

Réduire la menace liée aux EDR



Charles D. Ferguson

Il ne suffit pas d'améliorer la sécurité des sources radioactives. Ce qu'il faut, ce sont des contrôles «du berceau à la tombe» empêchant qu'elles ne se retrouvent dans de mauvaises mains.

Les attentats terroristes du 11 septembre 2001 ont montré qu'en matière de sécurité, les mesures de circonstance ne suffisent pas. En exploitant les imperfections du système de sécurité des transports, les agents d'al Qaïda ont pu détourner, le 11 septembre, quatre avions commerciaux.

Al Qaïda s'est également déclaré disposé à pratiquer le terrorisme radiologique en concevant et utilisant des engins à dispersion de radioactivité (EDR), communément appelés «bombes sales». Les EDR ne sont pas des armes nucléaires et ne causent pas de destructions massives, mais ils peuvent propager des particules radioactives à grande échelle. L'exposition aux rayonnements ionisants dégagés alors ne tuerait pratiquement personne, mais beaucoup paniqueraient et seraient terrorisés par la crainte de la radioactivité.

Des matières radioactives communes (sources utilisées en médecine, dans l'industrie et dans la recherche scientifique) pourraient alimenter des EDR. L'AIEA, qui avait commencé à améliorer la sécurité des sources radioactives bien avant les attentats du 11 septembre, a intensifié son action après cette date pour empêcher que ces matières ne deviennent des instruments de terreur radiologique. Le directeur général de l'AIEA, Mohammed ElBaradei, a souvent évoqué la nécessité d'une protection des matières radioactives «du berceau à la tombe». L'AIEA et plusieurs États Membres se sont efforcés de mettre sur pied un tel système, mais il faut davantage réfléchir et œuvrer à la conception d'un système intégré, multicouches et coopératif de sécurité des sources radioactives (voir encadré: *Contrôles renforcés: un appel mondial*).

Fixer des priorités

Face à l'accroissement du risque subjectif de terrorisme radiologique, les responsables de la radioprotection et de la réglementation nucléaire doivent résister à la tentation d'exiger un degré élevé de protection de toutes les sources radioactives. La plupart d'entre elles n'ont pas besoin d'une telle sécurité. Seule une petite partie des millions de sources utilisées dans le monde présentent intrinsèquement un risque; les mesures de sécurité visant ces sources sont donc gérables et peuvent s'améliorer rapidement dans le cadre du système de sécurité global. En nombre absolu, cependant, ce groupe comprend des centaines de milliers de sources, qui posent aux responsables de la sécurité un problème difficile.

Les facteurs qui déterminent le risque présenté par une source radioactive sont sa prévalence d'utilisation, sa teneur radioactive, sa portabilité et sa dispersabilité. Plus une source est prévalente, radioactive, portable et dispersable, plus elle présente un risque important. Par exemple, le chlorure de césium, qui contient des quantités relativement importantes de césium 137 et consiste en une poudre facilement dispersable, serait sans aucun doute classé à haut risque. Si cette matière était placée dans un conteneur portable, un voleur ou terroriste pourrait aisément, en l'absence de mesures de sécurité adéquates, s'en emparer et la transporter.

Sur les dizaines de radio-isotopes utilisés dans des sources radioactives de par le monde, seuls huit ont des caractéristiques qui classent à risque très élevé les sources qui les contiennent (chaque élément chimique, tel le césium, se présente sous différentes formes appelées isotopes, qui ont les

mêmes propriétés chimiques, mais différentes caractéristiques nucléaires. Les isotopes instables, appelés radio-isotopes, tentent de se transformer en isotopes stables en émettant des rayonnements).

Les radio-isotopes qui présentent le risque le plus élevé sont l'américium 241, le californium 252, le césium 137, le cobalt 60, l'iridium 192, le plutonium 238 et le strontium 90 produits par des réacteurs, ainsi que le radium 226 naturel. La demi-vie (temps nécessaire pour que la moitié de la matière radioactive se désintègre) de la plupart de ces radio-isotopes se compte en années, voire en décennies (après sept demi-vies, l'activité de la substance radioactive a décru à moins de

L'amélioration de la sécurité doit porter en priorité sur les sources radioactives qui présentent le plus grand risque.

