IAEA BULLETIN

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE

La publication phare de l'AIEA | Décembre 2016

Version numérique : www.iaea.org/bulletin



Suivez-nous à Cuba, au Zimbabwe et au Viet Nam grâce à nos reportages en images pp. 6, 16 et 20

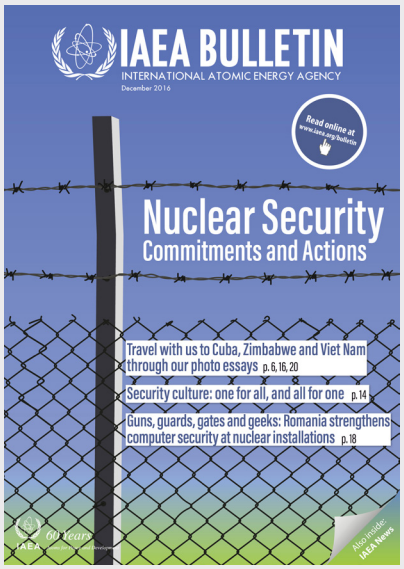
Culture de sécurité : un pour tous, tous pour un p. 14

Les installations nucléaires roumaines à la pointe de la cybersécurité p. 18

60 ans

IAEA *L'atome pour la paix et le développement*

Et aussi : **Infos AIEA**



Le Bulletin de l'AIEA
est produit par
le Bureau de l'information
et de la communication (OPIC)
Agence internationale de l'énergie atomique
B.P. 100, 1400 Vienne (Autriche)
Téléphone : (43 -1) 2600-21270
Fax : (43 -1) 2600-29610
iaeabulletin@iaea.org

Directeur de la rédaction : Miklos Gaspar
Rédactrice en chef : Laura Gil
Conception et production : Ritu Kenn

Le Bulletin de l'AIEA est disponible
› en ligne : **www.iaea.org/bulletin**
› sur application mobile : **www.iaea.org/bulletinapp**

Des extraits des articles du Bulletin peuvent être utilisés librement à condition que la source soit mentionnée. Lorsqu'il est indiqué que l'auteur n'est pas fonctionnaire de l'AIEA, l'autorisation de reproduction, sauf à des fins de recension, doit être sollicitée auprès de l'auteur ou de l'organisation d'origine.

Les opinions exprimées dans le Bulletin ne représentent pas nécessairement celles de l'Agence internationale de l'énergie atomique, et l'AIEA décline toute responsabilité à cet égard.

Couverture : AIEA

Suivez-nous sur :

IAEA

L'Agence internationale de l'énergie atomique a pour mission de prévenir la dissémination des armes nucléaires et d'aider tous les pays – en particulier ceux du monde en développement – à tirer parti de l'utilisation pacifique, sûre et sécurisée de la science et de la technologie nucléaires.

Créée en 1957 en tant qu'organe autonome, l'AIEA est le seul organisme des Nations Unies à être spécialisé dans les technologies nucléaires. Ses laboratoires spécialisés uniques aident au transfert de connaissances et de compétences à ses États Membres dans des domaines comme la santé humaine, l'alimentation, l'eau, l'industrie et l'environnement.

L'AIEA sert aussi de plateforme mondiale pour le renforcement de la sécurité nucléaire. Elle a mis en place la collection Sécurité nucléaire, qui rassemble des publications d'orientations sur la sécurité nucléaire faisant l'objet d'un consensus international. Ses travaux visent en outre à réduire le risque que des matières nucléaires et d'autres matières radioactives tombent entre les mains de terroristes ou de criminels, ou que des installations nucléaires soient la cible d'actes malveillants.

Les normes de sûreté de l'AIEA définissent un système de principes fondamentaux de sûreté et sont l'expression d'un consensus international sur ce qui constitue un degré élevé de sûreté pour la protection des personnes et de l'environnement contre les effets néfastes des rayonnements ionisants. Elles ont été élaborées pour tous les types d'installations et d'activités nucléaires destinées à des fins pacifiques, y compris le déclassement.

En outre, l'AIEA vérifie, au moyen de son système d'inspections, que les États Membres respectent l'engagement qu'ils ont pris, au titre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires et d'autres accords de non-prolifération, de n'utiliser les matières et installations nucléaires qu'à des fins pacifiques.

Les tâches de l'AIEA sont multiples et font intervenir un large éventail de partenaires aux niveaux national, régional et international. Ses programmes et ses budgets sont établis sur la base des décisions de ses organes directeurs – le Conseil des gouverneurs, qui compte 35 membres, et la Conférence générale, qui réunit tous les États Membres.

L'AIEA a son siège au Centre international de Vienne. Elle a des bureaux locaux et des bureaux de liaison à Genève, New York, Tokyo et Toronto. Elle exploite des laboratoires scientifiques à Monaco, Seibersdorf et Vienne. En outre, elle apporte son appui et contribue financièrement au fonctionnement du Centre international Abdus Salam de physique théorique de Trieste (Italie).

Sécurité nucléaire : une action mondiale pour parer à une menace mondiale

Par Yukiya Amano, Directeur général de l'AIEA

Le terrorisme nucléaire représente une menace réelle. La possibilité que des criminels entrent en possession de matières nucléaires ou d'autres matières radioactives ne doit pas être écartée. Bien que d'importants progrès aient été réalisés dans la lutte contre cette menace à l'échelle nationale, régionale et mondiale, il faut aller plus loin. La coopération internationale joue un rôle crucial à cet égard.

L'AIEA, la structure mondiale de coopération dans le domaine de la sécurité nucléaire, aide les pays à mettre en place et à maintenir des régimes nationaux de sécurité nucléaire solides et durables. Elle les aide également à prendre des mesures pour éviter que les matières nucléaires et les autres matières radioactives, de même que les installations qui les abritent, ne soient utilisées à des fins malveillantes.

2016 a été une année importante pour la sécurité nucléaire, avec l'entrée en vigueur de l'Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, instrument juridiquement contraignant par lequel les pays s'engagent à protéger les installations nucléaires et les matières nucléaires en cours d'utilisation, en entreposage et en cours de transport sur leur territoire national. J'encourage tous les pays qui ne l'ont pas encore fait à adhérer à cet Amendement et à contribuer ce faisant à renforcer le régime mondial de sécurité nucléaire.

Cette édition du *Bulletin de l'AIEA* présente les différents domaines de la sécurité dans lesquels les travaux de l'AIEA font avancer les choses. Elle met en lumière les progrès accomplis dans certains pays.

Par exemple, au Kazakhstan, premier pays producteur d'uranium dans le monde, les mesures de sécurité élaborées avec le concours de l'AIEA ont contribué à sécuriser davantage les réserves d'uranium (page 4).

Vous découvrirez l'importance des mesures de sécurité nucléaire dans le processus de modernisation des hôpitaux à Cuba (page 20), l'investissement du Viet Nam dans la radiographie industrielle (page 16) et le programme de contrôle aux frontières du Zimbabwe (page 6). Vous verrez également que la Hongrie utilise la criminalistique nucléaire pour justifier des poursuites pénales (page 8) et que l'Indonésie s'emploie à instaurer une culture de la sécurité nucléaire (page 14). Vous irez aussi à la rencontre des trois jeunes lauréates du premier concours de dissertation organisé par l'AIEA sur les moyens possibles d'améliorer la sécurité nucléaire dans le monde (page 23).

La responsabilité de la sécurité nucléaire incombe avant tout aux pays, à titre individuel. Cependant, la menace qui pèse sur la sécurité nucléaire étant d'envergure mondiale, elle appelle une action mondiale. Un des moyens qu'a l'AIEA de contribuer à cette action consiste à réunir dirigeants politiques et experts techniques pour leur permettre de mettre en commun l'expérience qu'ils ont acquise et les enseignements qu'ils en ont tirés.

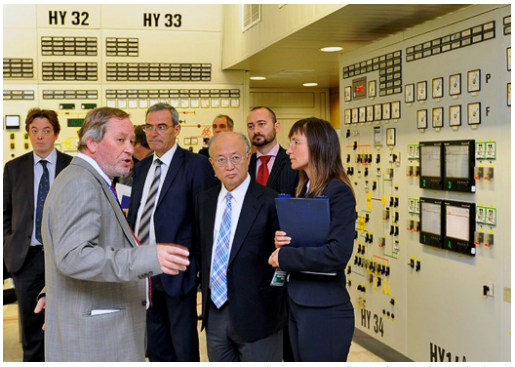
La *Conférence internationale de l'AIEA sur la sécurité nucléaire* organisée au niveau ministériel, à Vienne, en décembre 2016, est l'occasion de définir les priorités en matière de sécurité nucléaire pour les années à venir, et de déterminer si le cadre mondial de sécurité nucléaire présente des failles qu'il conviendrait de combler. J'ai espoir que le rôle central de l'AIEA, l'organe mondial de coopération dans le domaine de la sécurité nucléaire, sera également réaffirmé lors de cette conférence.

Cette édition du Bulletin de l'AIEA vous permettra, j'en suis sûr, de mieux connaître ce pan très important de nos travaux.



L'AIEA, la structure mondiale de coopération dans le domaine de la sécurité nucléaire, aide les pays à mettre en place et à maintenir des régimes nationaux de sécurité nucléaire solides et durables.

— Yukiya Amano, Directeur général de l'AIEA



[Photo : centrale nucléaire de Kozloduy]


[Photo : D. Calma (AIEA)]



[Photo : D. Calma (AIEA)]

1 Sécurité nucléaire : une action mondiale pour parer à une menace mondiale



4 Mieux sécuriser l'uranium naturel du Kazakhstan



6 La sécurité nucléaire aux frontières du Zimbabwe



8 L'effet dissuasif de la criminalistique nucléaire : le cas de la Hongrie



12 Royaume-Uni : des missions IPPAS pour renforcer la sécurité nucléaire

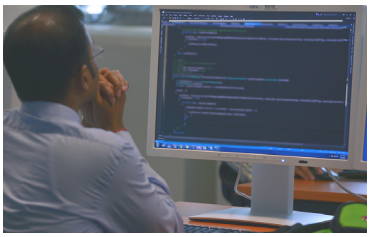


14 Culture de sécurité : un pour tous, tous pour un



16 Sécurité nucléaire et industrie au Viet Nam

18 Les installations nucléaires roumaines à la pointe de la cybersécurité strengthens computer security at nuclear installations



20 La sécurité nucléaire dans les installations médicales cubaines



22 Le centre d'excellence national du Pakistan contribue à pérenniser la sécurité nucléaire

23 Comment améliorer la sécurité nucléaire dans le monde : la réponse en trois dissertations

24 La sécurité nucléaire de bout en bout
— Par Raja Abdul Aziz Raja Adnan

Infos AIEA

25 Un don d'un million de dollars pour renforcer les activités de l'AIEA relatives à la nutrition des enfants

26 L'Iraq utilise la technologie nucléaire pour améliorer la productivité végétale et s'adapter au changement climatique

27 Une nouvelle application mobile aide les médecins à déterminer le stade du cancer chez la femme

28 Publications de l'AIEA

Mieux sécuriser l'uranium naturel du Kazakhstan

Par Andrew Green



Avec plus de 20 000 tonnes par an, le Kazakhstan est le premier pays producteur d'uranium au monde.
(Photo : Kazatomprom)

Le Kazakhstan, qui produit annuellement plus de 20 000 tonnes d'uranium naturel, se félicite de la publication des orientations sur la sécurité récemment élaborées par l'AIEA.

