

# **Réexamen de sûreté associé à la quatrième visite décennale des réacteurs du palie 900 MWe (VD4-900)**

## **Principes et objectifs des demandes de l'ASN**

### **DÉMARCHE DE MAÎTRISE DE LA CONFORMITÉ ET DU VIEILLISSEMENT DES INSTALLATIONS**

#### **Vérification de la conformité**

En complément de la maintenance courante, de la surveillance en exploitation et du traitement des écarts, la démarche proposée par EDF pour vérifier et maintenir dans le temps la conformité des installations aux règles qui leur sont applicables s'appuie sur quatre dispositions retenues lors des précédents réexamens de sûreté : l'examen de conformité des tranches, le programme d'investigations complémentaires, les dispositions de maîtrise du vieillissement et de l'obsolescence et les essais particuliers à réaliser lors des visites décennales.

La position de l'ASN sur cette thématique s'appuie sur sa lettre du 28 juin 2013 relative à la poursuite du fonctionnement des réacteurs en exploitation au-delà de leur quatrième réexamen de sûreté. Par cette lettre, l'ASN a fixé comme objectif à EDF de renforcer notablement l'étendue du programme de vérification par rapport aux réexamens précédents, et d'être en mesure, à l'issue de ces vérifications, de remettre en conformité ses installations dans des délais appropriés par rapport aux enjeux de sûreté liés aux éventuels écarts détectés.

Pour établir sa position, l'ASN s'est appuyée sur les avis de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) et celui du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR) sur la suffisance et la pertinence des dispositions prévues par EDF pour les contrôles et essais destinés à vérifier la conformité des installations, au regard de l'objectif fixé ci-avant. En particulier, l'ASN avait demandé à l'IRSN et au GPR de se prononcer sur le contour des vérifications prévues par EDF, en s'intéressant tout particulièrement aux sujets suivants :

- la prise en compte du retour d'expérience des précédents réexamens ;
- le programme des études, contrôles et essais relatifs à la vérification de la conformité prévus par EDF pour le réexamen VD4-900 ;
- les dispositions prévues par EDF, en termes de moyens et d'organisation, pour pouvoir autant que possible résorber à l'issue de la visite décennale les éventuels écarts détectés lors du déroulement de ce programme.

#### **Maîtrise du vieillissement et de l'obsolescence**

Pour ce qui concerne la maîtrise du vieillissement, le réexamen de sûreté associé à la quatrième visite décennale des réacteurs de 900 MWe (VD4-900) marquera une échéance particulière. En effet, à partir de ce réexamen, certains systèmes, structures ou composants (SSC) de l'installation seront amenés à fonctionner au-delà de ce qui avait été retenu comme hypothèse initiale de conception. Cette problématique concerne en particulier les composants difficilement remplaçables comme la cuve, l'enceinte de confinement ou certains câbles électriques.

Pour ces réexamens, EDF propose de reconduire la démarche de maîtrise du vieillissement appliquée depuis les troisièmes réexamens de sûreté de ces réacteurs, tout en renforçant les projets de rénovation et de remplacement de matériels dans la perspective d'une poursuite du fonctionnement jusqu'à 60 ans.

La position de l'ASN sur cette thématique s'appuie sur sa lettre du 28 juin 2013 relative à la poursuite du fonctionnement des réacteurs en exploitation au-delà de leur quatrième réexamen de sûreté. Par cette lettre, l'ASN a fixé comme objectif à EDF de compléter, à la lumière du retour d'expérience national et international et grâce à des programmes de recherche et de développement appropriés, l'identification des phénomènes de vieillissement des éléments importants. Par ailleurs, l'ASN a demandé à EDF d'apporter une justification robuste de la tenue mécanique des cuves au-delà de leur quatrième visite décennale et d'identifier les vulnérabilités possibles des processus industriels de remplacement de composants, y compris en cas d'aléa d'exploitation survenant sur les réacteurs et de proposer les actions permettant d'améliorer la robustesse de ces processus.

