

En 2011, l'activité de l'ASN a été fortement impactée par la catastrophe survenue à Fukushima au Japon. Le 11 mars 2011, vers 14 h 45 heure locale, un séisme exceptionnel, de magnitude 9 sur l'échelle de Richter, s'est produit au large de Honshu, l'île principale du Japon, et a frappé toute la côte nord-est sur plusieurs centaines de kilomètres, du cap Shiryazaki au nord jusqu'à la pointe de Choshi, près de Tokyo au sud. Environ quarante minutes plus tard, un tsunami initié par le déplacement des fonds marins et l'onde de choc sismique induite, a provoqué une vague gigantesque d'une quinzaine de mètres de hauteur qui a déferlé sur la côte détruisant tout sur son passage.

Fukushima : un an après



L'épicentre de ce séisme, dit « de la côte pacifique du Tohoku », est situé dans l'océan Pacifique, le long de la fosse océanique du Japon, au large des côtes nord-est de l'île de Honshu, à environ 25 km de profondeur sous la mer, et à 130 km du port de Sendai, lui-même situé à environ 300 km au nord de Tokyo, la capitale du Japon. Ce séisme avait été précédé de quelques secousses survenues dès le 9 mars, et a été suivi de nombreuses répliques dans les heures, puis les jours et les semaines qui ont suivi, dont une cinquantaine avec des magnitudes de 6 à 7, mais sans qu'elles s'accompagnent de nouveaux tsunamis.

Selon les informations disponibles sur le sujet, ce séisme aurait fait relativement peu de victimes et de dégâts malgré sa très forte intensité, grâce à la qualité des constructions et au savoir-faire anti-sismique japonais. Ce serait essentiellement l'énorme vague du tsunami qui s'en est suivie qui serait à l'origine de plus de 90 % des victimes et des destructions. Cette vague extraordinaire, de plus de 20 m de hauteur par endroit, est entrée dans les terres jusqu'à une profondeur de 10 km, et a tout dévasté sur son passage. La zone littorale centrée sur le port de Sendai, située au droit de l'épicentre, a été particulièrement touchée. Le séisme et le tsunami associés ont fait plus de 20 000 morts et disparus, environ 6 000 blessés et plusieurs centaines de milliers de réfugiés sans abri. Ils ont détruit plusieurs villes côtières, les zones résidentielles situées en bord de mer, le port de Sendai, et fortement endommagé différentes installations industrielles telles que des raffineries, des dépôts pétroliers, des usines chimiques... Ils ont provoqué des dégâts sur les infrastructures, en particulier les axes routiers, les réseaux d'alimentation en eau et d'assainissement, les lignes d'alimentation électrique et de télécommunication, ainsi que certains barrages hydroélectriques. Ce qui a conduit à une coupure généralisée de l'alimentation électrique, à des incendies, des dispersions de polluants chimiques, toxiques et radiologiques. L'organisation des secours a été fortement perturbée par le chaos généralisé qui a suivi ces événements.

Cette catastrophe naturelle majeure a eu des conséquences sur les installations nucléaires du Japon. Six sites nucléaires situés sur la frange nord-est de l'île de Honshu ont été touchés par le séisme et le tsunami. Du nord vers le sud, il s'agit de l'installation de retraitement des combustibles usés de Rokkasho Mura, et des centrales électronucléaires de Higashidori, Onagawa, Fukushima Daiichi, Fukushima Daini et Tokai Mura, soit au total quinze réacteurs nucléaires à eau bouillante dont quatre étaient à l'arrêt pour maintenance.

Dans un premier temps, à la suite des violentes secousses provoquées par le séisme, les détecteurs des ondes sismiques dont sont dotés les réacteurs nucléaires ont enclenché l'insertion automatique des barres de contrôle dans le cœur pour

étouffer la réaction nucléaire. Les alimentations électriques externes étant perdues, les groupes électrogènes de secours, à moteur diesel, se sont mis en route automatiquement pour fournir l'électricité nécessaire au fonctionnement des pompes assurant la circulation des eaux de refroidissement. Les installations ont donc été mises automatiquement à l'arrêt conformément aux dispositions prévues lors de leur conception pour gérer les risques de séisme.

Dans un second temps, la vague du tsunami est passée par-dessus la digue de protection de la centrale de Fukushima Daiichi et a submergé les installations, provoquant la destruction des groupes électrogènes et l'endommagement des installations de refroidissement. De ce fait, le refroidissement du cœur des réacteurs et des piscines d'entreposage du combustible nucléaire n'a plus été assuré, ce qui a provoqué un accident nucléaire.

Les autres sites n'ont pas connu les mêmes problèmes, soit qu'ils n'aient pas été submergés, soit que les groupes électrogènes aient pu être épargnés ou remis rapidement en service pour assurer leur fonction de sauvegarde ou encore que des connexions au réseau électrique aient pu être rapidement rétablies. Un incendie consécutif au séisme s'est déclaré dans la centrale nucléaire d'Onagawa, mais a pu être maîtrisé sans qu'aucune fuite radioactive n'ait été détectée dans l'environnement.

Tel est le scénario qui peut être établi à ce jour à partir des informations disponibles. La connaissance complète du déroulement de l'accident prendra des années, comme ce fut le cas après les accidents de Three Mile Island et de Tchernobyl. Elle pourrait le cas échéant conduire à réviser les premiers enseignements déjà tirés de cet accident.

