

Paris, le 25 juillet 2012

Réf. : CODEP-DCN-2012-024803

Monsieur le Directeur
Division Production Nucléaire
EDF
Site Cap Ampère – 1 place Pleyel
93 282 SAINT-DENIS CEDEX

Objet : Réacteurs électronucléaires – EDF – palier 1450 MWe
Poursuite de l'exploitation des réacteurs de 1450 MWe à l'issue des premières visites décennales

- Réf. :** [1] Courrier EDF ECN 4070740 du 24 décembre 2007 et sa note ECN4070594 indice A associée : périmètre du réexamen de sûreté associé aux VD1 N4
[2] Lettre ASN Dép-DCN-0376-2008 du 11 septembre 2008 « contour du réexamen de sûreté des réacteurs du palier N4 à l'occasion des premières visites décennales »
[3] Note EDF ECN 4070774 indice C du 19 janvier 2010 : « réexamen de sûreté VD1-N4 – Dossier de suffisance »
[4] Courrier EDF ECN 4100223 du 1^{er} juin 2010 : « Palier N4 – Réexamen de sûreté VD1 – Positions et actions prises par EDF »
[5] Avis de l'ASN n°2012-AV-0139 du 3 janvier 2012 sur les évaluations complémentaires de sûreté au regard de l'accident de Fukushima-Daiichi

Monsieur le Directeur,

La définition du programme de travail relatif au réexamen de sûreté associé à la première visite décennale des réacteurs de 1450 MWe a commencé en 2003, et vous a conduit à proposer à l'ASN en 2007 le programme de travail figurant dans le courrier en référence [1]. Celui-ci a été établi sur la base du programme du réexamen associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe (VD3 900). Il consiste essentiellement à mettre en oeuvre les référentiels de sûreté établis depuis le démarrage des réacteurs N4, et à transposer les actions entreprises sur les paliers 900 MWe et 1300 MWe à l'issue des VD2-1300 et des VD3-900.

Par courrier en référence [2], l'ASN vous a rappelé les objectifs du réexamen associé aux VD1 N4, vous a fait part de ses conclusions résultant de l'analyse de votre démarche et a complété en conséquence le programme de travail par le courrier en référence [2] : « *A l'instar des réexamens de sûreté précédemment réalisés, ce réexamen comprend un examen de conformité et une réévaluation de sûreté. L'examen de conformité permet de vérifier l'état des réacteurs au regard des règles qui leur sont applicables. La réévaluation de sûreté doit permettre d'améliorer la sûreté des réacteurs du palier N4 et, en particulier, de leur faire bénéficier, dès les premières visites décennales, des améliorations de sûreté issues des réexamens de sûreté réalisés ou en cours de réalisation sur les réacteurs de 900 MWe et 1300 MWe.*

Le référentiel des exigences de sûreté retenu à l'issue de ce réexamen a vocation à s'appliquer jusqu'au réexamen suivant des réacteurs N4 au delà de 2020. Dans cette perspective, ce référentiel doit prendre en compte l'état le plus à jour des connaissances et des règles applicables aux installations similaires »

Il a été décidé que les études du réexamen de sûreté porteraient sur les thèmes suivants :

- Le traitement de l'écart de conformité affectant le circuit de refroidissement des mécanismes de grappes (RRM) dont la tenue au séisme n'est pas démontrée (thème A1),
- La démarche de vérification sismique (thème A2),
- L'examen des risques liés aux gaz explosifs présents sur le site (thème A3),
- L'opérabilité des matériels appelés à fonctionner dans les situations hors dimensionnement et ultimes (H et U) (thème A4),
- Le refroidissement de la piscine d'entreposage du combustible (thème A5),
- Les agressions externes d'origine climatique (thème A6),
- Le confinement en situation post-accidentelle et l'extension de la troisième barrière de confinement (thème A7),
- Les accidents graves (thème A8),
- La réactualisation des études probabilistes de sûreté de niveau 1 (EPS 1) (thème A9),
- La défaillance passive du circuit d'injection de sécurité RIS (thème A10),
- L'autonomie de tranche vis-à-vis des agressions externes de mode commun (thème A11),
- La fiabilisation de la fonction recirculation (thème A12),
- Les dérives de nappe d'hydrocarbures (thème A13).

A l'instar des réexamens effectués pour les réacteurs de 900 et de 1300 MWe, vous avez transmis à l'ASN un « dossier de suffisance » (par courrier en référence [3]). Celui-ci présente, pour chaque thème, les objectifs visés, le résultat des études, et les modifications matérielles ou de référentiel engagées afin de démontrer le caractère suffisant des actions entreprises pour répondre aux objectifs fixés dans le courrier en référence [2]. Certains points soulevés au cours de l'instruction ont fait l'objet de « positions et actions » de votre part que vous avez confirmées par courrier en référence [4].

L'ASN, avec l'aide de son appui technique, a analysé ces documents dans le cadre de l'instruction des études génériques associées au réexamen de sûreté VD1 du palier N4. De façon générale, l'ASN considère que la conception des réacteurs du palier N4 ne présente pas, vis-à-vis des thèmes identifiés ci-dessus, de spécificité de nature à remettre en cause les hypothèses, les méthodes ou les conclusions des études similaires conduites sur les autres réacteurs et transposées au palier N4. Par conséquent, l'essentiel des conclusions et les demandes de l'ASN émises lors des réexamens de sûreté précédents, en particulier VD3 900, sont applicables au palier N4. Toutefois, certains thèmes nécessitent la transmission d'éléments complémentaires de la part d'EDF pour permettre de conclure quant au caractère suffisant, soit des études menées, soit des modifications apportées à l'installation, pour répondre totalement aux objectifs fixés dans le cadre du réexamen de sûreté. L'ensemble des demandes complémentaires de l'ASN figurent en annexe 1 du présent courrier. **Je vous demande de me confirmer par écrit, sous deux mois, que vous acceptez intégralement ces demandes et de me transmettre le calendrier de mise en œuvre correspondant.**

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

La directrice générale adjointe,

Signé par : Sophie MOURLON

Demandes de l'ASN concernant les études génériques de conformité et de réévaluation de sûreté pour les réacteurs de 1450 MWe à l'occasion des premières visites décennales