1% de sa valeur initiale). Par conséquent, la plupart des sources à risque émettront la majorité de leur radioactivité pendant une partie importante, voire la totalité d'une vie humaine typique, ce qui explique en partie pourquoi les engins à dispersion de radioactivité utilisant ces matières présentent un risque pour la santé humaine.

D'autres facteurs de risque pour la santé humaine tiennent aux rayonnements émis par ces huit radio-isotopes. Quatre d'entre eux (américium 241, californium 252, radium 226 et plutonium 238) émettent principalement des rayonnements alpha, qui présentent essentiellement des risques internes liés à l'ingestion ou à l'inhalation, les particules alpha étant stoppées par la couche morte du derme humain. Trois des autres radio-isotopes (césium 137, cobalt 60 et iridium 192) émettent des rayonnements gamma à haute énergie, qui présentent des risques tant externes qu'internes, ces rayonnements pouvant facilement franchir la couche morte du derme humain. Quant au strontium 90, dernier de ces radio-isotopes classés à haut risque, il émet des particules bêta à haute énergie qui peuvent présenter, en l'absence de blindage, un risque principalement interne car il se concentre, en cas d'ingestion, dans les os.

Hormis le californium 252, ces radio-isotopes sont utilisés dans de nombreuses applications, dont le traitement des cancers par téléthérapie et curiethérapie, l'irradiation de produits sanguins et d'aliments, la radiographie industrielle, le sondage de puits et la mesure de niveaux et d'épaisseurs. Les sources à risque contiennent généralement plus de quelques curies (ou plus de quelques centaines de gigabecquerels) de ces radio-isotopes.

L'AIEA, dans sa *Catégorisation des sources de rayonnements* publiée en juillet 2000 et dans d'autres documents et déclarations, a reconnu que les améliorations de la sécurité devraient porter en priorité sur les sources radioactives qui présentent les plus grands risques, telles celles décrites ci-dessus. Les organes de réglementation de nombreux États Membres ont également placé l'accent sur l'amélioration de la sécurité de ces sources. En quoi consiste, pour ces sources, un système de sécurité efficace ?

Création d'un système de sécurité multicouches et intégré

Il n'existe pas de système de sécurité parfait. Lorsque des imperfections sont exploitées, les autorités tendent à réagir de façon excessive en colmatant la faille incriminée tout en négligeant souvent d'autres. Il est certes nécessaire de colmater les failles, mais cela ne doit pas empêcher de concevoir un système de sécurité multicouches et intégré.

«Multicouches» signifie que l'on met en place plusieurs obstacles pour réduire la probabilité d'un attentat radiologique. Plus il existe d'obstacles, plus un terroriste sera dissuadé de s'emparer de matières radioactives car le risque de se faire prendre augmente. Avec une couche unique de protection, des terroristes déterminés parviendraient probablement à contourner l'obstacle. Des couches supplémentaires dissuaderont des terroristes de percer le système de sécurité.

«Intégré» signifie que des couches de sécurité suffisantes protègent chaque stade – du berceau à la tombe – du cycle de vie d'une source radioactive à risque. Ce cycle commence par la production de radio-isotopes dans des réacteurs nucléaires (de nombreux radio-isotopes sont également produits dans des accélérateurs de particules, mais ont généralement une courte période et ne posent donc aucun risque élevé; l'autre exception est le radium 226, qui est naturel).

La plupart des réacteurs de production sont des réacteurs de recherche publics, même s'il existe quelques réacteurs privés. Les mesures de sécurité exigées par les gouvernements

forment généralement autour des réacteurs de solides couches de protection: clôtures, obstacles pour camions, points de contrôle d'accès et gardes.

Une fois produits, les radio-isotopes sont transformés en sources radioactives. Une grande partie de cette opération intervenant sur place, les couches de protection de ces sites s'appliquent aussi à ce stade.

Lors du transport depuis le réacteur et les sites de traitement, les matières radioactives sortent du système de sécurité physique entourant ces installations. Néanmoins, d'importantes mesures de sécurité accompagnent les chargements de matières hautement radioactives. La protection multicouches comprend plusieurs moyens, dont la surveillance en continu des chargements et la notification rapide des forces de police en cas de problème.