Gestion de la crise par l'ASN

Dès l'annonce de cette catastrophe, l'ASN a créé son centre d'urgence pour comprendre l'accident qui s'est produit sur la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi afin d'assurer l'information de la population française.

Avec le concours de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) qui avait également créé son centre de crise pour la circonstance, elle a veillé à recueillir les éléments d'information lui permettant de comprendre les événements survenus et l'évolution de la situation.

Le centre d'urgence, créé 24 h/24, 7 jours sur 7, a été maintenu en activité pendant un mois jusqu'à ce que la situation se soit stabilisée. Ensuite, l'ASN a maintenu en place une équipe chargée de suivre l'évolution de la situation et de faire des points d'information réguliers.

Pour obtenir des informations sur la situation locale et son évolution, l'équipe de crise entrait en liaison journalière avec la cellule de crise de l'Ambassade de France au Japon, notamment avec le conseiller technique de l'Ambassadeur puis avec l'expert dépêché sur place par l'IRSN. Elle a analysé en permanence les communiqués japonais, les informations fournies par les organismes japonais (NISA¹, METI², MEXT³, JAIF⁴,...) ainsi que les informations diffusées par les médias japonais, notamment la télévision.

Des conférences téléphoniques journalières avec l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), avec les Autorités de sûreté occidentales qui suivaient également les événements, notamment la NRC américaine, la CNSC canadienne et l'ONR de Grande-Bretagne, ont permis des échanges pour mieux comprendre les événements et apprécier les dispositions prises ou à prendre.

11 mars 2011, un séisme exceptionnel, de magnitude 9 sur l'échelle de Richter, s'est produit au large du Japon. Quarante minutes plus tard, un tsunami induit déferle sur la côte et détruit tout sur son passage. Les installations auxiliaires de la centrale nucléaire de Fukushima sont touchées, en particulier les installations de sauvegarde permettant le refroidissement des réacteurs. L'ASN crée son centre d'urgence pour suivre les événements 24h/24 afin d'informer les Autorités et la population françaises.

Ces travaux ont conduit l'ASN à informer régulièrement et à conseiller les Autorités françaises, notamment le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) et la Cellule interministérielle de crise (CIC). L'ASN a également informé au niveau national l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN). Elle a diffusé un communiqué de presse journalier et a organisé des conférences de presse quotidiennes. Au plan régional, ces informations ont été relayées par les divisions territoriales de l'ASN vers les préfets, les Commissions locales d'information (CLI) auprès des sites nucléaires et les médias locaux.

Pour faciliter l'information du public, l'ASN a ouvert un site Internet spécifique. Elle l'a tenu à jour en permanence au fur et à mesure de l'apparition d'informations nouvelles. Ce site est toujours en ligne ; sa mise à jour est régulière selon l'évolution de la situation (<http://japon.asn.fr>). Chacun peut s'y reporter pour avoir de plus amples informations sur le déroulement de l'accident et ses conséquences.

L'ASN a également veillé à diffuser aux ressortissants français au Japon, aux voyageurs de retour du Japon et aux habitants de la Polynésie française, de l'information sur les niveaux de radioactivité et des conseils sur les précautions à prendre, les contrôles à effectuer.

Par ailleurs l'ASN a demandé, par lettre du 22 mars 2011, aux exploitants nucléaires (EDF, CEA, AREVA, ANDRA) de

1. Nuclear and Industrial Safety Agency
2. Ministry of Economy, Trade and Industry
3. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology
4. Japan Atomic Industrial Forum



renforcer la surveillance autour de leurs sites de façon à détecter les éventuelles retombées atmosphériques en provenance du Japon. L'ensemble des résultats obtenus a été publié sur le site d'information du réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement, mis en place conjointement par l'ASN et l'IRSN (www.mesure-radioactivite.fr), en complément des informations diffusées directement par l'IRSN sur son site Internet (<http://environnement.irsn.fr>). Devant le constat du très faible impact radioactif sur le territoire de la France et de la baisse constante des valeurs mesurées, ce dispositif a été levé le 26 mai 2011.

Le 20 avril 2011, l'ASN a émis des recommandations pour le contrôle de la non-contamination des marchandises non alimentaires importées du Japon. Les denrées alimentaires ont fait, quant à elles, l'objet d'un règlement européen en date du 25 mars 2011 modifié qui s'applique de plein droit en France.

L'ASN a proposé à l'Autorité de sûreté japonaise (NISA) son aide pour la gestion de la crise, notamment pour la phase post-accidentelle pour laquelle, à la suite des enseignements tirés de l'analyse de l'accident de Tchernobyl, elle a développé une doctrine dans le cadre des travaux du Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle d'un accident nucléaire ou d'une situation d'urgence radiologique (CODIRPA).

Durant toute la gestion de cette crise, la forte mobilisation et l'investissement des agents de l'ASN sont à souligner. En effet :

- le centre d'urgence a été créé dès le 11 mars 2011 dans l'après-midi et est resté opérationnel 24 h/24 et 7 jours sur 7 jusqu'au 13 avril 2011. Son grément allégé s'est poursuivi bien plus longtemps. Aujourd'hui encore, l'ASN assure une veille régulière de ce qui se passe au Japon ;
- 200 agents, soit près de la moitié de l'effectif de l'ASN, issus des directions parisiennes et des divisions territoriales, ont été mobilisés au centre d'urgence pendant cette période ;
- des audioconférences quotidiennes avec l'IRSN, l'AIEA, les Autorités de sûreté étrangères et l'Ambassade de France ont été organisées ;
- l'ASN a participé à de nombreuses réunions ministérielles dont 13 réunions de la cellule interministérielle de crise (CIC) ;
- la communication de l'ASN a représenté :
 - 17 conférences de presse,
 - 28 communiqués de presse,
 - 1 200 sollicitations médiatiques,
 - plus de 700 000 visites sur le site <http://japon.asn.fr>,
 - et l'ouverture d'un centre d'appel téléphonique pour répondre aux questions du public.