De plus, pour établir sa position, l'ASN s'est appuyée sur les avis de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) et ceux du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR) et du groupe permanent sur les équipements sous pression nucléaires (GPESPN) sur la suffisance des dispositions prévues par EDF pour assurer la maîtrise du vieillissement et ainsi maintenir la conformité des installations concernées jusqu'au prochain réexamen de sûreté au regard de l'évolution des connaissances, du retour d'expérience et des meilleures pratiques internationales. En particulier, l'ASN a demandé à l'IRSN, au GPR et au GPESPN de se prononcer sur les orientations retenues par EDF sur les sujets suivants :

- la prise en compte du retour d'expérience tant au niveau des services centraux d'EDF qu'au niveau de chaque réacteur du déploiement de la démarche de maîtrise du vieillissement mise en œuvre depuis les troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe ;
- les opérations de maintenance exceptionnelles envisagées par EDF ;
- les propositions d'EDF pour assurer la robustesse de ses processus industriels de remplacement de composants dans des délais appropriés, en particulier en cas d'aléa d'exploitation survenant sur les réacteurs, en intégrant les risques d'obsolescence de certains composants ;
- la suffisance des travaux engagés afin d'assurer la compréhension et la maîtrise des phénomènes de vieillissement identifiés.

## **RÉÉVALUATION DE LA SÛRETÉ**

Les orientations retenues par EDF, dans le cadre du réexamen de sûreté associé à la quatrième visite décennale des réacteurs de 900 MWe (VD4-900), sont :

- l'étude de dispositions visant à limiter les conséquences radiologiques des accidents de dimensionnement les plus sévères ;
- le renforcement des moyens de prévention de la fusion du combustible, notamment pour ce qui concerne les piscines de désactivation du combustible et les situations d'agressions d'origine interne ou externe ;
- le renforcement des moyens de limitation des conséquences des accidents avec fusion du combustible (accidents graves).

La position de l'ASN sur cette thématique s'appuie sur sa lettre du 28 juin 2013 relative à la poursuite du fonctionnement des réacteurs en exploitation au-delà de leur quatrième réexamen de sûreté. Par cette lettre, l'ASN a fixé comme objectif à EDF de :

- s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue de la sûreté à chaque réexamen ;
- rechercher des dispositions visant à limiter les conséquences radiologiques de l'ensemble des accidents de dimensionnement, du domaine complémentaire et liés aux agressions ;
- rechercher des dispositions à fort impact en termes de prévention des accidents graves, d'une part, et de limitation de leurs conséquences, d'autre part ;
- rechercher de nouvelles solutions techniques pour améliorer la sûreté de l'entreposage sur site du combustible utilisé en piscine de désactivation.

La position de l'ASN s'inscrit dans le cadre de la réglementation (art. 10 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007) ainsi que des travaux de l'association WENRA en 2014, sur les objectifs de sûreté applicables aux nouveaux réacteurs. Par ailleurs, l'ASN s'appuie également sur la lettre de position qu'elle a émise dans le cadre du réexamen de sûreté associé à la troisième visite décennale des réacteur de 1300 MWe (VD3-1300) et dont certaines demandes portaient sur les réexamens ultérieurs.

De plus, pour établir sa position, l'ASN s'est appuyée sur les avis de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) et celui du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR). En particulier, l'ASN leur a demandé si ces orientations prenaient en compte les meilleures pratiques internationales ainsi que l'évolution des connaissances et les règles applicables aux installations similaires, en particulier aux nouveaux réacteurs.

### **Dispositions visant à limiter les conséquences radiologiques des accidents (hors accidents graves)**

Les orientations retenues par EDF, dans le cadre du réexamen de sûreté VD4-900, sont de tendre vers l'absence de nécessité de mise en œuvre de mesures de protection de la population pour l'ensemble des accidents dits de « dimensionnement » retenus dans les rapports de sûreté actuels. EDF a complété cet objectif en indiquant que, pour les conditions de fonctionnement du « domaine complémentaire », EDF s'inscrivait dans la démarche de réduction autant que raisonnablement possible, à des conditions économiquement acceptables, des conséquences radiologiques en tenant compte des avancées technologiques et de l'amélioration des connaissances.

La position de l'ASN sur cette thématique s'inscrit dans le cadre réglementaire (article 10 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007). Pour établir sa position, l'ASN s'appuie sur les avis qu'elle a

demandé à l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) et au groupe permanent réacteur (GPR).

