

Synthèse du rapport de l'IRSN sur les orientations des études à mener pour le réexamen de sûreté des réacteurs de 1300 MWe à l'occasion de leur troisième visite décennale

L'autorité de sûreté nucléaire a sollicité l'avis du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs (GPR) sur le contour et les orientations des études génériques à mener dans le cadre du réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe (VD3-1300), en particulier sur les sujets à retenir et le niveau d'exigences de sûreté à atteindre. L'évaluation réalisée par l'IRSN au cours de l'instruction technique correspondante a été présentée à la réunion du GPR du 20 mai 2010.

Le contexte associé au réexamen de sûreté VD3-1300 est particulier. En effet, si les réexamens de sûreté sont dorénavant une pratique courante et une étape périodique de la vie des centrales françaises, le réexamen de sûreté VD3-1300 présente la particularité d'être le premier réexamen à s'inscrire dès la phase d'orientations dans le cadre de la loi relative à la transparence et à la sécurité nucléaire (loi n°2006-686 du 13 juin 2006, dite « TSN »). Ainsi, toute installation nucléaire de base doit bénéficier tous les 10 ans de son propre réexamen de sûreté, tenant compte de ses spécificités et de son état. Toutefois, à l'instar des précédents réexamens réalisés sur les réacteurs à eau sous pression, la démarche consistant à mener dans un premier temps des études génériques à l'ensemble des réacteurs partageant une conception et un référentiel de sûreté identiques est conservée. Cette approche permet en effet, à l'issue de ces études, de définir d'une part le nouveau référentiel de sûreté, d'autre part un ensemble de modifications matérielles et documentaires, applicables à l'ensemble des réacteurs d'un même palier. Lors du réexamen de sûreté d'un réacteur particulier, l'exploitant procède à l'examen de la conformité de l'installation vis-à-vis du référentiel applicable et complète les conclusions des études génériques communes au palier considéré par la prise en compte des aspects spécifiques à l'installation et à son environnement.

Ainsi, les études à mener dans le cadre des études génériques associées au réexamen de sûreté VD3-1300, proposés par EDF et/ou l'IRSN, portent sur les sujets suivants.

Les conditions de fonctionnement des réacteurs et les conséquences radiologiques des accidents

Dans la continuité des réexamens de sûreté VD3-900 et VD1-N4, les études génériques du réexamen de sûreté VD3-1300 permettront de statuer sur les risques de dilution de l'eau borée du circuit primaire, les risques de défaillance passive du circuit d'injection de sécurité RIS, les risques de

suppression du circuit primaire à basse température pouvant conduire à une rupture « fragile » de la cuve, les accidents graves, les conséquences radiologiques hors accidents graves et le confinement des substances radioactives dans toutes les conditions de fonctionnement (normale, incidentelle, accidentelle et en accident grave), incluant l'examen des circuits constituant l'extension de la troisième barrière de confinement.

Si l'ensemble des propositions d'EDF concernant les accidents graves porte sur les dispositions visant l'amélioration du confinement et la réduction des scénarios conduisant à des rejets importants et précoces, EDF ne prévoit plus de définir d'objectifs probabilistes et radiologiques dans le référentiel « Accidents Graves ». L'IRSN estime que l'affichage d'objectifs ambitieux dans le référentiel est un élément essentiel pour se positionner sur la suffisance des modifications envisagées. L'évolution de la démarche d'évaluation des accidents graves fera l'objet d'un examen dans le cadre d'une réunion spécifique du GPR consacrée aux accidents graves et aux études probabilistes de niveau 2 pour les réacteurs de 1300 MWe en 2013.

Par ailleurs, la suffisance des propositions d'EDF concernant les études relatives au confinement et à l'extension de la troisième barrière sera examinée plus précisément dans le cadre d'une réunion spécifique du GPR consacrée au confinement des réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe, en 2012. A cette occasion, le confinement en situation d'accident grave sera particulièrement examiné par l'IRSN.

EDF propose également que la méthode de calcul de consommation d'eau de la bêche d'eau d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG) par bilan d'énergie soit appliquée, avec pour objectif de démontrer l'existence de marges sur le volume d'eau ASG nécessaire au retour à l'arrêt sûr du réacteur sans recourir à la fonction « gavé ouvert » en situation de perte des alimentations électriques externes cumulée à un séisme.