Les enseignements de Fukushima

L'accident de Fukushima confirme que, malgré les précautions prises pour la conception, la construction et le fonctionnement des installations nucléaires, un accident ne peut jamais être exclu.

Le rôle de l'ASN est de faire en sorte que la probabilité d'un accident grave soit extrêmement faible et que ses conséquences éventuelles soient aussi réduites que possible.

Du fait des enjeux de sûreté nucléaire, les installations nucléaires françaises font, dès leur conception, l'objet d'études de sûreté qui envisagent tous les scénarios plausibles susceptibles d'entraîner des situations accidentelles. Les dispositions prévues à la conception et les règles d'exploitation de ces installations visent à réduire au maximum ces risques. Néanmoins, la survenance de tels accidents est étudiée de façon à en évaluer les conséquences et à prévoir l'organisation des secours pour protéger les populations contre les effets d'un tel sinistre.

Les installations, en particulier tous les équipements importants pour la sûreté et les équipements de sauvegarde, font l'objet de contrôles et d'essais périodiques pour vérifier leur conformité et leur disponibilité. L'ASN mène régulièrement des inspections pour vérifier que les installations sont en conformité avec leur référentiel et que l'exploitant est bien organisé pour assurer la sûreté de l'exploitation, y compris en cas d'incidents ou de défaillances humaines ou matérielles.

Tous les dix ans, l'exploitant procède à un réexamen de sûreté et les centrales électronucléaires sont arrêtées pour une visite décennale au cours de laquelle il est procédé à un contrôle complet et approfondi des installations, à leur maintenance, à l'apport des modifications jugées nécessaires pour faire progresser la sûreté et à la requalification des matériels pour une nouvelle période d'exploitation. Ces opérations sont particulièrement suivies par l'ASN qui se prononce sur l'aptitude de l'installation à poursuivre son exploitation, au regard des objectifs qu'elle avait fixés pour le réexamen.

C'est ainsi que, tirant les enseignements de l'étude de l'accident de Three Mile Island aux États-Unis, les installations françaises ont été dotées de :

- recombineurs d'hydrogène agissant de manière autonome par catalyse pour former de l'eau par combinaison de l'hydrogène et de l'oxygène et limiter ainsi les risques d'explosion liés à l'accumulation d'hydrogène dans les installations ;
- filtres à sable, dits filtres ultimes, pour retenir certains éléments radioactifs en cas de décharge volontaire de l'enceinte pour faire baisser sa pression interne lors d'un accident grave survenant sur le réacteur ; ces filtres sont capables de retenir plus de 90 % des rejets radioactifs, d'où un impact nettement plus faible sur l'environnement.

C'est ainsi également que les dispositions visant à l'organisation des secours tant au niveau de l'installation que de son environnement ont été renforcées. Des exercices périodiques sont organisés, y compris pour la gestion de la phase post-accidentelle qui a fait l'objet d'une réflexion approfondie au sein du CODIRPA à la suite de l'accident de Tchernobyl.

Comme pour les grands accidents précités, l'accident de Fukushima fera l'objet d'une analyse approfondie pour en tirer tous les enseignements. Cette démarche est un



12 au 15 mars 2011, le début de fusion du combustible génère de l'hydrogène qui s'accumule dans les bâtiments abritant les réacteurs. Des explosions soufflent les superstructures et font craindre des fissurations des enceintes de confinement des réacteurs.

processus long qui durera près d'une décennie pour bien analyser dans le détail le déroulement des faits et concevoir et mettre en place les parades pour qu'un tel accident ne se renouvelle pas et, en particulier, ne survienne pas sur les installations françaises. Toutefois, une première analyse montre une voie d'exploration évidente : les destructions généralisées opérées par la vague du tsunami ont montré qu'en circonstances exceptionnelles, il était possible de perdre tous les systèmes de secours et de sauvegarde prévus pour assurer la sûreté des installations.

Cela a conduit l'ASN à envisager l'étude de ces scénarios catastrophes afin de prévoir les dispositions et dispositifs à mettre en œuvre pour faire face à de telles situations même si elles paraissent hautement improbables.

Conscient de l'importance de la sûreté des installations nucléaires françaises et de l'émotion suscitée par cet accident nucléaire, le Premier ministre a demandé à l'ASN, par lettre du 23 mars 2011 en application de l'article 8 de la loi TSN du 13 juin 2006, de réaliser un audit de la sûreté des installations nucléaires au regard de l'accident de Fukushima. Par ailleurs, lors de sa réunion des 24 et 25 mars 2011, le Conseil des ministres européens a demandé aux Autorités de sûreté des pays de l'Union européenne la réalisation de « *stress tests* » (tests de résistance) consistant à vérifier la robustesse des centrales électronucléaires pour faire face à un certain nombre de conditions extrêmes auxquelles elles pourraient être soumises comme le séisme, l'inondation, la perte des alimentations électriques, la perte des sources de refroidissement, la combinaison d'événements, ainsi que les défaillances dans l'organisation des secours. Ces évaluations devaient considérer notamment les situations qui n'ont pas été prises en compte lors de la conception des installations,

et préciser les possibilités de renforcement de la robustesse des installations face à ces situations extrêmes.

