

## Synthèse de l'analyse des observations reçues par l'ASN concernant le projet de décision de l'ASN relative à la poursuite du fonctionnement du réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey après son troisième réexamen de sûreté (Saint-Vulbas - Ain)

Le projet de décision de l'ASN relative à la poursuite du fonctionnement du réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey après son troisième réexamen de sûreté a été mis à la disposition du public par voie électronique sur le site de l'ASN pour une durée de 21 jours : **du 23 juin au 14 juillet 2014**.

**1371** observations ont été faites par voie électronique sur le site de l'ASN jusqu'à la date du **14 juillet 2014**.

Parmi ces observations,

- **1234** d'entre elles concernent la **politique énergétique** de la France,
- **56** d'entre elles concernent des **enjeux divers** relatifs à l'industrie nucléaire,
- **53** d'entre elles concernent le processus de **consultation**,
- **31** d'entre elles concernent le projet de prescription [INB89-37] relatif à l'**enceinte** de confinement du réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey,
- **17** d'entre elles concernent le **processus de réexamen** de sûreté,
- **4** d'entre elles présentent des **interrogations techniques** sur les projets de prescription,
- **4** d'entre elles concernent le contrôle du **vieillissement**,
- **3** d'entre elles concernent la **cuve** du réacteur.

Ж

### Politique énergétique

L'ASN, autorité administrative indépendante, assure au nom de l'Etat le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour protéger le public, les travailleurs, les patients et l'environnement des risques liés aux rayonnements ionisants. L'ASN participe à l'information des citoyens.

La politique énergétique de la France ne fait pas partie des compétences de l'ASN, mais relève des responsabilités du gouvernement.

Ж

### Enjeux relatifs à l'industrie nucléaire

Parmi les commentaires reçus, 56 comportaient des interrogations concernant divers enjeux relatifs à l'industrie nucléaire, comme par exemple les modalités de gestion des déchets radioactifs.

L'ASN, en charge de l'information des citoyens en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, met à la disposition du public des éléments d'information concernant les différents enjeux qui ont été soulevés dans le cadre des observations reçues :

- la sûreté des centrales nucléaires : <http://www.asn.fr/Informer/Dossiers/La-surete-des-centrales-nucleaires>,
- la gestion des déchets radioactifs : <http://www.asn.fr/Informer/Dossiers/La-gestion-des-dechets-radioactifs>,
- les rejets des centrales nucléaires : <http://www.asn.fr/Informer/Dossiers/La-surete-des-centrales-nucleaires/Radioprotection-et-protection-de-l-environnement/Les-rejets>,
- le démantèlement des installations nucléaires : <http://www.asn.fr/Informer/Dossiers/Le-demantelement-des-installations-nucleaires>,
- le retour d'expérience de l'accident de Fukushima : <http://post-accidentel.asn.fr/Accident-de-Fukushima>.

Ж

### **Processus de consultation**

Les articles L. 120-1-1 à L. 120-2 du code de l'environnement fixent les conditions et limites ainsi que les modalités du principe de participation du public, défini à l'article 7 de la Charte de l'environnement, à l'élaboration des décisions individuelles ayant une incidence directe et significative sur l'environnement.

Dans sa démarche de développement de la transparence et de l'information des publics, l'ASN consulte les parties prenantes sur les projets de décisions qui encadrent les installations nucléaires.

Ainsi, depuis la création de l'ASN en 2006 par la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, l'ASN recueille les observations du public sur les projets de décisions réglementaires de portée générale en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

A compter du 1<sup>er</sup> juin 2013, l'ASN soumet également à l'avis du public ses projets de décisions individuelles relatives aux installations nucléaires ayant une incidence significative sur l'environnement, avant leur adoption par le collège de l'ASN.

En application des articles du code de l'environnement mentionnés précédemment, la consultation du public s'effectue par mise en ligne sur [www.asn.fr](http://www.asn.fr) pendant au moins 15 jours. Les commentaires reçus dans ce cadre sont publics.

Si l'avis de la commission locale d'information (CLI) n'est pas requis pour ce type de procédure, l'ASN informe toutefois le président de la CLI lorsqu'elle organise la consultation du public concernant un projet de décision relatif à une installation nucléaire.

