

Les préoccupations de sûreté nucléaire doivent être placées au cœur des décisions de politique énergétique



De gauche à droite : **Jean-Luc LACHAUME**, Commissaire ; **Laure TOURJANSKY**, Commissaire ; **Bernard DOROSZCZUK**, Président ; **Géraldine PINA JOMIR**, Commissaire ; **Sylvie CADET-MERCIER**, Commissaire.

Montrouge, le 1^{er} mars 2022

En 2021, la sûreté des installations nucléaires ainsi que la radioprotection dans les secteurs médicaux, industriels et des transports de substances radioactives se sont maintenues à un niveau satisfaisant, en grande continuité par rapport au niveau constaté en 2020.

Ce qui ressort plus particulièrement de l'année 2021, et notamment de sa seconde partie, ce sont les fragilités industrielles qui touchent l'ensemble des installations nucléaires et le débat qui s'est installé sur les choix de politique énergétique et la place du nucléaire dans ces choix.

Sur ces sujets, l'ASN porte quatre messages clés :

1. Le système électrique français doit aujourd'hui faire face à une double fragilité inédite en matière de disponibilité qui touche tant les installations du « cycle du combustible » que le parc nucléaire des réacteurs.

À cette fragilité s'est ajoutée la découverte inattendue d'un phénomène de corrosion sous contrainte sur plusieurs réacteurs d'EDF, qui constitue un événement sérieux du point de vue de la sûreté.

Ces situations et fragilités, qui résultent pour l'essentiel de l'absence de marge et d'un déficit d'anticipation, doivent servir de retour d'expérience pour l'ensemble de la filière nucléaire et les pouvoirs publics.

2. Les préoccupations de sûreté nucléaire doivent être placées au cœur des décisions de politique énergétique, au même niveau que les préoccupations de production d'électricité décarbonée à horizon 2050.

Dans les 5 ans qui viennent, EDF devra questionner et justifier individuellement la capacité des réacteurs les plus anciens à poursuivre leur fonctionnement au-delà de 50 ans, voire de 60 ans, de manière à permettre, dès que possible, d'en tirer les enseignements sur les capacités supplémentaires de production à prévoir.

Parallèlement, compte tenu du développement prévisible de l'électrification des usages, et au regard du besoin de maintenir des marges dans le système électrique, les pouvoirs publics devraient dûment peser, sauf impératif de sûreté, le choix affiché de l'arrêt définitif programmé de 12 réacteurs supplémentaires d'ici 2035.

Enfin, d'ici la fin de la décennie au plus tard, le Gouvernement devrait se prononcer sur la poursuite ou non du retraitement des combustibles usés à l'horizon de 2040 pour en anticiper les conséquences, en matière

soit de rénovation des installations actuelles, soit de solutions alternatives à prévoir pour la gestion des combustibles usés.

3. La perspective d'une politique énergétique comportant une composante nucléaire de long terme doit être accompagnée d'une politique exemplaire en matière de gestion des déchets et du nucléaire historique.

Une telle politique suppose que des décisions soient prises, avant le terme du prochain Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), pour que tous les types de déchets disposent de filières de gestion opérationnelles dans les 15 à 20 ans à venir, et que les exploitants nucléaires se mobilisent davantage pour conduire, dans les délais prévus, les projets de reprise et de conditionnement sûr des déchets nucléaires historiques dont ils ont la responsabilité.

4. L'ASN réaffirme que les nouvelles perspectives de politique énergétique, quelles qu'elles soient, supposent un effort industriel considérable pour faire face aux enjeux industriels et de sûreté.

Si le nucléaire fait partie des choix faits pour assurer un mix énergétique décarboné à horizon 2050, la filière nucléaire devra mettre en place un véritable « plan Marshall » pour rendre industriellement soutenable cette perspective, et disposer des compétences lui permettant de faire face à l'ampleur des projets et à leur durée.

La qualité et la rigueur de la conception, de la fabrication et du contrôle des installations nucléaires, qui n'ont pas été au niveau attendu dans les derniers grands projets nucléaires engagés en France, constituent le premier niveau de défense en profondeur en matière de sûreté.