Pour répondre à cette demande, chaque pays devait présenter un rapport d'étape pour la fin de l'été et un rapport final pour la fin de l'année 2011.

Afin de répondre à ces objectifs complémentaires, l'ASN a élaboré un plan d'actions organisé autour de deux axes :

- une évaluation complémentaire de sûreté des installations nucléaires françaises ;
- une campagne d'inspections ciblées de ces installations.

Par ailleurs, l'ASN a participé aux travaux engagés à la suite de l'accident de Fukushima sur :

- la gestion de la crise nucléaire ;
- l'harmonisation des normes à l'échelle internationale.

Les évaluations complémentaires de sûreté

L'ASN a participé activement aux travaux de l'association des Autorités de sûreté de l'Europe de l'Ouest (WENRA – *Western European Nuclear Regulators' Association*)¹ pour l'élaboration du cahier des charges des « *stress tests* » à

réaliser sur les centrales électronucléaires qui a été approuvé le 25 mai par le groupe des Autorités de sûreté européennes (ENSREG – *European Nuclear Safety REgulators Group*)².

Au plan national, afin d'assurer la cohérence entre les démarches française et européenne, l'ASN a adopté ce cahier des charges pour les évaluations complémentaires de sûreté et, bien que la demande du Conseil des ministres européens n'ait porté que sur les centrales électronucléaires, l'ASN a décidé d'étendre la démarche à l'ensemble des installations nucléaires françaises, en particulier aux réacteurs de recherche et aux installations contribuant à la fabrication ou au retraitement du combustible nucléaire qui présentent un risque potentiel de criticité lié à la manipulation de matières nucléaires fissiles.

L'ASN a consulté le HCTISN sur les orientations de sa démarche. Dans son avis du 3 mai 2011, le Haut Comité a émis un avis favorable sur la démarche et le cahier des charges en préconisant que cette évaluation prenne également en compte les facteurs sociaux, organisationnels et humains, en particulier pour les activités de la sous-traitance

dans les installations nucléaires. Ainsi, l'ASN a décidé d'enrichir le cahier des charges français par rapport à celui adopté par l'ENSREG au niveau européen, notamment, en mettant l'accent sur la prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains, et plus particulièrement sur la sous-traitance. En effet, l'accident de Fukushima a montré que la capacité de l'exploitant et, le cas échéant, de ses prestataires à s'organiser pour travailler en cas d'accident grave est un élément essentiel de la maîtrise d'une telle situation. Cette capacité est également déterminante pour la prévention des accidents, la maintenance des installations et la qualité de leur exploitation. C'est pourquoi les conditions du recours à la sous-traitance sont abordées dans les évaluations complémentaires de sûreté françaises.

Enfin, même si l'accident de Fukushima n'est pas lié à un acte de malveillance et si la prise en compte de ces actes ne figurait pas dans les conclusions du Conseil européen de mars 2011, la démarche des évaluations complémentaires de sûreté permet de prendre en compte une partie des situations consécutives à un acte de malveillance. En effet, les

1. WENRA : voir chapitre 7 - 2 | 1 | 6.

2. ENSREG : voir chapitre 7 - 2 | 1 | 2.

12 mars 2011, les Autorités japonaises évacuent la population de la zone de 20 km autour de la centrale et contrôlent la contamination des personnes qui ont pu être exposées aux radioéléments.



actes de malveillance sont une cause possible parmi d'autres (défaillance d'un matériel, agression d'origine naturelle,...) d'une perte des alimentations électriques ou du refroidissement pouvant entraîner un accident nucléaire. Or les pertes d'alimentations électriques et de refroidissement, quelle qu'en soit la cause, sont spécifiquement abordées dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté.

Selon le cahier des charges, l'évaluation complémentaire de sûreté consiste ainsi en une réévaluation ciblée des marges de sûreté des installations nucléaires à la lumière des événements qui ont eu lieu à Fukushima, à savoir des phénomènes naturels extrêmes (séisme, inondation) et leur cumul, mettant à l'épreuve les fonctions de sûreté des installations et

conduisant à un accident grave. L'évaluation porte d'abord sur les effets de ces phénomènes naturels ; elle s'intéresse ensuite au cas d'une perte d'un ou de plusieurs systèmes importants pour la sûreté mis en cause à Fukushima (alimentations électriques et systèmes de refroidissement), quelle que soit la probabilité ou la cause de la perte de ces fonctions ; enfin elle traite de l'organisation et de la gestion des accidents graves pouvant résulter de ces événements.

- Trois aspects principaux sont inclus dans cette évaluation :
- les dispositions prises en compte dans le dimensionnement de l'installation et la conformité de celle-ci aux exigences de conception qui lui sont applicables ;
 - la robustesse de l'installation au-delà de ce pour quoi elle est dimensionnée ; l'exploitant doit identifier notamment les situations qui conduisent à une brusque dégradation des séquences accidentelles (« effet falaise ») et présenter les mesures permettant de les éviter ;
 - toute possibilité de modification susceptible d'améliorer le niveau de sûreté de l'installation.