Références

- [1] Note EDF ECN4070774C : « Réexamen de Sûreté VD1 N4 – Dossier de Suffisance »
- [2] Lettre de l'ASN CODEP-DCN-2012-019695 du 30 mars 2012 relative à la poursuite d'exploitation des réacteurs de 900MWe à l'issue des troisièmes visites d'exploitation
- [3] Lettre de l'ASN DEP-PRES-0077-2009 du 1^{er} juillet 2009 relative à la poursuite d'exploitation des réacteurs de 900 MWe à l'issue des troisièmes visites d'exploitation
- [4] Lettre ASN DEP-MJO-0167-2008 du 19 décembre 2008 : « Avis et Recommandations du Groupe Permanent « Réacteurs » du 20 novembre 2008 - Bilan du réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe dans le cadre de leurs troisièmes visites décennales »
- [5] Note EDF EMESN 080572 – TRD /MCB « GPR Bilan du réexamen de sûreté VD3 900 – Positions et actions » du 22/12/2008
- [6] Courrier EDF EMESN080496 du 21 octobre 2008 : « GPR Bilan du réexamen de sûreté VD3 »
- [7] Note EDF ENSNEA050083 indice A du 11 juillet 2005 « Exigences applicables à l'extension de la 3^{ème} barrière de confinement »
- [8] Note EDF/CIPN EMESF050674 indice A du 22 novembre 2006 : « Liste des matériels appartenant aux circuits constituant l'extension de la troisième barrière de confinement »
- [9] Note FRAMATOME PMSC DC 76 B du 23 août 2005 : « N4 – Tenue ultime du système de dépressurisation et du système RIS BP – Note de synthèse »
- [10] Courrier EDF D 4550.34-06/2324 du 28/06/2006 : « Déclaration d'un événement significatif pour la sûreté à caractère générique. Réserves d'eau ASG en perte totale des alimentations électriques externes »
- [11] Courrier EDF/CNEN RE/95/B0637/LFT/PM du 03/10/1995 : « Palier N4 – Aspersion auxiliaire »
- [12] Courrier EDF ECN 4100223 du 01/06/2010 : « Palier N4 – Réexamen de sûreté VD1 - Positions et actions prises par EDF »
- [13] Courrier EDF ECN 4100177 du 12 avril 2010 : projet de positions et actions en vue de la réunion préparatoire à la prise de position générique ASN
- [14] Courrier EDF ECN 4100223 du 24 mars 2011 transmettant la fiche de synthèse D4550.32.10/6198 soldant l'action 1 « étude de la pente des tuyauteries double enveloppe des circuits RIS et EAS »
- [15] Document EDF ENGSIN040286 indice B « référentiel des exigences de protection contre les risques d'explosion interne aux CNPE »
- [16] Fiche de synthèse ENGSIN 110157 du 30/08/2011 « analyse des conséquences radiologiques de la perte des bâches TEG de l'îlot N4 suite à une explosion »
- [17] Courrier ASN Dép-SD2-502-2005 du 21 octobre 2005 « Etudes du réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe a l'occasion des troisièmes visites décennales »

Thème A1 – Ecart affectant le circuit de refroidissement des mécanismes de grappes (RRM)

Vous avez déclaré en 2006 un écart générique commun à tous les paliers, relatif à l'insuffisance des performances effectives du circuit RRM pour garantir le gradient de refroidissement de 14°C/h tel que prévu dans le rapport de sûreté (le gradient actuel est estimé à 5°C/h sur le palier N4). Vous proposez de régulariser cet écart lors des deuxièmes visites décennales, c'est-à-dire à partir de 2019 pour les réacteurs du palier N4 (projet d'action R1.1 du courrier [13]).

L'ASN considère que ce délai de traitement est excessif et qu'il conduirait à laisser perdurer, pendant plus de dix ans, une situation dans laquelle vous seriez amené à recourir au refroidissement dit « en gavé-ouvert » en cas de situation accidentelle de deuxième catégorie « perte totale d'alimentations électriques externes » (PTAEE). Ceci n'est pas conforme à votre engagement [11] pris en 1995 en matière de sûreté, de mettre en œuvre les modifications matérielles nécessaires pour éviter le passage en gavé-ouvert dans la plupart des transitoires de catégorie 2 et 3 étudiés avec un cumul de manque de tension externe (MDTE).

D 1.1 : L'ASN vous demande d'étudier et de mettre en œuvre, au plus tard sous 3 ans, les dispositions nécessaires pour traiter l'écart de conformité concernant l'efficacité du circuit RRM en termes de cinétique de refroidissement effectif, afin de vous conformer aux hypothèses retenues dans la démonstration de sûreté, en particulier les réserves d'eau alimentaire de secours de générateurs de vapeurs (ASG) nécessaires en situation de « perte totale d'alimentations électriques externes ».

Thème A3 – Risques liés aux gaz explosifs présents sur le site

Révision du référentiel de sûreté « explosion » et méthodologie de déclinaison

Le « Référentiel des exigences de sûreté de protection contre le risque d'explosion interne aux CNPE » à l'indice B¹ (en référence [15]) n'est pas appliqué de la même manière selon les paliers de réacteurs. Lors de la déclinaison du référentiel explosion au palier N4, vous avez modifié les hypothèses d'études en considérant dorénavant, en cas de fuite d'hydrogène, une dilution homogène sur l'ensemble de la zone source. Cette hypothèse est moins pénalisante qu'une dilution homogène limitée au local source. De ce fait, les conséquences sur la sûreté d'une explosion n'ont pas été systématiquement analysées pour tous les locaux identifiés à risque d'explosion.

D 3.1 : L'ASN vous demande de réviser le référentiel en référence [15] sous six mois sur la base de l'ensemble des remarques déjà formulées dans le cadre de l'instruction du bilan du réexamen VD3 900 ([2] et [3]) en tenant compte des spécificités éventuelles du palier N4. Ces demandes sont reprises pour l'essentiel dans les demandes suivantes D 3.2 à D 3.4 et D 3.7 à D 3.9.

Ce référentiel devra ensuite être décliné sur le palier N4 d'ici mi-2013, en tenant compte des demandes D 3.5, D 3.6 et D 3.10.

Enfin, vous répondrez aux demandes D 3.12 et D 3.13 dans le cadre du déploiement de la modification PNPP 4004.

Identification des locaux ou zones à risque d'explosion (analyse de niveau 1) :

En application du « Référentiel des exigences de sûreté de protection contre le risque d'explosion interne aux CNPE » à l'indice B (en référence [15]), dans l'étape de vérification de la possibilité de formation d'un volume « à risque d'atmosphère explosible » (ATEX) en cas de perte de la ventilation, EDF retient uniquement la configuration « dilution homogène » de l'hydrogène dans les locaux.

L'ASN considère que cette vérification doit également être effectuée pour les configurations « approche physique² » et « jet impactant³ ». L'ASN note d'ailleurs que vous aviez pris cet engagement pour les réacteurs de 900 MWe, à l'occasion de leur troisième réexamen de sûreté (cf. action n°1 de votre courrier en référence [5]).

D 3.2 : L'ASN vous demande de compléter la méthode d'analyse de niveau 1 du référentiel en appliquant l'approche physique pour les locaux de grand volume et en considérant les fuites de type « jet impactant » pour les locaux qui n'ont pas été retenus comme à risque d'explosion en appliquant l'hypothèse de dilution homogène.

EDF considère qu'en cas de rupture guillotine, l'écoulement du jet se fait dans l'axe du tuyau ou de la singularité. Cette hypothèse conduit EDF à éliminer plusieurs locaux de la liste des locaux concernés par l'étude « jet impactant », lorsque les canalisations ou les singularités sont orientées vers le local et que les jets ne peuvent pas rencontrer d'obstacle.