Une chaîne du combustible fragilisée, qui met le système électrique sous tension

L'industrie du « cycle du combustible » est constituée de l'ensemble des installations concourant à la production des combustibles neufs, au retraitement des combustibles usés et à la valorisation des produits issus du retraitement. Ces installations, non redondantes, constituent les maillons d'une chaîne dont le fonctionnement peut être perturbé si l'une d'entre elles est défaillante durablement.

Une série d'événements fragilise actuellement l'ensemble de la chaîne du « cycle du combustible » et constitue un point d'attention stratégique majeur pour l'ASN, dans la mesure où une accumulation de matières ou de déchets radioactifs non anticipée pourrait conduire à des conditions d'entreposage non satisfaisantes du point de vue de la sûreté.

La construction de la piscine centralisée d'entreposage des combustibles usés prévue par EDF pour répondre au risque de saturation des piscines actuelles à l'horizon 2030, dont le besoin avait été identifié depuis 2010, n'est pas encore démarrée; cette piscine ne sera disponible au mieux qu'en 2034. Ce retard nécessitera la mise en place de parades pour augmenter les capacités d'entreposage existantes. La parade retenue par Orano, consistant à densifier l'entreposage dans les piscines actuelles de l'usine de La Hague, ne peut pas constituer une solution pérenne compte tenu des durées d'entreposage nécessaires, de l'ordre d'une centaine d'années, et des standards de sûreté les plus récents.

Par ailleurs, les difficultés de fonctionnement de l'usine Melox d'Orano rencontrées ces dernières années, qui se sont aggravées en 2021, induisent une saturation dès 2022 des capacités d'entreposage des matières plutonifères, du fait de la production d'une quantité importante de rebuts de fabrication. Ces difficultés conduisent dès à présent au « démoxage » de certains des réacteurs de 900 MWe qui utilisaient le MOX comme combustible. Elles pourraient également induire une saturation à une échéance plus proche que 2028-2029 des piscines d'entreposage des combustibles usés de l'usine de La Hague.

Enfin, la découverte d'une corrosion plus rapide que prévue à la conception sur les évaporateurs actuels de l'usine d'Orano La Hague réduit les capacités de retraitement jusqu'à la mise en service des nouveaux évaporateurs-concentrateurs de produits de fission et pourrait dégrader encore davantage la marge à la saturation des piscines de La Hague.

Globalement, ces situations traduisent un manque d'anticipation et de précaution du fait de l'absence de marge qui fragilise l'ensemble de la chaîne du « cycle du combustible » et qui pourrait, par ricochet, avoir des conséquences sur le fonctionnement des centrales nucléaires.

Une tension sur la disponibilité du parc nucléaire, qui rappelle le besoin de maintien des marges pour la sûreté

L'hiver 2021-2022 a été marqué par une moindre disponibilité du parc nucléaire que celle envisagée.

Plusieurs causes en sont à l'origine; certaines étaient prévisibles, d'autres moins.

Le report de l'autorisation de mise en service de l'EPR de Flamanville, la mise à l'arrêt en 2020 des deux réacteurs de Fessenheim et le calendrier des opérations lourdes de maintenance (« grand carénage ») programmées à partir de 2018 étaient connus.

À cette moindre disponibilité prévisible dès 2018, s'est ajouté l'impact inattendu, identifié dès mi-2020, de la pandémie de Covid-19, notamment du premier confinement. Ce confinement a, en effet, conduit à étaler les opérations de maintenance et de rechargement en combustible des réacteurs, ce qui a eu pour conséquences de réduire les marges sur les capacités de production pour plusieurs hivers consécutifs.

Enfin, cet hiver, s'est ajouté la mise ou le maintien à l'arrêt des quatre réacteurs de Civaux et de Chooz du palier N4, puis d'un réacteur de Penly, pour des contrôles approfondis et des réparations, à la suite de la détection d'anomalies de corrosion sous contrainte sur des soudures du circuit d'injection de sécurité des réacteurs. Un programme de contrôle s'étalant sur plusieurs mois des réacteurs du parc nucléaire susceptibles d'être les plus affectés a été proposé par EDF.