Dans ces situations extrêmes, la démarche suppose la perte successive des lignes de défense en appliquant une approche déterministe, indépendamment de la probabilité de cette perte. Pour une installation donnée, l'évaluation porte, d'une part, sur le comportement de l'installation face aux

5 mai 2011, douze décisions de l'ASN prescrivent aux exploitants nucléaires français la réalisation d'une évaluation complémentaire de sûreté de leurs installations suivant un cahier des charges précis reprenant celui approuvé au niveau européen pour les centrales nucléaires, en l'élargissant à la prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains suivant la recommandation du HCTISN, et en l'étendant à toutes les installations nucléaires, y compris les laboratoires et usines du cycle.





19 juillet 2011, l'ASN prend position sur les notes méthodologiques présentées par les exploitants.

situations extrêmes, et d'autre part, sur l'efficacité des mesures de prévention et de réduction des conséquences, en notant tout point faible potentiel et tout « effet falaise » pour chacune des situations extrêmes. Il s'agit d'évaluer la robustesse de l'approche de la défense en profondeur et de la pertinence des mesures de gestion des accidents, et d'identifier les possibilités d'amélioration de la sûreté, aussi bien techniques qu'organisationnelles.

Le champ d'application de l'évaluation complémentaire de sûreté couvre les situations suivantes :

- événements initiateurs envisageables sur le site : séisme, inondation, autres phénomènes naturels extrêmes ;
- pertes induites de systèmes de sûreté : perte de toutes les alimentations électriques, perte des sources de refroidissement, y compris la source ultime, cumul des deux pertes ;
- gestion des accidents graves ;
- conditions de recours aux entreprises prestataires.

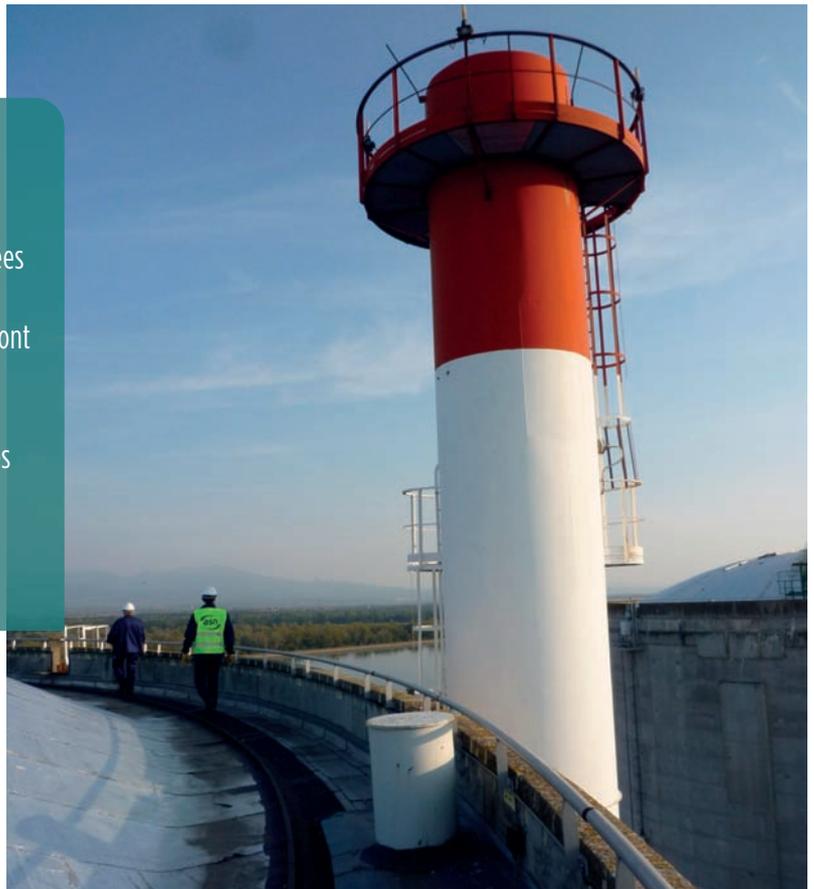
Pour chaque domaine technique, l'exploitant devait vérifier le dimensionnement de l'installation et évaluer les marges disponibles en identifiant le niveau au-delà duquel l'accident grave devient inévitable (« effet falaise ») et le niveau auquel l'installation peut résister sans perdre l'intégrité du confinement.

Par décisions du 5 mai 2011, le collège de l'ASN a prescrit aux exploitants nucléaires français (EDF, CEA, AREVA, Institut Laue-Langevin, CIS bio et ITER) la réalisation d'une évaluation complémentaire de sûreté pour chacune de leurs installations. Les installations ont été classées en trois catégories :

- la première, comprenant les centrales électronucléaires en activité, les principaux réacteurs de recherche et les principales installations nucléaires du cycle du combustible pour lesquels les exploitants devaient remettre leur rapport pour le 15 septembre 2011 ;
- une deuxième, comprenant en particulier des installations en phase de démantèlement et des installations de recherche pour lesquelles les exploitants doivent rendre leur rapport pour le 15 septembre 2012 ;
- et une troisième, composée en particulier des installations de stockage des déchets et des autres installations à enjeux moindres pour lesquelles le retour d'expérience tiré de l'analyse de l'accident de Fukushima sera intégré lors des prochains réexamens de sûreté, éventuellement anticipés.

Du fait que la démarche d'évaluation complémentaire de sûreté concernait en 2011 un grand nombre d'installations (79) et que celles-ci sont exploitées par un nombre limité d'exploitants, l'ASN a introduit une étape intermédiaire dans le processus d'évaluation demandant aux exploitants de présenter la méthodologie qu'ils avaient retenue pour le 1er juin 2011. Le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs (GPR) et le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines (GPU) ont pris connaissance de l'analyse, par l'IRSN, des démarches retenues par les exploitants pour répondre au cahier des charges de l'ASN lors de leur réunion du 6 juillet 2011. A la suite de cette analyse, l'ASN a estimé, le 19 juillet 2011, que les démarches retenues étaient globalement satisfaisantes, mais que les exploitants devraient prendre en compte certaines demandes particulières de l'ASN.

