



DIRECTION DES CENTRALES NUCLEAIRES

Montrouge, le 4 juin 2014

Réf. : CODEP-DCN-2014-014235**Monsieur le Directeur
Division Production Nucléaire
EDF
Site Cap Ampère – 1 place Pleyel
93 282 SAINT-DENIS CEDEX****Objet : Réacteurs électronucléaires – EDF
Confinement du bâtiment réacteur et des bâtiments périphériques.****Réf. :** voir annexe 2

Monsieur le directeur,

Dans une installation nucléaire de base, la fonction fondamentale de sûreté « confinement » vise à éviter ou, à défaut, à limiter la dispersion de substances radioactives au sein de l'installation et dans l'environnement. Cette fonction est assurée :

- par l'interposition de barrières dont l'étanchéité assure un confinement statique des substances radioactives ;
- par des systèmes de ventilation et de filtration contribuant au confinement dynamique des substances radioactives et à la reprise des fuites des barrières de confinement statique.

Comme annoncé dans la lettre en référence [1], le Groupe Permanent d'experts pour les Réacteurs nucléaires (GPR) s'est réuni le 26 juin 2013 à la demande de l'ASN afin d'examiner, en particulier dans le cadre du réexamen de sûreté associé à la troisième visite décennale des réacteurs du palier 1300 MWe (VD3 1300), l'état et la performance du confinement des bâtiments réacteurs (BR) et de leurs bâtiments périphériques.

Sur la base d'un rapport d'expertise préparé par l'IRSN à la demande de l'ASN, le GPR a plus particulièrement examiné les thèmes suivants :

1. l'état, le comportement et la surveillance des enceintes de confinement avec une double paroi¹,
2. l'état et la surveillance des traversées des enceintes de confinement,
3. le système de ventilation (EDE) assurant la collecte et la filtration des fuites de l'enceinte interne,
4. les éléments participant à l'extension de la troisième barrière de confinement et leurs exigences associées,
5. le confinement des bâtiments périphériques,
6. les risques de bipasse du confinement,
7. l'organisation d'EDF pour la maîtrise de la fonction de sûreté « confinement ».

¹ Une enceinte interne en béton précontraint entourée d'une enceinte externe en béton armé

Compte tenu de la similitude technique des enceintes de confinement à double parois des réacteurs des paliers 1300 MWe et N4, ces thématiques ont également été examinées à la demande de l'ASN sur les réacteurs du palier N4, en anticipation de leur prochain réexamen VD2-N4 et en fonction de la disponibilité des études correspondantes.

A l'issue de la réunion du 26 juin 2013, le GPR a rendu à l'ASN son avis en référence [2].

*

Positions de l'ASN

1. État, comportement et surveillance des enceintes de confinement à double paroi

- Critère d'évaluation de la performance des enceintes de confinement à double paroi

Lors d'épreuves réalisées à l'occasion des essais pré-opérationnels, du premier rechargement ou lors de précédentes visites décennales, certaines enceintes à double paroi ont par le passé rencontré des difficultés à respecter le critère d'étanchéité statique de leur paroi interne correspondant à un taux de fuite maximal limite inscrit dans le décret d'autorisation de création (DAC) de leur réacteur. L'étanchéité statique de ces enceintes dites « sensibles » a ainsi dû faire l'objet d'un renforcement par l'ajout d'un revêtement composite d'étanchéité sur une partie parfois conséquente de leur paroi interne.

Anticipant de nouvelles difficultés potentielles pour quelques enceintes sensibles, EDF avait initialement proposé, dans le cadre du réexamen de sûreté VD3-1300, une nouvelle démarche consistant à évaluer l'efficacité de la fonction de confinement de ses réacteurs non plus au regard du critère d'étanchéité de leur enceinte interne mais de manière plus globale au regard des calculs de conséquences radiologiques, notamment de l'accident de perte de réfrigérant primaire (APRP). Pour EDF, une telle démarche avait pour objectif de justifier l'acceptabilité d'une relaxation, pour l'ensemble des enceintes des réacteurs des paliers 1300 MWe et N4, de leur critère actuel d'étanchéité statique en faisant valoir en contrepartie une amélioration de la collecte et de la filtration de leurs fuites. Au cours de l'instruction, EDF a indiqué renoncer à une telle démarche et étudier actuellement des techniques de réparation, complémentaires aux techniques de revêtement déjà mises en œuvre, destinées à améliorer l'étanchéité des enceintes de confinement des tranches des paliers 1300 et 1450 MWe.