Cette accumulation d'événements illustre le besoin impératif, maintes fois souligné par l'ASN à destination des pouvoirs publics et des acteurs de la filière nucléaire, de maintenir des marges dans le dimensionnement du système électrique et des installations pour pouvoir faire face à des aléas et ne pas avoir à arbitrer entre sûreté des installations et disponibilité de la fourniture d'électricité.

Des perspectives de nouvelle politique énergétique qui doivent intégrer dès à présent les préoccupations de sûreté

Dans le rapport du Réseau de transport d'électricité (RTE) d'octobre 2021, réalisé à la demande du Gouvernement, sur les « Futurs énergétiques » pour atteindre une économie décarbonée à l'horizon 2050, cinq des six scénarios présentés reposent sur un fonctionnement prolongé du parc nucléaire actuel.

À ce stade, les éléments à disposition de l'ASN lors de l'instruction générique du quatrième réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe, sur lequel elle s'est prononcée en février 2021, ne permettent pas de conclure que la poursuite de fonctionnement de tous ces réacteurs au-delà de 50 ans est acquise. En effet, certains réacteurs présentent des spécificités qui pourraient conduire à ne pas pouvoir justifier, avec les méthodes actuelles, leur capacité à fonctionner jusqu'à 60 ans.

Par ailleurs, à plus long terme, l'un des scénarios envisagés par RTE présente un mix électrique avec une part d'électricité nucléaire proche de 50 % en 2050. La concertation avec les industriels a mis en évidence que le rythme de construction de nouveaux réacteurs nucléaires pour atteindre un tel niveau apparaît difficilement soutenable, ce qui a conduit RTE à faire également reposer ce scénario sur le fonctionnement de quelques réacteurs au-delà de 60 ans et sur la poursuite d'exploitation des autres jusqu'à 60 ans.

Ce scénario, qui s'appuie sur des hypothèses structurantes de durée de fonctionnement non justifiées à ce stade en matière de sûreté, présente, en outre, le risque d'engager le système électrique dans une impasse dans le cas où le nombre de réacteurs aptes à fonctionner jusqu'à, ou au-delà, de 60 ans serait insuffisant et ne

serait connu que tardivement. Par ailleurs, la mise à l'arrêt en quelques années d'un nombre conséquent de réacteurs construits dans une courte période de temps dans les années 80 présenterait un risque « d'effet falaise » sur les capacités de production électrique.

L'ASN estime que les choix de politique énergétique à l'horizon 2050 doivent être fondés sur des hypothèses robustes et justifiées en matière de sûreté.

Le choix d'une exploitation du parc nucléaire actuel au-delà de 50 ans et jusqu'à 60 ans devrait prévoir une étape de justification de cette perspective, avec des marges suffisantes pour pouvoir faire face à des aléas importants ou génériques.

En tout état de cause, si l'hypothèse d'une poursuite de fonctionnement de certains réacteurs au-delà de 60 ans était une option envisagée, elle devrait impliquer une instruction par anticipation afin de disposer d'un délai suffisant, d'au moins 15 ans, pour pouvoir ajuster les choix de politique énergétique au regard de ses conclusions, et ne pas conduire, faute d'anticipation, à ce que la poursuite de fonctionnement des réacteurs nucléaires résulte d'une décision subie au regard des besoins électriques ou hasardeuse en matière de sûreté.

Une forte mobilisation d'EDF qui doit se poursuivre en vue de la mise en service du réacteur EPR de Flamanville

Les activités relatives à la réparation des soudures des circuits secondaires (tuyauteries d'évacuation de la vapeur et d'alimentation en eau des générateurs de vapeur) de l'EPR de Flamanville ont fait l'objet d'une mobilisation importante d'EDF. En effet, du fait des écarts constatés, une centaine de soudures des circuits secondaires nécessitaient des réparations. EDF a réalisé des maquettes spécifiques et des essais pour qualifier les procédés de réparation. L'ASN a exercé une surveillance renforcée de ces chantiers afin de s'assurer de la qualité des nouvelles soudures. La réparation des soudures des circuits secondaires se poursuivra, selon le calendrier d'EDF, jusqu'en août 2022. D'autres travaux pour corriger les écarts restent à réaliser avant la mise en service, notamment ceux liés aux piquages *set-in* du circuit primaire.