### **Dispositions à fort impact en termes de prévention et de limitation des accidents graves**

Les orientations retenues par EDF, dans le cadre du réexamen de sûreté VD4-900, outre la transposition d'améliorations définies dans le cadre du réexamen de sûreté associé à la troisième visite décennale des réacteurs de 1300 MWe (VD3-1300), sont de poursuivre l'étude de nouvelles dispositions ou de dispositions renforcées, visant à prévenir les accidents avec fusion du cœur ou à en limiter les conséquences radiologiques, concernant en particulier les scénarios accidentels qui pourraient conduire à des rejets importants et précoces dans l'environnement. De plus, en lien avec les études post-Fukushima, EDF a prévu de procéder à l'étude d'améliorations en termes d'évacuation de la puissance résiduelle sans ouverture du dispositif d'éventage-filtration de l'enceinte de confinement ainsi qu'en termes de prévention de la percée du béton du radier du réacteur par le corium.

La position de l'ASN sur cette thématique s'inscrit dans le cadre réglementaire (article 1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales applicables aux installations nucléaires) et s'appuie sur la lettre de position qu'elle a émise pour le réexamen VD3-1300. De plus, pour établir sa position, l'ASN s'est appuyée sur les avis de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) et celui du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR).

### **Entreposage du combustible en piscine de désactivation**

Les orientations retenues par EDF, dans le cadre du réexamen de sûreté VD4-900, sont :

- la diversification de la source froide ;
- l'évaluation de l'impact sur les réacteurs de 900 MWe des scénarios de vidange pris en compte pour la conception de l'EPR, en appliquant les règles d'études en vigueur pour les réacteurs de 900 MWe ;
- la réalisation d'une étude d'amélioration de la séparation physique des voies de refroidissement de la piscine de désactivation ;
- la réalisation d'une étude probabiliste des risques de découverture des assemblages de combustible, entreposés en piscine de désactivation ou en cours de manutention, à l'instar de celle réalisée lors du réexamen de sûreté VD3-1300.

La position de l'ASN sur cette thématique s'inscrit dans le cadre réglementaire (article 1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales applicables aux installations nucléaires) et s'appuie sur la lettre de position qu'elle a émise le 28 juin 2013 relative à la poursuite du fonctionnement des réacteurs en exploitation au-delà de leur quatrième réexamen de sûreté. Par cette lettre, l'ASN a demandé à EDF que les études de réévaluation de la sûreté de ces piscines soient conduites au regard des objectifs de sûreté applicables aux nouveaux réacteurs et que la possibilité d'étendre la durée du fonctionnement des réacteurs soit examinée au regard de « l'élimination pratique » du risque de fusion du combustible dans le bâtiment combustible.

De plus, pour établir sa position, l'ASN s'est appuyée sur les avis de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) et celui du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR).

## **Démonstration de la maîtrise des risques d'accident au sein des bâtiments annexes de conditionnement des déchets (BAC)**

L'orientation retenue par EDF, dans le cadre du réexamen de sûreté VD4-900 est de traiter la gestion des BAC comme relevant du volet « inconvénients »<sup>1</sup>.

Sans préjuger de l'instruction du dossier d'orientation des réexamens spécifique aux inconvénients, qui est en cours d'analyse par l'ASN, l'ASN s'appuie sur la lettre de position qu'elle a émise dans le cadre du réexamen de sûreté associé à la troisième visite décennale des réacteurs de 1300 MWe (VD3-1300) pour rappeler que ce sujet doit être traité dans le cadre de la démonstration de sûreté.

### **Prise en compte des risques non radiologiques**

EDF ne traitait à ce jour dans le rapport de sûreté des réacteurs de 900 MWe que des incidents et accidents pouvant avoir des conséquences radiologiques.

La position de l'ASN sur cette thématique s'inscrit dans le cadre réglementaire (article L. 593-18 du code de l'environnement, arrêté du 7 février 2012 et décision de l'ASN n° 2013-DC-0360 du 16 juillet 2013). Elle demande d'inclure, dans le rapport de sûreté, l'étude des incidents et accidents pouvant avoir des conséquences non radiologiques et de prévoir des vérifications liées à la prévention des pollutions.