L'ASN considère qu'il est nécessaire de pouvoir examiner au plus tôt les résultats des études et des essais engagés par EDF concernant ces nouvelles techniques de renforcement complémentaire de l'étanchéité statique des enceintes internes.

- Suivi de l'état des enceintes

Les enceintes de confinement des réacteurs sont soumises à divers phénomènes de vieillissement qui sont susceptibles d'affecter notamment leurs armatures de ferrailage ou leur béton.

L'ASN estime satisfaisantes les démarches mises en œuvre par EDF pour assurer le suivi des phénomènes de corrosion des armatures de ferrailage des enceintes.

Concernant les phénomènes d'altération lente du béton, l'ASN note que certaines enceintes présentent des caractéristiques les rendant susceptibles d'être affectées par des pathologies de gonflement interne du béton préjudiciable à terme à la performance de la fonction de confinement.

L'ASN relève d'une part que le développement de ces pathologies de gonflement du béton des enceintes est influencé par les apports d'eau² au contact du béton, d'autre part qu'en l'état actuel des connaissances il n'existe pas de solution curative permettant de stopper durablement les réactions à l'origine de ces altérations.

L'ASN considère donc qu'au-delà de la surveillance satisfaisante de l'état du béton mise en place par EDF, des actions complémentaires doivent aussi être envisagées sur le principal moyen de préservation des enceintes vis-à-vis des pathologies de gonflement du béton qui reste, en l'état des connaissances, la prévention ou la limitation des apports d'eau extérieurs.

Vous trouverez en annexe 1 une demande de l'ASN sur ce point.

- *Comportement mécanique des enceintes dans les conditions d'accident*

L'ASN considère que la méthodologie actuelle mise en œuvre par EDF pour évaluer les débits de fuites des enceintes internes pour des scénarios accidentels, avec ou sans fusion du cœur, nécessite d'être approfondie.

L'ASN considère donc satisfaisante la décision d'EDF de procéder à des essais sur une maquette reproduisant le comportement mécanique des enceintes, y compris leurs zones singulières, dans des conditions représentatives des situations d'accident, y compris avec fusion du cœur.

2. État et surveillance des traversées des enceintes de confinement

- *Démarche générale d'amélioration des traversées*

L'ASN relève le travail important engagé par EDF dans le cadre du réexamen VD3-1300 pour améliorer l'étanchéité des traversées de l'enceinte de confinement, au travers notamment du remplacement de certains organes d'isolement par des technologies plus performantes mais aussi de l'amélioration des pratiques de maintenance.

L'ASN note également que si la démarche initiale utilisée par EDF pour identifier les traversées devant faire l'objet d'actions prioritaires d'amélioration comporte des lacunes et des biais méthodologiques, EDF s'est engagé à réviser sa démarche pour prendre en compte les points soulevés et à décliner la nouvelle démarche au plus vite.

- *État des fourreaux métalliques des traversées mécaniques*

L'ASN note qu'EDF justifie l'absence d'un programme périodique de surveillance de l'état des fourreaux métalliques des traversées mécaniques sur la base du retour d'expérience des précédentes épreuves décennales d'étanchéité des enceintes qui n'ont jusqu'à présent révélée aucune fuite significative à l'interface de ces fourreaux avec le béton de l'enceinte interne. **L'ASN considère qu'en matière de sûreté la maîtrise du vieillissement d'une installation s'appuie en premier lieu sur une approche préventive et qu'il est donc nécessaire à ce titre de procéder, après 30 ans de fonctionnement, à une inspection visuelle de l'état de ces fourreaux.**

Vous trouverez en annexe 1 une demande de l'ASN sur ce point.

² Notamment les apports d'eau associés aux nappes phréatiques ou aux infiltrations des eaux pluviales.