Par ailleurs, en amont de l'autorisation de mise en service du réacteur, un travail important reste encore à mener sur de nombreuses thématiques présentant des enjeux de sûreté importants et identifiées depuis plusieurs années. En particulier, EDF doit réaliser de nombreuses analyses, incluant des essais, afin de justifier la conception de certains équipements, notamment la fiabilité des soupapes du pressuriseur et la performance de la filtration de l'eau réinjectée depuis le fond du bâtiment réacteur en situation d'accident. Cela pourrait dans certains cas nécessiter des modifications à mettre en œuvre en amont de la mise en service.

EDF doit aussi achever le programme d'essais requis en vue de la mise en service du réacteur et le compléter pour procéder à la requalification de l'installation après les modifications et les réparations.

Enfin, l'ASN est attentive à la prise en compte, par EDF, du retour d'expérience acquis sur les EPR mis en service en Finlande et en Chine. En particulier, en sus du dialogue technique approfondi engagé avec EDF, les anomalies sur les combustibles et notamment celles affectant le cœur du réacteur de Taishan font l'objet d'échanges d'expérience entre l'ASN et son homologue chinoise.

Une gestion des déchets et des matières qui doit, plus que jamais, être exemplaire

À la suite du débat public de 2019, un projet de PNGMDR couvrant la période 2021 – 2025 a été élaboré. Dans la continuité de ses avis sur chacune des filières de gestion des déchets, l'ASN a émis un avis sur ce projet. Elle considère qu'il répond globalement à l'objectif majeur : permettre que les décisions nécessaires soient prises avant son terme afin que des filières de gestion sûres soient opérationnelles, dans les 15 à 20 ans à venir, pour tous les types de déchets radioactifs. Dans le cadre du comité de suivi dont elle assure la co-présidence, l'ASN portera une attention particulière au respect des échéances stratégiques.

L'ASN souligne la concomitance d'enjeux de sûreté à court terme, liés aux dysfonctionnements constatés sur certaines installations du « cycle », et à plus long terme. La poursuite de la politique de retraitement au-delà de 2040 n'est, à ce stade, pas déterminée par

la programmation pluriannuelle de l'énergie. Quelle que soit l'option retenue, arrêt ou poursuite du retraitement des combustibles usés, la conception et l'examen des installations qui en découlent nécessitent une anticipation importante.

À la demande de l'ASN, le CEA et Orano ont élaboré des stratégies pour mener plusieurs projets de démantèlement, de grande envergure, sur des installations anciennes. Elles s'inscrivent dans un effort de priorisation au regard des enjeux de sûreté. Dans cette optique, l'ASN a souligné la nécessité de prioriser la reprise des déchets et le démantèlement des installations présentant les plus forts risques pour les personnes et l'environnement, et de respecter les calendriers définis. La reprise et le conditionnement d'anciens déchets sont des étapes préalables, prioritaires mais complexes, car ils nécessitent des développements de techniques adaptées. Ils présentent, tout particulièrement, des risques de retards. Lorsque la faisabilité du conditionnement définitif ne peut être établie dans des délais prévus, l'ASN demande que soit développée une solution alternative, en sécurisant la reprise des déchets, indépendamment de leur conditionnement.

Dans une perspective de nouveau nucléaire, l'ensemble de la filière doit être mobilisée pour mettre en œuvre, le plus rapidement possible, des solutions concrètes de gestion des situations héritées du passé.