« On ne saurait exagérer l'importance de ces orientations, d'autant plus qu'elles arrivent à point nommé », déclare Eldar Nikhanov, chargé de la protection physique dans une mine d'uranium kazakhe exploitée par la société d'État Kazatomprom. « Depuis que nous avons adopté de nouvelles mesures de sécurité conformes à ces orientations, il n'y a eu aucun cas d'enlèvement non autorisé d'uranium naturel. »

Renforcer la sécurité au niveau international

En 2010, le Kazakhstan a mis en place un système complet de contrôle et de protection physique de l'uranium naturel. L'expérience que le pays a acquise en instaurant ce système a été mise à profit pour élaborer une nouvelle série de documents d'orientation de l'AIEA sur la sécurité nucléaire, qui ont été regroupés dans une publication portant sur le secteur de l'extraction d'uranium, parue en février 2016 (Nuclear Security in the Uranium Extraction Industry).

« En tant que premier producteur mondial de concentré d'uranium, le Kazakhstan est conscient du rôle qu'il a à jouer dans l'élaboration de mesures de sécurité relatives à l'uranium



Dans le sud du Kazakhstan, la société Ortalyk exploite l'uranium par récupération in situ.
(Photo : Kazatomprom)

naturel au sein de la communauté internationale », explique M. Nikhanov.

Cette publication de l'AIEA comprend des mesures spécifiquement destinées à faire face aux menaces internes et externes, et couvre la protection physique, le contrôle des stocks et la sécurité du transport. Elle donne également des orientations concernant l'élaboration de plans de sécurité des installations et de plans complets de sécurité du transport. Le Kazakhstan compte au total 23 sites de production d'uranium dans lesquels sont menées des activités d'extraction et de traitement, et grâce aux nouvelles orientations de l'AIEA, la sécurité de chacun de ces sites a été considérablement renforcée, déclare M. Nikhanov.

Un cadre juridique international préconisant l'adoption de pratiques de gestion prudente a été mis en place pour veiller à ce que l'uranium naturel reste sécurisé. L'AIEA a mis ce cadre à profit en informant les organismes nationaux de réglementation et les organismes d'exploitation du secteur sur les pratiques de gestion prudente qui permettent de prévenir l'enlèvement non autorisé de concentré d'uranium pendant la production, l'entreposage et le transport. Le Kazakhstan, qui a apporté une contribution majeure aux orientations, a mis en œuvre ces mesures au niveau national, explique M. Nikhanov.

Relever les défis liés à la sécurité

Dans chacun des 23 sites d'extraction d'uranium du Kazakhstan, l'application des mesures de sécurité a contribué à renforcer la protection physique et la sécurité de l'information en améliorant le contrôle des accès aux sites, les dispositifs anti-effraction et la vidéosurveillance.

« Nous sommes conscients qu'il existe un marché noir de l'uranium naturel et qu'il est nécessaire de mettre en œuvre des mesures de sécurité fiables et concrètes », déclare M. Nikhanov. « D'après notre expérience du secteur, ces mesures devraient grandement réduire les risques de vol. »

Autre point important : la formation. « La formation des employés est ce qui importe le plus quand il s'agit de veiller à la sécurité des mines », explique-t-il. Dans le cadre de son contrôle de la qualité, Kazatomprom a pu constater que les employés des mines avaient besoin de lignes directrices claires et simples. De l'avis de M. Nikhanov, celles fournies par l'AIEA cette année représentent une ressource inestimable.

« Les régimes de sécurité doivent être intégrés dès le début au processus d'extraction de l'uranium », explique Assel Khamzayeva, spécialiste de la sécurité nucléaire à l'AIEA. « Il y a une réelle nécessité d'adopter des mesures spécifiques de ce type, car il est plus difficile et plus coûteux de les mettre en place ultérieurement. »

La sécurité nucléaire au



1 Le renforcement des capacités de détection aux passages frontaliers des chutes Victoria montre aux voyageurs qui se rendent au Zimbabwe que des mesures sont mises en œuvre pour prévenir les problèmes liés aux matières radioactives, tout en contribuant à protéger l'environnement dans cette zone.



2 « La sécurité nucléaire joue un rôle décisif », explique Justin Mupamhanga, Secrétaire général adjoint de la présidence. Nous sommes conscients du nombre d'applications dans lesquelles la technologie nucléaire est cruciale. Des mesures de sécurité nucléaire telles que la détection aux points d'entrée et de sortie permettent d'éviter le détournement de matières à des fins non pacifiques et donnent aux gens la possibilité de découvrir en toute quiétude nos parcs et leur vie sauvage. »



3 Les capacités de détection, notamment les procédures et le matériel, ne peuvent remplir leurs objectifs qu'avec la participation active des parties prenantes. Des responsables de neuf organisations, dont le Ministère de la défense, l'administration fiscale et l'Autorité de radioprotection du pays s'emploient, avec le soutien de l'AIEA, à renforcer les procédures d'action collective à adopter pour le cas où des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives seraient détectées aux frontières du Zimbabwe.



4 À l'aéroport international de Victoria Falls, des agents simulent un cas d'introduction illicite de matières radioactives dans le pays. Une fois les matières détectées, ils doivent installer rapidement le matériel et tester l'efficacité de leur plan d'action. De telles activités permettent au Zimbabwe de définir les meilleures instructions permanentes d'opération à suivre en cas d'interventions nécessitant la participation de plusieurs institutions.

x frontières du Zimbabwe



5 Grâce à des appareils de détection tels que les dispositifs d'identification de radionucléides et les spectromètres gamma, le Zimbabwe est mieux à même de lutter contre le trafic illicite et d'empêcher tout mouvement fortuit de matières. Dans le cadre de son Plan intégré d'appui en matière de sécurité nucléaire, le Zimbabwe est résolu à renforcer son cadre national dans le domaine de la détection radiologique afin de sécuriser ses frontières.



6 « Sans capacités de détection opérationnelles, on est exposé à un risque inconnu quand on gère des marchandises et des voyageurs, » explique Reward Severa, chef de l'Autorité de radioprotection du Zimbabwe. « Nous nous trouvons à un carrefour de nations. Que les gens viennent contempler les chutes Victoria ou vendre des légumes sur le marché, il nous faut prendre toutes les précautions nécessaires. »



7 « Sans capacités de détection opérationnelles, on est exposé à un risque inconnu quand on gère des marchandises et des voyageurs, » explique Reward Severa, chef de l'Autorité de radioprotection du Zimbabwe. « Nous nous trouvons à un carrefour de nations. Que les gens viennent contempler les chutes Victoria ou vendre des légumes sur le marché, il nous faut prendre toutes les précautions nécessaires. »



8 La fiabilité des agents, qui ont les appareils entre les mains et mettent à l'essai les processus sur le terrain garantit l'efficacité des capacités de détection nationales du Zimbabwe. La validation des instructions permanentes d'opération contribue à réduire les risques que pourraient engendrer des matières échappant aux contrôles réglementaires, et illustre la détermination du Zimbabwe à mettre la sécurité nucléaire au service du tourisme et du commerce.

Texte : Danielle Dahlstrom ; photos : D. Calma (AIEA)

L'effet dissuasif de la criminalistique nucléaire : le cas de la Hongrie

Par Laura Gil

L'aptitude d'un État à déterminer l'origine et le parcours de matières nucléaires ou radioactives interceptées peut avoir un effet dissuasif. C'est pourquoi la criminalistique nucléaire, qui consiste à examiner des matières nucléaires et autres matières radioactives dans le cadre d'enquêtes judiciaires ou relatives à la sécurité nucléaire, constitue un outil important.

« Un pays qui dispose de solides compétences dans le domaine de la criminalistique nucléaire n'est pas la cible idéale pour les groupes terroristes », affirme Éva Kovács-Széles, chef du Département de la sécurité nucléaire au Centre de recherche sur l'énergie de l'Académie hongroise des sciences.



Néanmoins, l'établissement d'un programme de criminalistique nucléaire n'est pas une tâche facile. « Le cas de la Hongrie, dont le laboratoire de criminalistique a récemment été désigné comme le premier centre collaborateur de l'AIEA en matière de sécurité nucléaire, est un exemple à suivre pour la région et pour le monde », se félicite David Smith, coordonnateur de la sécurité nucléaire (criminalistique) à l'AIEA.

Les scientifiques spécialisés en criminalistique nucléaire examinent des échantillons de matières nucléaires et d'autres matières radioactives en utilisant différentes techniques analytiques. Les résultats de cet examen renseignent sur l'utilisation possible, la fabrication et l'âge des matières, ce qui aide les responsables de l'application des lois à décider en connaissance de cause d'engager ou non des poursuites pénales.

La Hongrie, qui exploite une centrale nucléaire, un réacteur de recherche et un réacteur d'entraînement, a commencé à se consacrer à la criminalistique nucléaire dans les années 1990, marquées par une série d'affaires de trafic illicite. Aujourd'hui, elle dispose d'un laboratoire national de criminalistique nucléaire centralisé bien équipé, où un groupe de spécialistes mènent des recherches et perfectionnent leurs méthodes. Ainsi, toutes les matières sont sécurisées, attestées et protégées, et



[Photo : D. Calma (AIEA)]

Comment la criminalistique nucléaire p
contribuer à un régime nat

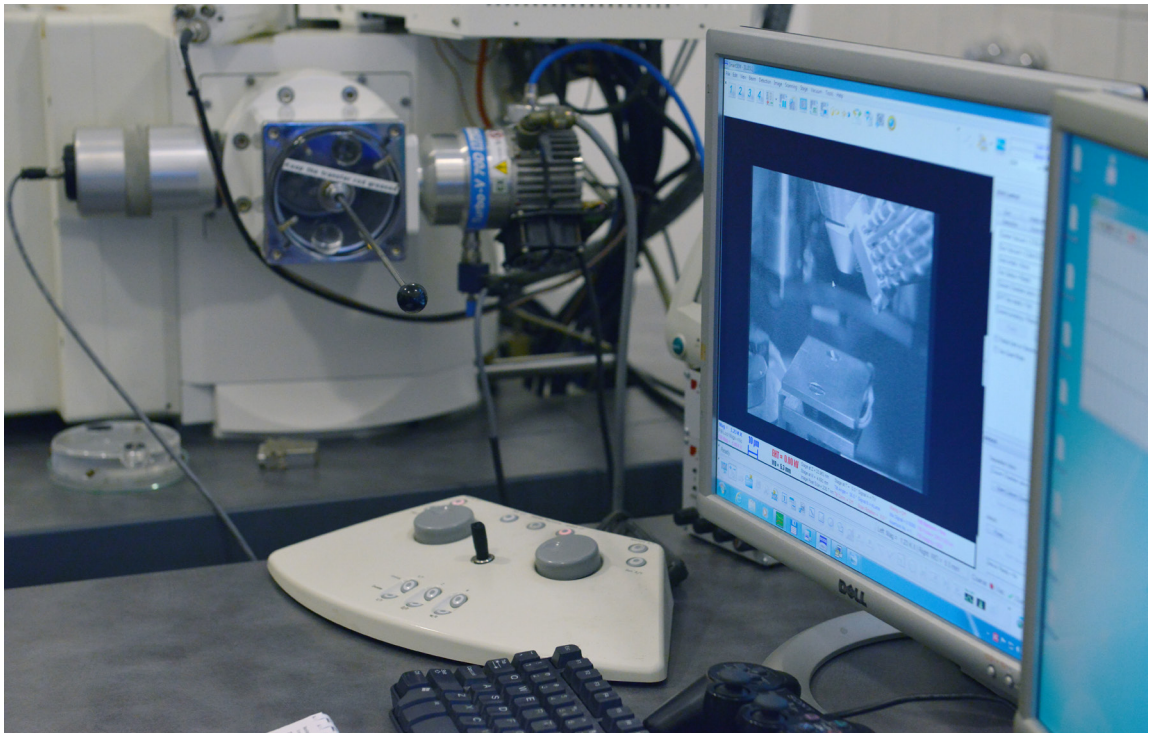


toutes les précautions nécessaires sont prises pour préserver les éléments de preuve.