- Surveillance des tampons d'accès des matériels (TAM)

L'étanchéité du TAM est un paramètre essentiel pour la performance globale d'une enceinte de confinement. Aussi, compte tenu des difficultés rencontrées lors de la fermeture du TAM de certains réacteurs, **l'ASN considère qu'EDF doit renforcer sa surveillance des déformations résiduelles des TAM des enceintes à double paroi en vue d'examiner la nocivité de ces déformations et de leur évolution prévisible pour la performance des enceintes de confinement.**

Par ailleurs l'ASN relève qu'aucun essai d'étanchéité du TAM n'est effectué :

- à l'issue des opérations d'ouverture-fermeture du TAM réalisées au cours d'une période d'arrêt et ce même si l'étanchéité du TAM après chacune de ces opérations de fermeture est requise (seule la fermeture finale du TAM en fin d'arrêt fait l'objet d'un essai d'étanchéité) ;
- en fin de cycle avant ouverture du TAM ; de ce fait, aucun retour d'expérience n'est disponible concernant la représentativité de l'essai d'étanchéité des joints du TAM effectué en fin d'arrêt pour valider le comportement différé dans le temps de ces joints et la disponibilité de la fonction de confinement pendant toute la durée du cycle.

L'ASN considère qu'EDF doit réexaminer le caractère suffisant des contrôles et des essais d'étanchéité du TAM actuellement requis par les règles générales d'exploitation.

Vous trouverez en annexe 1 les demandes de l'ASN concernant ces deux points.

- Surveillance en continu du taux de fuite de l'enceinte interne et de ses traversées

Les spécifications techniques d'exploitation (STE) des règles générales d'exploitation (RGE) prescrivent une surveillance du débit de fuite de l'enceinte interne en fonctionnement normal du réacteur afin de contrôler le respect des hypothèses initiales des études d'accident concernant la fonction de sûreté « confinement ».

Pour autant, l'ASN considère insatisfaisant le fait que **le système d'instrumentation qui assure cette fonction de contrôle en continu du taux de fuites de l'enceinte (SEXTEN) ne fasse pas l'objet d'un classement de sûreté par EDF et ne dispose pas d'exigences de suivi en exploitation de son bon fonctionnement.**

Vous trouverez en annexe 1 une demande de l'ASN à ce sujet.

3. Système de mise en dépression et de filtration de l'espace entre enceintes (EDE)

L'ASN considère que les modifications conséquentes du système EDE envisagées par EDF lors des troisièmes visites décennales du palier 1300 MWe constituent une avancée notable pour la limitation des rejets en cas d'accident, notamment en cas d'accident avec fusion du cœur.

L'ASN note que les éléments transmis par EDF ne concernent à ce stade que les modifications envisagées pour les réacteurs du palier 1300 MWe et considère que des modifications équivalentes devront être étudiées prochainement par EDF sur les réacteurs du palier N4 dans le cadre de leur prochain réexamen de sûreté.

4. Extension de la troisième barrière de confinement

En complément du confinement assuré en situation d'accident par l'enceinte et les isolements de ses traversées (constituant la troisième barrière), certains circuits participant à la gestion de la situation accidentelle sont susceptibles de faire circuler en dehors de l'enceinte du fluide contaminé en provenance du bâtiment réacteur. Ces circuits doivent dès lors assurer le confinement des fluides radioactifs qu'ils véhiculent et constituent ainsi une extension la troisième barrière.

L'ASN note qu'EDF a engagé, dans le cadre du réexamen associé aux VD3 1300, un travail important d'identification des éléments relevant de l'extension de la troisième barrière et des exigences qui découlent

de ce classement. L'ASN considère en particulier satisfaisant l'engagement d'EDF d'inclure dans sa démarche d'identification de l'extension de la troisième barrière les circuits, portions de circuits et moyens mobiles non strictement nécessaires dans les études d'accident du rapport de sûreté mais néanmoins utiles et susceptibles d'être mis en œuvre à la demande des équipes de crise.

L'ASN constate toutefois qu'EDF n'a pas pris en compte, sur les réacteurs du palier 1300MWe, les demandes d'évolution de la définition de l'extension de la troisième barrière déjà formulées par l'ASN à l'occasion des réexamens de sûreté précédents sur les réacteurs des paliers 900MWe (VD3 900) et N4 (VD1 N4).

Vous trouverez en annexe 1 les demandes de l'ASN à ce sujet.

