

Vers une convergence internationale des réglementations en matière de sûreté nucléaire ?

Par Anne-Cécile RIGAIL
et Julien COLLET

Directeurs généraux adjoints, Autorité de sûreté nucléaire

L'industrie nucléaire présente un caractère « national » très marqué. Pour autant, les cadres d'échanges internationaux sont très nombreux et la plupart se proposent de favoriser la convergence des réglementations entre les pays. Deux moteurs « faibles » d'une telle convergence sont, d'une part, le souhait des industriels de disposer de règles uniformes pour leurs projets d'export et, d'autre part, l'attente par l'opinion publique de l'instauration d'exigences de sûreté ambitieuses dans tous les pays du monde. Les efforts menés par la France, notamment à l'échelle européenne, puis internationale, ont permis de « tirer vers le haut » les exigences de sûreté, mais ces efforts atteignent leurs limites dans un monde multipolaire, où les grandes puissances ne souhaitent pas alourdir les exigences applicables à leurs champions nationaux, et où chaque pays nucléarisé réaffirme son souhait de garder la pleine maîtrise de cette industrie.

Quels moteurs pour une convergence ?

L'harmonisation des réglementations nationales en matière de sûreté nucléaire suscite de nombreux échanges et travaux. Du fait de l'ampleur de son industrie nucléaire, la France s'investit activement dans ces cadres d'échanges techniques et réglementaires, qu'ils soient multilatéraux ou bilatéraux.

Les centrales nucléaires sont des « gros objets statiques », la question de leur « circulation » entre les États ne se pose pas. Par ailleurs, le nucléaire civil a des liens, au moins originels, avec des technologies touchant à la Défense nationale, ce qui en fait un objet d'intérêt national pour les États concernés. Enfin, un accident peut affecter des pans entiers de territoire sur une longue durée, risque dont les États ne peuvent raisonnablement confier la gestion à un régulateur supranational. Les moteurs qui ont présidé à la convergence des standards et à l'harmonisation, voire au partage des procédures de certification dans le domaine de l'aéronautique ne sont donc pas ici opérants. De fait, plus de cinquante ans après le démarrage des grands programmes nucléaires, les modèles et options techniques proposés par les différents acteurs internationaux sont loin d'être harmonisés. Il a cependant été constaté, à partir de 1986, qu'en cas d'accident majeur, les rejets radioactifs étaient, eux, susceptibles de voyager, au grand dam des autres pays. À défaut d'harmoniser les installations industrielles, la communauté internationale