¹ Au cours de l'instruction de ce dossier, vous avez transmis à l'IRSN une version à l'indice C du référentiel explosion (Cf. compte-rendu en date du 8 juin 2012 de la réunion IRSN/EDF du 3 mai 2012, indiquant une transmission par mail en date du 20 avril 2012). Cette information étant intervenue après l'instruction par l'ASN et son appui technique des documents constituant le réexamen VD1 N4, et cette version n'étant par ailleurs pas encore déclinée sur le parc, l'instruction de l'ASN n'a porté que sur le référentiel à l'indice B alors en vigueur.

² Approche réaliste de la dilution d'hydrogène en prenant en compte la configuration du local et de la brèche conduisant à la formation de volume ATEX localisé

³ Dilution d'hydrogène prenant en compte la rencontre entre le jet et un obstacle

L'ASN considère que cette démarche, qui conduit à exclure certains locaux potentiellement concernés uniquement sur la base de l'orientation du jet, est trop restrictive.

D 3.3 : L'ASN vous demande de considérer la configuration la plus pénalisante concernant l'orientation du jet en cas de fuite « guillotine » dans l'étude dite de « jet impactant ».

EDF ne prévoit pas d'examiner, au cours des études en configuration « jet impactant », le cas des locaux ayant fait l'objet d'une analyse dite de niveau 2 (étude des conséquences d'une explosion pour la sûreté). En effet, EDF indique que ces locaux ont déjà fait l'objet d'une étude en tant que local à enjeu majeur de sûreté et que, le cas échéant, des dispositions supplémentaires ont été mises en place. Il est néanmoins possible qu'un local qui n'aurait pas été identifié comme à risque majeur pour la sûreté à la suite de l'analyse de niveau 2 présente un risque de formation d'une atmosphère explosive dans une configuration de fuite de type « jet impact ».

D 3.4. L'ASN vous demande d'étudier également la configuration « jet impactant » pour l'ensemble des locaux ayant fait l'objet d'une analyse de niveau 2 qui n'a pas conduit à supprimer la source d'atmosphère explosive.

L'ASN vous demande de répondre aux points D 3.2 à D 3.4 sous six mois.

Vous avez analysé les risques d'ignition d'une atmosphère explosive dans les gaines d'extraction des locaux du BAN⁴ dont la concentration en hydrogène est supérieure à 4% selon la méthode de dilution homogène. L'ASN considère que l'analyse doit être élargie à tous les locaux considérés à risque d'explosion après avoir appliqué les trois approches de la première étape de la méthode (dilution homogène, approche physique et jet impactant). En effet, la présence et la position des points de dilution correspondant à une concentration en hydrogène inférieure à 4% dépendent de l'approche retenue. L'absence de risque d'ignition d'une atmosphère explosive extraite par une gaine de ventilation doit être vérifiée jusqu'à ce point de dilution.

D 3.5 : Après la mise à jour de votre « Référentiel des exigences de sûreté de protection contre le risque d'explosion interne aux CNPE » à l'indice B, intégrant les trois approches de la première étape de la méthode (dilution homogène, approche physique et jet impactant) et dans le cadre de la déclinaison de ce référentiel, l'ASN vous demande de compléter l'analyse des risques d'ignition dans les gaines d'extraction pour l'ensemble des locaux considérés à risque d'explosion.

D 3.6 : Après la mise à jour de votre « Référentiel des exigences de sûreté de protection contre le risque d'explosion interne aux CNPE » à l'indice B, intégrant les trois approches de la première étape de la méthode (dilution homogène, approche physique et jet impactant) et dans le cadre de la déclinaison de ce référentiel, l'ASN vous demande de compléter la liste des locaux nécessitant la mise en place de matériel utilisable en atmosphère explosive (ATEX).

L'ASN vous demande de répondre aux points D 3.5 et D 3.6 sous un an.

Agresseurs retenus :

⁴ BAN : Bâtiment des auxiliaires nucléaires

EDF n'identifie pas l'incendie comme agresseur potentiel des tuyauteries véhiculant de l'hydrogène dans les bâtiments des auxiliaires nucléaires (BAN) et bâtiments électriques (BL). En réponse à une demande similaire relative au palier 900 MWe, vous vous êtes engagés à « consolider les études en galerie sous BAN et BL » (action n°3 du document en référence [5]).

D 3.7 : L'ASN vous demande de réaliser et transmettre sous six mois les études concernant l'agression de tuyauteries véhiculant de l'hydrogène par un incendie et situées en galerie sous les bâtiments BAN et BL.

EDF n'a pas pris en compte, pour le palier N4, la demande relative aux risques de corrosion et de fatigue vibratoire formulée par l'ASN à la suite du bilan du réexamen de sûreté de VD3 900 (demande n°8 du document en référence [3]).

D 3.8 : L'ASN vous demande d'intégrer, dans la liste des agresseurs mentionnés dans le référentiel, la corrosion et la fatigue vibratoire. Le rapport de sûreté précisera les dispositions de conception et de construction, et le référentiel « doctrine d'exploitation » les dispositions d'exploitation, permettant de se prémunir des risques de corrosion et de fatigue vibratoire sur les tuyauteries véhiculant de l'hydrogène.

L'ASN vous demande de répondre au point D 3.8 sous six mois.

Mise en place d'une détection :

L'ASN constate qu'aucune disposition n'est prévue en cas de détection d'hydrogène dans le local repéré NA 0618 abritant notamment le ballon RCV 111 BA. Or, il existe deux voies d'alimentation d'une éventuelle fuite en hydrogène au niveau des vannes ou des clapets équipant les lignes d'alimentation du ballon du circuit de contrôle chimique et volumétrique (RCV) et implantées dans le local.

D 3.9 : L'ASN vous demande de réaliser les modifications complémentaires suivantes :

- la mise en place d'un dispositif de limitation du volume de l'atmosphère explosive pouvant être formé dans le local contenant les lignes alimentant en hydrogène le ballon RCV 111 BA en cas de fuite sur chacune de ces lignes, par exemple au moyen d'un clapet anti-retour ;

- la modification de la position de sécurité de la vanne d'alimentation en hydrogène du bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN) de sorte à assurer l'isolement de l'alimentation en hydrogène en situation de manque de tension ou de manque d'air, conformément à ce qui est prévu sur les autres paliers. L'ASN vous demande également d'étudier la possibilité de mettre en place un asservissement complémentaire de fermeture de cette vanne en cas de détection d'hydrogène dans le local mentionné précédemment.

Vous présenterez, sous six mois, un calendrier prévisionnel de réalisation de ces modifications.

Évaluation des conséquences d'une explosion (analyse de niveau 2) :

Cette analyse, appelée « analyse de niveau 2 », vise à renforcer, si nécessaire, les dispositions constructives prévues, à la suite de l'analyse de niveau 1, pour les locaux à enjeu majeur de sûreté.

D 3.10 : Après la mise à jour de votre référentiel et dans le cadre de sa déclinaison, l'ASN vous demande de procéder à une analyse de niveau 2 (évaluation des conséquences d'une explosion) pour tous les locaux identifiés à risque de formation d'une atmosphère explosible à la suite de l'analyse de niveau 1 complétée (prise en compte de l'approche physique pour les locaux de grand volume et de l'approche jet impactant).

L'ASN vous demande de répondre au point D 3.10 sous un an.