Aux États-Unis, par exemple, la Nuclear Regulatory Commission (NRC) coopère étroitement avec le Ministère des transports pour définir les mesures de sécurité supplémentaires. Pour déterminer la mesure dans laquelle l'industrie des transports respecte les normes de sécurité applicables aux États-Unis, la NRC mène des inspections, dont elle a accru la fréquence un mois environ après le 11 septembre 2001. Certains spécialistes de la sécurité ont recommandé de vérifier le casier judiciaire des personnels chargés du transport.

Les producteurs et transformateurs de radio-isotopes transportent des sources radioactives vers des fabricants d'équipements qui intègrent ces sources. Chez l'équipementier, les pratiques de sécurité se fondent généralement sur les mesures industrielles standard prises pour protéger les matières de valeur. Ces pratiques, généralement suffisantes, ne sont pas forcément aussi efficaces que celles utilisées pour protéger d'importants chargements. Il faudrait réaliser des inspections fréquentes et aléatoires pour s'assurer qu'une sécurité suffisante est en place chez les équipementiers.

Le stade suivant du cycle de vie d'une source est son emploi dans le cadre d'une application: irradiation d'aliments, stérilisation d'instruments médicaux, cancérothérapie, radiographie industrielle, sondage de puits sur un site géologique ou recherche universitaire. L'irradiation d'aliments et la stérilisation d'instruments médicaux utilisant des quantités massives de matières hautement radioactives, c'est généralement autour de ces activités que la sécurité est la plus draconienne. La sécurité qui entoure les autres applications se fonde généralement sur les pratiques standard de protection d'articles de valeur. Cette protection peut comprendre plusieurs couches: accès restreint, gardes, obligation d'enfermer sous clé les sources non utilisées et procédures de surveillance, par du personnel fiable, des sources en utilisation.

Les failles de sécurité dépendent grandement du type d'application et d'installation. Par exemple, certaines installations, tels de nombreux hôpitaux et universités, sont ouvertes à la circulation et au public. D'autres, tels de nombreux sites industriels où l'on recourt à la radiographie et au sondage de puits, sont souvent isolées et relativement inaccessibles, ce qui peut réduire le risque que des individus malveillants trouvent des sources radioactives et s'en emparent. En revanche, le caractère transnational de certaines industries, en particulier celle du pétrole, peuvent accroître le risque que des sources soient perdues ou volées.

Lorsqu'elles ne sont plus nécessaires pour remplir leur fonction, les sources radioactives sont retirées du service. En fonction de leurs propriétés, les sources retirées du service peuvent rester radioactives et donc poser un problème de sécurité pendant un certain temps.

Idéalement, les usagers envoient les sources devenues inutiles vers des installations de stockage sécurisées exploitées par d'importants fabricants ou par l'État. Cependant, le coût du stockage et la pénurie d'installations appropriées dissuadent parfois les usagers de stocker rapidement et correctement les sources retirées du service. Or, plus ces sources demeurent chez l'utilisateur, plus elles sont exposées au vol et au détournement.

Les principaux fabricants proposent généralement un stockage, souvent en échange de nouvelles sources. Cependant, cette solution appropriée peut prendre fin lorsque des entreprises font faillite ou cessent de proposer un stockage.

Les installations de stockage publiques sont un autre moyen de stocker en toute sûreté et sécurité des sources retirées du service. Cependant, de nombreux États ne disposent pas de tels dépôts ou disposent de sites de stockage qui n'acceptent que certains types de sources, telles celles de relativement faible activité.

Pour résoudre ce problème, on pourrait envisager des installations communes que les États d'une région pourraient partager. Cependant, l'autorisation de construction d'un dépôt risque d'être difficile à obtenir à moins que les États ne trouvent un moyen équitable de partager le fardeau. Les États dépourvus de dépôt pourraient envisager de payer davantage que ceux qui en possèdent un, en échange du fait de ne pas avoir de dépôt sur leur territoire. Il faut généralement, pour financer de telles installations, un système de cotisation efficace. Les usagers pourraient, par exemple, payer tout ou partie du coût de stockage lors de l'achat de la source radioactive.

Les sources radioactives qui ne suivent pas le cycle idéal se terminant par un stockage en dépôt sécurisé risquent de devenir orphelines. Les sources orphelines échappent à la réglementation parce qu'elles ont été perdues, volées ou

abandonnées. Elles sont autant de failles du système de sûreté et de sécurité. Aux États-Unis, par exemple, sur les deux millions de sources recensées, quelque 500 000 sont en fin de vie et pourraient donc devenir orphelines.