5. Risques de bypasse du confinement

- Cas particulier de la rupture de la barrière thermique des pompes primaires

L'ASN note que l'évaluation du risque de bypasse du confinement associé à la rupture d'un serpentin de la barrière thermique d'un groupe motopompe primaire (GMPP) des réacteurs du palier 1300 MWe se poursuit dans le cadre de l'instruction des compléments relatifs aux études probabilistes de sûreté de niveau 1 et que ces compléments permettront de se prononcer sur les modifications à mettre en œuvre lors des troisièmes visites décennales des réacteurs du palier 1300 MWe.

- Cas particulier de la double enveloppe des traversées des circuits d'injection de sécurité (RIS) et d'aspersion de l'enceinte (EAS)

L'ASN note qu'EDF a prévu de renforcer la périodicité des essais d'étanchéité des doubles enveloppes des traversées des circuits d'injection de sécurité (RIS) et d'aspersion de l'enceinte (EAS) aspirant dans les puisards de l'enceinte et de compléter son programme de surveillance, notamment au regard des risques de corrosion induite par la présence anormale d'eau détectée dans certaines de ces doubles enveloppes.

Malgré ces améliorations retenues, l'ASN relève que les contrôles effectués ne permettront toujours pas de restituer une image exhaustive de l'état réel de ces doubles enveloppes, notamment du fait de zones inaccessibles à ces contrôles.

L'ASN considère donc qu'EDF doit poursuivre son analyse des avantages et des inconvénients du déploiement d'autres solutions envisageables de surveillance de l'état de ces doubles enveloppes.

Vous trouverez en annexe 1 une demande de l'ASN à ce sujet.

6. Confinement des bâtiments périphériques (BAS, BAN, BK)

L'ASN note qu'EDF a prévu des modifications matérielles pour améliorer le confinement des bâtiments périphériques du bâtiment réacteur dans lesquels débouchent des traversées de l'enceinte.

L'ASN considère en particulier que la modification envisagée par EDF permettant la réinjection dans le bâtiment réacteur des effluents radioactifs liquides issus de fuites éventuelles des circuits RIS et EAS en phase de recirculation, y compris en situation d'accident grave ou de séisme, peut constituer une amélioration notable du confinement. L'ASN note toutefois qu'EDF doit encore finaliser son analyse des risques de régression potentiels d'une telle modification liés aux risques de bypasse du confinement que pourraient entraîner le dysfonctionnement de ce dispositif de réinjection.

7. Organisation d'EDF pour la fonction de sûreté « confinement »

L'ASN note qu'EDF n'a pas défini de disposition organisationnelle particulière dédiée à la maîtrise de la fonction de sûreté « confinement », notamment dans les périodes d'arrêt. EDF considère en effet que c'est son organisation générale qui permet de garantir la maîtrise de l'ensemble des fonctions de sûreté requises.

L'ASN note que le retour d'expérience disponible ne comporte pas d'élément de nature à remettre en cause un tel choix d'organisation et considère donc que ce choix organisationnel est actuellement acceptable.

*

Ces positions de l'ASN prennent en compte les engagements pris par EDF de fournir des éléments et de réaliser les actions figurant dans le courrier en référence [3]. L'ASN vous demande donc de veiller au respect de ces engagements dans les délais prévus.

Vous trouverez par ailleurs en annexe 1 l'ensemble des demandes mentionnées dans le présent courrier et que l'ASN estime nécessaire que vous preniez en compte, dans les délais indiqués, en complément du respect de vos engagements.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

La directrice générale adjointe,

Sophie MOURLON

Demandses de l'ASN

1. Pathologies de gonflement interne du béton

L'alcali-réaction du béton (RAG)³ ainsi que la réaction sulfatique interne au béton (RSI)⁴ peuvent induire des gonflements internes du béton susceptibles d'altérer à terme les propriétés mécaniques et d'étanchéité des enceintes. D'une manière générale, les cinétiques de ces réactions de gonflement sont lentes et les signes de pathologie peuvent n'apparaître que plusieurs années (voire des dizaines d'années) après la construction.

L'ASN note que s'il n'existe pas de solution curative simple pour stopper une réaction de gonflement interne du béton, les experts d'EDF et de l'IRSN convergent sur le fait qu'actuellement le principal moyen de lutte contre ces phénomènes de gonflement consiste à limiter les apports d'eau sur les ouvrages concernés par les pathologies de RAG ou de RSI.

