des besoins en compétences réglementaires (SARCoN), établie en juin 2012, est à la disposition des États Membres pour utilisation<sup>62</sup>.

### ***Enjeux futurs***

145. De manière générale, il existe un nombre limité d'experts et d'établissements possédant l'expérience et les compétences requises dans le domaine de la sûreté et de la sécurité nucléaires qui peuvent fournir une assistance directe ou indirecte et des orientations aux États Membres primo-accédants concernant la mise en place des différents éléments d'une infrastructure nationale de sûreté nucléaire. Trouver des établissements/organismes hôtes pour la mise en valeur des ressources humaines, en particulier pour la formation en cours d'emploi, est un autre défi majeur.

146. La lenteur ou l'insuffisance de la mise en œuvre des programmes de mise en valeur des ressources humaines entraîne des pénuries de personnel et/ou de compétences. Certains États Membres primo-accédants ont des difficultés à trouver du personnel ayant la formation de base appropriée pour pouvoir participer à des programmes de formation plus avancés sur les questions relatives aux programmes électronucléaires. Certains États Membres élaborent actuellement leurs propres programmes de formation théorique et pratique et introduisent notamment des programmes en génie nucléaire dans des universités techniques. Ce processus devrait être global et apporter des connaissances techniques en rapport avec la conception, l'évaluation de la sûreté et d'autres aspects d'une infrastructure de sûreté nucléaire. À mesure que les programmes évolueront,

---

<sup>61</sup> *Système de gestion des installations et des activités*, n° GS-R-3 de la catégorie Prescriptions de sûreté de l'AIEA (2006), disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1252f\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1252f_web.pdf).

<sup>62</sup> Le document est disponible à l'adresse [http://www-ns.iaea.org/downloads/ni/training/sarcon/SARCoN\\_Tool\\_V1.306.zip](http://www-ns.iaea.org/downloads/ni/training/sarcon/SARCoN_Tool_V1.306.zip).



il sera important de suivre les États Membres et de continuer de les aider à se doter de compétences pour que toutes les parties prenantes concernées — en particulier les propriétaires-exploitants et les organismes de réglementation — soient en mesure d'exploiter les centrales nucléaires en toute sûreté et de les superviser. De plus, il faut un équilibre entre la formation et le maintien du personnel pendant la période de mise en place de l'infrastructure. Les gouvernements des pays primo-accédants doivent prendre l'engagement national de financer de manière suffisante l'organisme de réglementation ainsi que les établissements qui contribuent à fournir un appui technique afin qu'ils puissent acquérir et maintenir les compétences nécessaires à la mise en œuvre d'un programme nucléaire sûr et sécurisé.

147. Enfin, les connaissances en matière d'évaluation de la sûreté nucléaire ne sont pas suffisamment diffusées aux parties prenantes concernées, notamment aux propriétaires-exploitants et aux groupes d'appui technique. Les mécanismes d'utilisation, de mise en commun et de gestion des informations et des connaissances relatives à la sûreté nucléaire, doivent être encore améliorés.

### **C.3. États lançant un programme de réacteurs de recherche**

#### ***Tendances et problèmes***

148. Plus de 20 États Membres ont actuellement des nouveaux projets de réacteurs de recherche à différents stades. La majorité d'entre eux construisent actuellement leur premier réacteur de recherche en vue du lancement d'un programme électronucléaire. Ces États Membres ont des difficultés à mettre en place les infrastructures nécessaires pour de tels projets sur les plans technique, de la sûreté et de la réglementation, essentiellement parce que majorité d'entre eux n'a pas de personnel qualifié ni de compétences adéquates dans la plupart des domaines liés à l'évaluation de la sûreté, à savoir la construction, la mise en service, l'exploitation, l'utilisation sûre et le déclassement, ni de stratégie nationale claire pour la mise en valeur des ressources humaines ou pour l'acquisition des compétences nécessaires. Certains ont néanmoins des programmes de formation théorique et pratique à la sûreté nucléaire, à différents niveaux d'avancement et de mise en œuvre. Des insuffisances ont en outre été relevées en ce qui concerne la mise en place d'un organisme de réglementation efficace et l'appui gouvernemental connexe lors des missions d'examen de la sûreté.

#### ***Activités***

149. En 2012, l'AIEA a fait paraître la publication intitulée *Specific Considerations and Milestones for a Research Reactor Project* (collection Énergie nucléaire, n° NP-T-5.1), qui donne des orientations pratiques sur l'exécution des différentes phases et activités d'un nouveau projet de réacteur de recherche.<sup>63</sup> Une autre publication devrait paraître en 2013 sur l'élaboration des prescriptions techniques pour la procédure d'appel d'offres concernant les nouveaux projets de réacteur de recherche. En outre, trois guides de sûreté ont été publiés en 2012 sur *la sûreté dans le cadre de l'utilisation et de la modification des réacteurs de recherche*<sup>64</sup>, *l'utilisation d'une approche progressive pour l'application des prescriptions de sûreté aux réacteurs de recherche*<sup>65</sup>, et

---

<sup>63</sup> La publication intitulée *Specific Considerations and Milestones for a Research Reactor Project*, n° NP-T-5.1 de la collection Énergie nucléaire, juin 2012, est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1549\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1549_web.pdf).

<sup>64</sup> Cette publication est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1559\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1559_web.pdf).

<sup>65</sup> Cette publication est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1547\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1547_web.pdf).

*l'évaluation de la sûreté des réacteurs de recherche et l'établissement du rapport de sûreté*<sup>66</sup>. Ces publications donnent des orientations supplémentaires sur l'établissement des infrastructures de sûreté et de réglementation nécessaires pour les nouveaux projets de réacteurs de recherche.

150. En 2012, on a organisé deux réunions à Vienne, deux ateliers nationaux en Jordanie et au Liban, deux ateliers ARASIA (Accord de coopération entre les États arabes d'Asie sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires) et quatre ateliers de formation interrégionaux à Vienne et aux États-Unis d'Amérique, avec la participation d'États Membres, qui exploitent ou construisent leur premier réacteur de recherche. Ces activités ont porté sur des éléments de l'infrastructure de sûreté et de réglementation très divers comme le contrôle réglementaire ; le choix de sites ; les considérations de sûreté dans les nouveaux projets de réacteur de recherche ; la stratégie de mise en valeur des ressources humaines et les programmes de formation et de qualification à l'intention des exploitants et du personnel des organismes de réglementation ; l'élaboration, l'examen et l'évaluation des documents de sûreté ; la sûreté des expériences ; les facteurs humains ; et les enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi sur la sûreté des réacteurs de recherche. En outre, deux réunions régionales ont été organisées en Afrique et en Europe sur l'application du Code de conduite pour la sûreté des réacteurs de recherche, elles ont porté principalement sur l'infrastructure de réglementation, la sûreté radiologique, et la planification et la préparation des interventions d'urgence. Ces activités contribueront à développer la capacité nationale en déterminant et en introduisant des améliorations.

151. Des services d'examen de la sûreté et des missions d'experts ont été effectués en Jordanie, au Liban et en Tunisie concernant de nouveaux projets de réacteurs de recherche. Des services d'examen de la sûreté ont aussi été réalisés en Égypte, au Ghana, au Kazakhstan, en Malaisie, en Ouzbékistan, en République démocratique du Congo, en Slovénie et en Thaïlande, et contribueront à renforcer davantage les infrastructures nationales de réglementation et de sûreté pour les réacteurs de recherche.