L'IRSN a proposé, pour sa part, un examen critique du comportement atypique des soupapes de protection des générateurs de vapeur, observé sur le réacteur n°2 de Cattenom le 11 août 2004, dans le but de vérifier que les conditions de fonctionnement de dimensionnement ne sont pas remises en cause.

Enfin, l'IRSN considère que la réalisation d'un programme d'essais décennaux lors des troisièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe doit contribuer à démontrer que les installations demeurent conformes au référentiel de sûreté applicable après 30 ans d'exploitation, d'activités de maintenance et la réalisation de nombreuses modifications matérielles et intellectuelles.

La conception des systèmes et des ouvrages de génie civil

EDF propose de réexaminer la validité des études de sûreté, en tenant compte des dissymétries de bouchage des faisceaux tubulaires des générateurs de vapeur et, par ailleurs, de vérifier la robustesse des réacteurs vis-à-vis des perturbations électriques d'origine externe ou interne. Dans la continuité des précédents programmes de réexamens de sûreté, EDF propose également de compléter les vérifications concernant le respect du référentiel relatif aux risques de criticité et la maîtrise des risques liés au stockage du combustible dans leur piscine d'entreposage.

En outre, l'IRSN propose que la maîtrise des risques induits par la chute des emballages de transport du combustible du palier 1300 MWe lors de leur manutention fasse l'objet d'un examen exhaustif afin de conforter la démonstration de sûreté.

Par ailleurs, les règles de classement des matériels importants pour la sûreté - non classés de sûreté - (IPS-NC) sur le palier 1300 MWe seront révisées, avec l'objectif de les clarifier et d'assurer une cohérence avec les règles en vigueur sur le palier N4.

L'IRSN a également proposé qu'une revue de conception du système de protection intégré numérique (SPIN), chargé de surveiller que le cœur du réacteur fonctionne dans les limites physiques prévues, soit réalisée compte tenu des évolutions apportées à la gestion des recharges de combustibles au fil des ans. Le programme présenté par EDF répond dans son principe aux objectifs de sûreté visés, notamment par la vérification du caractère conservatif des grandeurs élaborées par le SPIN pour certaines conditions de fonctionnement incidentelles et la réalisation d'un bilan des incertitudes actuellement prises en compte.

Par ailleurs, à l'occasion du réexamen de sûreté VD3-1300, l'autorité de sûreté nucléaire a demandé à EDF de réaliser un réexamen de la sûreté des bâtiments des auxiliaires nucléaires de conditionnement (BAC) et des bâtiments de traitement des effluents (BTE), dans lesquels d'importants volumes d'effluents et de déchets radioactifs sont traités. Dans ce cadre, EDF recensera l'ensemble des exigences de sûreté applicables à ces installations puis vérifiera la conformité des installations à ce référentiel.

Enfin, l'autorité de sûreté nucléaire a également demandé qu'EDF procède à un état des lieux de la qualification des matériels et aux actions de remise en conformité nécessaires, le cas échéant.

Les études probabilistes de sûreté (EPS) de niveau 1 et de niveau 2

Les EPS de niveau 1 évaluent la probabilité de fusion du cœur associée aux événements initiateurs d'origine interne pouvant affecter le réacteur. Les EPS de niveau 2 évaluent l'importance et les fréquences des rejets hors de l'enceinte de confinement en situation d'accident grave. Les résultats de ces études permettent d'identifier les éventuelles faiblesses de conception et/ou d'exploitation et d'évaluer le gain probabiliste induit par les améliorations envisagées.

EDF élargira le domaine de couverture des EPS de niveau 1 en intégrant le combustible stocké dans la piscine de désactivation et en développant des EPS de niveau 1 associées à l'incendie, aux inondations internes et au séisme. Pour cette dernière, un exercice d'application pour le site de Saint-Alban sera réalisé. Les EPS de niveau 1 feront l'objet d'un examen dans le cadre d'une réunion spécifique du GPR consacrée aux études probabilistes de niveau 1 des réacteurs de 1300 MWe, en 2012.

EDF prévoit également de développer des EPS de niveau 2 sur le palier 1300 MWe. Ces études feront en 2013 l'objet d'un examen dans le cadre d'une réunion du GPR consacrée aux accidents graves et aux études probabilistes de niveau 2 pour les réacteurs de 1300 MWe début 2013, dont les conclusions seront intégrées au réexamen de sûreté VD3-1300.