Bien qu'une géomembrane d'étanchéité ait été installée initialement autour du radier et des parois enterrées des bâtiments réacteur, l'efficacité de cette disposition pour limiter les apports d'eau sur les ouvrages au-delà des VD2 n'est pas démontrée.

Dans sa stratégie de limitation des apports d'eau extérieurs par des dispositions compensatoires, EDF envisage de n'examiner que les cas des enceintes pour lesquelles les effets d'une réaction de gonflement interne sont effectivement observés et n'envisage la mise en œuvre de dispositions compensatoires sur ces enceintes que si les études montrent que la nappe phréatique atteint effectivement le niveau du radier.

L'ASN considère qu'il n'est pas satisfaisant, dans une démarche de limitation du développement de ces pathologies de gonflement du béton, de n'envisager la mise en œuvre de dispositions de limitation des apports en eau qu'une fois les symptômes effectivement observés. L'ASN note en outre qu'au-delà du critère du niveau de la nappe phréatique, d'autres sources d'apports en eau au niveau des ouvrages enterrés sont à considérer, notamment les infiltrations d'eau pluviales et les remontées capillaires depuis la nappe phréatique (susceptibles d'intervenir y compris si la nappe phréatique n'atteint pas le niveau du radier).

Demande 1 (paliers 1300 MWe et N4) :

Dans l'objectif de limiter le développement des pathologies de gonflement du béton, l'ASN vous demande d'analyser le risque d'apport d'eau extérieur (niveau et remontées capillaires de la nappe phréatique, infiltrations des eaux pluviales, ...) de chacune des enceintes identifiées selon votre propre classification comme présentant un risque de développement de ces pathologies « important » (OB3/MB3) ou « très important » (OB4/MB4).

L'ASN vous demande de lui transmettre les conclusions de ces analyses et, le cas échéant, les dispositions envisagées pour limiter ces apports en eau au niveau des radiers et des parois enterrés de ces enceintes au plus tard un an avant les prochaines visites décennales des réacteurs concernés.

2. État des fourreaux métalliques des traversées de l'enceinte

Les traversées mécaniques sont raccordées à des fourreaux métalliques en acier noyés et ancrés dans chacune des parois de la double enceinte. Ces fourreaux assurent la continuité du confinement entre les deux parois de l'enceinte.

³ RAG : Réaction entre les granulats du béton et les alcalins de la pâte de ciment qui peuvent provoquer des gonflements du béton par formation de gels silico-alcalins et induire une micro-fissuration du béton, un faïençage et des cônes d'éclatement altérant les propriétés mécaniques de la structure

⁴ RSI : Formation différée de cristaux d'ettringite au cœur du béton qui peut provoquer un gonflement du béton et induire des fissures apparentes à la surface de l'ouvrage.

EDF justifie l'absence d'un programme périodique de surveillance de l'état de ces fourreaux sur la base du retour d'expérience des précédentes épreuves décennales d'étanchéité des enceintes qui n'ont jusqu'à présent révélé aucune fuite significative à l'interface des fourreaux avec le béton de l'enceinte interne.

L'ASN considère qu'en matière de sûreté la maîtrise du vieillissement d'une installation s'appuie en premier lieu sur une approche préventive et qu'il est donc nécessaire à ce titre de procéder, après 30 ans de fonctionnement, à une inspection visuelle de l'état de ces fourreaux.

Demande n°2 (palier 1300 MWe et N4) :

L'ASN vous demande, au titre de la maîtrise du vieillissement des installations, de procéder à une inspection visuelle de l'état des fourreaux des traversées métalliques dans le cadre du programme d'investigation complémentaire (PIC) associés aux troisième visites décennales des réacteurs du palier 1300 MWe et N4.

3. Tampon d'accès des matériels

3.1. Déformations résiduelles des brides des tampons d'accès des matériels

L'étanchéité des tampons d'accès des matériels (TAM), dont la conception et la réalisation sont différentes sur les paliers P4, P'4 et N4, contribue de manière significative à la performance globale des enceintes de confinement en cas d'accident.

Pour ce qui concerne les TAM des réacteurs du palier P4, EDF rencontre des difficultés de remontage du tampon à cause des déformations qui résultent notamment de la précontrainte, du phénomène de fluage et des épreuves décennales de l'enceinte. En particulier, les résultats des mesures de déformations résiduelles du TAM du réacteur de Flamanville 2 réalisées spécifiquement à l'occasion de sa deuxième visite décennale ont montré des déformations importantes.