Il convient par ailleurs de noter que pour les réexamens de sûreté après 40 années de fonctionnement, une réflexion est en cours dans le cadre de l'élaboration de la loi sur la transition énergétique pour soumettre cette procédure à enquête publique.

Ж

## **Enceinte de confinement**

Le débit de fuite de l'enceinte de confinement du réacteur n°5 a sensiblement augmenté entre les épreuves des deuxième et troisième visites décennales. Toutefois, ce débit de fuite reste inférieur aux limites prévues par le référentiel de sûreté de l'installation. En raison de cette évolution défavorable, l'ASN a prescrit la réalisation d'une nouvelle épreuve de l'enceinte, dans un délai de 5 ans à compter de la précédente, soit avant le 7 septembre 2016, en application des règles générales d'exploitation du réacteur. La décision n° 2014-DC-0474 exige que cette épreuve soit réalisée au cours du prochain arrêt pour maintenance, et que l'exploitant en transmette les résultats à la commission locale d'information dans les meilleurs délais.

L'ASN vérifiera qu'EDF respecte les règles générales d'exploitation à l'issue du test prescrit dans la décision. Ces règles ne permettent pas le fonctionnement du réacteur si le critère de taux de fuite n'est pas respecté.

L'ASN continue par ailleurs d'exercer un contrôle continu de l'exploitation de la centrale nucléaire du Bugey et, conformément à l'article L.593-22 du code de l'environnement, en cas de risques graves et imminent, l'ASN peut suspendre, si nécessaire, à titre provisoire et conservatoire, le fonctionnement de ce réacteur.

Dans la mesure où l'épreuve supplémentaire de l'enceinte de confinement a fait l'objet de nombreuses interrogations exprimées dans les observations reçues par l'ASN, l'ASN a imposé la prescription suivante à EDF.

*[INB89-42] L'exploitant transmet dans les meilleurs délais à la commission locale d'information instituée par l'article L. 125-17 du code de l'environnement les résultats de l'épreuve de l'enceinte de confinement mentionnée à la prescription [INB89-36].*

Ж

## **Processus de réexamen de sûreté**

La loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et la sécurité en matière nucléaire a renouvelé le cadre réglementaire applicable à la sûreté nucléaire. Cette loi impose en particulier aux exploitants d'installations nucléaires d'effectuer un réexamen de sûreté tous les dix ans.

Avant 2006, ces réexamens de sûreté étaient déjà réalisés par EDF, à l'occasion de la visite et de la réépreuve de ses appareils à pression, pour lesquels la réglementation permettait des assouplissements sous certaines conditions, ce qui a conduit à décaler dans certains cas les réexamens de sûreté.

Concernant la date de la remise du prochain rapport de conclusion du réexamen de sûreté, l'article L. 593-18 du code de l'environnement impose que l'exploitant d'une installation nucléaire de base (INB) réalise tous les dix ans un réexamen de la sûreté de son installation et l'article 24 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 précise que cette obligation est réputée satisfaite lorsque l'exploitant remet son rapport de conclusion du réexamen de sûreté, à l'issue duquel l'ASN prend position sur la poursuite du fonctionnement de l'installation. Ainsi, l'exploitant devra remettre le prochain rapport de conclusion du réexamen de sûreté du réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey au plus tard le 15 juin 2022, ce que rappelle le projet de décision.

Le réexamen de sûreté comprend deux aspects : l'examen de conformité et la réévaluation de sûreté. Il permet d'une part, d'examiner en profondeur la situation de l'installation afin de vérifier qu'elle respecte bien l'ensemble des règles qui lui sont applicables (examen de conformité), et, d'autre part, d'améliorer son niveau de sûreté au regard des exigences applicables à des installations présentant des objectifs et des pratiques de sûreté plus récents et en prenant en compte l'évolution des connaissances ainsi que le retour d'expérience national et international (réévaluation de sûreté). Le réexamen de sûreté permet également de vérifier que les différents phénomènes de vieillissement des installations seront maîtrisés pendant une période minimale de dix années supplémentaires.

Au vu de son analyse du bilan du troisième réexamen de sûreté du réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey et des contrôles réalisés par ses équipes, l'ASN considère qu'il est nécessaire d'encadrer la poursuite de son fonctionnement par des prescriptions complémentaires visant à renforcer son niveau de sûreté.