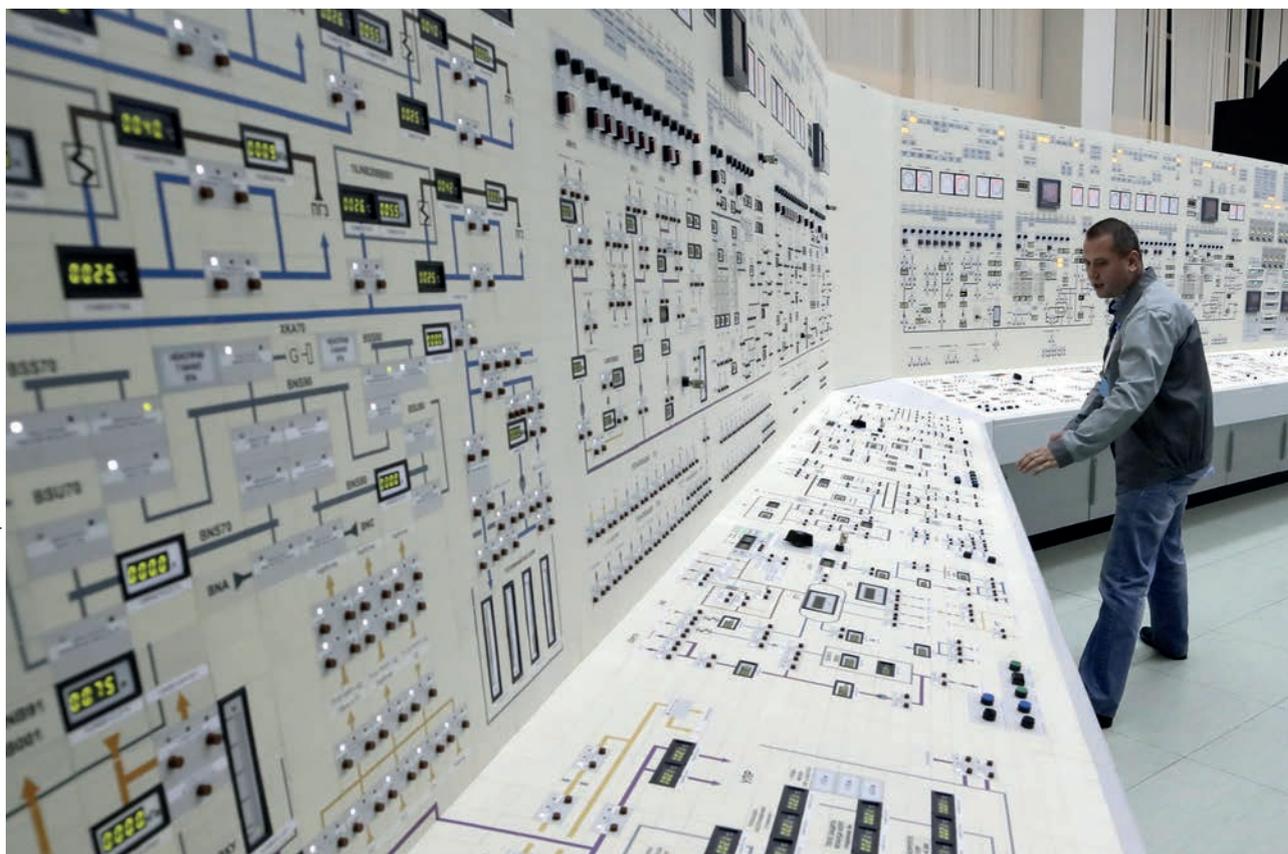
a pris acte de la nécessité d'avoir des références communes en termes de prévention des accidents, c'est-à-dire de sûreté nucléaire.

Deux dynamiques poussent donc à une relative convergence des approches, ou au moins des normes et bonnes pratiques en matière de sûreté, que nous regrouperons ici sous le terme général de « standards » :

- la volonté des industriels nationaux de pouvoir conquérir des marchés à l'export, et donc de disposer d'un cadre réglementaire uniforme à l'échelle de l'ensemble de leurs clients potentiels, afin de pouvoir proposer des conceptions « sur étagère ». Ils souhaitent, à défaut, pouvoir bien comprendre les exigences du pays client, afin d'être en mesure d'anticiper les incompatibilités ;
- le retour d'expérience des accidents nucléaires majeurs, tels que ceux de Three Mile Island (TMI), Tchernobyl et Fukushima, et la pression des opinions publiques pour que soient formalisées des approches cohérentes, et si possible ambitieuses, en termes de sûreté.

Le souhait des industriels d'une « réglementation internationale »

L'« existence » des centrales nucléaires a très largement précédé « l'essence » de la réglementation. Les corpus se sont construits, à des vitesses différentes, dans les grands pays nucléaires, en tenant compte de la réalité industrielle de chacun d'eux, de leur culture réglementaire et de leur gouvernance, des événements et accidents



Exercice d'alerte dans une centrale nucléaire de Biélorussie, octobre 2019.