Pour ce qui concerne les TAM des paliers P'4 et N4, ceux-ci n'ayant actuellement fait l'objet d'aucune difficulté particulière lors des opérations de fermeture, EDF n'a procédé jusqu'à présent à aucune mesure de caractérisation de leurs déformations résiduelles.

Demande 3.1 (paliers 1300 MWe et N4) :

Dans la perspective de la maîtrise du vieillissement des TAM des réacteurs des paliers P4, P'4 et N4 pour lesquels EDF envisage une durée de fonctionnement significativement au-delà de 40 ans, l'ASN vous demande de sélectionner au moins un réacteur « témoin » pour chacune des conceptions différentes des TAM de ces paliers puis d'effectuer, à l'occasion des prochaines visites décennales de ces réacteurs « témoin », des mesures de déformations résiduelles de leur TAM en vue d'évaluer la nocivité pour la fonction de confinement des déformations relevées et de leur évolution prévisible dans le temps.

L'ASN vous demande de lui transmettre :

- **au plus tard le 1^{er} septembre 2014 la liste des réacteurs « témoin » ainsi retenus pour chacun des paliers et la justification de leur représentativité en prenant en compte notamment le caractère pénalisant des déformations différées de leur enceinte mesurées par le système d'auscultation (EAU) ;**
- **dans les rapports de conclusion des réexamens de sûreté de ces réacteurs « témoin », les analyses des mesures des déformations résiduelles effectuées sur leur TAM.**

3.2. Contrôle de l'étanchéité des joints des tampons d'accès des matériels au cours d'un cycle

EDF ne réalise un essai de l'étanchéité des joints du TAM qu'à l'occasion de la dernière fermeture du TAM à l'issue d'une période d'arrêt du réacteur. Cet essai périodique permet de valider la disponibilité de la fonction de confinement du TAM jusqu'à sa prochaine ouverture à l'occasion de l'arrêt suivant.

Il apparaît donc qu'aucun essai d'étanchéité du TAM n'est effectué :

- en fin de cycle avant ouverture du TAM ; de ce fait, aucun retour d'expérience n'est disponible concernant la représentativité de l'essai d'étanchéité des joints du TAM effectué en fin d'arrêt pour valider le comportement différé dans le temps de ces joints et de la disponibilité de la fonction de confinement pendant toute la durée du cycle ;
- au cours de la période d'arrêt à l'issue des opérations d'ouverture-fermeture du TAM autres que la dernière et ce même si l'étanchéité du TAM après fermeture est requise.

L'ASN considère que l'étanchéité des joints du TAM doit être garantie dès lors que la fonction de confinement de l'enceinte est requise par les règles générales d'exploitation.

Demande 3.2 (tous paliers) :

L'ASN vous demande de vérifier le caractère suffisant des contrôles actuellement pratiqués sur le TAM pour statuer sur la disponibilité de la fonction de confinement de l'enceinte lorsqu'elle est requise.

L'ASN vous demande à cet effet, sous un an, de définir puis de procéder à des campagnes d'essais d'étanchéité complémentaires sur les TAM des réacteurs des paliers 900 MWe, 1300 MWe et N4 en vue de disposer d'un retour d'expérience suffisant, fondé sur des données concrètes et représentatives.

4. Surveillance en continu de l'étanchéité de l'enceinte interne

Les spécifications techniques d'exploitation (STE) des règles générales d'exploitation (RGE) prescrivent une surveillance du débit de fuite de l'enceinte interne en fonctionnement normal du réacteur afin de contrôler le respect des hypothèses initiales des études d'accident concernant la fonction de sûreté « confinement ». Cette surveillance est effectuée par le système SEXTEN qui assure de façon quotidienne et automatique la surveillance et le diagnostic de l'étanchéité globale de l'enceinte interne et permet ainsi de détecter d'éventuelles inétanchéités survenant en cours de cycle. Sur la base de la mesure effectuée par le SEXTEN, la conduite prescrite par les RGE en cas de détection de défaut d'étanchéité est définie par des événements STE de groupe 1 qui demandent à l'exploitant d'engager un repli du réacteur sous 14 jours ou sous 3 jours en fonction de l'importance de la perte d'étanchéité détectée.