### ***Enjeux futurs***

152. Les activités de l'AIEA ont montré qu'un des défis importants à relever était de mettre en place les infrastructures de sûreté et de réglementation dans les meilleurs délais pour permettre l'exécution des différentes phases des projets de réacteurs de recherche. Elles visent à assurer la disponibilité de ressources humaines qualifiées pour exercer les fonctions réglementaires et, plus particulièrement, établir les prescriptions réglementaires et examiner et évaluer les documents de sûreté. Un enseignement tiré de l'accident de Fukushima Daiichi est qu'il faut accorder une attention appropriée à l'efficacité de la réglementation pour les réacteurs de recherche, notamment en ce qui concerne l'évaluation de la sûreté en cas d'événements extrêmes et les interventions d'urgence lorsque ceux-ci ont des conséquences hors site.

153. Les missions et ateliers d'information organisés par l'AIEA dans des États Membres où la mise en place de réacteurs de recherche est une première étape vers le lancement d'un programme électronucléaire ont mis en évidence le besoin d'assurer une coordination efficace entre les équipes chargées des projets de réacteur de recherche et celles chargées du développement de l'électronucléaire.

---

<sup>66</sup> Cette publication est disponible à l'adresse  
[http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1508\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1508_web.pdf)

## C.4. Amélioration de l'infrastructure réglementaire de sûreté radiologique

### *Tendances et problèmes*

154. Même si certains États progressent bien dans l'établissement ou le renforcement de leur infrastructure réglementaire nationale de sûreté radiologique, il faut faire plus pour assurer la durabilité de cette infrastructure. Par ailleurs, les nouveaux États Membres, qui souhaitent bénéficier en toute sûreté de la vaste gamme d'applications pacifiques de l'énergie nucléaire, n'ont souvent qu'un cadre réglementaire très restreint, ou parfois aucun, pour assurer la sûreté des personnes et de l'environnement. Cela peut s'expliquer, entre autres raisons, par les restrictions financières et économiques auxquels font face des États Membres ; même des cadres réglementaires nationaux établis ont été mis à l'épreuve lorsque les gouvernements ont réduit leurs dépenses publiques.

155. Pour certains États Membres, après que les premières mesures essentielles à l'établissement d'une infrastructure réglementaire nationale ont été prises, on a relevé des retards et des difficultés dans la mise en place de l'infrastructure et l'établissement d'un organisme de réglementation efficace doté des ressources suffisantes pour s'acquitter de ses fonctions. Les gouvernements ont un rôle essentiel à jouer dans l'amélioration des infrastructures réglementaires, ainsi que dans l'application d'une politique et d'une stratégie nationales de sûreté, et doivent veiller à ce que tout le personnel de l'organisme de réglementation, ainsi que les autres personnes chargées de la sûreté des installations et des activités, aient accès à la formation professionnelle nécessaire pour acquérir et maintenir les compétences appropriées. De plus en plus d'États Membres s'appuient donc sur les orientations et l'assistance technique de l'AIEA pour faire face à ces difficultés.

### *Activités*

156. L'AIEA a organisé des missions d'évaluation et de consultation dans les États pour mesurer et suivre leurs progrès quant au renforcement de leur infrastructure réglementaire nationale de sûreté radiologique et de contrôle des sources de rayonnements. Ces missions ont eu lieu en Afrique du Sud, au Bahreïn, au Burundi, au Congo, en Gambie, en Mongolie, au Rwanda, aux Seychelles et au Togo. Les chefs des organismes de réglementation ont reçu des conseils sur divers aspects de leur infrastructure réglementaire nationale de sûreté radiologique. Un séminaire sur cette même question a été organisé en juin 2012 en Jamaïque pour les États de la Caraïbe.

157. L'autorisation et l'inspection des sources de rayonnements sont des conditions préalables essentielles à une infrastructure réglementaire efficace. Pour appuyer davantage les organismes de réglementation des États Membres, des missions d'experts, des bourses et des formations ont été organisées tout au long de l'année dans le cadre du programme de coopération technique et de divers projets extrabudgétaires.

158. Les États Membres doivent créer et maintenir des compétences en radioprotection afin d'élaborer et appliquer des règlements de manière efficace. À cette fin, l'AIEA a élaboré une méthodologie de mise en place d'une stratégie nationale de formation théorique et pratique à la sûreté radiologique et à la sûreté du transport et des déchets. Lorsqu'elle est exécutée par un État, une telle stratégie, contribue à renforcer la radioprotection en développant une expertise nationale de manière durable et efficace. Des ateliers régionaux ont été organisés en 2012 au Brésil, au Botswana, en Jordanie, en Lituanie, au Maroc, au Tadjikistan et en Thaïlande pour promouvoir cette méthodologie. Compte tenu des informations en retour obtenues de ces ateliers, cette méthodologie a été améliorée et une version révisée des orientations relatives à son application a été élaborée et devrait être publiée en 2013.

159. Le travail en réseau des organismes de réglementation de la sûreté radiologique a en outre été facilité par la création d'une plate-forme spécialisée, le Réseau pour le contrôle des sources, relevant du GNSSN<sup>67</sup>.

160. L'AIEA et les États Membres ont utilisé le Système de gestion des informations sur la sûreté radiologique (RASIMS) pour faire le point et suivre l'avancement des travaux menés par les États en vue de renforcer leur infrastructure réglementaire de sûreté radiologique. Les participants de 31 États Membres ont assisté à l'atelier inaugural international des coordonnateurs nationaux du RASIMS organisé en 2012 ; pendant l'année, 122 États Membres au total ont accédé au système pour mettre à jour leurs profils sur l'infrastructure de sûreté radiologique. Les informations actualisées ont servi de données de référence pour l'élaboration de nouveaux projets de l'AIEA et facilité le processus de vérification de la sûreté radiologique avant l'achat de sources de rayonnements.

161. Le Système d'information pour les autorités de réglementation (RAIS), qui permet aux organismes de réglementation des États Membres de tenir à jour leur registre national des sources et de gérer les informations en rapport avec leurs fonctions réglementaires, a été actualisé et la nouvelle version, RAIS 3.2 Web<sup>68</sup>, a été lancée en février 2012. Des missions d'experts et des cours régionaux ont été organisés pour encourager son utilisation et faciliter l'échange de données d'expérience entre utilisateurs.

162. La méthode d'autoévaluation (SARIS<sup>69</sup>) et les outils utilisés pour aider les États Membres à examiner leur infrastructure réglementaire nationale pour l'utilisation sûre des sources radioactives ainsi que pour appuyer les missions IRRS ont été revus et actualisés sur la base des informations en retour reçues des États Membres et des dernières versions des normes de sûreté de l'AIEA pertinentes, notamment des NFI révisées. On trouvera également des informations sur la SARIS à la section C.1.

### ***Enjeux futurs***

163. Il faudra maintenir les efforts et les ressources destinés à répondre aux besoins des États Membres dans la mise en place et le maintien d'une infrastructure réglementaire nationale de sûreté radiologique, conforme aux normes de sûreté de l'AIEA et adaptée au niveau de risque que pose l'utilisation effective des sources de rayonnements dans les pays. La priorité étant donnée à d'autres aspects de la sûreté sur le plan international, il pourrait être difficile de mobiliser les ressources requises à l'AIEA et dans les États Membres. Celle-ci devra donc veiller à ce que l'infrastructure de sûreté radiologique, et en particulier le cadre réglementaire, reste une préoccupation de premier plan au niveau international.

---

<sup>67</sup> Voir <http://gnssn.iaea.org/default.aspx>

<sup>68</sup> Les informations pertinentes sont disponibles à l'adresse [www-ns.iaea.org/tech-areas/regulatory-infrastructure/rais.asp?s=3&l=92](http://www-ns.iaea.org/tech-areas/regulatory-infrastructure/rais.asp?s=3&l=92).

<sup>69</sup> Les informations pertinentes sont disponibles à l'adresse [www-ns.iaea.org/tech-areas/regulatory-infrastructure/sat-tool.asp](http://www-ns.iaea.org/tech-areas/regulatory-infrastructure/sat-tool.asp).