« Le grand acteur mondial russe Rosatom, la tentaculaire entreprise d'État, est très actif dans l'export de ses technologies, avec des marchés "tout en un" : conception, construction, financement, exploitation de la centrale nucléaire, fourniture du combustible et de services de maintenance, appui à la gestion des situations d'urgence. »

survenus sur leur territoire... Les réglementations, ainsi développées indépendamment, épousaient étroitement les options industrielles proposées par les « champions nationaux ». Encore récemment, la France a développé une formalisation, dans le cadre de l'arrêté du 7 février 2012⁽¹⁾ et du guide 22 de l'ASN (ASN, 2017), des notions d'« élimination pratique » des accidents les plus graves, proposées initialement pour la conception de l'EPR, après de longues discussions dans un cadre franco-allemand. Cette notion apparaît étrangère aux Américains, notamment, qui eux raisonnent très largement en termes de « coupure probabiliste » pour quantifier le risque acceptable, et minorent ainsi le poids d'un « cygne noir » dans leur perception du danger.

Quelques acteurs internationaux de référence dans le domaine de la réglementation nucléaire

L'hégémonie morale des États-Unis en matière de réglementation du secteur nucléaire est difficilement contestable. Ils ont établi une réglementation technique extrêmement détaillée, prescriptive de moyens, structurée, et qui a le mérite d'être en anglais, elle est donc lisible et adop-

table par le monde entier. La plupart des pays qui s'engagent dans un programme nucléaire s'appuient donc sur ce corpus, dont le défaut est cependant de reposer sur des concepts de sûreté assez anciens, et dont les exigences ont peu évolué depuis les années 1980.

L'autre grand acteur mondial est le russe Rosatom, la tentaculaire entreprise d'État, qui est très active dans l'export de ses technologies, avec des marchés « tout en un » : conception, construction, financement, exploitation de la centrale nucléaire, fourniture du combustible et de services de maintenance, appui à la gestion des situations d'urgence. Cette offre globale, proposée à des prix plus compétitifs que les offres occidentales, est particulièrement séduisante pour des pays nouveaux entrants dans le nucléaire. Cette expansion commerciale pourrait constituer de fait un facteur d'harmonisation technique, mais elle n'a que peu de conséquences dans le domaine de la réglementation, car les pays clients n'ont pas pour principale préoccupation de développer un corpus réglementaire relatif à la sûreté nucléaire.

En France, du fait du très petit nombre des acteurs du secteur nucléaire, le dialogue « contrôleur/contrôlé » s'est établi pendant assez longtemps sur des bases techniques, avec une formalisation faible des attentes de l'au-

(1) Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux INB.

torité. C'est au détour des années 2000 que la France a souhaité se doter d'une réglementation technique un peu plus conventionnelle (décret, arrêté, décisions techniques, guides), pour y traduire ce qui résultait de longues années de négociations techniques, au gré des projets des industriels, des recommandations des experts et des demandes des contrôleurs publics. Cette situation rend l'approche française plus difficile à expliquer, voire à « exporter », tant pour les industriels que pour l'Autorité de sûreté nucléaire.

Le programme MDEP, une initiative de coopération multinationale portant sur les réacteurs de génération III

Au début des années 2000 sont apparus sur le marché de nouveaux modèles de réacteurs, dits de génération III, présentant des objectifs de sûreté plus ambitieux que ceux alors en fonctionnement.

L'autorité de sûreté américaine a alors proposé à ses homologues de travailler à la création d'une certification internationale des réacteurs, s'appuyant implicitement sur sa propre pratique. En parallèle, les autorités de sûreté française et finlandaise avaient engagé une coopération étroite sur le réacteur EPR, visant à assurer la cohérence de leurs positions techniques. Le Multilateral Design Evaluation Programme (MDEP) est né en 2006 du rapprochement de ces deux initiatives. Il rassemble désormais les autorités de seize pays autour de cinq modèles de réacteurs.

Le programme a explicitement été conçu comme un complément aux approches multilatérales existantes afin de développer de nouveaux modes de coopération. Il se caractérise notamment par une démarche d'harmonisation « du bas vers le haut » des pratiques, qui s'appuie sur des cas concrets, tout en préservant la responsabilité nationale de chaque autorité.