Été 2011, l'ASN a procédé à 38 inspections complémentaires des installations nucléaires françaises ciblées sur les thèmes en lien avec l'accident survenu à Fukushima. Ces inspections ont conduit à 110 jours de contrôles sur le terrain avec la participation en tant qu'observateurs de cinquante membres du HCTISN, des CLI et de certaines homologues étrangères.



Les rapports remis par les exploitants le 15 septembre 2011 ont été immédiatement publiés sur le site Internet de l'ASN. A la demande de l'ASN, ces rapports ont fait l'objet d'une analyse par l'IRSN qui a été présentée aux Groupes permanents d'experts (GPR et GPU) au cours des journées des 8 au 10 novembre 2011. A l'issue de ces présentations, les Groupes permanents ont formulé une dizaine de recommandations que l'ASN a intégrées dans ses conclusions.

L'ASN a attaché la plus haute importance à ce que cette démarche soit effectuée de manière ouverte et transparente : le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN), les Commissions locales d'information (CLI) et plusieurs Autorités de sûreté étrangères – de Belgique, d'Allemagne, du Luxembourg, de Suisse et des Pays-Bas – ont été invités à participer en observateurs aux inspections ciblées conduites par l'ASN et à assister aux réunions des Groupes permanents d'experts ; ces diverses parties prenantes ont également été destinataires des rapports transmis par les exploitants et ont été invitées à transmettre des contributions, qui ont été prises en compte par l'ASN. Par ailleurs, l'ASN a mis en ligne sur son site www.asn.fr les rapports des exploitants, le rapport de l'IRSN, l'avis des Groupes permanents d'experts et les lettres de suite des inspections qu'elle a réalisées. Elle a également publié plusieurs notes d'information et a organisé quatre conférences de presse de mai 2011 à janvier 2012.

Le HCTISN a émis le 8 décembre 2011 un avis sur le processus d'évaluation complémentaire de sûreté. Cet avis souligne la bonne information du public tout au long du processus d'évaluation complémentaire de sûreté tant par les conférences de presse, la mise en ligne quasi immédiate des rapports et avis, que par la contribution des Commissions locales d'information, ainsi que la qualité des analyses réalisées par les exploitants, l'IRSN, les Groupes permanents d'experts et l'ASN. Il recommande néanmoins une plus grande ouverture de la part du CEA et d'AREVA, ainsi qu'un effort de présentation pour faciliter la compréhension de ces sujets très techniques par le public. Il confirme son souhait d'une bonne prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains dans la suite du processus.

Avis de l'ASN sur les évaluations complémentaires de sûreté

Le 3 janvier 2012, l'ASN a publié ses conclusions sous la forme d'un rapport et d'un avis formel, qu'elle a transmis au Premier ministre.

Dans son avis, l'ASN rappelle que :

- la catastrophe survenue à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi confirme que, malgré les précautions prises pour la conception, la construction et le fonctionnement des installations nucléaires, un accident ne peut jamais être exclu ;

– l'exploitant est le premier responsable de la sûreté de ses installations, l'ASN assurant, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire, avec l'appui technique de l'IRSN et de ses Groupes permanents d'experts. Conformément à la loi, l'ASN veille à l'amélioration continue de la sûreté des installations nucléaires civiles françaises, notamment par le processus des réexamens périodiques et la prise en compte du retour d'expérience.

A l'issue des évaluations complémentaires de sûreté des installations nucléaires prioritaires, l'ASN considère que les installations examinées présentent un niveau de sûreté suffisant pour qu'elle ne demande l'arrêt immédiat d'aucune d'entre elles. Dans le même temps, l'ASN considère que la poursuite de leur exploitation nécessite d'augmenter dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes.

L'ASN impose donc aux exploitants un ensemble de mesures devant permettre de doter les installations de moyens leur permettant de faire face :

- à un cumul de phénomènes naturels d'ampleur exceptionnelle et surpassant les phénomènes retenus lors de la conception ou du réexamen de sûreté des installations,
- à des situations d'accidents graves consécutives à la perte prolongée des sources électriques ou du refroidissement et pouvant affecter l'ensemble des installations d'un même site.

Parmi ces dispositions nouvelles, l'ASN souligne particulièrement l'importance des mesures suivantes :

- la mise en place, pour toutes les installations, d'un « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles permettant de maîtriser les fonctions fondamentales de sûreté

dans des situations extrêmes, avec l'objectif de prévenir un accident grave, de limiter les rejets radioactifs massifs dans un scénario d'accident qui n'aurait pas pu être maîtrisé et de permettre à l'exploitant d'assurer, même dans des situations extrêmes, les missions qui lui incombent dans la gestion d'une crise. Il s'agira par exemple de mettre en place un centre de gestion de crise et un groupe électrogène diesel « bunkerisés », ainsi qu'une alimentation en eau d'ultime secours. Les matériels qui feront partie de ce noyau dur devront être conçus pour résister à des événements majeurs (séisme, inondation...), d'ampleur très supérieure à ceux qui sont pris en compte pour déterminer le niveau de résistance des installations, même s'ils ne sont pas considérés comme plausibles. Les exploitants devront proposer à l'ASN, avant le 30 juin 2012, le contenu et les spécifications du « noyau dur » de chaque installation ;