## D. Renforcement de la préparation et de la conduite des interventions d'urgence

### D.1. Préparation et la conduite des interventions d'urgence (PCI) au niveau national

#### *Tendances et problèmes*

164. Il incombe aux autorités compétentes des États de décider et de prendre les mesures d'intervention appropriées lors de situations d'urgence nucléaire et radiologique, et de veiller à ce que des ressources soient disponibles pour en atténuer les conséquences. Ces situations d'urgence peuvent avoir de graves répercussions sur les êtres vivants, la santé, l'environnement et la société sur de vastes étendues géographiques. Les États Membres ne s'appuient pas tous sur des critères génériques et des critères d'exploitation, conformes aux normes internationales, en ce qui concerne les mesures d'intervention.

165. Les tâches principales qui incombent aux autorités compétentes de l'État dans lequel survient une situation d'urgence et de tout autre État potentiellement touché consistent à protéger les êtres vivants, la santé, les biens et l'environnement, et à communiquer, en temps utile, des informations cohérentes et appropriées, notamment en ce qui concerne la situation d'urgence, ses conséquences et les mesures prises. Ces tâches ne peuvent être accomplies efficacement que si des dispositions ont été prises au stade de la préparation pour assurer une intervention rapide, gérée, coordonnée et efficace sur place et aux niveaux local, régional, national et international. La mise en place de dispositions de ce type conformément à la publication *Préparation et intervention en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique* (n° GS-R-2 de la collection Normes de sûreté) continue de revêtir une grande importance pour de nombreux États Membres<sup>70</sup>.

166. Depuis l'accident de Fukushima Daiichi, on constate un intérêt plus marqué pour la PCI au niveau national, comme en témoignent le mandat plus large assigné à l'AIEA dans les interventions en cas de situations d'urgence nucléaire et radiologique par le Plan d'action<sup>71</sup>, l'augmentation des demandes de services d'évaluation adressées à l'AIEA pour l'examen de programmes nationaux de préparation et de conduite des interventions d'urgence, le nombre accru de demandes concernant le renforcement des capacités en matière de PCI et l'enregistrement de nouvelles capacités d'assistance dans le RANET.

167. Les États Membres jugent le n° GS-R-2 de la collection Normes de sûreté très utile et nombre d'entre eux ont mis en œuvre ou respectent la plupart de ses prescriptions<sup>72</sup>. Les États Membres considèrent ces normes comme une bonne référence pour tester les dispositions existantes et aider à élaborer un système national approprié pour la préparation et la conduite des interventions d'urgence.

---

<sup>70</sup> *Préparation et intervention en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique*, le n° GS-R-2 de la collection Normes de sûreté, 2004. Cette publication est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1133f\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1133f_web.pdf)

<sup>71</sup> En cas de situation d'urgence nucléaire, le Plan d'action demande au Secrétariat de communiquer en temps voulu aux États Membres, aux organisations internationales et au public des informations claires, objectives, rapportant des faits exacts et facilement compréhensibles sur les conséquences possibles de la situation, y compris des analyses des informations disponibles et des prévisions de scénarios possibles basés sur des preuves, les connaissances scientifiques et les capacités des États Membres.

<sup>72</sup> Comme le montrent les missions EPREV et une étude menée auprès des États Membres, ainsi que les commentaires formulés lors de la Réunion technique consacrée à l'examen du projet de prescriptions de sûreté sur la préparation et la conduite des interventions d'urgence, qui s'est tenue en novembre 2012.

Toutefois, ils ont également des améliorations à suggérer. Les États Membres disposant de programmes nucléaires avancés ont insisté sur le fait que le n° GS-R-2 la collection Normes de sûreté énonçait des prescriptions de base. Certains organismes de réglementation aimeraient des prescriptions plus détaillées, tandis que d'autres préféreraient des exemples pratiques<sup>73</sup>. Le n° GS-R-2 de la collection Normes de sûreté est actuellement en cours d'examen et de révision.

168. Le service d'examen EPREV fournit une évaluation en profondeur des capacités nationales en matière de PCI. Le nombre croissant de demandes illustre clairement l'intérêt grandissant dont jouit ce service de l'AIEA qui a, en 2012, mis en œuvre huit missions EPREV, ce qui constitue un record depuis le lancement du programme en 1999.

169. À la suite de l'accident de Fukushima Daiichi, un certain nombre d'États Membres ont accru leurs efforts en vue du renforcement des capacités de PCI. Le nombre de formations demandées et organisées dans le domaine de la préparation et de la conduite des interventions d'urgence nucléaire et radiologique s'est inscrit en hausse, avec 39 activités en 2012 financées par le biais de projets de coopération technique, du budget ordinaire et de ressources extrabudgétaires. Hormis les formations destinées aux premiers intervenants et les formations à l'intervention médicale, il y a eu un nombre croissant de demandes de formations dans des domaines spécifiques tels que la notification et la fourniture d'informations, les demandes d'assistance et la communication avec le public en cas de situation d'urgence.

170. Si, par le passé, les demandes des États Membres dans le domaine de la préparation et de la conduite des interventions d'urgence se concentraient principalement sur la mise en place des éléments d'infrastructure comme l'installation de systèmes d'alerte rapide en cas de rayonnements, elles ont davantage porté récemment sur le renforcement des capacités de PCI. Plus de 30 missions d'experts ont été organisées en vue de répondre à ces demandes en 2012. En outre, plusieurs États Membres n'ayant pas pris part à des projets régionaux de collaboration technique concernant la PCI au cours des cycles précédents du programme ont demandé à être pris en considération pour la période 2012–2013 (Angola, Bahreïn, Burundi, Cambodge, Honduras, Lesotho, Mozambique, Népal, Oman et République centrafricaine). Par ailleurs, les projets régionaux de coopération technique sur la PCI bénéficient également d'un soutien d'organisations telles que l'UE.

171. Les équipes ayant participé aux missions EPREV et IRRS ont eu l'occasion d'observer des exercices d'intervention nationaux. Dans la quasi-totalité des cas, ces exercices ont mis en évidence d'importantes leçons à tirer et des améliorations à apporter. Ainsi, ils ont fait ressortir l'importance d'assurer une formation et de procéder à des exercices portant sur les plans et les procédures qui sont pour le reste utilisés très rarement ; ils ont également révélé des difficultés dans la communication avec le public, notamment des lacunes dans la coordination de cette communication entre autorités.

172. Certains États ne signalent pas à l'AIEA les événements radiologiques de moindre ampleur. En conséquence, compte tenu de l'intérêt accordé par les médias ou de la nécessité de répondre à des questions d'États Membres, l'AIEA peut être amenée à communiquer avec l'État dans lequel un événement est survenu. Rien n'oblige juridiquement à signaler de tels événements à l'AIEA. Toutefois, s'il informe l'AIEA en temps utile, l'État concerné fait clairement preuve de transparence, au niveau tant national qu'international.

---

<sup>73</sup> Tous les commentaires et suggestions reçus sont pris en considération dans l'actuelle révision du n° GS-R-2 de la collection Normes de sûreté.

173. En 2012, l'AIEA a procédé à deux exercices ConvEx-1 et deux exercices ConvEx-2<sup>74</sup>. Lors de la préparation de ces exercices, il est apparu que les États Membres n'étaient pas disposés à jouer le rôle d'État où s'est produit l'accident si le scénario de l'exercice était basé sur une situation d'urgence nucléaire grave. De même, il a été observé que souvent les États Membres ne souhaitaient pas partager les messages d'un exercice national avec la communauté internationale. Le taux de participation de certains points de contact pour les situations d'urgence est resté faible lors d'exercices réguliers de communication en cas d'urgence comme les exercices ConvEx-1 et ConvEx-2. Depuis 2008, près de 61 % de tous les points de contact ont participé à moins de la moitié de tous les exercices. De graves problèmes de communication (échec de l'envoi de télécopies, sans que l'on tente de résoudre le problème) ont été recensés avec 17 % de tous les points de contact pour les situations d'urgence.