On trouve des sources orphelines dans de nombreux pays industrialisés tels que les États-Unis, mais ce problème est criant dans les États de l'ex-Union soviétique. On estime à plusieurs milliers le nombre de sources orphelines éparpillées dans cette région, où de surcroît sévissent divers trafics et activités terroristes.

Un système de défense multicouches axé sur ce problème s'appuierait sur l'action entreprise par l'AIEA et d'autres États Membres. En particulier, l'initiative trilatérale lancée l'an dernier par l'AIEA, le Ministère russe de l'énergie atomique et le Ministère américain de l'énergie pour retrouver les sources orphelines pourrait devenir un modèle de coopération dans ce domaine. Pour ce faire, les parties ont besoin d'un soutien politique de haut niveau, de fonds suffisants, d'équipements de détection satisfaisants et d'une étude approfondie des registres de l'ex-Union soviétique.

Un système de défense multicouches et intégré passe aussi par un contrôle de la légitimité des usagers et par l'emploi de détecteurs de rayonnements aux frontières et aux endroits sensibles. Le contrôle de légitimité devrait inclure l'examen détaillé des importations et des exportations ainsi que des activités nationales.

Vers une sécurité par la coopération

Des fabricants de sources radioactives se sont inquiétés d'une augmentation sans fin du coût de la sécurité, sans perspective de retour à la normale. S'il s'agissait là de la seule dynamique économique en jeu, ce secteur serait clairement désavantagé par rapport aux fabricants d'alternatives non radioactives aux sources radioactives. Dans ce scénario hypothétique, l'augmentation du coût de la sécurité mettrait hors jeu certains producteurs de sources radioactives. Une autre solution serait que ces entreprises, pour survivre, négligent la sécurité pour réduire leurs coûts. Aucun de ces scénarios n'est acceptable.

L'amélioration de la sécurité ne doit pas se traduire par la fermeture d'entreprises. Ces dernières et les organes de réglementation doivent continuer de coopérer pour créer un système qui ne ruine pas les entreprises. Un système de défense multicouches et intégré peut donner confiance aux consommateurs. Cette confiance fera mieux accepter les sources radioactives, ce qui favorisera ce secteur d'activité.

Les usagers devraient aussi tenir compte du principe de justification lorsqu'ils décident d'acheter une source radioactive ou une alternative non radioactive. Ce principe clé de radioprotection met en balance les avantages et les risques d'une source radioactive. Parfois, une alternative non radioactive peut présenter des avantages comparables sans présenter de risque. D'autres fois, une source radioactive

Il reste à réfléchir et à œuvrer à la conception d'un système intégré, multicouches et coopératif de sécurité des sources radioactives.

conviendra mieux à une application donnée qu'une alternative non radioactive.

L'industrie et les gouvernements devraient envisager de former des partenariats capables de rechercher les moyens d'améliorer la sécurité des sources radioactives, notamment en recensant, par l'analyse des systèmes, les failles des systèmes de sécurité et en étudiant les moyens d'ériger des défenses multicouches.

L'industrie, les gouvernements et l'AIEA vont devoir surmonter nombre d'obstacles pour élaborer un système intégré, multicouches et coopératif de sécurité des sources radioactives. Aussi redoutables ces obstacles semblent-ils, la priorité accordée à l'amélioration de la sécurité des sources radioactives permettra de réduire le risque d'attentat aux engins à dispersion de radioactivité.

Charles Ferguson (charles.ferguson@miis.edu) est chercheur en résidence au bureau de Washington du Center for Nonproliferation Studies (CNS) du Monterey Institute of International Studies. Il a co-écrit, avec Tahseen Kazi et Judith Perera, "Commercial Radioactive Sources: Surveying the Security Risks," hors-série n° 11, CNS, janvier 2003. Certains passages du présent article s'inspirent de ce document.

CONTRÔLES RENFORCÉS: UN APPEL MONDIAL

Plus de 700 délégués de plus de 120 pays, réunis à Vienne en mars 2003, ont appelé à renforcer, aux plans national et international, la sécurité des sources radioactives, notamment de celles qui pourraient servir à produire une «bombe sale».