D 3.11 : Concernant les hypothèses d'évaluation des conséquences d'une explosion (seuils forfaitaires utilisés dans l'analyse de niveau 2 du référentiel), l'ASN vous demande de :

- justifier la résistance du génie civil du local « source » ;
- justifier la résistance des équipements considérés comme intrinsèquement résistants et implantés dans les locaux « tampons » ;
- justifier l'absence de propagation des effets d'une explosion au-delà des locaux « tampons ».

Ces trois points devront être intégrés dans une mise à jour du référentiel des exigences de sûreté de protection contre le risque d'explosion interne aux CNPE.

Vous me ferez part sous six mois d'un calendrier de réponse à cette demande.

L'ASN rappelle que les conditions de propagation de l'onde de pression ne peuvent être établies de façon forfaitaire, mais varient en fonction de la géométrie des locaux, l'encombrement, etc.

Modification PNPP 4004 « risques liés à l'hydrogène – partie îlot nucléaire »

En février 2008, un événement significatif s'est produit sur le site de Dampierre au cours duquel des opérations consistant à isoler le réservoir RCV du réacteur n°2 du réservoir tampon TEG commun aux réacteurs n°1 et n°2 n'ont pas été correctement effectuées. De ce fait, les effluents aérés provenant du réacteur n°2 ont été envoyés dans le réservoir tampon et un capteur mesurant la teneur en oxygène en amont du réservoir a déclenché une alarme. L'analyse de cet événement a montré que malgré la présence d'une manchette pivotante, qui interdit la communication simultanée des lignes véhiculant les effluents hydrogénés et aérés des deux réacteurs avec la ventilation générale du BAN, une configuration particulière des circuits du système TEG aurait pu conduire à l'envoi d'effluents hydrogénés dans le système de ventilation du BAN. La formation d'une atmosphère explosive dans les gaines de ce système ne pouvait alors pas être exclue. Cet événement montre l'intérêt d'identifier les réseaux de ventilation susceptibles de véhiculer, en cas d'erreur de lignage, des effluents gazeux hydrogénés.

D 3.12 : Dans le cadre du déploiement de la modification PNPP 4004 relative à la prise en compte des « risques liés à l'hydrogène - partie îlot nucléaire » sur les réacteurs de 1450 MWe, l'ASN vous demande d'identifier, en plus du réseau de ventilation du bâtiment des auxiliaires nucléaires (DVN), l'ensemble des réseaux de ventilation susceptibles de véhiculer des atmosphères explosibles en cas d'erreurs de lignage, de réaliser une analyse des conséquences pour la sûreté en cas d'explosion / déflagration, et de présenter les dispositions de protection envisageables.

Lors d'un événement significatif survenu à Fessenheim en juillet 2009, il a été constaté une teneur en oxygène supérieure à la valeur limite de 4% des spécifications chimiques dans un réservoir du circuit de traitement des effluents gazeux (bâche TEG) à la suite d'une entrée d'air.

D 3.13 : Dans le cadre du déploiement de la modification PNPP 4004 relative à la prise en compte des « risques liés à l'hydrogène - partie îlot nucléaire » sur les réacteurs de 1450 MWe, l'ASN vous demande d'identifier l'ensemble des situations pouvant conduire à une teneur en oxygène supérieure à la valeur limite prescrite par les spécifications chimiques dans le circuit de traitement des effluents gazeux (TEG), et de présenter les dispositions constructives ou organisationnelles nécessaires au traitement de ces situations.

Thème A5 – Refroidissement de la piscine BK

La démonstration de sûreté liée aux risques de vidange rapide des piscines d'entreposage du combustible dans le bâtiment combustible repose, à l'issue du réexamen, sur la définition de modifications matérielles et sur un renforcement du référentiel de maintenance et d'exploitation. Dans le dossier de suffisance en référence [1] vous proposez, entre autres, le déploiement des modifications PNPP 4044 A « mesure analogique du niveau d'eau de la piscine BK » et PNPP 4044 B « lot complémentaire de modifications concernant la sûreté du stockage des éléments combustibles dans le BK ». En complément, l'ASN note que le redimensionnement des casse-siphons est prévu. Ces modifications sont accompagnées de plusieurs évolutions des règles d'exploitation et de la mise en œuvre de nouvelles dispositions prescriptives de maintenance et d'exploitation, effectives ou à venir.

Toutefois, des modifications complémentaires, transposables aux réacteurs du palier N4, ont été décidées à l'occasion du troisième réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe. Il a notamment été décidé d'adjoindre un joint statique sur les deux faces du batardeau des piscines des bâtiments réacteur (« piscines BR ») de 900 MWe afin de limiter le risque de vidange rapide des piscines de désactivation des combustibles.

D 5.1 : L'ASN vous demande d'étudier le gain apporté, pour les réacteurs de 1450 MWe, par la modification de conception des batardeaux des piscines BR telle que proposée sur le palier 900 MWe. L'ASN vous demande également de vous positionner sur la mise en place de cette modification sur les réacteurs du palier N4 en prenant en compte les résultats de cette évaluation.

Cette parade complémentaire, si elle est *in fine* mise en œuvre, devra figurer dans le rapport de sûreté au chapitre des études justificatives particulières. Les exigences de conception et d'exploitation de cette modification devront être au moins équivalentes à celles des dispositions du nouveau domaine complémentaire.

Thème A7 – Confinement en situation post-accidentelle – Extension de la troisième barrière de confinement des matières radioactives

L'objectif des études conduites dans le cadre du réexamen VD1-N4 concernant le confinement est d'obtenir une meilleure caractérisation du comportement de la troisième barrière de confinement et notamment de son extension, afin d'en améliorer si nécessaire l'étanchéité en situation post-accidentelle.

Rejets via la bache PTR

Pour les réacteurs de 900 MWe, la contribution du circuit de traitement et de refroidissement de l'eau des piscines (dite « voie PTR ») aux rejets en iode 131 mesurés à 30 jours avait été évaluée par EDF en 2007, dans le cadre du réexamen de sûreté VD3-900, à environ 19 % du rejet total en iode 131 en cas d'accident de perte de refroidissement primaire (APRP⁵ de dimensionnement). En outre, l'étude de sensibilité réalisée par EDF sur le débit de fuite en phase liquide de la bache PTR conduisait, pour les réacteurs de 1450 MWe, à une contribution importante, de l'ordre de 40 %, de cette voie de rejet aux rejets totaux en iode 131 en cas d'APRP de dimensionnement. A la suite du GPR « bilan du réexamen de sûreté VD3-900 », l'ASN a demandé à EDF dans son courrier en référence [3] (demande n°15) « *de mettre en place une modification permettant de limiter les rejets radioactifs directs dans l'environnement par l'événement de la bache de traitement et de réfrigération de l'eau des piscines (PTR) dans les situations accidentelles nécessitant une phase de recirculation sur les puisards de l'enceinte de confinement des systèmes de sauvegarde. Vous préciserez, dans le rapport de réexamen de chaque réacteur, l'échéance de mise en œuvre de cette modification* ».

La problématique de rejets par l'événement de la bache PTR en phase de recirculation est similaire sur les paliers de réacteurs de 900 MWe et de 1450 MWe, notamment en termes de rejets en iode 131 par cette voie en situation d'APRP.