### **Prise en compte des agressions internes et externes**

Dans le cadre du réexamen de sûreté VD4-900, la démarche générale proposée par EDF vise à identifier les agressions à retenir dans la démonstration de sûreté, réévaluer les niveaux d'aléas associés, examiner leurs effets sur les installations et vérifier la maîtrise des risques induits.

La position de l'ASN sur cette thématique s'inscrit dans le cadre de la réglementation (articles 3.5 et 3.6 de l'arrêté du 7 février 2012, qui identifient les agressions internes et externes à prendre en considération dans cette démonstration), et des travaux réalisés par l'association WENRA en 2014 sur la démarche de prise en compte des agressions dans la démonstration de sûreté. Par ailleurs, pour les demandes qui sont applicables à ce réexamen, l'ASN s'appuie sur la lettre de position qu'elle a émise dans le cadre du réexamen de sûreté associé à la troisième visite décennale des réacteurs de 1300 MWe (VD3-1300).

De plus, pour établir sa position, l'ASN s'est appuyée sur les avis de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) et celui du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR). L'ASN a demandé à l'IRSN et au GPR de se prononcer notamment sur la démarche générale d'évaluation des agressions, la prise en compte de l'évolution des connaissances pour les agressions climatiques, la révision des hypothèses et règles d'étude pour l'évaluation des agressions, ainsi que la révision et la réalisation de nouvelles études d'agressions.

En complément, l'ASN a demandé à l'IRSN et au GPR de se prononcer sur les méthodes envisagées pour le développement d'études probabilistes de sûreté relatives aux agressions, notamment sur la démarche retenue par EDF sur la sélection des agressions redevables d'une étude probabiliste de sûreté, ainsi que sur la prise en compte de certains phénomènes ou risques dans certaines EPS en cours de développement.

---

<sup>1</sup> Inconvénients (Cf article 4.1-1 de l'arrêté du 7 février 2012) : les inconvénients [...] incluent, d'une part, les impacts occasionnés par l'installation sur la santé et l'environnement du fait des prélèvements d'eau et rejets, et, d'autre part, les nuisances qu'elle peut engendrer, notamment par la dispersion de micro-organismes pathogènes, les bruits et vibrations, les odeurs ou l'envol de poussières.

## **PRISE EN COMPTE DES DIMENSIONS ORGANISATIONNELLES ET HUMAINES DANS LA CONCEPTION DES MODIFICATIONS**

Le volume important de modifications attendues sur les réacteurs à l'occasion de leur réexamen de sûreté associé au quatrième visite décennale (VD4-900) et leur cumul introduisent des changements significatifs pour les hommes et les organisations en place sur les sites nucléaires. EDF a prévu diverses dispositions destinées à permettre la bonne prise en compte des facteurs organisationnels et humains dans la conception des modifications liés au projet VD4-900.

L'ASN note que cette préoccupation est prise en compte dans l'organisation adoptée par EDF, mais considère que l'efficacité de cette organisation devra être confirmée et suivie attentivement. Dès lors, la prise en compte des aspects organisationnels et humains, dès la phase stratégique du projet VD4-900 puis tout au long de son déroulement, constitue, selon l'ASN, un enjeu primordial.

Pour établir sa position, l'ASN s'est appuyée sur les avis de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) et celui du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR). L'ASN a demandé à l'IRSN et au GPR, de se prononcer sur la qualité de la prise en compte par EDF des dimensions organisationnelles et humaines, pour concevoir des modifications de l'installation ou du référentiel d'exploitation efficaces, de façon à ce qu'elles soient fiables et faciles à exploiter. En particulier, l'ASN a demandé à l'IRSN et au GPR d'examiner la façon dont EDF a prévu d'identifier et de prendre en compte les effets cumulés des modifications du point de vue des dimensions organisationnelles et humaines, ainsi que la prise en compte du retour d'expérience de la démarche de conception engagée pour le projet VD3-1300.

*Nota : plusieurs sujets sont en cours d'instruction, par ailleurs, par l'ASN et ne font pas l'objet de demande spécifique de l'ASN dans le cadre du courrier objet de cette consultation ; il s'agit, par exemple, du niveau de séisme à considérer pour les sites, des moyens de prévention de contamination des nappes phréatiques en cas de percement du radier de l'enceinte de confinement, de la prévention des actes de malveillance, de la réduction des inconvénients liés au fonctionnement normal de l'installation...*