Les agressions internes et externes

A l'instar du réexamen VD3-900, EDF propose d'examiner les risques d'agressions d'origine interne et les risques d'agressions externes d'origine naturelle, liées au climat, aux séismes, à l'environnement ou aux activités humaines en tenant compte des évolutions observées ou prévisibles pour chacune d'elles. L'objectif pour chacun de ces sujets est de vérifier la suffisance et l'efficacité des dispositions prises lors du dimensionnement des installations pour gérer ces situations et, le cas échéant, de déterminer si de nouvelles dispositions sont nécessaires pour assurer le repli et le maintien en état sûr du réacteur en cas d'occurrence de telles agressions.

Pour ce qui concerne le séisme, EDF prévoit de vérifier la tenue sismique des structures et des matériels sur la base des niveaux de séismes réévalués selon la règle fondamentale de sûreté (RFS) 2001-01, ainsi que d'examiner le retour d'expérience des anomalies constatées sur la centrale nucléaire de Kashiwasaki-Kariwa lors du séisme survenu au Japon en juillet 2007. Concernant l'étude de type « Seismic Margin Assessment » (SMA), initialement envisagée, l'IRSN convient que le

développement et l'application d'une telle méthode ne sont pas compatibles avec les échéances du réexamen VD3-1300 : ce thème devrait être examiné dans le cadre du projet d'extension de la durée de fonctionnement des centrales nucléaires.

Pour ce qui concerne les risques d'explosion sur les sites, la proposition d'EDF consistant notamment à décliner sur le palier 1300 MWe le référentiel « explosion », développé dans le cadre du réexamen VD3-900, est satisfaisante.

Les risques liés à l'incendie seront examinés, notamment vis-à-vis de la justification de la sectorisation incendie. Des études seront également menées sur les effets de pression et les effets induits par les fumées sur le fonctionnement des équipements requis, en cas d'incendie, afin de vérifier que ces deux problématiques ne remettent pas en cause les conclusions de l'analyse des risques d'incendie pour le palier 1300 MWe.

EDF envisage de réévaluer les risques associés aux agressions externes d'origine climatique (grands chauds, frasil, plus basses eaux de sécurité, vents extrêmes, inondations externes), ainsi que ceux liés aux dérives de nappes d'hydrocarbures. Ces études s'inscrivent dans le prolongement de celles réalisées, lors du réexamen VD3-900 ou dans le cadre d'instructions spécifiques (grands chauds, inondations externes...). L'IRSN considère que les programmes proposés pour chacun de ces thèmes répondent aux objectifs visés. L'IRSN estime toutefois que le programme du réexamen VD3-1300 doit être complété par un examen des conséquences sur la sûreté d'une tornade.

Dans le cadre du traitement des agressions externes de mode commun affectant plusieurs réacteurs d'un même site, l'IRSN considère que le programme et les objectifs visés par EDF permettront de s'assurer de la robustesse des installations vis-à-vis de l'autonomie des réacteurs et des sites.

A l'instar des études menées sur le palier 900 MWe lors du réexamen VD3-900, les risques engendrés par les inondations internes, notamment par la rupture simultanée des réservoirs non dimensionnés au séisme, seront examinés afin de vérifier la non-propagation de l'eau à l'extérieur des bâtiments et la disponibilité des matériels pour un retour et un maintien à l'état sûr des réacteurs. Cet objectif sera également vérifié pour les situations de ruptures de tuyauteries véhiculant des fluides à haute énergie, dans les états d'arrêt du réacteur.

Enfin, le risque lié à la chute d'avion et le risque lié à l'environnement industriel seront également réévalués afin de vérifier que la probabilité d'occurrence de ces risques reste compatible avec les valeurs fixées par les règles fondamentales de sûreté associées (RFS I.2.a et I.2.d).

Le premier arrêt d'un réacteur de 1300 MWe pour troisième visite décennale étant prévu à ce jour en 2015, l'échéance de 2014 est visée pour l'achèvement des études génériques liées au réexamen de sûreté VD3-1300 qui fera l'objet d'une réunion du GPR consacrée au bilan du réexamen VD3-1300.

En conclusion, l'IRSN estime que le contour et les objectifs du programme d'EDF concernant les études génériques du réexamen de sûreté VD3-1300 sont satisfaisants. Ils doivent toutefois être complétés par :

- des études de sensibilité à l'hypothèse de température moyenne extérieure prise en compte pour déterminer le comportement des systèmes dans l'EPS de niveau 1 de référence du palier 1300 MWe,
- une évaluation des conséquences sur la sûreté d'une tornade.