Le pays a également élaboré un prototype de bibliothèque nationale de criminalistique nucléaire, une base de données qui contient des renseignements sur toutes ses matières nucléaires. « Il est utile de disposer d'un relevé de toutes les matières », estime Mme Kovács-Széles, « car lorsque quelque chose disparaît, les autorités peuvent facilement l'identifier en établissant des comparaisons. »

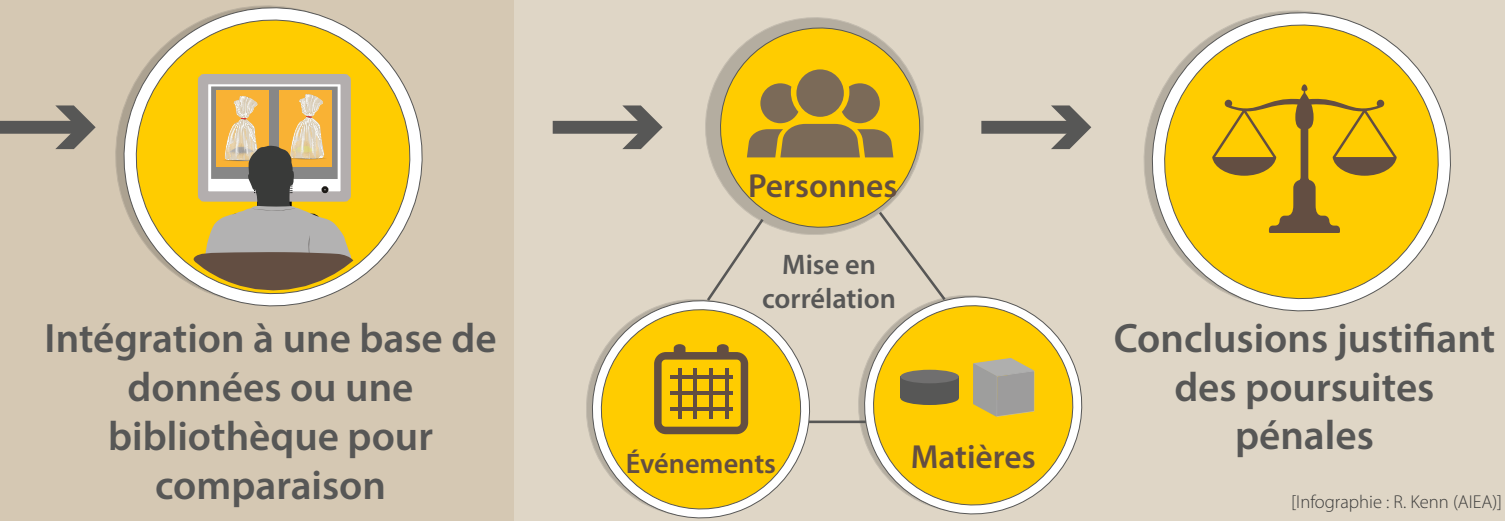
« Toutefois, cette infrastructure ne servirait absolument à rien sans une équipe dûment formée pour l'exploiter », ajoute-t-elle.

« Nous avons créé, en Hongrie, un groupe de travail sur la sécurité nucléaire pour que toutes les autorités responsables puissent réfléchir ensemble et se consulter : la police hongroise, le service de déminage, l'institut de criminalistique classique, le centre de lutte antiterroriste, les forces de l'ordre, etc. »



[Photo : D. Calma (AIEA)]

peut justifier des poursuites pénales et tional de sécurité nucléaire



[Infographie : R. Kenn (AIEA)]

« Une coopération étroite entre les responsables de l'application des lois et les scientifiques nucléaires peut constituer un outil essentiel pour empêcher des attaques terroristes nucléaires ou élucider des délits mettant en jeu des matières radioactives », poursuit Mme Kovács-Széles.

« Nous avons 20 ans d'expérience du terrain, passés à enquêter sur des matières nucléaires confisquées et sur les lieux où ont été commis des délits mettant en jeu des matières radioactives. Nos connaissances scientifiques ne cessent de s'étendre. Nous entretenons avec l'AIEA des rapports solides et de qualité, et cette relation remonte aux années 1990. »

Un exemple à suivre

« Le groupe de travail sert d'exemple aux autres pays qui essaient de faire travailler ensemble les parties prenantes compétentes pour faire face aux menaces d'une manière coordonnée », explique M. Smith, de l'AIEA.

« Pour se lancer dans la criminalistique nucléaire, la Hongrie s'est appuyée sur les orientations, les technologies, les méthodologies et les approches de l'AIEA », ajoute-t-il.

Depuis huit ans, la Hongrie bénéficie des formations, des orientations et de l'assistance technique de l'AIEA dans le domaine de la criminalistique nucléaire, dans le cadre de programmes scientifiques et de recherche. L'AIEA l'a associée à son programme de recherche coordonnée, a facilité l'échange de scientifiques pour leur permettre de partager leur expérience pratique dans le cadre de missions d'experts et de bourses, et a donné des orientations en vue de la création du laboratoire de criminalistique nucléaire.

Si les experts hongrois en criminalistique collaborent déjà avec les pays voisins, tels que la Croatie et la Roumanie, ils projettent de partager leur expérience, leur matériel de laboratoire et leurs améliorations techniques avec tous les pays d'Europe centrale et orientale et d'autres plus éloignés. En juillet 2016, l'AIEA a désigné le Centre de recherche sur l'énergie de l'Académie hongroise des sciences comme centre collaborateur en criminalistique nucléaire.

« L'idée est d'amener les États Membres à considérer la criminalistique nucléaire comme un outil ordinaire qu'ils peuvent utiliser facilement pour s'acquitter de leurs responsabilités en matière de sécurité nucléaire », indique M. Smith. « Nous les aidons à répondre à des questions cruciales. Comment recueillez-vous les éléments de preuve ? Comment établissez-vous une garde permanente ? Où vous procurez-vous les matières ? De quelles capacités d'analyse avez-vous besoin ? Utilisez-vous une base de données ou une bibliothèque nationale de criminalistique nucléaire pour l'interprétation ? »

L'AIEA aide les pays à déterminer les plans, les procédures et les mesures opportunes à adopter. « La criminalistique nucléaire n'a rien d'hypothétique », affirme M. Smith. « Les États peuvent vraiment l'utiliser, dès maintenant. »

Royaume-Uni : des missions IPPAS pour renforcer la sécurité nucléaire

Par May Fawaz-Huber



Lancement de la mission de suivi IPPAS au siège du Bureau de la réglementation nucléaire, à Bootle (Royaume-Uni), en février 2016.
(Photo : Bureau de la réglementation nucléaire)

En octobre 2011, une équipe de l'AIEA composée d'experts de la sécurité nucléaire venus de différents pays a effectué une mission du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS) au Royaume-Uni. Elle a visité le site nucléaire civil de Sellafield, ainsi que le port de Barrow, qui est utilisé pour le transport de matières nucléaires. Elle y a ensuite effectué une mission de suivi en février 2016.

Les missions IPPAS donnent des avis sur les moyens d'améliorer l'efficacité du régime de protection physique d'un État, sur le plan national ou au niveau des installations. Pour ce faire, elles évaluent ce régime à l'aune des orientations, des meilleures pratiques et des dispositions des instruments juridiques internationaux sur la question, en particulier l'Amendement de 2005 à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires et les orientations publiées dans la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA.

« Ces missions se sont avérées utiles car elles ont permis au Royaume-Uni de tirer parti des compétences de l'AIEA et d'autres États Membres dans toutes sortes de disciplines touchant à la sécurité nucléaire », se félicite Robin Grimes, conseiller scientifique principal du Ministère des affaires étrangères et du Commonwealth. « Elles ont recensé des domaines dans lesquels le Royaume-Uni avait adopté de bonnes pratiques en matière de sécurité et qu'il pouvait faire connaître à d'autres. »

L'équipe de la mission de 2011 était composée d'experts de sept États Membres de l'AIEA — Allemagne, Canada, États-Unis d'Amérique, France, Pays-Bas, Slovénie et Suède — ainsi que du Secrétariat de l'AIEA. Tous avaient une vaste expérience dans divers domaines de la sécurité nucléaire : pratiques législatives et réglementaires, protection physique, sécurité des transports, culture de sécurité, contrôle et planification des interventions d'urgence. Ils ont procédé à un examen du cadre juridique et réglementaire national, ainsi que des mesures et procédures de sécurité mises en place, pour respecter ce cadre, dans les installations et pendant le transport.

« La mission a souligné l'importance de la sécurité nucléaire, notamment d'une culture de sécurité, pour le secteur, qu'elle a encouragé à réfléchir à cette question », déclare Robin Grimes, ajoutant que les missions IPPAS sont « un des nombreux moyens qu'a le gouvernement britannique de témoigner au public de son engagement en faveur de la sécurité nucléaire. »

La mission de suivi a examiné les mesures prises pour donner suite aux recommandations de la mission de 2011, et dispensé d'autres conseils.

« La mission de suivi avait également pour objectif d'évaluer l'état d'avancement de l'élaboration du régime britannique de protection physique des matières et installations nucléaires, ainsi que de sa mise en œuvre à la centrale nucléaire de Heysham », explique Arvydas Stadalnikas, administrateur principal chargé de la sécurité nucléaire à l'AIEA. Elle a cherché à fournir d'autres conseils au Royaume-Uni pour qu'il renforce son régime de sécurité nucléaire, ainsi qu'à recenser les bonnes pratiques qui pourraient être bénéfiques aux autres États Membres, ajoute-t-il.



Le site nucléaire de Sellafield, où s'est rendue l'équipe IPPAS pour sa mission initiale d'octobre 2011 et sa mission de suivi de février 2016.
(Photo : Sellafield LTD)

L'équipe de la mission de suivi était composée d'experts venus du Canada, des Émirats arabes unis, des États-Unis d'Amérique, de France, de Lituanie, des Pays-Bas, de Suisse et de l'AIEA.

« Le Royaume-Uni était très heureux d'accueillir deux missions IPPAS, car leurs participants avaient pris des engagements concernant la confidentialité des informations sensibles », souligne Robin Grimes. Il ajoute que l'industrie nucléaire civile britannique est soumise à un régime de sécurité solide et efficace, que le pays cherche néanmoins à améliorer continuellement. « Nous encourageons vivement les autres États à envisager d'inviter une mission IPPAS », conclut-il.

L'année 2016 marque le 20e anniversaire du service. Depuis sa première mission, en 1996, l'IPPAS aide les États Membres à trouver des moyens de renforcer la protection de leurs matières et installations nucléaires contre l'enlèvement non autorisé et le sabotage. En 20 ans, l'AIEA a effectué 75 missions IPPAS dans 47 pays et dans ses laboratoires à Seibersdorf, auxquelles ont participé plus de 140 experts du monde entier.