L'essentiel de l'activité du programme se déroule au sein de groupes de travail consacrés à chaque modèle de réacteur, dans lesquels les participants partagent leurs informations et leurs évaluations de la sûreté du réacteur considéré. Les sujets pouvant faire l'objet d'une harmonisation donnent alors lieu à des travaux plus approfondis, qui conduisent à des « positions communes » des autorités concernées, qu'elles s'engagent à respecter. Ces positions communes font l'objet d'une publication.

Le programme a également développé une coopération étroite avec l'industrie nucléaire afin d'inciter celle-ci à harmoniser ses propres pratiques. En effet, si celle-ci appelle régulièrement les autorités de sûreté à mieux s'harmoniser entre elles, on peut constater qu'elle-même a peu fait en la matière, compte tenu de la concurrence entre les acteurs et des enjeux stratégiques sous-tendant chaque filière nationale. Des groupes miroirs du MDEP ont ainsi travaillé sur la comparaison et l'harmonisation des pratiques industrielles, notamment dans le domaine des équipements sous pression nucléaires et du contrôle-commande.

Un autre succès du programme est la création d'un référentiel partagé d'inspection des fournisseurs, qui permet de réaliser des inspections conjointes des grands fournis-

seurs de l'industrie nucléaire, qui sont souvent communs à plusieurs modèles de réacteurs.

Les autorités de sûreté ont indubitablement tiré profit de cette coopération grâce à la mutualisation des informations et de leurs analyses de sûreté ; une coopération qui a constitué pour elles un « moteur fort ». Toutefois, les résultats obtenus en matière d'harmonisation sont restés en deçà des ambitions initiales et des attentes des industriels. Le programme a notamment mis en évidence que, même lorsque les visions des acteurs sont convergentes, l'harmonisation n'est effective qu'après un temps significatif, ce qui n'est pas toujours compatible avec les calendriers des projets industriels. C'est ainsi qu'une position commune⁽²⁾ des autorités britanniques, françaises et finlandaises sur la conception du contrôle-commande du réacteur EPR a conduit *in fine* à l'adoption de solutions techniques différentes par les exploitants de chacun de ces pays.

Le développement progressif de « standards de sûreté » au niveau international

La fabrication du consensus sous l'égide de l'AIEA

Les accidents de TMI et de Tchernobyl ont conduit l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), dont les missions premières portaient sur le contrôle de la non-prolifération et la promotion du nucléaire civil, à se doter d'instances plus spécialisées dans le domaine de la sûreté nucléaire, ce qui est apparu comme un gage nécessaire au développement progressif des activités nucléaires. La première instance notable à avoir vu le jour fut l'International Nuclear Safety Group (INSAG), un groupe consultatif créé en 1985 et placé auprès du directeur général de l'AIEA. C'est à lui que l'on doit notamment la notion de « culture de sûreté » (INSAG, 1991).

L'impact de l'accident de Tchernobyl sur les opinions publiques a été tel que la volonté politique s'est concrétisée à travers la signature de plusieurs conventions internationales, notamment la convention sur la sûreté nucléaire (1994) et la convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs (1997). Ces textes de haut niveau posent quelques principes généraux de sûreté, et prévoient un mécanisme de revue triennal par les pairs concernant leur application dans les pays signataires.