D 7.1 : L'ASN vous demande de réaliser avant fin 2014 une modification matérielle permettant de limiter les rejets par les événements de la bache PTR dans les situations accidentelles nécessitant le fonctionnement des systèmes de sauvegarde en recirculation sur les puisards de l'enceinte de confinement.

Définition de l'extension de la troisième barrière

EDF rappelle, dans son document en référence [1], la définition de l'extension de la troisième barrière, telle qu'établie en 2005 dans la note [7] définissant la liste des exigences applicables à l'extension de la troisième barrière de confinement : « *On appelle extension de la troisième barrière de confinement les portions de circuits et les équipements associés qui répondent simultanément aux critères suivants :*

- *ils sont extérieurs au bâtiment réacteur ;*
- *ils peuvent véhiculer hors de l'enceinte, lorsque la fonction confinement est requise :*
 - *soit du fluide primaire après un accident susceptible d'entraîner une détérioration de la première barrière (rupture de gaine) ;*
 - *soit l'atmosphère de l'enceinte après un accident susceptible de conduire simultanément à une dégradation de la première barrière et à un relâchement d'activité primaire dans l'enceinte (perte de la deuxième barrière) ;*

Ces circuits :

- *soit sont mis en service par ouverture des organes d'isolement enceinte, de façon automatique pour la recirculation RIS et EAS, ou par application des documents de conduite ;*

⁵ APRP : accident de perte de réfrigérant primaire

- *soit restent dans leur configuration initiale, ouverts à l'extérieur de l'enceinte, du fait du transitoire accidentel et après mise en œuvre des actions préconisées dans les documents de conduite. C'est à ce titre qu'est analysé le cas des circuits en aval des traversées enceinte restant ouvertes dans les situations de perte totale des alimentations électriques ».*

La définition de l'extension de la troisième barrière de confinement des réacteurs du parc en exploitation présentée par EDF a fait l'objet d'une analyse dans le cadre du réexamen de sûreté VD3-900. A l'issue de cet examen, l'ASN vous avait demandé, par courrier [17] (demande n°D.3), de faire apparaître dans votre définition de l'extension de la troisième barrière les circuits en service préalablement à une situation accidentelle et qui sont maintenus en service après l'accident. Il s'agit d'inclure les circuits qui véhiculent du fluide primaire ou de l'air de l'enceinte vers l'extérieur du bâtiment réacteur, avant et pendant la situation accidentelle, et qui volontairement ne seraient pas soumis à un ordre d'isolement enceinte.

Dans votre définition de l'extension de la troisième barrière pour les réacteurs du palier N4 vous ne visez que les circuits qui restent dans leur configuration initiale « *après mise en œuvre des actions préconisées dans les documents de conduite* ». D'autre part le rapport de sûreté VD1 N4 précise : « *les circuits (ou portions de circuits) constitutifs de l'extension de la 3e barrière sont identifiés à partir d'un état dans lequel l'ensemble des actions (automatiques ou manuelles spécifiées par les procédures de conduite) visant à isoler le confinement ont été réalisées* ». L'ASN juge ces précisions trop restrictives.

Le rapport de sûreté VD1 N4 indique également : « *la notion d'extension de la 3^{ème} barrière n'est pertinente que dans les situations où les éléments constitutifs de la 3ème barrière remplissent de façon effective leur fonction de 3ème barrière. Ainsi, pour tous les états durant lesquels le 3ème barrière est ouverte de façon délibérée l'extension de la 3ème barrière n'est pas définie* ». L'ASN considère que la notion d'extension de la troisième barrière de confinement peut être pertinente dans certains états pendant lesquels la troisième barrière est ouverte de façon délibérée dans les cas suivants :

- si la troisième barrière est initialement ouverte mais qu'il est nécessaire de la refermer en cas d'accident ;
- si la troisième barrière est provisoirement ouverte, sa fonction étant remplie par d'autres organes ou dispositions compensatoires pendant la durée de son ouverture.

En cohérence avec la demande formulée lors de l'instruction du réexamen VD3-900 (demande n°D3 du document en référence [17]),

D 7.2 : L'ASN vous demande de modifier en conséquence les définitions de l'extension de la troisième barrière et de la démarche d'application, telles que présentées dans la note de définition et d'exigences, dans le dossier de suffisance et dans le rapport de sûreté. La définition modifiée devra intégrer de manière explicite les circuits en service préalablement à une situation accidentelle et qui sont maintenus en service après l'accident.

L'ASN vous demande également de :

- **supprimer la précision « *après mise en œuvre des actions préconisées dans les documents de conduite* » dans la définition de l'extension de la troisième barrière pour les circuits susceptibles de rester dans leur configuration initiale (ouverts à l'extérieur de l'enceinte) du fait du transitoire accidentel,**

- supprimer, dans le rapport de sûreté VD1 N4 ainsi que dans votre définition [7], la précision « *les circuits (ou portions de circuits) constitutifs de l'extension de la 3^e barrière sont identifiés à partir d'un état dans lequel l'ensemble des actions (automatiques ou manuelles spécifiées par les procédures de conduite) visant à isoler le confinement ont été réalisées* »,
- de supprimer du rapport de sûreté VD1 N4 et dans la note [7], la phrase : « *Ainsi, pour tous les états durant lesquels la troisième barrière est ouverte de façon délibérée l'extension de la troisième barrière n'est pas définie* » ; et de reformuler la phrase : « *la notion d'extension de la troisième barrière n'est pertinente que dans les situations où les éléments constitutifs de la troisième barrière remplissent de façon effective leur fonction de troisième barrière* ».

Liste des circuits de la troisième barrière

L'ASN considère que la liste des circuits constituant l'extension de la troisième barrière, telle que présentée par EDF dans la fiche A7 de la note [1], est incomplète. Cette liste doit être complétée et justifiée, et le paragraphe 2.5.2 du chapitre III.3.1 du rapport de sûreté du palier N4 devra être mis à jour en conséquence. Cette liste doit tenir compte notamment des positions et des actions prises par EDF à l'issue de la réunion du GPR « Bilan du réexamen de sûreté VD3-900 » du 20 novembre 2008 et transposables au palier N4, ainsi que des demandes faites par l'ASN dans son courrier en référence [2] concernant la définition de l'extension de la troisième barrière et son application au palier 900 MWe. L'ASN considère qu'EDF doit établir la liste détaillée des matériels appartenant aux circuits constituant l'extension de la troisième barrière dans toutes les situations envisagées (dimensionnement, domaine complémentaire et accidents graves), de façon analogue à la note rédigée pour le palier 900 MWe en référence [8].

D 7.3 : L'ASN vous demande de compléter la liste des circuits constituant l'extension de la troisième barrière de confinement sous 6 mois, et de modifier en conséquence le chapitre III.3.1 du rapport de sûreté.

Cette liste, qui prendra en compte les équipements appartenant aux circuits de l'extension de la troisième barrière dans toutes les situations envisagées, sera établie de manière analogue à la note produite pour le palier 900 MWe.