Parmi les États qui ont récemment accueilli des missions IPPAS figurent l'Albanie, le Canada, les Émirats arabes unis, le Japon, la Malaisie, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, la Pologne et la Suède. Plusieurs autres, dont l'Allemagne, l'Australie, la Chine, la Hongrie, la Jamaïque, la Lituanie, Madagascar, la République démocratique du Congo et la Turquie, ont sollicité des missions IPPAS pour 2017.

« L'augmentation importante du nombre de demandes de missions IPPAS montre que ce service consultatif international indépendant est reconnu pour ce qui fait sa valeur : les échanges de vues qu'il favorise et les conseils qu'il donne sur la sécurité nucléaire », se félicite Stadalnikas. « Pour ses 20 ans, l'IPPAS affiche un bilan très positif, qui ne peut qu'encourager l'AIEA à renforcer continuellement ce service pour que les États Membres en tirent davantage parti. »

L'AIEA a créé une base de données des bonnes pratiques recensées au cours des missions IPPAS et rendues publiques avec le consentement des pays hôtes. Les États Membres peuvent la consulter sur le Portail d'information sur la sécurité nucléaire.

Culture de sécurité : un pour tous, tous pour un

Par Miklos Gaspar


(Photo: D.Calma/IAEA)

La prévention du vol de matières nucléaires ainsi que des attaques et du sabotage d'installations nucléaires est une tâche à laquelle doivent de plus en plus s'atteler les gouvernements, les organismes de réglementation nucléaire et les exploitants, partout dans le monde.

« Le terrorisme est une menace réelle et omniprésente, qui n'épargne pas l'Indonésie. Il peut aussi compromettre la sécurité nucléaire », déclare Khairul Khairul, administrateur principal chargé de la sécurité nucléaire à l'Agence nationale indonésienne de l'énergie nucléaire (BATAN), qui exploite trois réacteurs de recherche. « Nous devons faire mieux comprendre la sécurité nucléaire à l'ensemble de nos effectifs, en mettant en place une solide culture de sécurité nucléaire. »

La culture de sécurité nucléaire désigne l'état d'esprit et le comportement professionnels de rigueur dans les organismes et établissements pour renforcer et favoriser la sécurité nucléaire. Elle illustre l'importance du facteur humain dans la sécurité nucléaire.

« Dans le passé, l'accent a été mis sur la sûreté nucléaire et la culture de sûreté partout dans le monde, en particulier après l'accident de Tchernobyl, en 1986. À présent, nous devons prêter la même attention à la sécurité », explique M. Khairul.

La mise en œuvre cohérente et rigoureuse d'une culture de sécurité suppose que le personnel ne perde pas de vue la nécessité de maintenir un niveau élevé de sécurité, souligne Kazuko Hamada, administrateur chargé de la culture de sécurité nucléaire à l'AIEA. « En définitive, le régime de sécurité nucléaire repose entièrement sur les personnes qui y contribuent. C'est le facteur humain — qui englobe également les cadres et la direction — qui doit être pris en considération dans toute initiative visant à renforcer la culture de sécurité nucléaire. »

Les organismes doivent mettre en œuvre une politique de sécurité nucléaire, être dotés d'un système de gestion sain et proposer régulièrement des formations et des techniques de sensibilisation à leurs employés pour leur faire prendre conscience des risques liés à la sécurité nucléaire. Les mentalités évoluent lentement, et les gens ont souvent tendance à résister au changement, ajoute M. Hamada. « Pour maintenir une solide culture de sécurité nucléaire, il ne faut jamais relâcher ses efforts ni sa surveillance. »

Depuis que le terme de « culture de sécurité » a été inventé, il y a une dizaine d'années, l'AIEA offre une assistance et un soutien à ses États Membres dans ce domaine. Elle élabore actuellement des orientations relatives à l'autoévaluation et au renforcement de la culture de sécurité à l'intention des pays et des organismes responsables de la sécurité nucléaire.

En Indonésie, bon nombre des 2 800 salariés de la BATAN ont suivi un stage de sensibilisation à la sécurité et participé à des entraînements et à des exercices au cours des dernières années, explique M. Khairul. Un millier de salariés participent périodiquement à des formations sur la culture de sécurité nucléaire. Ils apprennent qu'il est important de protéger l'information et de respecter les procédures en vigueur dans les installations. Ils sont également mieux informés

sur la nécessité d'éviter de divulguer des informations susceptibles de porter atteinte à la sécurité, notamment d'être à l'affût des menaces internes (voir encadré ci-dessous). « Pour un pays qui envisage d'adopter l'électronucléaire, comme l'Indonésie, il est particulièrement important de renforcer sa culture de sécurité », souligne M. Khairul.

Autoévaluation en Bulgarie

La Bulgarie, qui exploite des centrales nucléaires depuis des décennies, s'appuie sur les orientations et les services de l'AIEA pour renforcer sa culture de sécurité.

En 2013, la direction de la centrale nucléaire de Kozloduy a procédé à une autoévaluation pour déterminer si une culture de sécurité nucléaire était implantée dans la centrale. Cette autoévaluation, exécutée suivant la méthodologie de l'AIEA, a mis en évidence des domaines dans lesquels des améliorations pouvaient être apportées, et d'autres dans lesquels les bonnes pratiques devaient être maintenues, explique Vladimir Yankov, responsable de l'analyse et du contrôle de la protection physique à la Division de la sécurité de la centrale. Elle a conduit à l'élaboration d'un plan d'action permettant une amélioration continue de la culture de sécurité dans la centrale.

Comme il est souvent difficile de faire changer les habitudes, la direction de la centrale a décidé de procéder à des autoévaluations tous les deux ans pour faire le point sur les progrès accomplis et mettre à jour le plan d'action.

« Le message essentiel que nous voulons faire passer à notre personnel est que la responsabilité de la sécurité partagée », conclut M. Yankov. « En effet, elle ne peut être assumée uniquement par les professionnels de la sécurité. »

Invisible mais bien réelle : la menace interne

Si les installations nucléaires sont bien gardées et protégées contre les intrusions violentes, leurs salariés, leurs sous-traitants et les autres personnes qui ont accès aux matières nucléaires, en sont responsables ou ont la connaissance de ce sujet peuvent représenter le maillon faible du régime de protection mis en place contre le vol de matières nucléaires.

« Par le passé, nous nous préoccupions principalement des attaques venues de l'extérieur. Maintenant, nous devons également nous concentrer de plus en plus sur les menaces internes », observe Tapani Hack, chef de la Section de la sécurité nucléaire au sein de l'Autorité finlandaise de sûreté radiologique et nucléaire (STUK). Des éléments internes peuvent se livrer à des actes malveillants, par exemple en divulguant des informations à des groupes terroristes ou en jouant un rôle dans le vol de matières. Ils peuvent aussi transmettre des informations par inadvertance.

La STUK a récemment modifié sa réglementation sur la sécurité destinée aux exploitants d'installations nucléaires, exigeant l'élaboration de mesures préventives contre les menaces internes. Les exploitants doivent maintenant soumettre leur plan de sécurité à la STUK pour approbation. Cette procédure s'applique également aux installations nucléaires en construction. « Nous attendons maintenant des exploitants qu'ils prennent en compte les menaces internes dès le stade de la planification », souligne M. Hack.



Un nouvel outil de simulation de l'AIEA intègre un modèle en 3D d'une installation imaginaire permettant de repérer les menaces internes.

L'AIEA a élaboré un document d'orientation et des cours destinés à aider les pays à apprendre aux personnes travaillant dans le nucléaire à empêcher que des vols de matières nucléaires ne soient commis par des éléments internes. Un nouvel outil, en cours d'élaboration, intègre le modèle en 3D d'une installation imaginaire , de laquelle les stagiaires doivent trouver un moyen de faire sortir clandestinement des matières nucléaires. Une fois qu'ils l'ont trouvé, ils doivent mettre à niveau les systèmes de protection et les contrôles internes pour empêcher ce vol

Sécurité nucléaire et



1 Dans la banlieue de Hanoï, une aciérie produit chaque année plus de 3 000 tonnes d'équipements industriels destinés au marché national et à l'exportation. La qualité des tuyaux et des réservoirs soudés fabriqués pour les usines et les raffineries est la condition essentielle de la commercialisation des produits et la garantie que l'industrie vietnamienne continue d'être le pilier de son économie.



2 De la même façon que les rayons X sont utilisés pour vérifier qu'il n'y a pas de fissures osseuses, les appareils de radiographie industrielle sont utilisés pour s'assurer de l'absence de fissures ou de défauts dans les composants industriels. Ces appareils contiennent des sources radioactives et sont portables, ce qui les expose à la perte ou au vol. Chaque année, des cas de perte ou de vol de sources radioactives sont rapportés à l'AIEA.

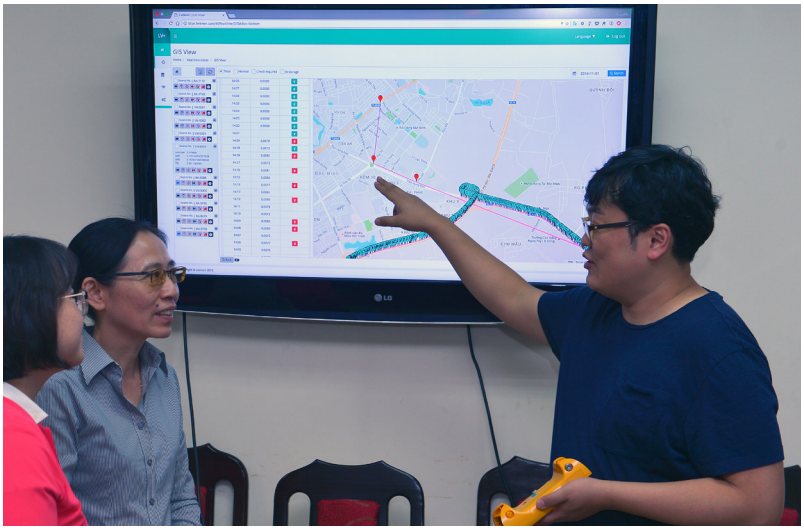


3 Nguyen Nu Hoai Vi, de l'Agence vietnamienne de sûreté radiologique et nucléaire, explique : « À la suite d'un incident au cours duquel une source avait été volée, puis récupérée, nous avons mis en œuvre des mesures de sécurité renforcées pour les sources portables. En collaboration avec la République de Corée, nous avons mis en place un système de suivi des sources radioactives, qui permet de relier les travailleurs sur le terrain à l'organisme de réglementation, afin d'améliorer la sécurité. »



4 « Le système vietnamien de suivi des sources radioactives , qui s'inspire du système coréen de suivi des sources de rayonnements ("RADLOT"), permet de surveiller en temps réel les mouvements de sources hautement radioactives, de détecter une perte ou un vol et de procéder à une récupération rapide », ajoute Kiwon Jang (à droite), de l'Institut de sûreté nucléaire de la République de Corée. Comme ces sources sont portables, il est essentiel d'assurer leur suivi. »

industrie au Viet Nam



5 Le système de suivi se compose de deux parties : une unité terminale mobile qui s'attache à l'appareil et un système de contrôle central. L'unité terminale mobile envoie des informations sur l'emplacement et le débit de dose, c'est-à-dire sur la sûreté et la sécurité de l'appareil. L'organisme de réglementation reçoit une alerte en cas d'activité suspecte.