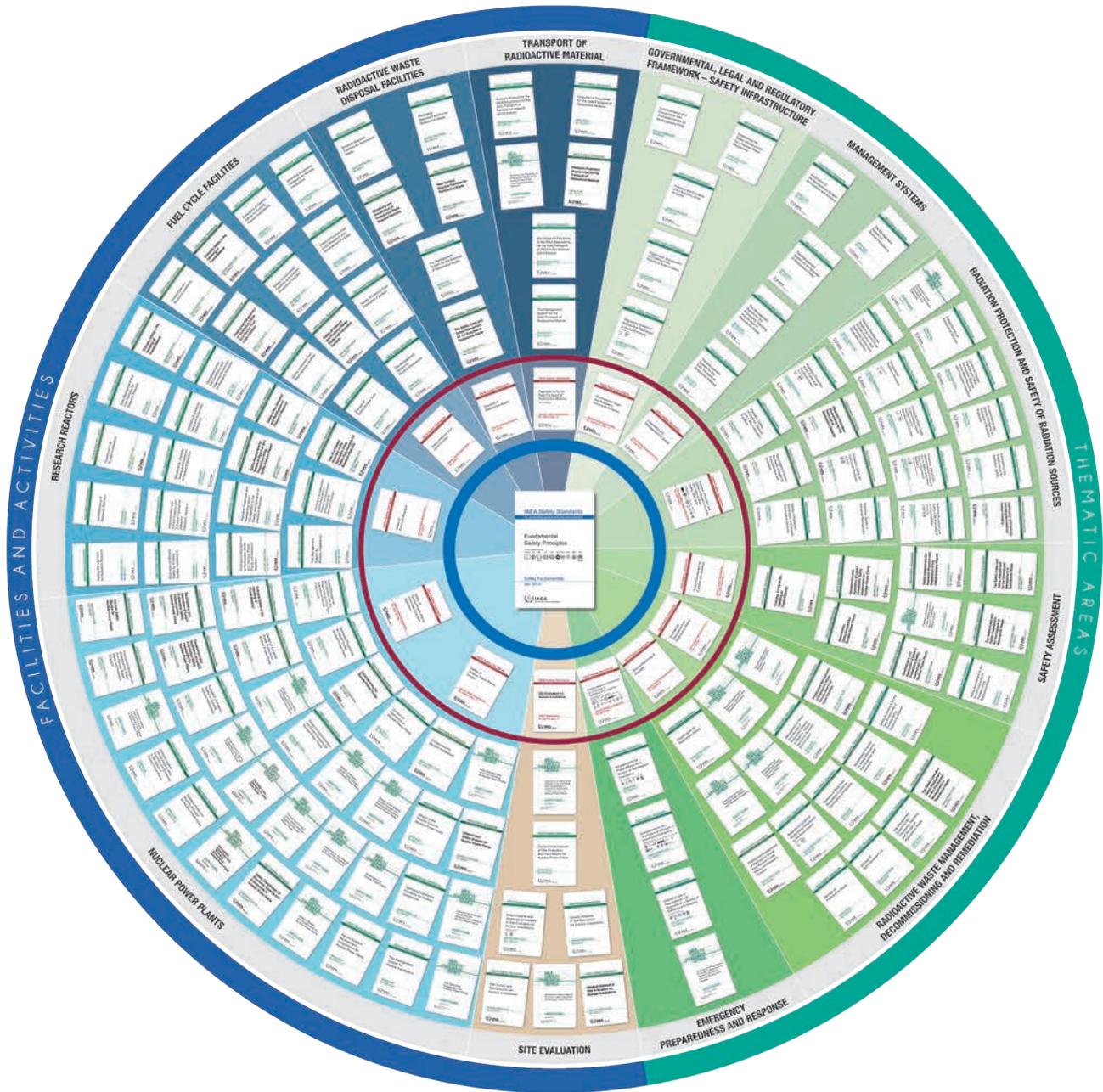
L'AIEA a ensuite étoffé ses services, avec la création d'une division dédiée à la sûreté nucléaire, qui a produit un certain nombre de documents, dénommés « standards ». La structuration de ce corpus non contraignant se présente sous la forme d'une pyramide à trois niveaux :

- les *safety fundamentals* (AIEA, 2007), qui correspondent aux « 10 commandements de la sûreté », parmi lesquels sont affirmés solennellement la responsabilité première de l'exploitant nucléaire, la nécessité de l'indépendance

(2) <https://www.asn.fr/Informer/Actualites/Systeme-de-contrôle-commande-du-reacteur-EPR>