Aussi, en application de l'article L. 593-19 du code de l'environnement, l'ASN a imposé, dans la décision 2014-DC-0474 du 23 décembre 2014, plusieurs prescriptions complémentaires à EDF. Ces prescriptions intègrent notamment des exigences applicables à des installations présentant des objectifs et des pratiques de sûreté plus récents.

Enfin, l'ASN continuera par ailleurs d'exercer un contrôle continu de l'exploitation de la centrale nucléaire du Bugey. Conformément à l'article L.593-22 du code de l'environnement en référence [1], en cas de risques graves et imminents, l'ASN peut suspendre, si nécessaire, à titre provisoire et conservatoire, le fonctionnement de ce réacteur.

Ж

## **Interrogations techniques**

### **Piscine de désactivation**

En ce qui concerne la piscine de désactivation, sur le réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey, comme sur le réacteur n°2, des différences de conception et des différences fonctionnelles par rapport aux autres réacteurs de 900 MWe existent. Elles sont essentiellement géométriques et induisent des pertes de charge significatives à l'aspiration des pompes du circuit de réfrigération de la piscine de désactivation. Ces pertes de charge ont un impact positif sur l'ensemble des scénarios de vidange gravitaire de la piscine puisque les circuits de réfrigération des piscines des réacteurs de la centrale nucléaire du Bugey sont plus résistifs que ceux des autres réacteurs de 900 MWe d'EDF.

Sur le plan de la géométrie des piscines vis-à-vis des manutentions d'assemblages combustibles, des différences d'altimétrie des points hauts des assemblages en cours de manutention existent également entre les réacteurs de la centrale nucléaire du Bugey et les autres réacteurs de 900 MWe du parc nucléaire EDF. Cette altimétrie constitue l'un des paramètres prépondérants de l'analyse des conséquences des scénarios de vidange puisqu'elle permet de calculer les délais avant découverte des assemblages combustibles. Ainsi, en cours de manutention, l'altimétrie maximale par rapport au fond de la piscine pour le réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey est de 17,16 mètres alors qu'elle est de 16,56 mètres sur les autres réacteurs de 900 MWe. Par conséquent, à niveau d'eau identique dans les piscines, la marge disponible sur les réacteurs de la centrale nucléaire du Bugey avant découverte d'un assemblage combustible en cours de manutention est plus faible que pour les autres réacteurs de 900 MWe.

Les scénarios de vidange de la piscine du bâtiment combustible les plus pénalisants restent toutefois les scénarios de vidange par les pompes du circuit de réfrigération de la piscine de désactivation.

Dans le cadre de l'analyse des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté menées par EDF à la suite de l'accident de la centrale nucléaire Fukushima Daiichi, l'ASN a pris, le 26 juin 2012, la décision n°2014-DC-0276 fixant à la centrale nucléaire du Bugey des prescriptions complémentaires qui conduisent progressivement au renforcement significatif des marges de sûreté au-delà du dimensionnement de l'installation. Parmi les prescriptions fixées figure la mise en œuvre d'un ensemble de dispositions techniques permettant de renforcer la prévention du risque de vidange accidentelle de la piscine du bâtiment combustible.

### **Source froide**

En situation de perte totale de la source froide, la centrale nucléaire du Bugey prévoit, pour assurer le passage et le maintien de ses quatre réacteurs en état d'arrêt sûr, d'utiliser l'eau des bâches dédiées à la lutte contre l'incendie (JPC) en complément des bâches d'eau déminéralisée (SER) pour réalimenter les bâches d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG). L'ASN a demandé à EDF de démontrer la suffisance d'une telle mesure afin de garantir des réserves suffisantes en eau. En réponse à cette demande et en application 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, EDF a déclaré à l'ASN une modification des règles générales d'exploitation du site pour garantir le niveau d'eau requis dans les réservoirs SER.