174. L'AIEA a lancé un programme actif d'information afin d'encourager les États Membres à s'enregistrer auprès du Système unifié d'échange d'informations en cas d'incident ou d'urgence (USIE), notamment en mettant sur pied un service d'assistance lors de plusieurs réunions et conférences de l'AIEA, et en examinant des questions individuelles transmises par les voies officielles. Le nombre d'utilisateurs externes enregistrés auprès d'USIE s'est accru de 30 % en 2012.

### *Activités*

175. Les mesures suivantes ont été prises afin de renforcer, au niveau de l'AIEA, les examens nationaux par les pairs des activités de PCI :

- Des enseignements de l'accident de Fukushima Daiichi ont été tirés et analysés dans le domaine de la PCI sur la base des informations disponibles ; à la suite de ces analyses, le questionnaire d'autoévaluation a été mis à jour, qui comprend des questions supplémentaires couvrant, au niveau de la préparation par les États Membres, la prise de décision, les systèmes de gestion, la gestion de l'information relative à l'aide logistique, etc. ;
- Les points saillants et les enseignements tirés des missions EPREV ont fait l'objet de discussions avec les États Membres lors d'un atelier organisé en juin 2012. L'évaluation des menaces et la catégorisation des risques radiologiques ont été identifiés comme des priorités importantes qui devront faire l'objet d'une attention particulière au cours des prochaines années ;
- Une nouvelle clause de confidentialité a été ajoutée au Mandat de l'EPREV afin de mettre les rapports EPREV automatiquement à la disposition du public ; l'AIEA a également demandé aux États Membres d'autoriser la publication d'anciens rapports EPREV ; en conséquence, la plupart des rapports EPREV sont désormais disponibles sur le site Internet du Plan d'action ;
- Les principes directeurs EPREV pour les États Membres et les membres des équipes EPREV sont aujourd'hui disponibles sur demande ;
- La durée des missions EPREV a été portée de cinq à dix jours afin de permettre un examen plus détaillé des dispositions et des capacités des États en matière de PCI.

---

<sup>74</sup> L'Agence organise régulièrement, dans le cadre des conventions sur la notification rapide et sur l'assistance, des exercices appelés exercices ConvEx qui présentent trois niveaux de complexité : le niveau 1 (ConvEx-1) ne comprend que des tests de communication avec les points de contact pour les situations d'urgence ; le niveau 2 (ConvEx-2) concerne les tests des communications d'urgence et de différentes parties des dispositions d'urgence ; et le niveau 3 (ConvEx-3) a pour but de tester l'ensemble des dispositions et capacités d'urgence, au niveau tant local qu'international.

176. La révision du n° GR-R-2 de la collection Normes de sûreté à la suite de l'adoption du Plan d'action a été intensive cette année et s'est axée sur les enseignements tirés d'interventions effectives d'urgences radiologiques et des exercices menés depuis 2002, année de première publication des normes en anglais.

177. L'AIEA a organisé plusieurs ateliers sur le Manuel des opérations techniques de notification et d'assistance en cas d'urgence – trois à Vienne (en juin, octobre et novembre), un à Singapour (en décembre) et un autre au Koweït (également en décembre) – afin de familiariser davantage les points de contact avec les mécanismes d'échange d'informations et les voies de communication internationales en cas d'urgence.

### ***Enjeux futurs***

178. Compte tenu de l'intérêt croissant que les États Membres portent à la PCI, l'AIEA doit se préparer à mettre en œuvre un plus grand nombre de missions EPREV au cours des prochaines années. L'efficacité et la réussite des examens par les pairs sont tributaires du soin avec lequel la mission a été conçue, du recrutement d'experts de grande qualité et des améliorations apportées en permanence au processus d'examen sur la base de l'expérience des équipes des missions et du retour d'information en provenance des pays hôtes.

179. D'autres mesures, comme continuer à encourager les États Membres à utiliser les méthodes d'autoévaluation pour la PCI ou organiser des ateliers de sensibilisation à l'intention des décideurs, doivent être prises afin d'assurer à l'échelle nationale la mise en œuvre des normes de sûreté pour la PCI.

## **D.2. Préparation et conduite des interventions d'urgence au niveau international**

### ***Tendances et problèmes***

180. L'intérêt pour les mesures internationales de PCI s'est accru à la suite de l'accident de Fukushima Daiichi. Les États Membres sont convenus que la révision du n° GS-R-2 de la collection Normes de sûreté devait également préciser les prescriptions en matière de PCI à l'échelle internationale.

181. Lors de la vingt-deuxième réunion ordinaire du Comité interorganisations d'intervention à la suite d'accidents nucléaires et radiologiques (IACRNE), qui s'est tenue à Paris en décembre 2012, les organisations internationales concernées<sup>75</sup> sont convenues d'améliorer les dispositifs internationaux internationaux d'intervention en cas d'urgence, mais également après celle-ci, sur la base des enseignements tirés à la suite de l'accident de Fukushima Daiichi.

182. Lors de leur réunion d'avril 2012, les représentants des autorités compétentes visées dans les conventions sur la notification rapide et sur l'assistance, se sont penchés sur les dernières dispositions mises en place pour la PCI, la réponse à l'accident de Fukushima Daiichi, l'assistance internationale et les évolutions récentes dans le domaine de la sûreté et de la sécurité, et ils ont recommandé un certain nombre de mesures, notamment d'examiner les mécanismes visant à améliorer et renforcer les deux

---

<sup>75</sup> L'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (OTICE), la CE, l'Office européen de police (EUROPOL), la FAO, l'AIEA, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), l'Organisation internationale de police criminelle (INTERPOL), l'Organisation maritime internationale (OMI), l'AEN de l'OCDE, l'Organisation panaméricaine de la Santé (OPS), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), le Bureau de la coordination des affaires humanitaires de l'ONU (BCAH), le Bureau des affaires spatiales de l'ONU, l'UNSCEAR, l'OMS et l'Organisation météorologique mondiale (OMM).



conventions ; d'élaborer des prescriptions minimales de compatibilité au niveau des capacités de PCI ; d'élaborer des orientations sur la gestion des produits, marchandises et expéditions contaminés ; d'analyser les mécanismes de financement possibles pour l'assistance internationale ; et de lancer un examen des questions juridiques et des questions de responsabilité s'agissant de l'assistance internationale à apporter.

183. L'accident de Fukushima Daiichi et ses conséquences ont fait apparaître la nécessité de définir un format international normalisé de données afin d'accélérer le traitement et l'évaluation des données de contrôle radiologique échangées entre les États. En 2012, l'AIEA a poursuivi l'élaboration de la norme IRIX pour l'échange international d'informations sur les rayonnements<sup>76</sup> et du Système international d'information sur le contrôle radiologique (IRMIS), ce qui contribuera à l'efficacité de l'échange de données de contrôle lors d'urgences futures. L'IRIX est à présent disponible pour les États Membres dans sa version 01, tandis que l'utilisation pilote d'IRMIS commencera à la fin de 2013.

184. Sur la base des enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi, les États Membres ont proposé d'étendre la portée des capacités d'assistance dans le cadre du RANET et d'y ajouter le domaine fonctionnel « évaluation et conseils en rapport avec les installations nucléaires », qui couvrira les prescriptions relatives aux mesures d'atténuation sur site à l'intention des autorités compétentes des États Membres.