- pour les centrales électronucléaires, la mise en place progressive, à partir de 2012, de la « Force d'action rapide nucléaire (FARN) » proposée par EDF, dispositif national d'intervention rassemblant des équipes spécialisées et des matériels, pouvant assurer la relève des équipes d'un site accidenté et mettre en œuvre des moyens complémentaires d'intervention d'urgence en moins de 24 heures. Le dispositif sera complètement opérationnel fin 2014 ;
- pour les piscines d'entreposage de combustible des différentes installations, la mise en place de dispositions renforcées visant à réduire les risques de dénoyage du combustible ;
- pour les centrales électronucléaires et les silos de La Hague, des études de faisabilité en vue de la mise en place de dispositifs techniques, de type enceinte géotechnique ou d'effet équivalent, visant à protéger les eaux souterraines et superficielles en cas d'accident grave.

Ces nouvelles exigences correspondent à des travaux considérables et à des investissements massifs, qui commencent dès 2012 et s'étaleront sur plusieurs années.

Au-delà de ces mesures, l'ASN considère qu'il convient de porter une attention particulière aux facteurs sociaux, organisationnels et humains. A l'issue des expertises menées sur ces évaluations, l'ASN retient plusieurs priorités dans ce domaine :

- le renouvellement des effectifs et des compétences des exploitants, qui est un point fondamental, alors que s'engagent simultanément une relève importante des générations et des travaux considérables à la suite des ECS ;
- l'organisation du recours à la sous-traitance, qui est un sujet majeur et difficile ;
- la recherche sur ces thèmes, pour laquelle des programmes doivent être engagés, au niveau national ou européen.

L'ASN mettra en place un groupe de travail pluraliste sur ces sujets.

L'ASN a mis en ligne sur son site www.asn.fr toutes les informations relatives aux évaluations complémentaires de sûreté, regroupées sous la rubrique intitulée « Les évaluations

15 septembre 2011, les exploitants nucléaires remettent leurs rapports à l'ASN qui les publie sur son site Internet, puis entreprend leur analyse avec le concours de l'IRSN.

complémentaires de sûreté » qui est tenue à jour régulièrement, en particulier lors des étapes clés prévues pour assurer le suivi des travaux induits par cette démarche.

Le rapport de l'ASN constitue également le rapport de la France pour les « *stress tests* » européens. Les rapports des différents pays ont été transmis à la Commission européenne pour début janvier 2012 et sont soumis à une revue croisée (« *peer review* ») par des experts issus de l'ensemble des Autorités de sûreté et de la Commission européenne, de janvier à avril 2012.

Les inspections ciblées

En complément des évaluations complémentaires de sûreté, l'ASN a engagé une campagne d'inspections complémentaires des installations nucléaires ciblées sur les thèmes en lien avec l'accident de Fukushima. Ces inspections complémentaires ont eu pour objet de contrôler sur le terrain la conformité des matériels et des organisations des exploitants au regard du référentiel de sûreté existant.

Les thèmes abordés lors de ces inspections ont été les suivants :

- la protection contre les agressions externes, en particulier la résistance au séisme et la protection contre les inondations ;

- la perte des alimentations électriques ;
- la perte des sources de refroidissement ;
- la gestion opérationnelle des situations d'urgence.

Ces inspections ont été effectuées, au cours de l'été 2011, sur l'ensemble des installations nucléaires jugées prioritaires pour les évaluations complémentaires de sûreté.

Réalisées chacune par une équipe comportant plusieurs inspecteurs accompagnés d'experts de l'IRSN, elles se sont déroulées, pour un site donné, sous la forme d'inspections renforcées de plusieurs jours (continues ou non) permettant de couvrir l'ensemble des thèmes évoqués ci-dessus. Elles se sont appuyées sur un référentiel commun aux centrales électronucléaires d'une part, et aux autres installations nucléaires d'autre part et ont privilégié les visites de terrain aux contrôles documentaires. Pour chacune des installations nucléaires, à la suite de l'inspection des différents thèmes, une lettre de suite a été adressée à l'exploitant et publiée sur le site (www.asn.fr). Trente-huit inspections complémentaires ont ainsi été réalisées sur les installations nucléaires françaises jugées prioritaires, correspondant à un total de 110 jours d'inspections. Le bilan global de ces inspections a été intégré dans le rapport final de l'ASN publié le 3 janvier 2012.

Des inspecteurs belges, luxembourgeois, allemands, suisses, hollandais et des observateurs des CLI et du HCTISN ont participé aux inspections des sites d'EDF en qualité d'observateurs. De manière réciproque, des agents de l'ASN ont participé aux inspections menées en Belgique par l'Autorité de sûreté belge, l'Agence fédérale de contrôle nucléaire (AFCN).

8 au 10 novembre 2011, les Groupes permanents d'experts examinent les évaluations complémentaires de sûreté produites par les exploitants ainsi que les analyses faites par l'IRSN et l'ASN.



3 janvier 2012, l'ASN remet son rapport et son avis au Premier ministre. Ces documents sont transmis à la Commission européenne. Ils fixent un plan d'actions pour améliorer la sûreté des installations nucléaires françaises.



Retour d'expérience sur la gestion d'une crise nucléaire

L'ASN participe à l'ensemble des réflexions engagées aux plans national et international relatives à l'organisation des pouvoirs publics à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima.