Par ailleurs, à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima, l'ASN a imposé à EDF par la décision n° 2012-DC-0276 du 26 juin 2012 pour la centrale nucléaire du Bugey, des prescriptions visant à renforcer le niveau de sûreté de l'installation au-delà des marges de sûreté dont elle disposait déjà. L'ASN a en particulier imposé la mise en place d'un « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles permettant de maîtriser les fonctions fondamentales de sûreté dans des situations extrêmes, qui doit notamment permettre de prévenir un accident en cas de perte totale de la source froide n'appartenant pas au « noyau dur ».

### **Justification des prescriptions**

***Nota Bene : la numérotation des prescriptions a évolué dans la version finale de la décision.***

**[INB89-19] et [INB89-21]** Certaines prescriptions complémentaires prises au vu des conclusions du troisième réexamen de sûreté intègrent des exigences fixées dans le rapport de sûreté. Il s'agit pour l'ASN de donner un caractère réglementaire plus contraignant à certaines exigences importantes. Les prescriptions complémentaires [INB89-19] et [INB89-21] relatives à la gestion du combustible entrent dans ce cadre et sont également « génériques » si bien qu'on les retrouve dans chaque décision prise à l'issue du troisième réexamen de sûreté d'un réacteur comme ce fut le cas pour Tricastin 1, Fessenheim 1 et 2 et Bugey 2 et Bugey 4. Au-delà de ces prescriptions importantes, l'exploitant, premier responsable de la sûreté de son installation, est, en tout état de cause, tenu de respecter les conditions de sûreté établies dans le rapport de sûreté de l'installation.

Pour ce qui concerne le cas particulier de l'anti-réactivité du xénon et du samarium, l'isotope 135 du xénon ( $^{135}\text{Xe}$ ) a la plus grande section efficace connue dans le domaine des neutrons thermiques ce qui en fait un poison pour l'entretien de la réaction en chaîne dans un réacteur nucléaire. Le  $^{135}\text{Xe}$  se forme dans le cœur du réacteur, soit par fission de l'uranium, soit par désintégration de l'iode 135. En fonctionnement stable du réacteur, la production et la dégradation du  $^{135}\text{Xe}$  s'équilibrent et l'empoisonnement est proportionnel au flux neutronique du cœur (après une cinquantaine d'heures de fonctionnement à puissance constante le flux neutronique se stabilise et la perte de réactivité également). L'empoisonnement au samarium 149 ( $^{149}\text{Sm}$ ) suit un mécanisme similaire, si ce n'est que cet élément n'est pas radioactif. Il s'accumule pendant les phases d'arrêt de réacteur mais ne disparaît pas. Afin de contrer l'effet du samarium, un excès de réactivité est nécessaire par rapport à la situation d'équilibre pour redémarrer le réacteur, même après un arrêt prolongé. L'anti-réactivité apportée par ces deux isotopes,  $^{135}\text{Xe}$  et  $^{149}\text{Sm}$ , est surveillée et corrigée lors des variations de puissance neutronique du réacteur. Le suivi de ces éléments relève de la conduite de l'installation, mais n'est pas traité dans le rapport de sûreté du réacteur.

**[INB89-20]** Sur le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Fessenheim, les générateurs de vapeur (GV) sont de type 47-22 avec un taux de bouchage de tubes maximum de 5%, alors que sur Bugey 5 les GV sont de type 51B avec un taux de bouchage de tubes limité à 13,5 % et une dissymétrie inférieure à 6 %. Ces valeurs de taux de bouchage maximum correspondent à celles qui sont prises en compte dans les études des rapports de sûreté. La condition de dissymétrie vise à imposer un seuil maximal de différence de taux de bouchage entre deux GV afin d'assurer une bonne homogénéité de débit du circuit primaire entre les trois boucles du réacteur.

Pour les réacteurs du palier CP0 en mode de gestion combustible « CYCLADES » ayant mené les améliorations de sûreté liées au réexamen de sûreté après 30 années de fonctionnement et utilisant des GV de type 51B, EDF a justifié d'un niveau de sûreté acceptable avec un taux de bouchage maximum du faisceau tubulaire de 10 % quelle que soit la dissymétrie des taux de bouchage entre les GV. Si la dissymétrie de bouchage entre les GV est inférieure à 6 %, EDF a justifié d'un taux de bouchage maximum de 13,5 %, ce qui correspond à la prescription retenue pour le réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey.