185. En 2012, le Canada, la Norvège et le Royaume-Uni ont enregistré pour la première fois certaines de leurs capacités nationales d'assistance auprès du RANET, tandis que l'Australie et les États-Unis ont accru leurs capacités enregistrées. Certains États Membres ont exprimé leur inquiétude quant aux questions juridiques et aux questions de responsabilité liées à l'assistance à fournir dans le cadre de la Convention sur l'assistance et ont recommandé à l'AIEA d'examiner et de clarifier ces questions. À cette fin, l'AIEA a élaboré un questionnaire, qu'elle a transmis aux États Membres et dont les résultats seront disponibles au plus tard lors de la prochaine réunion des autorités compétentes visées dans les conventions sur la notification rapide et sur l'assistance en 2014.

### *Activités*

186. Des prescriptions spécifiques pour la PCI au niveau international, en particulier dans le domaine des systèmes de gestion des situations d'urgence et de l'assistance internationale, ont été incorporées dans la révision du n° GS-R-2 de la collection Normes de sûreté, avec l'accord des organisations internationales compétentes ainsi que des États Membres.

187. Sur la base des enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi, les organisations internationales membres de l'IACRNE<sup>77</sup> ont révisé le Plan de gestion des situations d'urgence radiologique commun aux organisations internationales (Plan commun), qui devrait être publié au premier trimestre de 2013. La version révisée du Plan commun inclura la Commission préparatoire de l'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (OTICE), qui est membre d'IACRNE depuis 2012.

188. L'AIEA a également continué à collaborer avec les organisations internationales compétentes en vue de la mise en place d'accords de coopération pour l'échange d'informations et le soutien technique en cas de situation d'urgence radiologique.

---

<sup>76</sup> Les recommandations pertinentes du Plan d'action international pour le renforcement du système international de préparation et de conduite des interventions en cas d'urgence nucléaire ou radiologique (2004–2009) sont mises en œuvre dans le cadre de l'élaboration de la norme IRIX.

<sup>77</sup> L'Agence assure le secrétariat de l'IACRNE.

189. L'EPREG, un organe permanent d'experts de haut niveau disposant de vastes compétences professionnelles et ayant fait preuve d'une aptitude avérée à diriger dans le domaine de la préparation et de l'intervention en cas de situations d'urgence radiologique, a été créé à la fin de 2012 pour conseiller l'AIEA sur les actions requises afin d'assurer la continuité et la coordination des stratégies de renforcement et de mise en œuvre de la PCI.

190. L'AIEA a poursuivi ses travaux de révision de l'édition 2010 de la publication intitulée *IAEA Response and Assistance Network*<sup>78</sup> sur la base des enseignements tirés ces dernières années, en vue d'inclure l'évaluation des activités d'intervention sur site en cas de situations d'urgence dans des installations nucléaires et les conseils à donner aux autorités compétentes en la matière.

### ***Enjeux futurs***

191. Le renforcement de la mise en œuvre des conventions sur la notification rapide et sur l'assistance et de l'efficacité des dispositions opérationnelles dans le cadre de la PCI au niveau international nécessitera une volonté et des efforts de la part des États Membres et des organisations internationales compétentes.

192. L'exercice ConvEx-3 à grande échelle, qui est en préparation pour 2013 et sera accueilli par le Maroc, permettra de vérifier pour la première fois si les États Membres et les organisations internationales compétentes sont en mesure de répondre efficacement à une situation d'urgence radiologique résultant de l'explosion d'une bombe sale en testant leurs plans d'urgence et la coordination entre tous les organismes d'intervention concernés.

193. À l'évidence, l'élaboration de principes directeurs permettant d'harmoniser les capacités d'intervention est nécessaire. En collaboration avec certains États Membres, l'AIEA établit une série de principes directeurs définissant la compatibilité minimale requise dans le domaine de l'assistance internationale ; toutefois, ces principes directeurs ne pourront améliorer l'harmonisation des capacités d'assistance que si les États Membres acceptent de les respecter.

## **E. Responsabilité civile en matière de dommages nucléaires**

### ***Tendances et problèmes***

194. Les États continuent d'insister pour que des mécanismes efficaces de responsabilité civile soient mis en place afin d'assurer contre les préjudices à la santé humaine et à l'environnement et contre les pertes économiques à cause de dommages nucléaires.

195. Le Plan d'action appelle expressément les États Membres à œuvrer pour la mise en place d'un régime mondial de responsabilité nucléaire répondant aux préoccupations de tous les États qui pourraient être touchés par un accident nucléaire, en vue d'une réparation appropriée des dommages nucléaires subis. De plus, le Plan d'action demande aux États Membres d'examiner dûment la possibilité d'adhérer aux instruments internationaux de responsabilité nucléaire en tant que première étape vers l'instauration de ce régime. Il demande aussi au Groupe international d'experts en responsabilité nucléaire (INLEX) de l'AIEA de recommander des mesures destinées à faciliter la mise en place d'un tel régime mondial.

---

<sup>78</sup> *IAEA Response and Assistance Network*, EPR-RANET (2010), 2010. Cette publication est disponible à l'adresse [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/ranet2010\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/ranet2010_web.pdf).

## **Activités**

196. En 2012, des missions conjointes AIEA/INLEX ont été envoyées au Vietnam (mars 2012), en République de Corée (avril 2012), en Jordanie (mai 2012), en Afrique du Sud (juillet 2012) et en Ukraine (juillet 2012). Des missions similaires sont en préparation en 2013 et le Secrétariat poursuit ses discussions informelles avec des États Membres potentiellement intéressés dans ce contexte. Les missions conjointes AIEA/INLEX ont pour but de mieux faire connaître le régime international de responsabilité nucléaire et d'encourager une adhésion plus large aux instruments juridiques internationaux pertinents.

197. Des présentations ont été données sur la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires lors de la Réunion technique/atelier sur le thème « Questions d'actualité concernant le développement des infrastructures : gestion de la mise en place d'une infrastructure nationale pour les centrales nucléaires » (janvier 2012) ; de la trente et unième réunion de la Commission des normes de sûreté (mars 2012) ; de la cinquième réunion du Groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire VIII (avril 2012) ; de la sixième réunion des représentants des autorités compétentes au titre de la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire et de la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique (avril 2012) ; et d'une réunion du Groupe consultatif sur la sécurité nucléaire (avril 2012).

198. L'AIEA a également organisé un atelier ayant pour objet de présenter aux diplomates et aux experts des États Membres le régime juridique international de responsabilité civile en matière de dommages nucléaires. L'atelier s'est tenu à l'AIEA en mai 2012 et a réuni des diplomates et des experts de 34 États Membres et d'une organisation internationale. Compte tenu du succès de cet atelier, il a été décidé d'en organiser un chaque année.

199. Lors de sa douzième réunion ordinaire tenue en mai/juin 2012, l'INLEX a examiné et finalisé ses recommandations en vue de faciliter l'instauration d'un régime mondial de responsabilité nucléaire (*Recommendations on how to facilitate achievement of a global nuclear liability regime*), conformément au Plan d'action de l'AIEA sur la sûreté nucléaire<sup>79</sup>.

## **Enjeux futurs**

200. À l'avenir, l'enjeu principal consistera à instaurer un régime mondial de responsabilité nucléaire, eu égard au nombre relativement faible de parties contractantes aux conventions existantes en matière de responsabilité nucléaire, notamment celles concrétisant le régime modernisé qui ont été adoptées sous les auspices de l'AIEA après l'accident de Tchernobyl.

201. L'INLEX continuera également à faciliter l'instauration d'un régime mondial de responsabilité nucléaire, conformément à la résolution GC(56)/RES/9, qui l'encourageait à continuer d'examiner et d'identifier des actions spécifiques visant à combler les lacunes ou à apporter des améliorations dans la portée et la couverture du régime international de responsabilité nucléaire, ainsi qu'à poursuivre ses activités de sensibilisation.

---

<sup>79</sup> Ce document est disponible à l'adresse <http://ola.iaea.org/OLA/documents/ActionPlan.pdf>.