Dans le domaine médical, un niveau de radioprotection qui se maintient malgré la pandémie de Covid-19

L'exposition médicale représente toujours, en 2021, la première cause d'exposition aux rayonnements ionisants d'origine artificielle, avec cette particularité d'apporter un bénéfice pour le patient dans la mesure où la prescription de l'acte est justifiée. La justification est donc un principe fondamental de radioprotection, d'où l'importance de sa mise en œuvre et de son contrôle. Lors de l'émergence de nouvelle technique ou modalité, par exemple, la bonne collaboration entre les différents acteurs médicaux et institutionnels est nécessaire.

Lorsqu'une crise met en tension, sur une longue durée et de manière inattendue, des structures de soin comme l'a fait la pandémie de Covid-19, la maîtrise des

fondamentaux de la culture de radioprotection devient le meilleur garant du haut niveau de radioprotection attendu dans le domaine médical. Dans cet objectif, les décisions et les contrôles de l'ASN visent la mise en place d'un système de management de la qualité responsabilisant chacun, du décideur à l'acteur, et proportionné aux enjeux de radioprotection pour l'ensemble des domaines diagnostic, interventionnel et thérapeutique. Ce système doit intégrer, à terme, les modalités de conduite des audits externes par les pairs et, pour la radiothérapie, en cas d'utilisation d'une nouvelle technologie ou d'un nouveau type de pratique, le recueil et l'analyse des informations concernant les bénéfices attendus pour le patient et les risques associés. L'ASN insiste sur l'importance de la démarche de retour d'expérience des événements indésirables (événements significatifs de radioprotection – ESR), qui enrichit l'étude des risques *a priori* et contribue à l'amélioration continue de la sécurité des pratiques en recherchant les causes profondes des ESR, quelle que soit leur origine (matérielles, humaines, organisationnelles, etc.).

Face à la technicité croissante dans un domaine où les innovations sont importantes et rapides, le respect du principe d'optimisation en radioprotection constitue une préoccupation majeure. L'ASN rappelle l'importance de l'anticipation des changements et du respect de la courbe d'apprentissage lors de l'arrivée de nouveau matériel ou la mise en œuvre de nouvelles techniques. Par ailleurs, en médecine nucléaire thérapeutique, l'essor de la radiothérapie interne vectorisée nécessite d'anticiper l'arrivée de nouvelles molécules et l'augmentation du nombre de patients traités.

Une préparation à la gestion post-accidentelle qui s'appuie sur des démarches innovantes et partenariales

Les travaux menés en 2021 par le Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle (Codirpa), dans le cadre du mandat adressé par le Premier ministre du 18 juin 2020 à l'ASN, ont permis plusieurs avancées concrètes, fondées sur une écoute et une association des acteurs concernés.

Les « questions-réponses pour les professionnels de santé » relatives aux conséquences d'un tel accident ont été préparées, au niveau territorial et national, avec les professionnels de santé, identifiés comme des tiers de confiance en cas de crise. Cette méthode assure la pertinence des questions traitées, la qualité des réponses apportées et favorise une bonne appropriation.

Dans la même logique, l'élaboration de consignes relatives à l'alimentation en situation post-accidentelle s'est appuyée sur les travaux d'un groupe pluraliste d'experts, puis une mise en débat auprès de quatre panels citoyens à proximité de centrales nucléaires. Il s'agit d'une première pour tester la compréhension des sujets, la pertinence des pistes de travail, et recueillir les avis de populations concernées.

Enfin, la réflexion menée sur l'information et la sensibilisation nécessaires pour renforcer la culture de sécurité et de radioprotection a été menée par public cible. Compte tenu de la richesse des actions déjà engagées, un état des lieux des bonnes pratiques sera le socle du rapport du Codirpa. Il permettra d'identifier comment mobiliser les différents acteurs pour mettre en œuvre les actions les plus efficaces dans chaque territoire.

Ces démarches partenariales permettent d'éclairer la décision et de s'inscrire dans une approche pragmatique du développement, indispensable, de la culture de sécurité et de radioprotection. Les recommandations du Codirpa au Premier ministre s'appuieront sur l'ensemble de ces travaux d'écoute et d'expertise. ■