6 Les organismes de réglementation peuvent accéder au système de contrôle central au moyen d'une interface web. Les unités terminales mobiles fournissent les informations nécessaires sur la marche à suivre en cas d'atteinte à la sécurité, illustrant l'association de la technologie et du contrôle réglementaire. Le fait de pouvoir localiser rapidement des sources radioactives et les soumettre de nouveau à un contrôle réglementaire garantit que la sûreté et la sécurité sont maintenues.



7 Pour tester le système de suivi des sources radioactives, des collègues coréens et vietnamiens ont réalisé des essais sur le terrain afin de vérifier la fonctionnalité du système de suivi dans différentes conditions de fonctionnement. Ces essais permettent de s'assurer que le titulaire de licence et l'organisme de réglementation connaissent bien leurs rôles et responsabilités respectifs et qu'une fois déployé, le système fera gagner un niveau de sécurité.

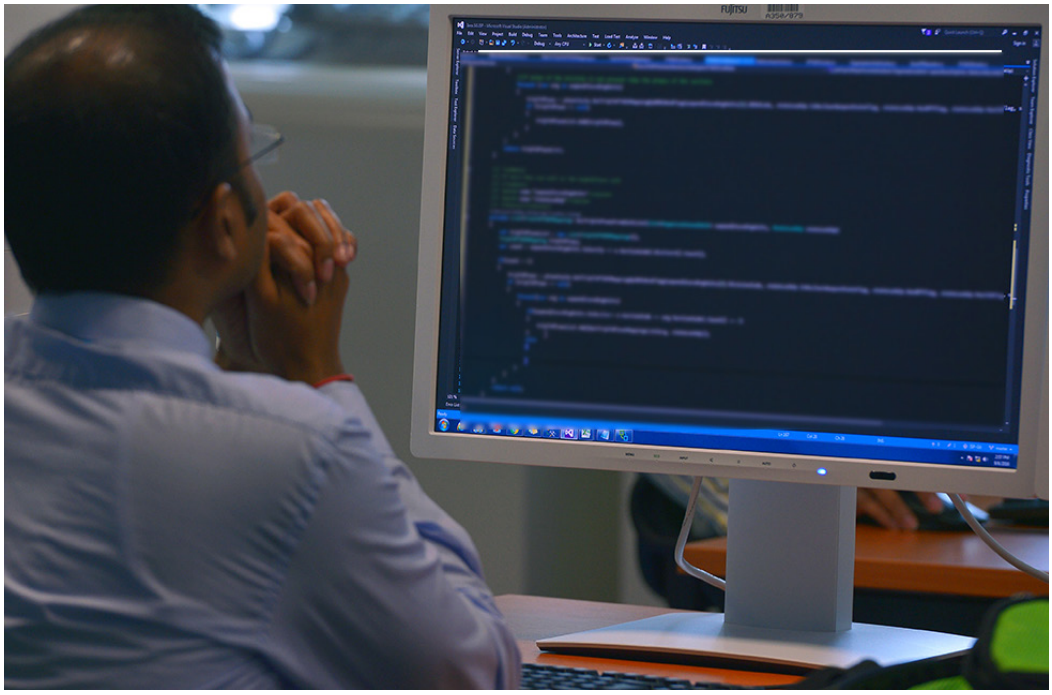


8 « Les rayonnements n'ont pas de frontières », conclut Kiwon Jang. « C'est pourquoi la coopération est si importante dans le domaine de la sécurité nucléaire. » Ce projet de système de suivi des sources radioactives confirme l'idée selon laquelle la technologie, lorsqu'elle s'inscrit dans un solide cadre réglementaire, peut contribuer à renforcer un régime national de sécurité nucléaire et bénéficier ainsi à l'industrie et à d'autres utilisations pacifiques des applications nucléaires..

Texte : Danielle Dahlstrom ; photos : D. Calma (AIEA)

Les installations nucléaires roumaines à la pointe de la cybersécurité

Par Laura Gil



[photo : D. Calma (AIEA)]

Un cybercriminel pourrait dérober toutes les données stockées sur votre ordinateur ou l'empêcher de fonctionner. C'est fâcheux, mais il y a encore plus grave. Une cyberattaque perpétrée contre une centrale nucléaire pourrait entraîner le sabotage ou le vol de matières nucléaires. C'est pourquoi la cybersécurité, c'est à dire la protection des données numériques et la défense des systèmes et réseaux contre les actes malveillants, est devenue une composante essentielle de la sécurité nucléaire.

« Les progrès de l'informatique et l'omniprésence des ordinateurs dans les opérations nucléaires ont modifié le paradigme de la sécurité », déclare Donald Dudenhoeffer, responsable de la sécurité informatique à l'AIEA. « La sécurité de l'information et la cybersécurité doivent être considérées comme des éléments à part entière du plan général de sécurité nucléaire. »

La sécurité nucléaire a longtemps été axée sur la seule protection physique, mais il faut désormais composer avec les ordinateurs, qui font aussi bien partie des cibles que de l'arsenal des criminels. Une cyberattaque pourrait entraîner la perte d'informations ayant trait à la sécurité nucléaire, le sabotage d'installations nucléaires et, combinée avec une attaque physique, le vol de matières nucléaires ou d'autres matières radioactives. Les ordinateurs jouent désormais un rôle essentiel dans la sûreté, la sécurité et la gestion des installations nucléaires. Il est crucial que tous les systèmes soient correctement protégés contre les intrusions.

« Nous devons tous être préparés à nous défendre contre l'environnement potentiellement hostile que constituent l'internet et l'ère numérique », poursuit M. Dudenhoeffer. « Nous utilisons tous des ordinateurs et devons donc être mieux informés des menaces, des risques et des moyens de protection. » Les responsables de la réglementation et les exploitants d'installations nucléaires sont de plus en plus conscients de l'importance de la cybersécurité et cherchent à améliorer leurs programmes de sécurité nucléaire. Selon M. Dudenhoeffer, la Roumanie est un exemple à suivre.

« Nous mesurons l'importance de la protection contre toutes les formes de menaces qui pourraient entraver l'exploitation sûre, sécurisée et fiable de nos installations nucléaires, notamment les menaces dirigées contre la sécurité de l'information et la cybersécurité », explique Madalina Tronea, coordonnatrice au sein de l'Unité des réglementations et normes nucléaires de la Commission nationale pour le contrôle des activités nucléaires (CNCAN), à Bucarest (Roumanie).

En 2012, un groupe de spécialistes de l'AIEA a effectué une mission du Service consultatif international sur la protection physique en Roumanie. Il a présenté aux autorités du pays une liste de recommandations, les invitant à poursuivre la mise en place d'un cadre réglementaire adéquat pour la protection des installations nucléaires contre diverses menaces, y compris les cyberattaques.

Peu après, une équipe de responsables de la réglementation nucléaire de la CNCAN s'est mise à élaborer une réglementation, qui est entrée en vigueur en novembre 2014. Celle-ci porte sur la protection des systèmes, équipements et composants, y compris le logiciel des systèmes de contrôle-commande, qui sont importants pour la sûreté et la sécurité nucléaires, les garanties et les interventions d'urgence. Outre cette réglementation, la CNCAN a publié un document dans lequel elle présente les cybermenaces dans les grandes lignes, en tenant compte des nouveaux types d'attaques et des récentes atteintes à la cybersécurité survenues dans l'industrie ailleurs dans le monde.

« Nous sommes attentifs au contexte mondial et aux évolutions que connaissent aussi bien les menaces que les contre-mesures », poursuit Mme Tronea. « À partir de là, nous faisons de notre mieux pour garantir une prévention et une protection adéquates contre les atteintes à la cybersécurité, ainsi que des interventions efficaces pour y faire face, s'il s'en produisait. »

La même année, le gouvernement roumain a approuvé une stratégie nationale de sûreté et de sécurité nucléaires qui comprend des objectifs d'amélioration continue de la cybersécurité dans le secteur nucléaire.

Quand les personnes sont le problème et la solution

Des études montrent que la majorité des atteintes à la cybersécurité sont dues à des erreurs humaines.

« La mise en valeur des capacités humaines est l'un des meilleurs investissements qui soient », estime M. Dudenhoeffer. « Nous n'avons pas besoin d'un monde rempli d'experts de la cybersécurité. Nous avons besoin que le public, et à plus forte raison les employés et les responsables d'installations nucléaires, soient conscients des risques de cyberattaques et connaissent les mesures élémentaires qui permettent de s'en défendre. »

Grâce aux cours de l'AIEA auxquels la Roumanie participe depuis 2013, le pays a créé un solide réseau de parties prenantes qui partagent des données d'expérience ayant trait à la sécurité nucléaire et unissent leurs efforts pour mettre au point des programmes viables de sécurité de l'information et de cybersécurité.

Dans le cadre de cours nationaux, de modules d'apprentissage en ligne, de réunions d'experts et de programmes de formation de formateurs, l'AIEA coopère avec les dirigeants nationaux et les acteurs de l'industrie nucléaire pour mieux comprendre les cybermenaces et adopter de bonnes pratiques permettant d'améliorer la cybersécurité. Selon M. Dudenhoeffer, les cours nationaux font partie des activités les plus utiles qu'organise l'AIEA dans le domaine de la cybersécurité.

« Lorsque vous êtes en charge de la protection physique d'installations nucléaires, vous pouvez voir ce que vous protégez et visualiser les scénarios d'attaque probables », fait observer M. Dudenhoeffer. « Dans le cyberespace, en revanche, les cibles potentielles sont beaucoup plus nombreuses et ne se trouvent pas nécessairement sur le site. Vous pourriez même être victime d'une attaque chez vous. Nous devons apprendre à raisonner comme les criminels pour mieux comprendre comment nous protéger contre les cyberattaques, où que nous soyons. »



(Photo : CNCAN)

La sécurité nucléaire dans les



1 Cuba est à la pointe de la recherche médicale et des traitements anticancéreux en Amérique latine et dans les Caraïbes. Les installations de radiothérapie y sont dotées de systèmes de protection physique capables de détecter et de ralentir une intrusion. Ces dispositifs réduisent au minimum le risque d'accès non autorisé et maximisent la sécurité nucléaire.



2 « Cuba est un pays en développement », explique le Colonel Juan B. Sosa Marín, Chef du Département des substances dangereuses du Ministère de l'intérieur. « Nous voulons prouver que même un petit pays peut contribuer à améliorer la sécurité des sources radioactives, et donc à atténuer le plus possible la menace que constitue le terrorisme nucléaire. Nous sommes convaincus que les mesures que nous avons prises renforceront notre régime de sécurité nucléaire national et protégeront notre tradition d'excellence médicale ».



3 Dans les installations d'oncologie, la sécurité est une priorité absolue. Les sources hautement radioactives de cobalt 60 sont essentielles aux traitements anticancéreux. En collaboration avec l'AIEA, Cuba a mis à niveau les mesures de protection physique appliquées dans neuf installations médicales, afin d'y sécuriser les sources.



4 « Des mesures de protection physique strictes nous aident à limiter l'accès aux installations et à faire en sorte que les opérations quotidiennes se déroulent sans heurts. Elles nous permettent aussi de respecter les règlements, ce qui nous conforte dans l'idée que notre source est sécurisée. En fin de compte, nous sommes en mesure de traiter de manière ininterrompue un nombre plus grand de patients parce que notre source est sécurisée », explique le Dr Niurka Rodríguez Hernández.

s installations médicales cubaines



5 Cuba a installé des systèmes de protection physique tels que des portes dotées d'un blindage en acier, des détecteurs de mouvement et des caméras dans six installations situées hors de La Havane, pour y ralentir les accès non autorisés, détecter tout mouvement non autorisé et assurer une intervention rapide. L'objectif est de renforcer la sécurité en réduisant le risque de vol ou de sabotage.