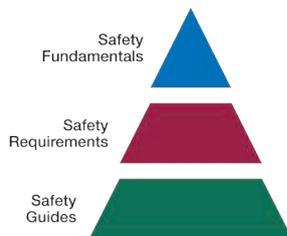
IAEA Safety Standards

protecting people and the environment



Status as of September 2018

Photo © IAEA



The IAEA establishes safety standards for the protection of people and the environment from harmful effects of ionizing radiation. The Safety Standards Series comprises three categories: Safety Fundamentals, Safety Requirements and Safety Guides. The safety standards are developed with the involvement and agreement of all Member States and cover nuclear safety, radiation safety, transport safety, waste safety and emergency preparedness and response. While recognizing that regulating safety is a national responsibility, the IAEA encourages all Member States to apply the safety standards' principles, requirements and guidance in order to maintain and improve nuclear safety and radiation protection globally.

The safety standards are available online at <https://www.iaea.org/resources/safety-standards> and can be ordered in hard copy from sales_publications@iaea.org.

An Online User Interface (INS-OUI), available at <https://nucleus-apps.iaea.org/nss-oui>, allows users to navigate and search the content of the publications in the Safety Standards Series and the Nuclear Security Series.



IAEA
International Atomic Energy Agency
Atoms for Peace and Development

Les normes de sécurité définies par l'AIEA en matière de protection des populations et de l'environnement.

« L'AIEA a développé un certain nombre de documents, dénommés "standards" ».

de l'organe de contrôle et les objectifs de réduction et de limitation des impacts sur les personnes ;

- les *safety requirements*, formulés avec l'emploi de *shall* ;
- les *safety guides*, formulés en *should*, et dont la structure vise à décliner et à rendre plus concrète la mise en œuvre des *requirements*.

L'élaboration de ces documents suit un processus long et très formalisé, comportant des échanges à différents niveaux sur les documents de cadrage, la rédaction des textes par des groupes de consultants sollicités par l'AIEA auprès des différents États membres, la discussion de ces textes dans des comités consultatifs techniques, la consultation des États membres, la prise en compte de leurs commentaires, puis une nouvelle consultation des comités, avant la présentation du texte à la commission des normes de sûreté, et, suivant leur niveau, au Conseil des gouverneurs.

À l'issue de ce long processus, où tout le savoir-faire du secrétariat de l'agence réside dans la fabrication du consensus, et à la « contenance » des opinions par trop extrêmes ou individuelles, l'AIEA peut à juste titre se prévaloir de l'obtention d'un très large consensus sur des documents, dont la rédaction est de fait de bonne qualité et qui reflètent le niveau d'exigence le plus élevé qu'il soit possible d'obtenir dans un cadre international, cela d'autant plus qu'ils demeurent juridiquement non contraignants.

Ce corpus de standards est jugé tout à fait utile pour les pays « nouveaux entrants », qui ont une réglementation à écrire entièrement, et qui veulent pouvoir afficher une conformité aux meilleures pratiques internationales. D'une manière générale, tous les pays affichent leur respect et leur conformité aux standards de l'AIEA. C'est ainsi que l'autorité de sûreté nucléaire chinoise, la NNSA, a annoncé avoir transposé l'essentiel des standards de l'AIEA dans un corpus de lois et de règlements.

Ce travail de normalisation internationale était très largement engagé au moment de l'accident de Fukushima. Les organes de gouvernance et de normalisation déjà existants se sont emparés de l'accident de Fukushima pour proposer des évolutions des standards, mais sans en remettre fondamentalement en cause les principes, ni les structures de gouvernance (Arnhold, 2019).