## Appendice

### Normes de sûreté de l'AIEA : activités menées en 2012

#### A. Résumé

1. La Commission des normes de sûreté (CSS) a entamé son cinquième mandat en 2012, avec Dana Drábová comme nouvelle Présidente. À sa réunion de mars 2012, le président sortant, André-Claude Lacoste, a présenté au Directeur général le rapport sur le quatrième mandat de la Commission, dans lequel il a mis en lumière les principaux résultats, les grands défis à relever et les recommandations essentielles pour l'avenir.

2. À sa première réunion tenue en 2012, la CSS a fixé pour le cinquième mandat les priorités suivantes :

- Finalisation des Prescriptions générales de sûreté (y compris leur examen à la suite de l'accident de Fukushima Daiichi) ;
- Lancement de la révision des prescriptions de sûreté pertinentes en vue de finaliser les prescriptions de sûreté particulières qui restent (y compris l'examen des prescriptions de sûreté particulières existantes à la suite de l'accident de Fukushima Daiichi) ;
- Amélioration du processus de retour d'information ;
- Protection du public contre les expositions aux sources naturelles de rayonnements dans les locaux ;
- Sûreté radiologique des applications médicales des rayonnements ionisants ;
- Application du principe de justification ;
- Harmonisation des critères d'exemption et de libération, ainsi que d'autres critères relatifs aux radionucléides ;
- Examen des questions liées aux matières radioactives naturelles dans un guide de sûreté ;
- Élaboration d'un guide de sûreté sur la radioprotection professionnelle, à appliquer aussi aux sauveteurs ;
- Gestion des connaissances ;
- Étude du contrôle réglementaire des facteurs humains et organisationnels dans un guide de sûreté ;
- Interface sûreté/sécurité ;
- Utilité des normes pour les pays entreprenant un programme électronucléaire ;
- Nécessité de préciser davantage les normes relatives à l'étude probabiliste de sûreté et à la gestion des accidents graves.

## **A.1 Examen des normes de sûreté de l'AIEA à la lumière de l'accident de Fukushima Daiichi**

3. Le Plan d'action de l'AIEA sur la sûreté nucléaire prévoit la mesure ci-après concernant les normes de sûreté de l'AIEA<sup>80</sup> :

« Examiner et renforcer les normes de sûreté de l'AIEA et améliorer leur application »

- La Commission des normes de sûreté et le Secrétariat de l'AIEA examineront, et le cas échéant réviseront en utilisant le processus existant plus efficacement, les normes de sûreté de l'AIEA pertinentes par ordre de priorité.
- Les États Membres utiliseront aussi largement et aussi efficacement que possible les normes de sûreté de l'AIEA en temps voulu et de manière ouverte et transparente. Le Secrétariat de l'AIEA continuera de fournir un appui et une assistance pour l'application de ces normes. »

4. En décembre 2011 et janvier 2012, la CSS a tenu des réunions pour examiner les progrès réalisés dans l'examen des normes de sûreté de l'AIEA ; les comités des normes de sûreté y ont également pris part. À sa réunion d'octobre 2012, la CSS s'est en outre penchée sur les nouveaux progrès accomplis dans l'examen des prescriptions de sûreté, et en particulier sur les activités menées pour prendre en compte des informations supplémentaires provenant de différentes sources, comme les résultats de la deuxième Réunion extraordinaire des Parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire. L'objectif est de compléter cette analyse systématique en intégrant tout enseignement supplémentaire tiré de ces informations.

5. La CSS a conclu que l'examen avait jusque-là confirmé la pertinence des prescriptions de sûreté en vigueur. Cet examen n'a pas révélé de points faibles importants, et seul un petit nombre d'amendements ont été proposés en vue de renforcer les prescriptions et d'en faciliter la mise en œuvre. La CSS pense que les normes de sûreté de l'AIEA devraient être renforcées principalement dans le cadre du processus d'examen et de révision en place depuis quelques années.

6. Les réévaluations de la sûreté (« tests de résistance ») auxquelles les États Membres et leurs organismes de réglementation nationaux ont procédé après l'accident de Fukushima Daiichi sont une autre source d'informations pour le renforcement des normes de sûreté de l'AIEA. La CSS a reconnu que les États Membres étaient déterminés et prêts à mener de telles réévaluations détaillées et que celles-ci apportaient une contribution importante à la sûreté nucléaire. Dans ce contexte, les membres de la CSS ont en outre souligné l'importance d'examens périodiques de la sûreté et rappelé que l'AIEA avait déjà établi de très bonnes orientations dans ce domaine.

7. Une étape importante a résidé dans l'appréciation par la CSS de l'avant-projet de texte DS462 concernant la révision, sous forme d'additifs, de cinq prescriptions de sûreté, à savoir *Cadre gouvernemental, législatif et réglementaire de la sûreté* (n° GSR Part 1 de la collection Normes de sûreté), *Évaluation de la sûreté des installations et activités* (GSR Part 4), *Évaluation des sites d'installations nucléaires* (NS-R-3), *Sûreté des centrales nucléaires : conception* (SSR-2/1) et *Sûreté des centrales nucléaires : mise en service et exploitation* (SSR-2/2). Ces révisions seront établies parallèlement à celles des publications intitulées *Préparation et intervention en cas de situation*

---

<sup>80</sup> Le Plan d'action de l'AIEA sur la sûreté nucléaire a été adopté par le Conseil des gouverneurs le 13 septembre 2011 et approuvé par la Conférence générale lors de sa cinquante-cinquième session ordinaire le 22 septembre 2011. Ce document est disponible à l'adresse [http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/GC55Documents/French/gc55-14\\_fr.pdf](http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/GC55Documents/French/gc55-14_fr.pdf).

*d'urgence nucléaire ou radiologique (GS-R-2) et Système de gestion des installations et des activités (GS-R-3).*

8. La CSS a en outre examiné l'approche de l'examen correspondant des guides de sûreté de l'AIEA. Dans ce contexte, elle a proposé qu'un processus d'établissement de priorités soit mis en place et qu'une étude pilote soit lancée pour quelques guides de sûreté afin de s'assurer que la méthodologie adoptée pour les prescriptions de sûreté pourrait être appliquée ou adaptée à l'examen des guides de sûreté.

9. Dans le même temps, les membres de la CSS ont souligné que l'examen et la révision des normes de sûreté de l'AIEA ne devraient pas se fonder exclusivement sur les enseignements de l'accident de Fukushima Daiichi, mais aussi sur des données d'expérience provenant d'autres sources ainsi que les informations obtenues grâce aux avancées de la recherche-développement. La CSS a en outre souligné qu'une attention accrue devait être portée à l'application des normes de sûreté de l'AIEA par les États Membres.

## **A.2 Collection Normes de sûreté et collection Sécurité nucléaire de l'AIEA**

10. Une équipe spéciale commune du Groupe consultatif sur la sécurité nucléaire et de la CSS a été créée en 2009 en vue de permettre un échange de vues sur les questions relatives aux synergies et aux interfaces entre la sûreté et la sécurité. Elle a établi un rapport résumant ses recommandations, qui a été communiqué au Directeur général en novembre 2011. Ce rapport a recommandé un processus en deux étapes pour la création d'un comité chargé de l'examen et de l'approbation de projets de publication sur la sûreté et sur la sécurité. En tant que structure intermédiaire, l'équipe a recommandé la création du Comité des orientations sur la sécurité nucléaire (NSGC), doté d'un mandat conforme à celui des quatre comités des normes de sûreté existants, et d'un groupe de liaison chargé de décider lequel de ces comités devrait prendre part à l'examen et à l'approbation de chaque projet de norme de sûreté et de publication de la collection Sécurité nucléaire. Le rapport a recommandé la création à long terme d'une nouvelle commission pour les normes de sûreté et de sécurité, appuyée par divers comités techniquement compétents dans les domaines de la sûreté et de la sécurité.