6 En étroite coopération avec Cuba, des experts de l'AIEA visitent les installations pour s'assurer que le matériel est en place et fonctionne conformément au plan convenu.



7 Une meilleure protection physique des installations contribue également à améliorer la protection radiologique en limitant les accès non autorisés aux zones contrôlées. À cet égard, la sécurité nucléaire poursuit le même objectif que la sûreté radiologique, à savoir la protection des personnes contre les effets nocifs des rayonnements ionisants. En d'autres termes, les dispositifs de sécurité assurent que la source est utilisée pour le bien des patients.



8 « Les mises à niveau de nos mesures de protection physique contribuent à garantir qu'aucune personne non autorisée ne peut avoir accès à nos sources. Nous pouvons ainsi traiter nos patients de manière sûre et sécurisée, de sorte qu'aucun tort ne puisse être causé à notre population et que notre pays puisse aller de l'avant », conclut le Dr Rodríguez Hernández.

Texte : Danielle Dahlstrom ; photos : D. Calma (AIEA)

Le centre d'excellence national du Pakistan contribue à pérenniser la sécurité nucléaire

Par Aabha Dixit

Les agents de première ligne et premiers intervenants pakistanais sont plus à même de lutter contre le trafic illicite de matières nucléaires et d'autres matières radioactives et d'utiliser du matériel perfectionné de détection des rayonnements et de contrôle radiologique grâce à la formation qu'ils ont reçue au centre d'excellence du Pakistan pour la sécurité nucléaire. Et ce n'est là que l'un des atouts du centre, qui collabore avec le Réseau international toujours plus vaste de centres de formation et de soutien à la sécurité nucléaire (Réseau NSSC) pour créer des capacités nationales à l'aide de formations et renforcer les programmes d'appui technique et scientifique.

Depuis l'ouverture du centre d'excellence, le Pakistan a organisé des cours sur la sécurité nucléaire à l'intention du personnel d'organisations nationales et régionales. Le centre offre également un appui technique au personnel impliqué dans la maintenance et la mise à niveau des installations, en mettant l'accent sur l'amélioration des compétences techniques et scientifiques et le contrôle de la qualité des équipements.

« Désormais doté d'un programme intégré de renforcement des capacités, le Pakistan peut mettre ses installations de formation à la disposition d'autres pays pour que ceux-ci renforcent à leur tour leurs capacités dans les domaines de la protection physique des centrales nucléaires et de la sécurité nucléaire », explique Muhammad Anwar Habib, Président de l'Autorité pakistanaise de réglementation nucléaire, ajoutant qu'un nouveau laboratoire de protection physique pour applications extérieures a été créé au mois d'avril de cette année.

Des formations spécialisées pour une sécurité accrue

Le Pakistan assure la promotion et la diffusion des meilleures pratiques dans le domaine de la sécurité nucléaire par l'intermédiaire de trois instituts affiliés : le centre d'excellence du Pakistan pour la sécurité nucléaire (PCENS), l'Institut national de la sûreté et de la sécurité (NISAS) et l'Institut pakistanais du génie et des sciences appliquées (PIEAS).

Le PCENS dispense des formations à la sécurité nucléaire et aux interventions. Le NISAS propose des formations spécialisées et complètes à la conduite d'opérations réglementaires efficaces. Le PIEAS, enfin, délivre des cours universitaires de niveau master dans le domaine de la sécurité nucléaire. « Ces cours prépareront la prochaine génération de jeunes ingénieurs et scientifiques à endosser la responsabilité de la sécurité nucléaire », poursuit M. Habib.

« Le centre d'excellence du Pakistan pour la sécurité nucléaire offrira des formations théoriques et pratiques de pointe et contribuera aux activités du Réseau international de centres de formation et de soutien à la sécurité nucléaire », ajoute-t-il.

Qu'est-ce que le Réseau NSSC ?

Les NSSC (centres de soutien à la sécurité nucléaire), introduits par l'AIEA, sont un moyen de renforcer la viabilité des régimes nationaux de sécurité nucléaire. Ils poursuivent les objectifs suivants :

1. mettre en valeur les ressources humaines grâce à des programmes de formation sur mesure ;

2. constituer un réseau d'experts ; et

3. offrir un appui technique en matière de gestion du matériel et un appui scientifique en matière de prévention et de détection des événements de sécurité nucléaire, et d'intervention en pareil cas.

Le Réseau NSSC a été créé en 2012, face à l'importance grandissante que la communauté internationale accordait à la sécurité nucléaire. Il promeut la culture de sécurité nucléaire, et renforce la coopération et la collaboration entre les États qui ont mis sur pied un NSSC ou envisagent de le faire.

« Le Réseau NSSC est devenu une véritable communauté de pratiques permettant aux États Membres et à l'AIEA d'échanger des informations, de recenser les meilleures pratiques et de coopérer davantage à la création de ces centres », conclut Juan Carlos Lentijo, Directeur général adjoint chargé de la sûreté et de la sécurité nucléaires.

Comment améliorer la sécurité nucléaire dans le monde : la réponse en trois dissertations

Par Jeremy Li

Des contrôles plus stricts aux frontières, une coopération internationale plus étroite et des activités de sensibilisation du public : telles sont les recommandations concrètes et novatrices formulées par les trois lauréates du premier concours de rédaction organisé par l'AIEA, pour renforcer la sécurité nucléaire.

« Ces dissertations révèlent une excellente compréhension de la sécurité nucléaire et de ses nombreuses subtilités », déclare Tim Andrews, Chef de la Section de l'élaboration du programme et de la coopération internationale à l'AIEA. « Elles ouvrent des perspectives d'avenir. »

En amont de la Conférence internationale sur la sécurité nucléaire intitulée Engagements et actions, l'AIEA a invité étudiants et jeunes professionnels à soumettre une dissertation sur le thème des défis que pose le renforcement de la sécurité nucléaire, et à y formuler des recommandations pour relever ces défis. Un jury composé d'experts de l'AIEA et du Réseau international de formation théorique à la sécurité nucléaire a retenu trois rédactions parmi les 353 qui leur ont été soumises. Les gagnantes présenteront leur travail lors de la conférence, qui se tiendra à Vienne en décembre 2016.

« Le point de vue de jeunes professionnels peut apporter un éclairage nouveau et pertinent sur l'avenir de la sécurité nucléaire », indique M. Andrews, expliquant les raisons qui ont incité l'Agence à organiser ce concours. Les trois lauréates recevront chacune la somme de 2 000 euros et un certificat signé par le Directeur général de l'AIEA, M. Yukiya Amano. L'Agence couvrira également leurs frais de participation à la conférence.

L'engagement de la population en faveur de la sécurité nucléaire

La rédaction d'Abeer Mohamed, une étudiante soudanaise de l'Université de Ritsumeikan (Japon), intitulée L'engagement de la population, une stratégie à promouvoir pour renforcer la sécurité nucléaire à nos frontières, met en lumière les menaces et obstacles auxquels font face les pays en développement dont les frontières sont poreuses et les contrôles de sécurité limités, faute d'équipements et de moyens financiers suffisants. Pour améliorer la sécurité aux frontières, Abeer propose de mobiliser les populations grâce à l'éducation, la mise en place de politiques nationales et la promotion d'une meilleure communication avec les forces de l'ordre.

L'importance de la coopération régionale

L'étudiante singapourienne Noor Azura Zuhairah Binte Abdul Aziz, de la University College London, examine quant à elle l'importance et les enjeux de la sécurité nucléaire en Asie du Sud-Est dans sa dissertation intitulée L'avenir de la sécurité nucléaire en Asie du Sud-Est : engagements et actions. Elle se penche plus spécifiquement sur les problèmes régionaux engendrés par le terrorisme, la piraterie maritime et le manque de contrôle aux frontières. Pour y remédier, elle propose d'établir une coopération internationale plus étroite, notamment entre les pays membres de l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est, de renforcer la création de capacités, de mettre au point des programmes de formation pour tous les pays de la région et d'élaborer un cadre réglementaire global.

Le point de vue d'une physicienne médicale

Dans sa dissertation intitulée L'avenir de la sécurité nucléaire : engagements et actions - le point de vue d'une physicienne médicale, Katharine Thomson, du Musgrove Park Hospital (Royaume-Uni), établit un parallèle entre les défis communs que posent les applications médicales et les autres applications de la technologie des rayonnements. Elle propose trois approches pour relever ces défis : mobiliser le public à l'aide de programmes d'éducation, contrôler l'accès aux matières dangereuses de manière à parer à d'éventuelles menaces internes, et améliorer la sécurité informatique en créant des systèmes de cybersécurité complets, opérationnels et contraignants.

La sécurité nucléaire de bout en bout

Par Raja Abdul Aziz Raja Adnan

Le 8 mai 2016, l'Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (CPPMN) est finalement entré en vigueur, près de sept ans après son adoption. Le monde sera plus sécurisé grâce aux engagements pris par les États parties à cet amendement.

L'amendement prévoit des engagements juridiquement contraignants en vertu desquels les pays doivent protéger les installations nucléaires ainsi que les matières nucléaires en cours d'utilisation, d'entreposage et de transport sur le territoire national. Au titre de cet amendement, les pays sont tenus de mettre en place des régimes appropriés de protection physique des matières nucléaires. Ils contractent aussi de nouvelles obligations en matière de partage des informations relatives au sabotage, y compris les menaces crédibles de tels actes.

L'entrée en vigueur de l'amendement atteste la détermination de la communauté internationale à agir de concert pour renforcer la sécurité nucléaire dans le monde. Elle contribue aussi à réduire le risque d'une attaque mettant en jeu des matières nucléaires, laquelle pourrait avoir des conséquences catastrophiques.

Les États ont aussi pris d'autres engagements spécifiques en vue d'améliorer la sécurité nucléaire, par exemple en participant volontairement à des initiatives telles que l'Initiative mondiale de lutte contre le terrorisme nucléaire et en adhérant à la Déclaration commune sur le renforcement de la mise en œuvre de la sécurité nucléaire, publiée en 2014.

Grâce à des activités menées dans le cadre des Plans successifs sur la sécurité nucléaire, l'AIEA a aidé les États à passer de l'engagement à l'action. La Conférence internationale sur la sécurité nucléaire qu'elle organise en décembre 2016 est l'occasion pour les États de faire le point sur leurs engagements, ainsi que sur les mesures qu'ils ont prises pour les respecter, et d'envisager la voie à suivre.

À cet égard, les États doivent notamment formuler des conseils sur l'orientation à donner à l'assistance de l'AIEA en matière de sécurité nucléaire. En mettant en œuvre les Plans sur la sécurité nucléaire, l'AIEA se présente comme le champion du renforcement de la sécurité nucléaire à l'échelle mondiale. Ce rôle est légitimé par les capacités techniques reconnues de l'AIEA, par le grand nombre de ses États Membres, qui s'élève actuellement à 169, et par son approche inclusive, qui garantit que la voix de tous les États est entendue lorsqu'il s'agit de recenser les problèmes et d'y trouver des solutions.