Les revues par les pairs, un moyen efficace de connaissance mutuelle, mais un outil d'amélioration à manier avec diplomatie

Les standards étant dépourvus de valeur juridique, il a fallu trouver des organes chargés de la vérification de leur mise en œuvre. Toute tentation d'autorité « supranationale » étant écartée, même à des fins de vérification et d'audit, ce sont des systèmes de « revue par les pairs » qui ont été mis en place. Les OSART⁽³⁾ visent les exploitants nucléaires, tandis que les IRRS⁽⁴⁾ concernent les autorités de sûreté des différents pays membres.

(3) Operational SAfety Review Team.

(4) Service intégré d'examen de la réglementation – Integrated regulatory review service.

Ces revues donnent lieu à des entretiens approfondis avec un grand nombre d'intervenants et de parties prenantes, et à l'examen d'une très grande quantité de documents censés démontrer la bonne traduction et la mise en œuvre nationale des standards. L'exercice trouve cependant ses limites dans le sens où il n'est pas aisé de vérifier sur le terrain leur mise en œuvre pratique. Certains « bons élèves », comme les Finlandais, disposent d'une base de données structurée de leurs exigences techniques et réglementaires qui permet de tracer le respect de chacun des standards AIEA, via la réglementation nationale, dans chacune des centrales finlandaises. Mais la situation finlandaise est plus une exception que la règle.

De même, lorsque la revue touche à des matières « politiques », telles que l'organisation de l'autorité de sûreté nationale et son indépendance vis-à-vis de l'entité en charge de la promotion du nucléaire, les discussions peuvent parfois acher sur des considérations diplomatiques. La rédaction finale du rapport fait alors l'objet d'une attention soutenue de la part de tous les acteurs, et les formulations sont discutées et ciselées longuement.

Ces revues, au-delà d'un travail de vérification mutuelle qui force les différents acteurs à une recherche de toujours plus de progrès, ont avant tout l'immense mérite de produire une connaissance mutuelle plus approfondie, dans un secteur qui manque souvent, à l'échelle nationale, de points de comparaison.

Une volonté européenne de « tirer les exigences vers le haut »

Sous l'impulsion de la Commission européenne, et de certains États européens, le plus souvent antinucléaires, un certain nombre de principes de sûreté nucléaire ont été inscrits dans un cadre réglementaire contraignant. Cela a donné lieu à l'adoption en 2009 de la directive sur la sûreté nucléaire⁽⁵⁾ ; celle-ci a été remise à jour en 2014 apportant des précisions sur la robustesse attendue des réacteurs, à la suite de l'accident de Fukushima.

Les autorités de sûreté des pays nucléarisés, soucieuses de ne pas se voir dessaisies de leurs responsabilités, avaient établi dès 1999 un réseau informel, la Western European Nuclear Regulators Association (WENRA). La France en fut l'un des membres fondateurs. Le but initial de cette association était de vérifier si les nouveaux entrants dans l'Union européenne « avaient le niveau » au regard des exigences occidentales. Au-delà, ce réseau est rapidement devenu un forum d'échanges entre autorités de sûreté européennes, favorisant la connaissance mutuelle et la convergence des approches. L'association établit des « niveaux de référence » (*safety reference levels*), que tous les pays membres de WENRA se sont engagés à intégrer dans leur réglementation nationale et à mettre en œuvre sur le terrain. Ces niveaux de référence sont périodiquement réexaminés et mis à jour ; cela a notamment été le cas après l'accident de Fukushima.

(5) Directive 2014/87/Euratom du Conseil du 8 juillet 2014 modifiant la directive 2009/71/Euratom établissant un cadre communautaire pour la sûreté nucléaire des installations nucléaires.

La France s'implique activement dans WENRA afin que les niveaux de référence reflètent les meilleurs standards de sûreté. Une fois adoptés par l'ensemble des pays européens, ils peuvent être proposés au niveau de l'AIEA, et, de fait, influencer les standards internationaux. Ainsi, la notion de réexamen périodique de sûreté des installations nucléaires ou celle d'élimination pratique des accidents dont les conséquences ne pourraient être gérées de manière satisfaisante ont pu cheminer « du bas vers le haut », grâce à une formalisation européenne forte.