«Les sources radioactives qui échappent à tout contrôle, y compris celles dites «orphelines», posent de graves problèmes de sécurité», ont conclu les participants à la Conférence internationale sur la sécurité des sources radioactives. «Il faut impérativement mettre en place des infrastructures nationales permettant une gestion infaillible des sources radioactives vulnérables et dangereuses si l'on veut assurer à long terme la sécurité et le contrôle de ces sources».

Dans certains pays, la réglementation des sources radioactives – largement utilisées en médecine et dans l'industrie – reste laxiste. Les inquiétudes ressenties dans le monde quant à la sécurité et à la sûreté des sources radioactives se sont accentuées après le 11 septembre 2001. On redoute que des sources ne soient utilisées par des terroristes comme engins à dispersion de radioactivité, dits «bombes sales».

«La sécurité des sources revêt un nouveau caractère d'urgence depuis le 11 septembre», a déclaré Mohamed ElBaradei, directeur général de l'AIEA, à l'ouverture de la Conférence. «Des millions de sources radioactives sont utilisées dans le monde. La plupart sont très faibles. Ce que nous voulons, c'est prévenir le vol ou la perte de sources radioactives puissantes», a déclaré le Dr ElBaradei.

Pour combattre la menace liée aux «bombes sales», les participants à la Conférence ont appelé de leurs vœux de nouvelles initiatives visant à faciliter, dans le monde, la localisation, la récupération et la sécurisation des sources radioactives à risque, ce sous l'égide de l'AIEA.

Ils ont également appelé de leurs vœux une mise en œuvre concertée, au plan mondial, sous la direction de l'AIEA, du Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives, en cours d'actualisation, afin de faciliter la mise en place d'infrastructures adéquates de contrôle de la sûreté et de la sécurité des sources de rayonnements. Les États devraient également appliquer les principes contenus dans les Normes fondamentales internationales de protection que l'AIEA a publiées.

Les participants ont formulé plusieurs recommandations précises concernant la sécurité, la détermination des sources à risque et le renforcement de l'action que mènent les gouvernements pour réduire les risques radiologiques:



Le ministre américain de l'énergie, Spencer Abraham, le directeur général de l'AIEA, Mohamed ElBaradei, et la Ministre autrichienne des affaires étrangères, B. Ferrero-Waldner (Crédit: Calma/AIEA)

- ✓ Mise en œuvre, par tous les États, de plans d'action nationaux visant à localiser, rechercher, récupérer et sécuriser les sources radioactives ;
- ✓ Renforcement des mesures de détection, d'interception et de répression du trafic de sources radioactives à risque ;
- ✓ Organisation, à l'intention des législateurs, des usagers et du public, de campagnes visant à mieux faire comprendre les risques réels et les mesures à prendre en cas d'urgence radiologique ;
- ✓ Action concertée de tous les États et de l'AIEA pour renforcer les mécanismes nationaux et internationaux actuels de prévention des usages potentiellement malveillants de sources radioactives.

«Nous devons refuser aux terroristes l'accès aux sources dont ils ont besoin pour concevoir des EDR», a déclaré lors de la Conférence le ministre américain de l'énergie, Spencer Abraham. «Nos gouvernements doivent recenser toutes les sources radioactives à risque qui sont utilisées ou ont été abandonnées. Nous devons informer nos fonctionnaires et la population de l'existence de ces sources radioactives dangereuses et des conséquences de leur utilisation malveillante».

La Conférence internationale sur la sécurité des sources radioactives, organisée par l'AIEA en coopération avec la Commission européenne, l'Organisation mondiale des douanes, l'Organisation internationale de la police criminelle (OIPC-Interpol) et l'Office européen de police (Europol), s'est tenue du 10 au 13 mars 2003 au Palais de la Hofburg à Vienne (Autriche). Elle a été présidée par le ministre américain de l'énergie, Spencer Abraham, coparrainée par les Gouvernements de la Fédération de Russie et des États-Unis d'Amérique, et accueillie par le Gouvernement autrichien.

Pour plus de renseignements, y compris sur les recommandations de la Conférence, consulter le site web de l'AIEA: <http://www.iaea.org/worldatom/Press/Focus/RadSources/index.shtml>