11. Le NSCG a été constitué en mars 2012 et a tenu sa première réunion en juin 2012. En septembre 2012, le groupe de liaison s'est réuni pour la première fois et a déterminé lequel des cinq comités devrait prendre part au processus d'examen et d'approbation de tous les projets en cours.

## **A.3 Stratégies et processus pour l'établissement des normes de sûreté de l'AIEA (SPESS)**

12. La première version du rapport SPESS a été publiée en 2010<sup>81</sup>. Ce document présente tous les documents d'orientation et de stratégie établis par le Secrétariat et approuvés par la CSS ainsi que le processus d'examen et d'approbation de toutes les normes de sûreté. Il a été révisé en 2012, en vue essentiellement de prendre en considération le processus susmentionné pour le traitement des interfaces entre la collection Normes de sûreté et la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA.

---

<sup>81</sup> Il peut être téléchargé à l'adresse <http://www-ns.iaea.org/downloads/standards/spess.pdf>.

## **B. Normes de sûreté de l'AIEA actuelles**

### **B.1. Fondements de sûreté**

SF-1 Principes fondamentaux de sûreté (2007), coparrainage: AEN de l'OCDE, Euratom, FAO, OIT, OMI, OMS, OPS, PNUE

### **B.2. Normes générales de sûreté (applicables à toutes les installations et activités)**

GSR Part 1 Cadre gouvernemental, législatif et réglementaire de la sûreté (2010)  
GS-R-3 Système de gestion des installations et des activités (2011)  
GSR Part 3 Radioprotection et sûreté des sources de rayonnements : Normes fondamentales internationales de sûreté - Édition provisoire (2011)  
GSR Part 4 Évaluation de la sûreté des installations et activités (2009)  
GSR Part 5 Gestion des déchets radioactifs avant stockage définitif (2009)  
WS-R-5 Déclassement des installations utilisant des matières radioactives (2009)  
GS-R-2 Préparation et intervention en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique (2004). Organisations de coparrainage : AEN de l'OCDE, BCAH, FAO, OIT, OMS et OPS.  
GS-G-2.1 Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency (2007). Organisations de coparrainage : BCAH, FAO, OIT, OMS et OPS.  
GS-G-3.1 Application of the Management System for Facilities and Activities (2006)  
GS-G-3.2 Le système de gestion des services techniques en sûreté radiologique (2009)  
GS-G-3.3 The Management System for the Processing, Handling and Storage of Radioactive Waste (2008)  
GSG-1 Classification of Radioactive Waste (2009)  
RS-G-1.1 Radioprotection professionnelle (2004). Organisation de coparrainage : OIT.  
RS-G-1.2 Évaluation de l'exposition professionnelle due à l'incorporation de radionucléides (2004). Organisation de coparrainage : OIT.  
RS-G-1.3 Évaluation de l'exposition professionnelle due aux sources externes de rayonnements (2004). Organisation de coparrainage : OIT.  
RS-G-1.4 Établissement de la compétence en radioprotection et utilisation sûre des sources de rayonnements (2005). Organisations de coparrainage : OIT, OMS et OPS.  
RS-G-1.7 Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance (2004)  
RS-G-1.8 Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection (2005)  
RS-G-1.9 Catégorisation des sources radioactives (2011)  
WS-G-2.3 Contrôle réglementaire des rejets radioactifs dans l'environnement (2005) (en cours de révision)  
WS-G-2.5 Predisposal Management of Low and Intermediate Level Radioactive Waste (2003) (en cours de révision)  
WS-G-2.6 Predisposal Management of High Level Radioactive Waste (2003) (en cours de révision)  
WS-G-3.1 Remediation Process for Areas Affected by Past Activities and Accidents (2007)  
WS-G-5.1 Release of Sites from Regulatory Control on Termination of Practices (2006)  
WS-G-5.2 Safety Assessment for the decommissioning of Facilities Using Radioactive Material (2008)  
WS-G-6.1 Storage of Radioactive Waste (2006)  
GSG-2 Critères à utiliser pour la préparation et la conduite des interventions en cas d'urgence nucléaire ou radiologique (2012). Organisations de coparrainage : FAO, OIT, OMS et OPS



## **B.3. Normes de sûreté particulières (applicables à certaines installations et activités)**

### **B.3.1. Centrales nucléaires**

SSR-2/1	Sûreté des centrales nucléaires : conception (2012)
SSR-2/2	Sûreté des centrales nucléaires : mise en service et exploitation (2012)
NS-R-3	Évaluation des sites d'installations nucléaires (2010)
SSG-16	Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme (2011)
GS-G-1.1	Organisation et dotation en effectifs d'un organisme de réglementation des installations nucléaires (2004)
GS-G-1.2	Examen-évaluation des installations nucléaires par l'organisme de réglementation (2004)
GS-G-1.3	Inspection réglementaire des installations nucléaires et pouvoir de coercition de l'organisme de réglementation (2004)
GS-G-1.4	Documentation à utiliser pour la réglementation des installations nucléaires (2004)
GS-G-3.5	The Management System for Nuclear Installations (2009)
SSG-12	Licensing Process for Nuclear Installations (2010)
GS-G-4.1	Format and Content of the Safety Analysis report for Nuclear Power Plants (2004)
NS G-1.1	Logiciels destinés aux systèmes programmés importants pour la sûreté des centrales nucléaires (2004) (en cours de révision)
NS G-1.3	Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté des centrales nucléaires (2005) (en cours de révision)
NS G-1.4	Design of Fuel Handling and Storage Systems for Nuclear Power Plants (2003)
NS-G-1.5	External Events Excluding Earthquakes in the Design of Nuclear Power Plants (2003)
NS-G-1.6	Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants (2003)
NS-G-1.7	Protection against Internal Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants (2004)
NS-G-1.8	Design of Emergency Power Systems for Nuclear Power Plants (2004) (en cours de révision)
NS G-1.9	Design of the Reactor Coolant System and Associated Systems in Nuclear Power Plants (2004)
NS-G-1.10	Design of Reactor Containment Systems for Nuclear Power Plants (2004)
NS-G-1.11	Protection against Internal Hazards other than Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants (2004)
NS-G-1.12	Design of the Reactor Core for Nuclear Power Plants (2005)
NS-G-1.13	Radiation Protection Aspects of Design for Nuclear Power Plants (2005)
NS-G-2.1	Protection contre l'incendie des centrales nucléaires en exploitation (2004)
NS G-2.2	Limites et conditions d'exploitation et procédures de conduite des centrales nucléaires (2005)
NS G-2.3	Modifications to Nuclear Power Plants (2001)
NS G-2.4	L'organisme exploitant des centrales nucléaires (2005)
NS G-2.5	Core Management and Fuel Handling for Nuclear Power Plants (2002)
NS-G-2.6	Maintenance, Surveillance and In-Service Inspection in Nuclear Power Plants (2002)
NS-G-2.7	Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the Operation of Nuclear Power Plants (2002)
NS-G-2.8	Recruitment, Qualification and Training of Personnel for Nuclear Power Plants (2002)
NS-G-2.9	Commissioning for Nuclear Power Plants (2003) (en cours de révision)
NS G-2.10	Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants (2003) (en cours de révision)