**[INB89-22]** L'exploitant dispose d'une réserve de gestion d'assemblages combustibles en piscine de désactivation du bâtiment combustible pour parer aux aléas concernant les assemblages en fonctionnement normal (ex. : fuite d'un crayon, déformation de crayon ou d'assemblage) ou au cours du déchargement du combustible (ex. : arrachement de grille d'assemblage). Cette réserve de gestion est composée d'assemblages ayant déjà été irradiés dans le réacteur pendant un ou plusieurs cycles. Certains de ces assemblages peuvent dater de la gestion de combustible antérieure à la gestion CYCLADES. En tout état de cause, EDF transmet avant chaque redémarrage un dossier démontrant la sûreté du cœur du réacteur (dossier de sûreté de la recharge) qui est analysé par l'ASN avant la divergence du réacteur. La prescription ne préjuge pas de la durée de fonctionnement du réacteur. En tout état de cause, l'obligation de réexamen décennal continue à s'appliquer et l'ASN conserve la possibilité de suspendre le fonctionnement du réacteur en cas de risques graves et imminents.

**[INB89-24]** Cette prescription fixe l'objectif de sûreté que doit atteindre l'exploitant vis-à-vis de la maîtrise du risque de détonation d'hydrogène dans l'enceinte de confinement, sans préciser les moyens que l'exploitant doit employer. Ainsi, cette prescription respecte la répartition habituelle des rôles entre l'ASN et l'exploitant : l'ASN prescrit les objectifs à atteindre, l'exploitant propose les moyens pour y parvenir. Ces moyens sont analysés par l'ASN qui peut les accepter ou demander qu'ils soient redimensionnés si nécessaire par l'exploitant.

**[INB89-25]** Ce dimensionnement est issu du dossier d'autorisation de création de l'INB n°89 (réacteur n°5). L'hypothèse de conception n'est pas remise en cause mais simplement rappelée via cette prescription.

**[INB89-26], [INB89-27], [INB89-28], [INB89-29], [INB89-30], [INB89-31], [INB89-32], [INB89-34], [INB89-35], [INB89-36] et [INB89-39]** Ces prescriptions trouvent leur origine dans l'instruction par l'ASN des conclusions du réexamen de sûreté du réacteur n°5 et ne sont pas issues du retour d'expérience post-Fukushima. Les échéances fixées pour leur mise en œuvre tiennent compte des enjeux de sûreté associés.

**[INB89-38]** Cette prescription est applicable à la parution de la présence décision et trouve son origine dans un article du décret autorisant la création de l'EPR de Flamanville 3.

**[INB89-175] et [INB89-176]** Ces prescriptions ont pour objectif d'inscrire dans un texte impératif l'aléa sismique de référence pour le site. Le niveau d'aléa à prendre en compte a été défini à l'origine lors de la conception du réacteur ; il a ensuite été réévalué en fonction des connaissances disponibles et de l'état de l'art. En particulier le niveau a été réévalué à l'occasion du troisième réexamen de sûreté, ce qui a conduit l'exploitant à procéder à des renforcements de certains matériels et ouvrages. EDF a démontré la tenue au séisme des matériels et des ouvrages de la centrale nucléaire du Bugey à cet aléa sismique et cette démonstration a été vérifiée par l'ASN et l'IRSN.

La prescription de l'ASN définit un séisme d'inspection. En cas de survenue d'un séisme de niveau supérieur à ce séisme d'inspection, l'ASN impose des vérifications de l'installation. Le séisme d'inspection est très inférieur au séisme de dimensionnement.

L'absence d'échéance associée à ces prescriptions signifie que celles-ci sont d'application immédiate, il n'est donc pas nécessaire d'introduire des échéances dans le projet de prescription.

**[INB89-178]** Le sujet de la protection des installations vis-à-vis des épisodes de grands chauds n'était pas lié aux réexamens de sûreté associés aux troisièmes visites décennales et s'inscrit dans le cadre du retour d'expérience engagé à la suite des épisodes caniculaires survenus en 2003 et 2006. Sur le palier CP0 (dont fait partie le réacteur n°5 du Bugey), les solutions envisagées initialement par EDF ne peuvent être mises en œuvre dans les délais initialement prévus (2016). La mise en œuvre de ces modifications matérielles nécessite des études complémentaires conséquentes qui conduisent à décaler cette échéance à 2019 afin que l'ASN puisse analyser les solutions techniques qui seront proposées par l'exploitant. Dans l'attente, des moyens mobiles permettent d'assurer la protection des installations en situation de grands chauds.