Ainsi, au niveau national, l'ASN participe aux travaux ministériels relatifs au retour d'expérience sur la gestion de la crise nucléaire. Au plan international, l'ASN participe aux travaux de retour d'expérience menés dans le cadre d'instances internationales telles que l'AIEA ou l'AEN ou au sein des réseaux d'Autorités, tels que WENRA et HERCA, qui rassemblent les responsables des Autorités européennes de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima Daiichi sera aussi l'occasion pour l'ASN d'approfondir les travaux menés au sein du CODIRPA pour la gestion de la phase post-accidentelle concernant le traitement des conséquences d'un accident nucléaire aux plans économique, sanitaire et social, sur le court, moyen et long termes en vue de revenir à une situation jugée acceptable. La doctrine relative à la gestion post-accidentelle nucléaire, regroupant dans un seul document les recommandations spécifiques de sortie de la phase d'urgence et les lignes directrices des phases de transition et de long terme devrait être approuvée par le CODIRPA en 2012. Le retour d'expérience de l'accident survenu au Japon apportera des éléments fort utiles à cette démarche.

Révision des normes de sûreté à l'international

Dans un souci d'harmonisation des pratiques et d'échanges avec ses homologues étrangères, l'ASN s'investit fortement dans les relations internationales, aux plans bilatéral, communautaire et international. Elle a notamment participé activement aux instances de concertation internationales qui ont travaillé sur les suites de l'accident de Fukushima, en particulier au sein de WENRA et de l'AIEA.

Un commissaire de l'ASN a notamment participé à une mission « *fact finding* » composée de représentants d'Autorités de sûreté et de membres de l'AIEA qui s'est rendue au Japon du 22 mai au 1^{er} juin 2011, notamment sur le site de Fukushima Daiichi. L'ASN a également participé à la conférence de niveau ministériel organisée par l'AIEA du 20 au 24 juin 2011. Cette manifestation a permis d'élaborer les bases du plan d'actions de l'AIEA qui a été approuvé par le Conseil des Gouverneurs en septembre 2011.

Au plan européen, l'ASN a participé à la première Conférence européenne sur la sûreté nucléaire organisée par l'ENSREG à Bruxelles les 28 et 29 juin 2011. Elle a contribué aux travaux menés par WENRA pour élaborer le cahier des charges des « *stress tests* ». Elle est partie prenante de la revue par les pairs des rapports nationaux sur les « *stress tests* » des réacteurs électronucléaires qui s'étendra de janvier à juin 2012 et qui est pilotée par un

commissaire de l'ASN. L'ASN est également force de proposition pour faire évoluer le cadre réglementaire européen de la sûreté nucléaire. Elle continuera de s'investir fortement avec l'ambition de faire jouer à l'Europe un rôle moteur pour l'amélioration de la sûreté nucléaire dans le monde.

Programme d'actions en perspective

Au-delà des premières actions engagées en 2011, il conviendra d'approfondir le retour d'expérience de l'accident de Fukushima. Comme pour les accidents de Three Mile Island et de Tchernobyl, le retour d'expérience approfondi de l'accident de Fukushima pourra prendre une dizaine d'années.

Cependant, d'ores et déjà l'ASN a identifié un certain nombre d'actions à mener :

- dans son avis consécutif aux évaluations complémentaires de sûreté, l'ASN considère que la poursuite de l'exploitation des installations nécessite d'augmenter dans les meilleurs délais leur robustesse face à des situations extrêmes. L'ASN prendra donc, au premier semestre 2012, un ensemble de décisions imposant formellement aux exploitants les dispositions prévues. A la lumière du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, elle renforcera les exigences de sûreté relatives à la prévention des risques naturels (séisme et inondation), à la prévention des risques liés aux autres activités industrielles, à la surveillance des sous-traitants et au traitement des non conformités. Les décisions correspondantes de l'ASN seront publiées sur le site Internet www.asn.fr ;
- l'ASN participera aux revues croisées menées à l'échelle européenne (« *peer review* »), dont les conclusions

devraient être examinées par l'ENSREG en avril 2012 et présentées au Conseil européen fin juin 2012, et veillera à tirer les conséquences de leurs résultats ;

- par ailleurs, l'ASN considère que des études complémentaires doivent être entreprises pour compléter certains aspects, en particulier les premières analyses conduites par les exploitants. Elle en fera la demande aux exploitants dans des lettres qui seront également publiées sur son site Internet ;
- l'ASN attachera une vigilance particulière au suivi de la mise en œuvre de l'ensemble des prescriptions qu'elle aura édictées, ainsi qu'au renforcement des référentiels de sûreté en particulier sur les aspects séisme, inondation et risques liés aux autres activités industrielles. A partir de l'été 2012, elle présentera périodiquement l'avancement de l'ensemble de ces actions ;
- l'ASN poursuivra la conduite du processus d'évaluation complémentaire de sûreté des installations nucléaires moins prioritaires dont les rapports devront être remis par les exploitants avant le 15 septembre 2012 ;
- l'ASN considère que ces premières évaluations complémentaires de sûreté ont permis de conforter l'intérêt de cette démarche innovante et complémentaire de la démarche de sûreté actuelle. Elle envisage de pérenniser cette évaluation complémentaire des marges de sûreté en l'imposant lors des réexamens de sûreté décennaux à venir ;
- enfin, l'ASN continuera de participer activement à l'ensemble des analyses qui seront menées dans le monde pour mieux comprendre l'accident de Fukushima et en tirer le retour d'expérience. ■