NS-G-2.11	A System for the Feedback of Experience from Events in Nuclear Installations (2006)
NS-G-2.12	Ageing Management for Nuclear Power Plants (2009)
NS-G-2.13	Evaluation of Seismic Safety for Existing Nuclear Installations (2009)
NS-G-2.14	Conduct of Operations at Nuclear Power Plants (2008)
NS-G-2.15	Severe Accident Management Programmes for Nuclear Power Plants (2009)
SSG-13	Chemistry Programme for Water Cooled Nuclear Power Plants (2011)
NS-G-3.1	Les événements externes d'origine humaine dans l'évaluation des sites de centrales nucléaires (2006)
NS-G-3.2	Dispersion of Radioactive Material in Air and Water and Consideration of Population Distribution in Site Evaluation for Nuclear Power Plants (2002) (en cours de révision)
SSG-9	Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2010)
SSG-18	Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2011). Organisation de coparrainage : OMM.
SSG-21	Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2012)
NS-G-3.6	Geotechnical Aspects of Site Evaluation and Foundations for Nuclear Power Plants (2004)
SSG-2	Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power Plants (2009)
SSG-3	Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants (2010)
SSG-4	Development and Application of Level 2 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants (2010)
WS-G-2.1	Déclassement des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche (2004) (en cours de révision)
79	Design of Radioactive Waste Management Systems at Nuclear Power Plants (1986) (en cours de révision)

### **B.3.2. Réacteurs de recherche**

NS-R-3	Évaluation des sites d'installations nucléaires (2010)
NS-R-4	Sûreté des réacteurs de recherche (2010)
SSG-9	Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2010)
SSG-18	Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2011). Organisation de coparrainage : OMM.
SSG-21	Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2012)
GS-G-1.1	Organisation et dotation en effectifs d'un organisme de réglementation des installations nucléaires (2004)
GS-G-1.2	Examen-évaluation des installations nucléaires par l'organisme de réglementation (2004)
GS-G-1.3	Inspection réglementaire des installations nucléaires et pouvoir de coercition de l'organisme de réglementation (2004)
GS-G-1.4	Documentation à utiliser pour la réglementation des installations nucléaires (2004)
GS-G-3.5	The Management System for Nuclear Installations (2009)
SSG-12	Licensing Process for Nuclear Installations (2010)
NS-G-2.11	A System for the Feedback of Experience from Events in Nuclear Installations (2006)
NS-G-2.13	Evaluation of Seismic Safety for Existing Nuclear Installations (2009)
NS-G-4.1	Commissioning of Research Reactors (2006)
NS-G-4.2	Maintenance, Periodic Testing and Inspection of Research Reactors (2006)
NS-G-4.3	Core Management and Fuel Handling for Research Reactors (2008)
NS-G-4.4	Operational Limits and Conditions and Operating Procedures for Research Reactors (2008)

NS-G-4.5	The Operating Organization and the Recruitment, Training and Qualification of Personnel for Research Reactors (2008)
NS-G-4.6	Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the Design and Operation of Research Reactors (2008)
WS-G-2.1	Déclassement des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche (2004) (en cours de révision)
SSG-10	Ageing Management for Research Reactors (2010)
SSG-22	Use of a Graded Approach in the Application of the Safety Requirements for Research Reactors (2012)
SSG-24	Safety in the Utilization and Modification of Research Reactors (2012)
SSG-20	Safety Assessment for Research Reactors and Preparation of the Safety Analysis Report (2012)

### **B.3.3. Installations du cycle du combustible**

NS-R-3	Évaluation des sites d'installations nucléaires (2010)
NS-R-5	Safety of Nuclear Fuel Cycle Facilities (2008) (en cours de révision)
SSG-9	Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2010)
SSG-18	Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2011). Organisation de coparrainage : OMM.
SSG-21	Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2012)
GS-G-1.1	Organisation et dotation en effectifs d'un organisme de réglementation des installations nucléaires (2004)
GS-G-1.2	Examen-évaluation des installations nucléaires par l'organisme de réglementation (2004)
GS-G-1.3	Inspection réglementaire des installations nucléaires et pouvoir de coercition de l'organisme de réglementation (2004)
GS-G-1.4	Documentation à utiliser pour la réglementation des installations nucléaires (2004)
GS-G-3.5	The Management System for Nuclear Installations (2009)
SSG-12	Licensing Process for Nuclear Installations (2010)
NS-G-2.11	A System for the Feedback of Experience from Events in Nuclear Installations (2006)
NS-G-2.13	Evaluation of Seismic Safety for Existing Nuclear Installations (2009)
SSG-5	Safety of Conversion Facilities and Uranium Enrichment Facilities (2010)
SSG-6	Safety of Uranium Fuel Fabrication Facilities (2010)
SSG-7	Safety of Uranium and Plutonium Mixed Oxide Fuel Fabrication Facilities (2010)
WS-G-2.4	Déclassement des installations du cycle du combustible (2004) (en cours de révision)
SSG-15	Storage of Spent Nuclear Fuel (2012)

### **B.3.4. Installations de stockage définitif des déchets radioactifs**

SSR-5	Stockage définitif des déchets radioactifs (2011)
GS-G-1.1	Organisation et dotation en effectifs d'un organisme de réglementation des installations nucléaires (2004)
GS-G-1.2	Examen-évaluation des installations nucléaires par l'organisme de réglementation (2004)
GS-G-1.3	Inspection réglementaire des installations nucléaires et pouvoir de coercition de l'organisme de réglementation (2004)
GS-G-1.4	Documentation à utiliser pour la réglementation des installations nucléaires (2004)
GS-G-3.4	The Management System for the Disposal of Radioactive Waste (2008)
SSG-1	Borehole Disposal Facilities for Radioactive Waste (2009)

- SSG-23 The Safety Case and Safety Assessment for the Disposal of Radioactive Waste (2012)  
111-G-3.1 Siting of Near Surface Disposal Facilities (1994) (en cours de révision)  
SSG-14 Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste (2011)

### **B.3.5. Extraction et préparation de minerais**

- RS-G-1.6 Occupational Radiation Protection in the Mining and Processing of Raw Materials (2004). Organisation de coparrainage : OIT.  
WS-G-1.2 Management of Radioactive Waste from the Mining and Milling of Ores (2002) (en cours de révision)

### **B.3.6. Applications des sources de rayonnements**

- GSR Part 3 Radioprotection et sûreté des sources de rayonnements : Normes fondamentales internationales de sûreté - Édition provisoire (2011)  
GS-G-1.5 Contrôle réglementaire des sources de rayonnements (2011). Organisations de coparrainage : FAO, OIT, OMS et OPS.  
RS-G-1.4 Établissement de la compétence en radioprotection et utilisation sûre des sources de rayonnements (2005). Organisations de coparrainage : OIT, OMS et OPS.  
RS-G-1.5 Protection radiologique relative à l'exposition médicale aux rayonnements ionisants (2005). Organisations de coparrainage : OMS et OPS (en cours de révision).  
RS-G-1.9 Catégorisation des sources radioactives (2011)  
RS-G-1.10 Sûreté des générateurs de rayonnements et des sources radioactives scellées (2008). Organisations de coparrainage : OIT, OMS et OPS.  
WS-G-2.2 Déclassement des installations médicales, industrielles et de recherche (2004) (en cours de révision)  
WS-G-2.7 Management of Waste from the Use of Radioactive Material in Medicine, Industry, Agriculture, Research and Education (2005)  
SSG-8 Radiation Safety of Gamma, Electron and X Ray Irradiation Facilities (2010)  
SSG-11 Radiation Safety in Industrial Radiography (2011)  
SSG-17 Control of Orphan Sources and Other Radioactive Material in the Metal Recycling and Production Industries (2012)  
SSG-19 National Strategy for Regaining Control over Orphan Sources and Improving Control over Vulnerable Sources (2011)

### **B.3.7. Transport des matières radioactives**

- SSR-6 Règlement de transport des matières radioactives – Édition de 2012 (2012)  
TS-G-1.1 (Rev. 1) Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2008) (en cours de révision)  
TS-G-1.2 (ST-3) Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material (2002)  
TS-G-1.3 Radiation Protection Programmes for the Transport of Radioactive Material (2007)  
TS-G-1.4 The Management System for the Safe Transport of Radioactive Material (2008)  
TS-G-1.5 Compliance Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material (2009)  
TS-G-1.6 Schedules of Provisions of the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2005 Edition) (2010) (en cours de révision : un additif et une révision complète)