Ж

## **Vieillessement**

La prise en compte, dans la démonstration de sûreté, du « vieillissement » des centrales nucléaires a été renforcée au début des années 2000, à la demande de l'ASN lors de la préparation des troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe. La démarche, développée par EDF dans le cadre de la préparation de ces visites décennales, a eu pour objectif de justifier que les systèmes, structures et composants potentiellement sensibles à un ou plusieurs mécanismes de vieillissement restent aptes à assurer leurs fonctions de sûreté dans la durée ou que leur défaillance n'a pas d'impact sur la sûreté.

Cette démarche s'appuie sur les avancées des connaissances dans les domaines concernés. Pour cela, environ 15 000 équipements ont été identifiés et 500 couples « composant/mécanisme de vieillissement » ont été retenus, chacun d'eux donnant lieu à la création d'une fiche d'analyse du vieillissement qui précise les dispositions d'exploitation et de maintenance permettant de maîtriser le vieillissement de ces équipements, ainsi que la difficulté des opérations de réparation ou de remplacement de ceux-ci.

Pour les composants potentiellement sensibles au vieillissement dont la défaillance peut avoir un impact sur la sûreté et dont la maîtrise du vieillissement n'est pas démontrée *a priori* par les dispositions courantes d'exploitation, des dossiers d'aptitude à la poursuite de l'exploitation (appelés « DAPE composant générique ») ont été créés. Le contenu d'un « DAPE composant générique » précise le programme proposé par EDF pour apporter la démonstration de la maîtrise du vieillissement de l'équipement pour la période décennale suivante. Les fiches d'analyse du vieillissement sont mises à jour annuellement et les DAPE génériques tous les 5 ans.

Enfin, pour chaque réacteur, un « dossier d'aptitude à la poursuite de l'exploitation » spécifique (appelé « DAPE réacteur ») est élaboré en tenant compte des fiches d'analyse du vieillissement, des DAPE composant génériques les plus récents, des spécificités du réacteur et du site. Rédigé un an avant la visite décennale du réacteur et mis à jour 6 mois après celle-ci pour intégrer les résultats des inspections, des activités de maintenance et des modifications réalisés à l'occasion de la visite décennale ainsi que le retour d'expérience récent en matière de vieillissement, il justifie que ce réacteur peut être exploité dans des conditions de sûreté satisfaisantes jusqu'à la visite décennale suivante.

Cette démarche de maîtrise du vieillissement a été jugée globalement pertinente par l'ASN en 2009.

Les contrôles et interventions réalisés au cours de la troisième visite décennale sur les systèmes, structures et composants du réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey mettent en évidence que l'ensemble des opérations de maintenance, d'inspection, d'essais, d'examen non destructifs ou de modifications réalisées pendant la troisième visite décennale a permis de compléter le programme de vieillissement du réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey pour la période suivant la troisième visite décennale (jusqu'à la quatrième visite décennale), par :

- le remplacement du système d'étanchéité des têtes et des pieds de câbles de précontrainte de l'enceinte de confinement ;
- la mise en œuvre du programme pluriannuel de recherche de fuite compte tenu de l'augmentation significative du débit de fuite de l'enceinte entre les épreuves des deuxième et troisième visites décennales ;
- le suivi des deux zones de tuyauteries du circuit d'alimentation normale en eau des générateurs de vapeur présentant une sous-épaisseur ;
- la réalisation d'un programme de maintenance préventive des chemins de câbles ;
- l'évolution du programme de base de maintenance préventive pour y inclure les ancrages des pompes de lavage du tambour filtrant ;
- le remplacement des dispositifs autobloquants des générateurs de vapeur vis-à-vis des ancrages précontraints dans le génie civil et l'injection de cire dans les fourreaux des tirants de ces dispositifs autobloquants.

Ces actions seront intégrées dans les programmes de maintenance lors des prochains arrêts pour rechargement.