L'ASN note qu'en cas d'indisponibilité du logiciel de calcul du SEXTEN, les opérateurs peuvent procéder eux-mêmes aux calculs nécessaires pour élaborer la mesure nécessaire à la surveillance requise par les STE à partir des données fournies par les capteurs du SEXTEN.

Pour autant, l'ASN note que l'instrumentation nécessaire à l'élaboration de la mesure du SEXTEN n'est identifiée par EDF au travers de sa démarche de classement de sûreté ni comme un élément « important pour la sûreté classé de sûreté » (IPS) ni comme un élément « important pour la sûreté, non classé de sûreté » (IPS-NC) et ne fait ainsi actuellement l'objet d'aucune exigence de sûreté en exploitation, ni en termes d'essais périodiques du chapitre IX des RGE, ni au titre des programmes de base de maintenance préventive (PBMP).

L'arrêté du 7 février 2012 en référence [4] définit les *éléments importants pour la protection* (EIP) des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement de la façon suivante : « *Structure, équipement, système (programmé ou non), matériel, composant ou logiciel présent dans une installation nucléaire de base ou placé sous la responsabilité de l'exploitant, assurant une fonction nécessaire à la démonstration mentionnée au deuxième alinéa de l'article L. 593-7 du code de l'environnement ou contrôlant que cette fonction est assurée.* ».

L'ASN note que le SEXTEN, qui permet le contrôle que la fonction de sûreté « confinement » est assurée conformément aux hypothèses des conditions initiales des études d'accident du rapport de sûreté, répond ainsi à la définition d'un EIP.

Concernant l'identification, au moyen de la démarche de classement de sûreté, des exigences générales applicables aux EIP en fonction de leur contribution à la démonstration de sûreté nucléaire, l'ASN souligne que :

- les directives techniques pour la conception des nouveaux réacteurs adoptées par le GPR en octobre 2000 recommandent que « les fonctions de contrôle-commande qui contribuent à maintenir les conditions initiales du réacteur à l'intérieur des limites retenues dans la démonstration de sûreté sont classées F2 » ;
- les exigences générales applicables à la classe de sûreté F2 sont semblables à celles de la classe de sûreté IPS-NC des réacteurs en fonctionnement, notamment concernant les exigences de suivi en exploitation.

L'ASN considère donc que l'instrumentation du SEXTEN nécessaire au contrôle prévu dans les RGE du respect des hypothèses initiales des études d'accident concernant la fonction de sûreté « confinement » relève d'un classement IPS-NC.

Demande 4 (tous paliers) :

L'ASN vous demande de procéder au classement IPS-NC de l'instrumentation du SEXTEN nécessaire au contrôle prévu dans les RGE du respect des hypothèses initiales des études d'accident concernant la fonction de sûreté « confinement ».

L'ASN vous demande de lui transmettre, sous trois mois, les pages des rapports de sûreté à l'état VD3 900, VD3 1300 et VD1 N4 modifiées à cet effet puis de procéder aux évolutions correspondantes des RGE pour préciser les exigences de suivi en exploitation du bon fonctionnement de cette instrumentation, notamment en matière de maintenance et d'étalonnage.

5. Extension de la troisième barrière de confinement

L'extension de la troisième barrière de confinement comprend les portions de circuit et équipements associés qui répondent à une définition établie en 2005 par EDF pour l'ensemble des paliers dans le document en référence [7].

L'ASN note que malgré ses demandes d'évolution de cette définition jugée trop restrictive, formulées dans un premier temps dès 2005 dans le cadre du réexamen de sûreté VD3 900 puis réitérées en 2012 dans le cadre du réexamen de sûreté VD1 N4, EDF :

- n'a pas mis à jour la définition de l'extension de la troisième barrière de confinement ni dans le document en référence [7] ni dans les rapports de sûreté à l'état VD3 900 et VD1 N4 ;
- prévoit de conserver sans la modifier cette définition initiale de 2005 pour le réexamen VD3 1300.

Demande n°5.1 (palier 1300 MWe) :

L'ASN vous demande de lui transmettre, sous trois mois, la révision de votre note en référence [7] ainsi que des pages correspondantes du rapport de sûreté des réacteurs du palier 1300 MWe à l'état VD3 intégrant les demandes d'évolution de la définition de l'extension de la troisième barrière formulées au point D.7.2 du courrier ASN en référence [8].