En retour, la France adapte sa réglementation pour y transcrire ces niveaux de référence. C'est une tâche de longue haleine, car la dynamique de production réglementaire se caractérise par sa lenteur. L'ASN assure une traçabilité des niveaux de référence déjà intégrés dans la réglementation, et de ceux qui restent à être formalisés. Elle rend compte annuellement aux autres pays membres de WENRA des progrès réalisés par la France dans ce domaine.

Conclusion : cette harmonisation bénéficie-t-elle d'une réelle volonté politique ?

Nous avons vu que malgré les souhaits des industriels d'avoir une acceptation la plus large possible des modules techniques par les pays à l'échelle mondiale, le principal moteur de l'harmonisation internationale en matière de sûreté nucléaire repose dans les faits sur la formalisation d'exigences de sûreté, tant au niveau européen qu'international. Après Fukushima, apparaît une nouvelle divergence entre les approches des grands pays nucléarisés : là où les Européens ont demandé des modifications des installations « en dur » pour en accroître la robustesse et ont renforcé les exigences des « niveaux de référence » de WENRA en matière de résistance aux phénomènes naturels extrêmes, les Américains mettent l'accent sur les dispositions « souples » de gestion de crise et l'étude approfondie des facteurs organisationnels et humains. Il est donc difficile d'aller, sur la scène internationale, au-delà de la formalisation de principes et d'ambitions générales pour les réacteurs existants. De même, les réticences de grands pays non européens face à des exigences trop précises qui pourraient pénaliser leurs champions nationaux conduisent à constater que le jeu des standards actuels de l'AIEA présente une forme d'« optimum local », et qu'il sera difficile d'aller au-delà.

L'ASN poursuit donc son implication au niveau européen afin de consolider la doctrine de sûreté déjà établie et d'avancer sur d'autres sujets, tels que la gestion responsable et sûre des déchets nucléaires. Dans ce domaine, l'établissement de référentiels exigeants au niveau international et la mise en œuvre de solutions sûres dans l'ensemble des pays concernés restent des défis à relever.

Le développement des standards de l'AIEA – Citation d'un article de D. Flory, directeur général adjoint de l'AIEA

« Mais l'accident de Fukushima a confirmé une fois de plus que les accidents nucléaires ne respectent pas les frontières. Le nuage de Fukushima a été détecté dans les deux hémisphères. Certes, aucun rejet transfrontière susceptible d'avoir de l'importance du point de vue de la sûreté radiologique pour un autre État n'a été identifié. Cependant, un effet bien réel a traversé les frontières : la détérioration de la confiance des populations dans la capacité des exploitants et des États à maîtriser le risque nucléaire.

C'est pourquoi la responsabilité première des exploitants, complétée par celle des États, doit être adossée à une approche internationale de la sûreté. L'AIEA est le lieu privilégié où cette approche est mise en œuvre. »

Bibliographie

Agence internationale de l'énergie atomique (2007), « Principes fondamentaux de sûreté », n°SF-1.

ARNHOLD V. (2019), « L'apocalypse ordinaire. La normalisation de l'accident de Fukushima par les organisations de sécurité nucléaire », *Sociologie du travail*, vol. 61, n°1, janvier-mars 2019, <https://journals.openedition.org/sdt/14611>

Autorité de sûreté nucléaire (2017), « Conception des réacteurs à eau sous pression », Guide n°22 de l'ASN, réalisé conjointement avec l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.

FINON D. (2014), « Vers une gouvernance mondiale de la sûreté nucléaire contraignante : une quête impossible ? », *CIREW Working Paper series*, n°54-2014.

FLORY D. (2011), « Coopération internationale et sûreté nucléaire », *Politique étrangère*, 2011/4 (Hiver), pp. 865-878.

International Nuclear Safety Advisory Group (1991), "Safety Culture – A Report by the International Nuclear Safety Advisory Group", INSAG-4, Vienne, AIEA.