Lorsque la liste des circuits constituant l'extension de la troisième barrière aura été complétée, EDF devra vérifier, et le cas échéant compléter, les exigences associées aux équipements concernés (tenue mécanique, tenue à l'irradiation...).

Comme indiqué dans le courrier en référence [2] concernant le palier 900 MWe, l'ASN considère que la justification de ne pas retenir d'exigence sur les organes d'isolement des piquages de la ligne principale, du fait que leur isolement peut être réalisé par fermeture de l'organe d'isolement enceinte, n'est pas cohérente avec le fait que l'isolement enceinte n'a pas lieu pour certains systèmes (par exemple RIS⁶ et EAS⁷ restent ouverts en situation incidentelle).

D 7.4 : L'ASN considère que les piquages sur les circuits d'extension de la troisième barrière (y compris leurs organes d'isolement) font partie de l'extension de la troisième barrière. Leurs exigences devront donc être définies et vérifiées en conséquence. L'ASN vous demande d'en tenir compte lors de l'établissement de la liste détaillée des matériels appartenant aux circuits constituant l'extension de la troisième barrière.

⁶ RIS : circuit d'injection de sécurité dans le réacteur

⁷ EAS : circuit d'aspersion d'eau dans l'enceinte de confinement

Pour identifier les circuits « extension de la troisième barrière de confinement » du palier N4, vous vous êtes basé sur des procédures de conduite, qui ont désormais évolué. En effet, vous avez pris en compte la phase de gestion post-accidentelle des accidents de dimensionnement (phase C) sur la base des jeux de procédures de conduite par état (APE) « PTD EC98 », en vigueur au moment du lancement de l'étude. Pour le palier N4, les procédures de conduite actuellement en vigueur ne sont plus les procédures APE « PTD EC98 ».

Les dernières versions mises en application (en février 2009) correspondent au palier technique documentaire « PTD EFP » amendé par les dossiers d'amendements « DA VD1-N4 TTS » et « DA niveau cuve ».

D 7.5 : Les anciens jeux de procédures de conduite (APE PTD EC98) ayant évolué depuis le lancement des études d'accidents de dimensionnement, l'ASN vous demande de vérifier que la prise en compte des jeux de procédures de conduite actuellement en vigueur ne conduit pas à modifier la liste des circuits « extension de la troisième barrière de confinement » du palier N4.

Fuites des pompes d'injection de sécurité basse pression

Concernant le comportement des groupes motopompes d'injection de sécurité basse pression (ISBP) du palier N4, l'étude apportée par EDF en référence [9] montre que les parties les plus sensibles sont les assemblages à brides et la garniture mécanique. En cas d'accident grave, EDF conclut que, compte tenu des torseurs d'efforts, les contraintes admissibles sont dépassées de 18 % sur les liaisons boulonnées à l'aspiration et au refoulement. Néanmoins, EDF estime que le risque de perte d'intégrité de l'enceinte sous pression peut être considéré comme négligeable et qu'une fuite éventuelle lors de la phase de retour à la température ambiante, due à la perte de serrage des liaisons boulonnées, restera limitée.

Lors du choc thermique subi par les pompes ISBP lors du passage en recirculation, EDF considère qu'il existe un risque de distorsion entre les faces de friction de la garniture mécanique, qui aurait pour conséquence, selon le constructeur, de dégrader la lubrification entre faces, pouvant générer une usure prématurée. Ceci ne remettrait toutefois pas en cause l'opérabilité de la pompe (pas de risque de blocage) mais pourrait conduire à terme à un débit de fuite non négligeable.

D 7.6 : L'ASN vous demande de confirmer que le choc thermique subi par les pompes d'injection de sécurité basse pression (ISBP) lors du passage en recirculation ne remet pas en cause l'opérabilité des pompes. En outre, vous analyserez quantitativement l'impact en termes de conséquences radiologiques des débits de fuite des liaisons boulonnées et de la garniture mécanique des groupes motopompes ISBP du palier N4.

Thème A8 – Accidents graves

EDF a effectué des travaux concernant la jonction du tampon de l'accès des matériels (TAM) sur la virole de l'accès des matériels : rectification des brides pour compenser leur gauchissement, ajout des plats soudés pour compenser les effets de l'ovalisation de la virole et remplacement des clames par des clames à fermeture par vérins à effort contrôlé. Ces travaux sont de nature à améliorer le contact mécanique du tampon sur son support. EDF indique que les résultats des calculs permettent de conclure au bon comportement du TAM en situation d'accident grave (soumis à une pression de 5 bars relatifs) et que, de plus, un calcul d'analyse limite lui attribue une valeur de pression limite admissible de 10 bars relatifs.

L'ASN considère que, si le comportement mécanique du TAM n'est pas à mettre en cause, son étanchéité n'est pas certaine dans la mesure où elle est tributaire, entre autres, du comportement du double joint d'étanchéité en silicone interposé entre la bride du tampon et celle de la virole.

D 8.1 : L'ASN vous demande de caractériser d'ici 2014 le comportement du double joint du TAM aux conditions d'accident grave, en termes de vieillissement, d'effets de la température et d'irradiation accidentelles, afin de vérifier si les marges mises en évidence dans la qualification aux conditions accidentelles de référence (en l'occurrence accident de perte de réfrigérant primaire) couvrent, pendant la durée nécessaire, les effets de la situation d'accident grave.

La modification PNXX 4746 a pour objet de permettre la détection du percement de la cuve et l'évaluation du risque hydrogène. Le percement de la cuve sera détecté par la brusque élévation de température dans le puits de cuve, induite par la présence du corium. Le risque hydrogène sera évalué par la mesure de température des gaz en sortie de certains recombineurs auto-catalytique passif (RAP). Cette modification est actuellement incomplètement réalisée sur les réacteurs N4, ce qui fait l'objet d'une prescription dans le cadre des suites des évaluations complémentaires de sûreté.

Les demandes de l'ASN n°11 et 12 du document en référence [3], concernant les modifications de l'instrumentation en accident grave (« détection du percement de la cuve » et « évaluation du risque hydrogène ») émises dans le cadre du réexamen de sûreté VD3-900, sont transposables au palier N4.

A ce sujet, vous avez indiqué que la disponibilité de l'information de détection du percement de la cuve est assurée via une surveillance en exploitation par le système informatique de conduite (KIC) et qu'une « *procédure de remplacement du thermocouple* » serait mise en œuvre en cas d'indisponibilité de l'instrumentation. L'ASN considère que vous devez compléter ces éléments en précisant les dispositions mises en œuvre pour pallier l'absence d'information communiquée par l'instrumentation (les mesures à prendre, etc...).

D 8.2 : L'ASN vous demande de préciser les mesures à prendre en cas d'indisponibilité de cette instrumentation.

A l'issue de la réalisation complète de la modification PNXX 4746, un second recombineur sera équipé d'un thermocouple, sans qu'il ait été à ce jour justifié le choix de son emplacement. L'instruction du caractère suffisant de la modification équivalente pour le palier 1300 MWe, prévue dans le cadre de leurs troisièmes visites décennales, est en cours et devrait apporter des éléments d'appréciation transposables à l'ensemble du parc.