Les États Membres de l'AIEA reconnaissent le rôle central de cette organisation dans le renforcement du cadre de sécurité nucléaire à l'échelle mondiale. Ils ont recensé des domaines dans lesquels une assistance supplémentaire était nécessaire pour améliorer les régimes de sécurité nucléaire nationaux. L'AIEA, qui est prête à répondre aux besoins de ses États Membres, veille à ce que ces derniers reçoivent l'appui nécessaire pour assurer la sécurité nucléaire de bout en bout. Elle offre un cadre inclusif qui peut aider à apporter une réponse véritablement mondiale à une préoccupation planétaire..

Un don d'un million de dollars pour renforcer les activités de l'AIEA relatives à la nutrition des enfants



(Photo : AIEA)

L'AIEA a reçu de la Fondation Bill et Melinda Gates un don de plus d'un million de dollars des États-Unis destiné à soutenir ses activités de lutte contre la malnutrition des enfants. Ce don, annoncé fin septembre 2016, financera les travaux des chercheurs utilisant des techniques faisant appel aux isotopes stables et des techniques connexes pour collecter des données sur la croissance en bonne santé et la composition corporelle des nourrissons, principalement dans des pays à revenu faible et intermédiaire. Ces données seront utiles dans la lutte contre l'obésité et la dénutrition infantiles menée par les États Membres.

Il s'agit du don le plus substantiel reçu par l'AIEA d'un donateur autre qu'un État au cours des dernières années. L'AIEA renforce ses activités visant à promouvoir les partenariats et à attirer des fonds de donateurs privés.

« La lutte contre la malnutrition est un excellent exemple d'utilisation des techniques nucléaires en vue de la réalisation des objectifs de développement », note le Directeur général adjoint de l'AIEA chargé des sciences et des applications nucléaires, Aldo Malavasi. « Les fonds donnés par la Fondation Gates permettront à l'AIEA et à ses partenaires d'accélérer la recherche dans ce domaine », ajoute-t-il.

Le don devrait être destiné au projet de recherche coordonnée (PRC) de l'AIEA intitulé « Mesures longitudinales de la composition corporelle de nourrissons et de jeunes enfants de deux ans au plus en bonne santé à l'aide de techniques utilisant les isotopes stables ». Ce projet permettra de recueillir des données de référence sur les variations de la composition corporelle des enfants en bonne santé en vue de mieux comprendre les effets de l'insuffisance pondérale à la naissance, de l'émaciation et du retard de croissance sur la composition corporelle.

Le PRC susmentionné consiste à suivre des nourrissons, depuis la naissance jusqu'à l'âge de 12 mois, et à collecter des données sur leur composition corporelle, obtenues grâce à la technique de dilution de deutérium. Cette technique consiste à analyser la salive et/ou l'urine d'une personne juste avant qu'elle ingère une dose d'eau marquée au deutérium et à répéter l'opération trois à cinq heures plus tard. L'augmentation de la quantité de deutérium apparait visiblement dans les échantillons de salive et d'urine. Les scientifiques peuvent calculer le pourcentage de masse maigre de l'organisme sur la base de l'ampleur de la dilution du deutérium dans l'organisme. On compare les échantillons d'urine ou de salive prélevés avant l'ingestion de la dose par le sujet à ceux qui ont été prélevés après l'ingestion de la dose pour calculer la masse maigre, puis la quantité de graisse dans le corps.

Les données obtenues complètent les informations sur le poids, la taille, l'épaisseur des plis cutanés, le périmètre brachial, les pratiques d'alimentation et la santé des nourrissons, relevées lorsqu'ils sont âgés de trois, six, neuf et douze mois.

Le don de la Fondation Bill et Melinda Gates permettra de suivre des nourrissons à l'âge de 18 et 24 mois au Brésil, en Afrique du Sud et à Sri Lanka. De plus, il permettra de financer l'étude des variations de la composition corporelle des nourrissons depuis la naissance jusqu'à l'âge de six mois en Australie, en Inde et en Afrique du Sud. Le but général est de collecter des informations sur les enfants de divers groupes ethniques dans le monde. La Fondation soutient des douzaines de projets qui sont en rapport avec les activités de l'AIEA portant sur les causes de la malnutrition et visant à mieux les comprendre, et qui les complètent.

« Une nutrition appropriée au cours des 1 000 premiers jours, c'est-à-dire de la conception au deuxième anniversaire de l'enfant, est essentielle à une croissance optimale et au développement cérébral ; une nutrition inappropriée peut augmenter le risque d'être en mauvaise santé plus tard », explique Christine Slater, nutritionniste à l'AIEA.

Le simple relevé de la taille et du poids des nourrissons, tenu traditionnellement, ne fournit pas d'informations sur la qualité de la croissance de l'organisme. Il est tout aussi important de surveiller la composition corporelle, ce qui requiert l'évaluation des quantités relatives de tissus gras et maigres. « Deux individus de même poids et de même taille peuvent présenter des proportions très différentes de tissus gras et de tissus maigres, et donc avoir des risques très différents d'être atteints plus tard de maladies non transmissibles », ajoute Mme Slater. Un pourcentage de tissus gras élevé est associé à un risque accru de maladie.

Les données réunies seront utilisées pour dresser des tableaux sur les variations de la composition corporelle à mesure que les enfants grandissent. Ces tableaux pourront servir de référence pour évaluer les interventions nutritionnelles, comme les campagnes d'éducation à l'intention des mères sur les pratiques d'alimentation complémentaire appropriées ou la supplémentation nutritionnelle aux fins de la prévention et du traitement de la malnutrition chez les jeunes enfants.

— Par Aabha Dixit

L'Iraq utilise la technologie nucléaire pour améliorer la productivité végétale et s'adapter au changement climatique



(Photo : AIEA)

Une nouvelle variété de blé tolérante à la sécheresse, mise au point avec l'appui de l'AIEA et de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), a permis de multiplier par quatre les rendements en Iraq. Cette variété mutante représente maintenant près de deux tiers de l'ensemble du blé produit dans ce pays.

L'Iraq utilise de plus en plus les techniques nucléaires pour améliorer le rendement des cultures et faire face aux conséquences du changement du climat. Des chercheurs de ce pays ont mis au point de nouvelles variétés de plantes tolérantes à la sécheresse et amélioré la gestion de l'eau et des sols.

« Ces nouvelles variétés de plantes ont contribué à l'amélioration de la production alimentaire et à l'adaptation au changement climatique », note Ibrahim Bakri Abdulrazzaq, Directeur général du Service de recherche en agriculture de Bagdad, qui dépend du Ministère iraquien de la science et de la technologie. « Nous avons mis au point des ensembles de techniques efficaces en vue de surmonter les problèmes les plus urgents dans le domaine de l'agriculture. »

« Dans les prairies d'Iraq, où les bergers mènent leurs troupeaux d'ovins et de bovins, les températures ont augmenté et les chutes de pluie sont moins abondantes depuis le début des années 2000. Dépourvues de couvert végétal, ces prairies sont devenues moins fertiles et plus sujettes à l'érosion, et cela a des répercussions sur l'agriculture pluviale du pays et les provinces produisant du blé », explique M. Abdulrazzaq.

De 2007 à 2011, M. Abdulrazzaq et ses collègues ont collaboré avec des experts de l'AIEA et de la FAO pour trouver des solutions à ces difficultés grâce à la sélection par mutation induite. Cette technique consiste à exposer des semences et des boutures à des rayonnements pour générer une variabilité génétique, puis à sélectionner les traits agronomiques améliorés qui présentent un intérêt.

Les scientifiques iraquiens ont utilisé cette technique pour mettre au point quatre variétés améliorées de cultures traditionnelles qui tolèrent à la fois la sécheresse et un sol salin, deux conditions habituelles dans les régions sèches nuisant à la croissance des plantes. Ces variétés sont aussi résistantes à la verse (inclinaison des tiges ou des racines par rapport à leur position verticale normale) et à l'égrenage prématuré, qui sont deux causes majeures de perte de rendement des cultures.

« Tous les résultats ont bénéficié directement aux agriculteurs. Ceux-ci nous disent maintenant vouloir cultiver les nouvelles plantes », constate M. Abdulrazzaq. « Ils sont même prêts à payer plus, car ils savent que le blé et l'orge tolèrent les sols salins et la sécheresse, et qu'ils ont une productivité élevée. »

Tandis que la variété de blé iraquienne classique permet de produire seulement une tonne par hectare, la nouvelle variété, mise au point grâce à la sélection par mutation, permet une productivité de quatre tonnes par hectare. Les nouvelles variétés représentent près de 65 % du blé actuellement produit en Iraq.

Les nouvelles variétés sont aussi plus résistantes aux tempêtes de poussière, autre problème auquel les agriculteurs sont de plus en plus confrontés. « Il y a quelques années, nous avions 17 tempêtes de poussière par an », note M. Abdulrazzaq. « Maintenant, nous en avons plus d'une centaine, notamment à cause des prairies non protégées. Cette augmentation a une incidence sur la fertilité du sol, les ressources en eau et les être humains. »

D'autres domaines sont concernés

L'Iraq a également collaboré avec l'AIEA à l'utilisation de la technologie nucléaire dans d'autres domaines, comme la médecine nucléaire, la radiothérapie et l'industrie, notamment pour la construction d'oléoducs à l'aide de méthodes d'essais non destructifs. Le déclassement et la remédiation environnementale des complexes nucléaires iraquiens détruits en 2003 sont aussi des activités très importantes.

Depuis 2006, l'AIEA travaille avec des responsables iraquiens en vue de réduire le risque radiologique pour le public et l'environnement en procédant au déclassement des anciennes installations et à la remédiation des zones décontaminées et des sites de stockage définitif.

« Le projet est une entreprise considérable », souligne Eric Howell, Directeur général de la

société d'évaluation du risque pour l'environnement Facilia Projects, qui participe au projet. « Il concerne tous les domaines connexes imaginables, allant de l'appui en matière de réglementation à la sûreté radiologique, en passant par la gestion des déchets radioactifs. L'AIEA a joué un rôle essentiel dans la coordination des travaux de déclassement dans le pays. »

« Des experts iraquiens et des experts de l'AIEA ont abordé ces domaines de coopération technique, entre autres, lors d'une réunion tenue à Vienne en août 2016 en vue d'établir un nouveau plan pour améliorer la collaboration », note M. Abdulghani Shakhashiro, responsable de la gestion de programmes à l'AIEA.

Dans l'intervalle, des scientifiques et des chercheurs, comme M. Abdulrazzaq, s'emploient à aider l'Iraq à progresser sur la voie de la réalisation des objectifs de développement durable des Nations Unies. « L'Iraq est parfois oubliée, mais avec des parties prenantes plus impliquées et une meilleure situation en matière de sécurité, les choses peuvent toujours changer », fait remarquer M. Howell.