## Evénement du 14 avril 1984

Dans la nuit du 13 au 14 avril 1984, la tension d'une des sources de tension continue de contrôle-commande du réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey s'est mise à baisser lentement par suite d'une défaillance d'un fusible de l'alimentation de sa batterie.

L'alarme relative à cette alimentation, regroupée avec d'autres alarmes, n'a pas été identifiée par les opérateurs en salle de commande. Les interrupteurs d'arrêt d'urgence, sous-alimentés, se sont ouverts, provoquant la chute des grappes de commande et l'arrêt du réacteur.

Le basculement des sources électriques de puissance, commandé par la même tension trop faible ne s'est pas déroulé comme prévu par les procédures de conduite. Il en a résulté une perte d'alimentation électrique du réacteur par les lignes électriques d'évacuation de l'énergie et auxiliaire. L'un des deux générateurs électriques de secours a également dysfonctionné en raison du même défaut d'alimentation électrique. L'autre générateur a fonctionné normalement et a pu assurer l'alimentation en électricité du réacteur à l'arrêt.

A la suite de cet événement, EDF a mis en place plusieurs actions pour en tirer les enseignements.

D'une part, cet événement a montré la difficulté de conduire un cumul de pertes électriques avec les procédures de conduite "événementielles" en vigueur à l'époque. Depuis la mise en place de l'approche par états (APE), le cumul de pertes électriques est pris en compte par les procédures et les opérateurs sont formés et entraînés à gérer ce type d'incident sur simulateur.

D'autre part, diverses améliorations ont été apportées aux réacteurs d'EDF depuis cet événement. En particulier, EDF a amélioré son système d'alarmes et la protection de ses réacteurs vis-à-vis des baisses lentes de tension. Par ailleurs, des moyens de gestion d'une défaillance totale des alimentations électriques ont été depuis installés sur tous les réacteurs exploités par EDF.

Il convient toutefois de noter que le retour d'expérience de cet événement est bien antérieur au réexamen de sûreté du réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey après 30 années de fonctionnement et n'a pas de lien avec cette procédure.

Ж

## Cuve

La démonstration de la tenue en service des cuves repose à la fois sur une démonstration mécanique, sur le programme de suivi des effets du vieillissement et sur le programme de contrôle en service menés par EDF. L'intégrité de la cuve du réacteur constitue un élément essentiel de la démonstration de sûreté des centrales nucléaires à eau sous pression. La rupture de cet équipement n'est en effet pas prise en compte dans les études de sûreté. Toutes les dispositions doivent par conséquent être prises dès sa conception afin de garantir sa tenue pendant toute la durée de fonctionnement du réacteur.

L'ASN et son appui technique l'IRSN ont examiné la démonstration de tenue en service des cuves pour s'assurer de sa conformité aux exigences réglementaires et vérifier la validité des calculs et des hypothèses utilisés. L'analyse avait pour but de s'assurer que les résultats fournis à chaque étape du calcul étaient conservatifs et que les marges de sécurité prévues par la réglementation étaient respectées.

Les calculs réalisés par EDF ont permis de confirmer le respect des critères réglementaires pour une durée de dix ans supplémentaires après les troisièmes visites décennales de l'ensemble des réacteurs de 900 MWe. Les calculs prennent notamment en compte les deux indications circonférentielles dans le joint soudé des viroles B et C1 sous le revêtement de la cuve du réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey. Par ailleurs, l'ASN note que les résultats de l'ensemble des contrôles réalisés lors de la troisième visite décennale se sont révélés satisfaisants. En particulier, le contrôle par examen non destructif des deux indications circonférentielles dans le joint soudé des viroles B et C1 sous le revêtement de la cuve n'a pas révélé de variation notable par rapport à la précédente visite décennale.

L'ASN n'a pas identifié, par conséquent, d'éléments remettant en cause l'aptitude au service de la cuve du réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey, pour une durée de dix ans après les troisièmes visites décennales de ces réacteurs.

L'ASN a cependant formulé plusieurs demandes visant à améliorer encore les méthodes employées, à poursuivre les études pour confirmer les données actuelles et à corriger plusieurs éléments pour lesquels EDF n'avait pas apporté suffisamment de garanties quant à leur caractère conservatif.