D 8.3 : L'ASN vous demande de justifier le nombre et le choix des recombineurs auto-catalytiques passifs d'hydrogène (RAP) à instrumenter pour être en mesure d'évaluer l'évolution du risque hydrogène dans l'enceinte.

En réponse à la demande de l'ASN de développer une aide à l'utilisation des mesures de l'instrumentation de détection du percement de la cuve et d'évaluation du risque hydrogène afin de guider au mieux les équipes de crise, vous avez indiqué que « *ces mesures de détection [...] sont des indications qui seront introduites dans le guide d'intervention en cas d'accident grave V4B du palier N4* ». Or, ce guide n'est pas encore d'application sur les réacteurs du palier N4 ; par ailleurs, la version de ce guide qui est visée (la version 4B), d'ores et déjà applicable aux réacteurs des paliers CP0 et CPY, ne répond pas de manière satisfaisante à la demande de l'ASN.

D 8.4 : L'ASN vous demande de développer une aide à l'utilisation des mesures de l'instrumentation de détection du percement de la cuve et d'évaluation du risque hydrogène de manière à guider au mieux les équipes de crise.

Thème A9 – Etudes probabilistes de sûreté (EPS) de niveau 1

Les études probabilistes de sûreté réalisées à l'occasion des VD1-N4 ont intégré les évolutions suivantes :

- la prise en compte du REX,
- la modélisation des ventilations,
- l'intégration des indisponibilités,
- la réévaluation des scénarios de dilution homogène et hétérogène,
- l'analyse des situations de surpression à froid,
- l'analyse des séquences de fusion avec bipasse de l'enceinte du confinement,
- des améliorations structurelles du modèle.

L'utilisation de l'EPS pour l'analyse des modifications permet de conclure que les modifications proposées par EDF à la VD1-N4 apportent effectivement un gain de sûreté important. Néanmoins, certains aspects n'ont pas été complètement traités par EDF et pourraient conduire à la définition de nouvelles modifications. Il s'agit :

- des scénarios consécutifs à la rupture de la barrière thermique des pompes primaires,
- des critères de succès associés aux systèmes de ventilations, notamment en ce qui concerne les températures extérieures élevées,
- des séquences accidentelles nécessitant un appoint à la piscine de refroidissement du combustible (BK) par le réseau d'eau de protection incendie (JPI).

En conséquence, l'ASN formule les demandes suivantes :

Concernant l'évaluation des scénarios conduisant à l'endommagement du cœur avec bipasse de l'enceinte de confinement par rupture de la barrière thermique des pompes primaires :

L'ASN note que, dans sa position 4 (cf. courrier [12]), EDF précise que sur le palier N4, la séparation physique des composants redondants des systèmes de sauvegarde et des systèmes support des circuits RRI/SEC⁸ du bâtiment des auxiliaires de sauvegarde (BAS) permet d'exclure la perte totale de la fonction de refroidissement par inondation interne d'une voie se propageant à une autre voie. EDF ajoute qu'il a produit des éléments permettant de considérer comme résiduel le risque global de perte totale de la fonction de refroidissement en cas de rupture d'un tube de serpentin de la barrière thermique d'une pompe primaire par communication de la vapeur de la voie A à la voie B du circuit RRI. Toutefois, les éléments apportés par EDF, uniquement qualitatifs, ne sont pas suffisants pour conclure au caractère résiduel du risque d'indisponibilité de matériels contribuant à la fonction « évacuation de la puissance résiduelle » sur les deux voies du circuit RRI dans les premières heures de l'accident.

En outre, l'ASN considère qu'EDF doit compléter son analyse concernant les conséquences d'une éventuelle propagation de vapeur dans les bâtiments BAS et BL. En particulier, l'impact sur des systèmes autres que le circuit RRI doit être analysé.

⁸ RRI : circuit de réfrigération intermédiaire – SEC : circuit d'eau brute secourue

D 9.1 : L'ASN vous demande de transmettre sous un an une analyse approfondie des scénarios accidentels de type « rupture de la barrière thermique » des pompes primaires, afin notamment d'identifier l'ensemble des conséquences du jet de vapeur chaude dans le bâtiment des auxiliaires de sauvegarde (BAS). L'étude présentera les éléments suivants :

- l'évolution de la pression et de la température dans les locaux affectés,
 - la capacité des portes à arrêter la propagation de la vapeur,
 - la probabilité associée aux configurations initiales des portes,
 - le cheminement possible de la vapeur dans le BAS/bâtiment électrique (BL)
- et l'impact sur les matériels électriques et de contrôle-commande.**

Concernant l'analyse de la perte des ventilations :

En situation de perte totale de la source froide (H1), la tenue des équipements de la salle de commande et des matériels refroidis par les circuits de ventilation des locaux électriques (DVZ et DVL) n'a été démontrée que jusqu'à des températures extérieures respectives de 25°C et de 28°C. Or, ces températures sont inférieures à la température de dimensionnement (32° C).

EDF a précisé que le taux de couverture⁹ associé à la température de 28° C, pour les CNPE de Civaux et Chooz, est de l'ordre de 99%. L'ASN note qu'EDF s'est engagé (cf. position 5 du courrier [12]) à ce que la vérification de la tenue des matériels participant à des fonctions de sûreté lorsque la température de l'air atteint des valeurs plus élevées soit menée dans le cadre de la déclinaison du référentiel « grands chauds » sur le palier N4. Cette déclinaison, accompagnée de modifications matérielles, est planifiée à l'échéance des deuxièmes visites décennales. L'ASN a indiqué que le réexamen associé aux deuxièmes visites décennales conduit à des échéances trop lointaines pour la mise en œuvre des modifications matérielles liées au dossier « grands chauds » pour le palier N4.

D 9.2 : L'ASN vous demande de compléter sous un an votre démonstration concernant le risque de perte des ventilations, en prenant en compte l'ensemble des températures extérieures qui peuvent être rencontrées et en y associant des probabilités. Ce complément pourra comprendre une étude de sensibilité montrant l'absence d'effet falaise. Sur cette base, vous mettrez à jour l'EPS de référence, et vous vous prononcerez sur le caractère suffisant de la conception des systèmes de ventilation du palier N4.

L'ASN vous demande en outre de proposer sous deux mois un calendrier plus ambitieux de déploiement des modifications matérielles associées à la déclinaison du référentiel « grands chauds » sur le palier N4.

Concernant l'analyse de la parade « fiabilisation de l'injection aux joints » :

La probabilité de la séquence fonctionnelle « défaillance de cause commune des tableaux LH cumulée à la défaillance du turbo-alternateur LLS » est évaluée à 3.10^{-7} par an et par réacteur, sans valorisation probabiliste de la parade « fiabilisation de l'injection aux joints des pompes primaires ». Vous ne souhaitez pas retenir la parade ci-dessus en tant que disposition complémentaire parce que l'objectif probabiliste de 1.10^{-5} par an et par réacteur pour le remontage probabiliste global dans le cadre du domaine complémentaire est respecté. L'ASN considère que toute séquence fonctionnelle ayant une probabilité supérieure à 1.10^{-7} par an et par réacteur d'entraîner une fusion du cœur doit être couverte par une disposition complémentaire permettant de réduire le risque de fusion du cœur.