Demande n°5.2 (palier 1300 MWe) :

L'ASN vous demande de lui transmettre, sous 6 mois, la mise à jour de la liste des circuits qui constituent l'extension de la troisième barrière de confinement en tenant compte de la révision de la définition de l'extension de la troisième barrière de confinement objet de la demande 5.1.

Demande n°5.3 (palier N4 et 900MWe) :

L'ASN vous demande de prendre en compte dès à présent, dans le cadre de l'orientation du réexamen de sûreté VD2 N4 et VD4 900, cette révision de la définition de l'extension de la troisième barrière de confinement objet de la demande 5.1.

6. Risques de bipasse du confinement

La première vanne d'isolement des tuyauteries d'aspiration dans les puisards du bâtiment réacteur des circuits d'injection de sécurité (RIS) et d'aspersion de l'enceinte (EAS) est située à l'extérieur du bâtiment réacteur. Les tronçons de chacune de ces tuyauteries RIS et EAS situés à la sortie de l'enceinte de confinement en amont de leur vanne d'isolement constituent ainsi des points singuliers vis-à-vis du risque de bipasse du confinement et sont conçus notamment à cet effet avec une double enveloppe.

Le retour d'expérience d'exploitation a montré la présence d'eau dans les doubles enveloppes de certains réacteurs des paliers 900 MWe et 1300 MWe, sans que l'origine de cette eau ne soit identifiée. La présence de cette eau est susceptible de conduire à la corrosion de la double enveloppe, entraînant son percement et un risque de bipasse du confinement.

L'ASN note qu'EDF s'est engagée dans le cadre du réexamen de sûreté VD3 1300 à renforcer sur plusieurs aspects la surveillance de l'état de ces doubles enveloppes. Malgré ces renforcements proposés, l'ASN relève que les contrôles effectués ne permettront toujours pas de restituer une image exhaustive de l'état réel de ces doubles enveloppes. En particulier, les mesures d'épaisseur ne peuvent pas être réalisées au niveau des zones inaccessibles et non vidangeables et les contrôles télévisuels ne peuvent pas non plus être effectués sur l'intégralité de la tuyauterie. L'ASN note enfin que pour pallier ces limitations des moyens d'inspection, la surveillance de l'étanchéité de ces tuyauteries sur le réacteur EPR de Flamanville sera réalisée en continu par une mise en pression permanente des doubles enveloppes.

Demande 6 (tous paliers)

L'ASN vous demande, dans le cadre de l'instruction des phases génériques des réexamens de sûreté VD2 N4, VD4 900 et VD4 1300, de réaliser et de lui transmettre :

- une revue des différents moyens envisageables pour assurer une surveillance complète des doubles enveloppes des tuyauteries RIS et EAS ;
- une analyse détaillée des avantages et inconvénients de la mise en œuvre des modifications associées.

Références

- [1] Lettre ASN CODEP-DCN-2013-007784 du 20 février 2013
- [2] Avis du groupe permanent d'expert pour les réacteurs nucléaires CODEP-MEA-2013-038427 du 8 juillet 2013 : Confinement des réacteurs à enceinte à double paroi du parc en exploitation, associé aux troisièmes visites décennales des tranches de 1300 MWe
- [3] Courrier EDF D305513018302 du 12 juillet 2013 : GP confinement 1300 et 1450 MWe – Positions/actions d'EDF
- [4] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [5] Courrier SIN n°2971/89 du 26/09/1989 : Procédures de conduite post-accidentelle I, A, H et U – Palier CP1-CP2
- [6] Courrier DSIN-GRE/SD2/n°6/99 du 14 janvier 1999 : Réacteur à eau sous pression de 900 MWe du palier CP0 – Spécification technique d'exploitation (STE) – Approbation de la section III : Note à l'indice 1 des écarts à la section 1 des STE
- [7] Note EDF ENSNEA050083 ind. A du 18 juillet 2005 : « Exigences applicables à l'extension de la troisième barrière de confinement »
- [8] Lettre ASN CODEP-DCN-2012-024803 du 25 juillet 2012 : Réacteurs électronucléaires – EDF – Palier 1450 MWe – Poursuite de l'exploitation des réacteurs de 1450 MWe à l'issue des premières visites décennales