— Par Laura Gil

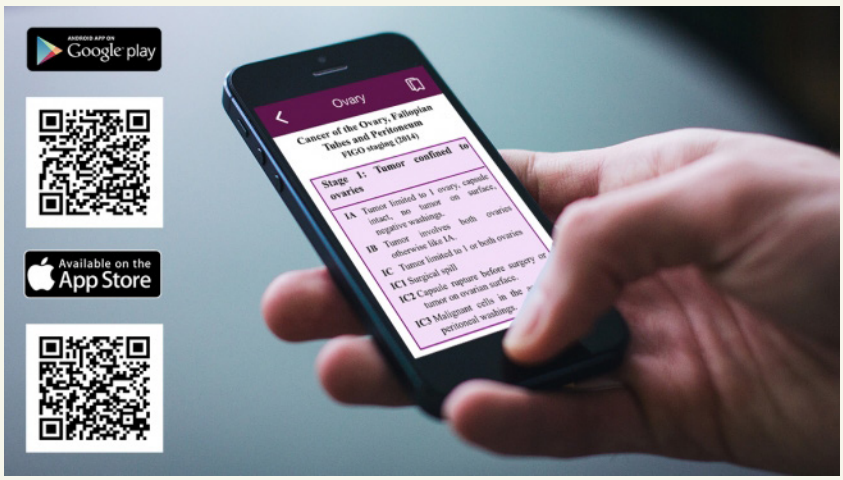
Une nouvelle application mobile aide les médecins à déterminer le stade du cancer chez la femme

Optimiser la prise en charge des cancers touchant les femmes, tel est le but d'une nouvelle application mobile conçue pour aider les médecins à évaluer plus rapidement et de manière plus précise l'étendue du cancer des organes reproducteurs féminins et à choisir le traitement le mieux approprié. Cette application existe pour iPhone et Android.

« L'une des plus grandes difficultés auxquelles se heurtent les cliniciens consiste à déterminer quel traitement est le plus efficace pour un patient, afin que son état soit le meilleur possible et que le risque soit réduit au minimum », explique Diana Paez, Chef de la Section de la médecine nucléaire et de l'imagerie diagnostique à l'AIEA. « Les innovations technologiques, comme cette application mobile qui permet de déterminer le stade des cancers gynécologiques, aident à aplanir cette difficulté en mettant des informations clés à portée de doigt du médecin. » L'application intègre aussi des stratégies de recherche et de gestion fondées sur les meilleures pratiques approuvées par la Fédération internationale de gynécologie et d'obstétrique (FIGO).

Le cancer est l'une des principales causes de décès dans le monde. Chaque année, on recense quelque 14 millions de nouveaux cas de cancer et 8 millions de décès dus à cette maladie. Les cancers gynécologiques englobent un ensemble de tumeurs diverses qui apparaissent dans les organes reproducteurs féminins (vulve, vagin, col utérin, utérus, trompes de Fallope et ovaires). On estime que chaque année, plus d'un million de nouveaux cas sont recensés dans le monde et plus de 500 000 décès sont dus à ce type de cancers.

« La détection précoce, le diagnostic exact, l'évaluation précise de l'étendue de la maladie et le choix d'une méthode de traitement appropriée sont essentiels pour réduire la charge du cancer dans le monde », indique Mme Paez.



(Photo : AIEA)

Lorsqu'ils diagnostiquent un cancer, les médecins peuvent utiliser la nouvelle application mobile pour mieux planifier le traitement conformément aux lignes directrices relatives à la détermination du stade du cancer et à la prise en charge de cette maladie, publiées par la FIGO et reconnues à l'échelle mondiale. Ces lignes directrices constituent un système normalisé reposant sur le consensus d'experts et sont régulièrement mises à jour pour tenir compte de l'évolution des connaissances médicales sur les cancers gynécologiques. Elles établissent un système de critères reposant sur un large éventail de tests médicaux et de variables clés concernant la tumeur, notamment sa taille, son emplacement et le fait que les cellules cancéreuses se soient propagées ou non dans les nœuds lymphoïdes ou d'autres parties du corps (métastases).

L'ensemble de ces variables clés sont examinées et il est notamment tenu compte de toute propagation hors du site initial de la tumeur. L'évaluation aboutit à la détermination du stade du cancer, sur une échelle allant de un à quatre et comportant plusieurs stades intermédiaires. Les médecins se fondent alors sur le stade ainsi déterminé pour décider si la chirurgie, la radiothérapie, la chimiothérapie ou une autre forme de traitement est la plus appropriée pour le patient.

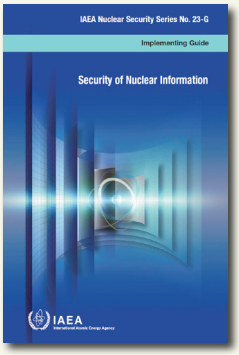
La nouvelle application mobile est utile pour un certain nombre de spécialistes médicaux, notamment les gynécologues, les oncologues, les pathologistes et les chirurgiens.

« Les médecins peuvent transférer les informations clés relatives à la tumeur d'un patient dans l'application, même sans connexion à Internet, et trouver de manière interactive et rapide les informations dont ils ont besoin », explique Neerja Bhatla, gynécologue de la FIGO. « Cette innovation n'est pas spectaculaire, mais elle représente un progrès important, car elle aide à réduire encore l'écart dans l'accès à des soins de qualité dans le monde. »

La prise en charge du cancer est un volet important de l'activité de l'AIEA dans le monde. Elle contribue à aider les pays à réaliser les objectifs de développement durable des Nations Unies et, en particulier, l'objectif consistant à réduire d'un tiers la charge des maladies non transmissibles, comme le cancer, d'ici 2030.

— Par Nicole Jawerth

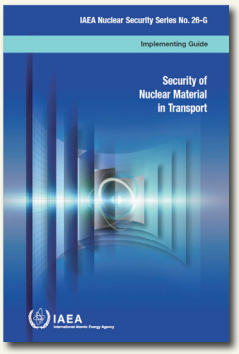
Nouvelles publications



Security of Nuclear Information

Cette publication donne des orientations sur l'application du principe de confidentialité et sur des aspects plus généraux de la sécurité de l'information (p. ex. l'intégrité et la disponibilité de l'information). Elle aide les États à faire coïncider les normes nationales et sectorielles qui régissent la sécurité de l'information, les concepts et considérations particuliers qui s'appliquent à la sécurité nucléaire, et les dispositions et conditions spéciales qui visent le traitement des matières nucléaires et autres matières radioactives. Plus précisément, elle vise à aider les États à définir des contrôles de sécurité, à les classer et à les appliquer à l'information qui, si elle était divulguée, serait susceptible de compromettre la sécurité nucléaire.

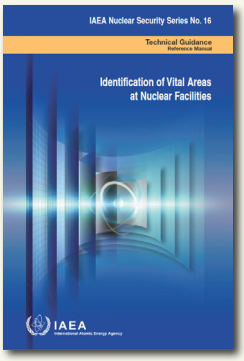
IAEA Nuclear Security Series No. 23-G; ISBN 978-92-0-110614-8; 30 euros ; 2015
http://www-pub.iaea.org/books/iaeabooks/10774/Security (en anglais)



Security of Nuclear Material in Transport

Cette publication vise à aider les États et leurs autorités compétentes à appliquer un régime de protection physique au transport des matières nucléaires et à le gérer. Elle sera aussi utile aux expéditeurs ou aux transporteurs, pour la conception et la mise en œuvre de leurs systèmes de protection physique.

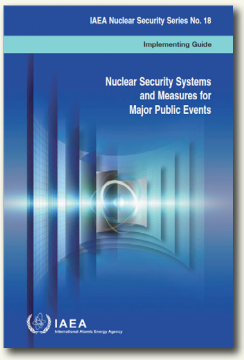
IAEA Nuclear Security Series No. 26-G; ISBN 978-92-0-102015-4; 48 euros ; 2015
http://www-pub.iaea.org/books/iaeabooks/10792/Transport (en anglais)



Identification des zones vitales des installations nucléaires

Cette publication présente une méthode structurée d'identification des zones vitales des installations nucléaires, qui abritent les équipements, systèmes et composants à protéger contre le sabotage. Le processus de sélection de zones vitales à protéger repose sur la prise en compte des conséquences radiologiques possibles d'un acte de sabotage et des caractéristiques d'exploitation et de sûreté de l'installation nucléaire concernée. Cette publication fait partie d'un ensemble de publications annexes de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, qui sont destinées à aider les États à concevoir des systèmes de protection physique de leurs matières et installations nucléaires, à les mettre en œuvre et à les évaluer.

Collection Sécurité nucléaire de l'AIEA n° 16 ; ISBN 978-92-0-210915-5 ; 22 euros ; 2016
http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10880/
Identification-of-Vital-Areas-at-Nuclear-Facilities-French-Edition



Nuclear Security Systems and Measures for Major Public Events

Cette publication présente des informations générales, inspirées d'expériences concrètes et des enseignements qui en ont été tirés, sur les systèmes de sécurité nucléaire à mettre en place et les mesures à prendre dans ce domaine dans la perspective de grandes manifestations publiques. Elle décrit les mesures techniques et administratives de sécurité nucléaire nécessaires pour élaborer une structure organisationnelle, des plans, des stratégies et des concepts d'opérations, et pour mettre en œuvre ces plans, stratégies et concepts.

IAEA Nuclear Security Series No. 18; ISBN 978-92-0-127010-8; 30 euros ; 2012

http://www-pub.iaea.org/books/iaeabooks/8858/Major-Public-Events (en anglais)

Pour plus d'informations, ou pour commander une publication, veuillez écrire à l'adresse suivante : sales.publications@iaea.org

FILMS DE L'AIEA



SCIENCE WITH IMPACT

SUSTAINABLE DEVELOPMENT THROUGH NUCLEAR TECHNOLOGY

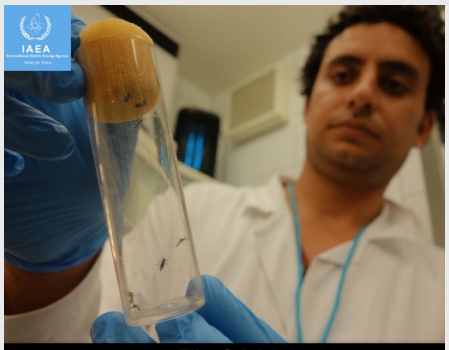


THIS IS THE IAEA

THIS IS ATOMS FOR PEACE AND DEVELOPMENT



THE DECOMMISSIONING OF IGNALINA NUCLEAR POWER PLANT



Zika Crisis

THE IAEA RESPONDS



Fukushima

THE ROAD TO RECOVERY - FIVE YEARS OF IAEA ACTION



INSPECTING THE NUCLEAR FUEL CYCLE



RADIATION TECHNOLOGIES IN DAILY LIFE

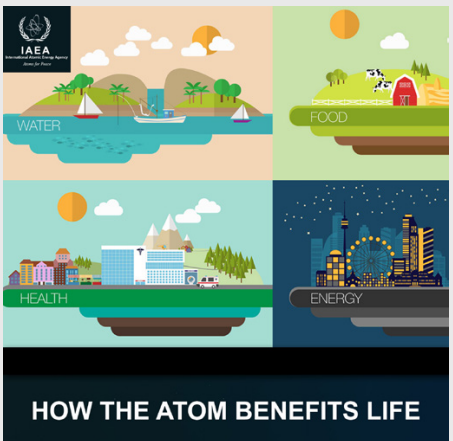


CATTLE BREEDING MEETS NUCLEAR SCIENCE



Nuclear Security in Moldova

PRACTICE MAKES PERFECT



HOW THE ATOM BENEFITS LIFE



A Report from the Team Leader

FUKUSHIMA DECOMMISSIONING MISSION



Viet Nam's Story

COPING WITH CANCER

Pour visionner les films de l'AIEA : www.youtube.com/iaeavideo

ISSN 0251-4044

16-4273

Conférence internationale :

Questions d'actualité en matière de sûreté nucléaire

Démonstration de la sûreté dans les réacteurs avancés refroidis par eau

6-9 juin 2017
Vienne (Autriche)



Organisateur :

IAEA

60 ans

L'atome pour la paix et le développement

http://www-pub.iaea.org/iaeameetings/50816/NPPSafety2017