⁹ Rapport exprimé en pourcentage entre l'effectif des unités statistiques concernées (cas de température inférieure à 28° C) et la totalité des unités statistiques de l'échantillon (« températures observées »)

D 9.3 : L'ASN vous demande de réviser sous un an votre position sur l'intégration de la parade « fiabilisation de l'injection aux joints » dans la liste des dispositions complémentaires pour la VD1 N4, compte tenu de la valeur supérieure à 1.10^{-7} (en l'occurrence 3.10^{-7}) de la séquence fonctionnelle sans la parade et compte tenu de l'incertitude actuelle sur la fréquence de l'initiateur DCC-LH¹⁰.

¹⁰ Défaillance de cause commune du tableau principal d'alimentation en électricité (LH)

Thème A11 – Autonomie des tranches vis-à-vis des agressions externes de mode commun

Le thème A11 a pour objectif de vérifier l'autonomie des sites N4 dans des situations de perte de source froide (H1) ou de perte d'alimentation électrique (MDTE) de site, pendant une durée conventionnelle. Ces pertes d'alimentation peuvent être induites par des agressions externes ou conjonctions d'agressions.

L'étude menée par EDF pour les sites du palier N4 est basée sur une étude équivalente menée sur le palier 900 MWe dans le cadre du réexamen de sûreté VD3-900.

Les remarques formulées par l'ASN à l'occasion de l'instruction des VD3-900 sont en grande partie transposables pour les VD1-N4. L'ASN rappelle en particulier que ces études reposent sur un jeu d'hypothèses spécifiques, moins contraignant que celui utilisé dans les études des accidents du dimensionnement ou du domaine complémentaire, et sur la valorisation de moyens dont la disponibilité n'est pas nécessairement garantie. En outre, l'ASN considère que les études des situations incidentelles ou accidentelles induites par une agression externe ou une conjonction d'agressions font partie de la démonstration de sûreté, et qu'à ce titre les exigences permettant de garantir le bon fonctionnement des moyens opérationnels utilisés dans la démonstration de sûreté doivent être édictées dans les règles générales d'exploitation. Vous vous êtes engagés à mentionner l'existence de prescriptions d'exploitation dans la prochaine mise à jour du rapport de sûreté (action n°11 du document en référence [12]). L'ASN considère que cet engagement est satisfaisant mais qu'il doit être accompagné d'une déclinaison dans les chapitres 3 et 9 des RGE des prescriptions nécessaires pour garantir le bon fonctionnement des moyens opérationnels.

D 11.1 : L'ASN vous demande de faire figurer dans les règles générales d'exploitation (RGE), lors de leur prochaine révision, les exigences permettant de garantir le bon fonctionnement des moyens valorisés dans la démonstration de sûreté de l'autonomie des réacteurs vis-à-vis des agressions externes.

Observations de l'ASN :

Lors de l'instruction du GPR « bilan du réexamen de sûreté VD3-900 », l'ASN a considéré qu'EDF devait estimer le risque qu'un MDTE de longue durée ne dégénère en situation de perte totale des alimentations électriques H3 sur une tranche d'un site de 900 MWe et, si ce risque apparaissait non résiduel, devait évaluer les réserves en eau secondaire nécessaires à la gestion de cette situation. S'agissant de la transposition de cette demande aux réacteurs du palier N4, vous avez répondu que cette action ne relève pas du référentiel VD1-N4, mais avez rappelé votre engagement de mener cette analyse sous un bref délai (action n°14 du document [12]).

O 11.2 : L'ASN note votre engagement de réaliser pour le 31 décembre 2012 une évaluation du risque qu'un MDTE de longue durée dégénère en situation H3 sur une tranche d'un site N4. Si ce risque n'est pas résiduel, vous évalueriez les réserves en eau secondaire nécessaires à la gestion de cette situation.

Pour toutes les situations d'agressions considérées (prédictibles ou non), les calculs d'autonomie en eau secondaire (ASG-SER) en configuration H1 ou H1+H3 de site doivent prendre en compte des hypothèses conformes aux spécifications d'exploitation en vigueur et aux dispositions de conduite préconisées dans l'approche par état (APE), et dans les règles particulières de conduite associées aux agressions prédictibles. Si celles-ci sont insuffisantes pour garantir l'autonomie des sites, EDF devra les redéfinir et les retranscrire.

O 11.3 : L'ASN note que vous vous êtes engagé à prescrire dans les spécifications techniques d'exploitation (chapitre 3 des RGE), à échéance du prochain palier technique documentaire, les quantités d'eau dans les bâches du circuit de distribution d'eau déminéralisée nécessaires pour faire face à une situation de perte de la source froide de site induite par une agression externe non prédictible (H1 de site d'une durée de 60 heures) (action n°13 mentionnée dans le document [12]).

Thème A13 - Dérive de nappes d'hydrocarbures

Selon EDF, le risque de perte de la source froide due au colmatage de la prise d'eau par des nappes d'hydrocarbure est négligeable sur le palier N4 compte tenu de l'absence d'industries à risque à proximité des sites, du caractère peu navigable des voies fluviales, et enfin pour Civaux par la conception de la source froide. Vous n'avez toutefois pas apporté d'éléments quantitatifs pour conforter cette analyse, en particulier des évaluations probabilistes tel que cela avait été réalisé lors du réexamen de sûreté VD3-900.

D 13.1 : Afin de conduire une évaluation analogue à celle effectuée lors des VD3-900, l'ASN vous demande de compléter votre évaluation du risque de colmatage des prises d'eau en prenant en compte les demandes suivantes.

Vous avez recherché les installations industrielles fixes susceptibles de relâcher des hydrocarbures, situées « *à proximité immédiate* » des CNPE :

▪ **L'ASN vous demande d'étendre le périmètre industriel considéré à toutes les installations en amont des CNPE susceptibles de relâcher une nappe d'hydrocarbures capable d'atteindre le site en moins de 2 heures, hormis si une écluse ou une usine hydroélectrique se situe à un temps de parcours inférieur. Si votre analyse démontre que de telles installations sont présentes, vous transmettez l'analyse de sûreté correspondante.**

Pour ce qui concerne les transports routiers et ferroviaires empruntant les ponts traversant la Meuse ou la Vienne, vous n'avez pas apporté d'éléments suffisants pour pouvoir qualifier de « *négligeable* » le risque que pourraient engendrer ces modes de transport, en particulier en l'absence d'éléments quantitatifs.

▪ **L'ASN vous demande de présenter la probabilité totale de perte de la source froide due au risque associé aux transports routiers et ferroviaires empruntant les ponts traversant la Meuse ou la Vienne, afin de déterminer si des dispositions complémentaires doivent être mises en place, telles que sur d'autres CNPE également en bordure de fleuve.**

D 13.2 : L'ASN vous demande de compléter cette analyse par une évaluation du temps nécessaire à la restauration des échangeurs RRI / SEC à la suite d'une perte de la source froide due au colmatage de la prise d'eau par des nappes d'hydrocarbure.