

**GROUPE PERMANENT D'EXPERTS
POUR LES RÉACTEURS NUCLÉAIRES**

**Avis
relatif aux études génériques menées
dans le cadre du réexamen de sûreté des réacteurs de 1300 MWe
à l'occasion de leurs troisièmes visites décennales**

Réunion tenue à Montrouge les 15 et 16 octobre 2014

I

Conformément à la demande du Président de l'Autorité de sûreté nucléaire, notifiée par la lettre CODEP-DCN-2014-008249 du 20 février 2014, le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires a examiné les conclusions du réexamen de sûreté « générique » associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe (VD3 1300) réalisé par Électricité de France (EDF).

II

Pour répondre à cette demande, le Groupe permanent s'est réuni les 15 et 16 octobre 2014 et a entendu l'analyse de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) ainsi que les explications complémentaires présentées en séance par l'exploitant EDF. Le Groupe permanent a également noté qu'un certain nombre de thèmes avaient été traités directement par avis de l'IRSN transmis à l'ASN.

Au cours de l'instruction technique, EDF a pris plusieurs engagements complétant son dossier, qu'il confirmera à l'Autorité de sûreté nucléaire.

III

Le groupe permanent estime que les études de réévaluation et de conformité menées par EDF conduiront à des modifications qui amélioreront de façon notable la sûreté des réacteurs de 1300 MWe, notamment vis-à-vis des objectifs de réduction des conséquences radiologiques des accidents de dimensionnement, de prise en compte de certaines agressions externes, de réduction du risque de rejets précoces en cas d'accident grave et du risque de découverte des assemblages de combustible entreposés en piscine.

L'atteinte de certains des objectifs fixés lors des orientations du programme du réexamen de sûreté nécessite toutefois encore plusieurs compléments d'études, dont quelques-uns sont susceptibles de conduire à de nouvelles modifications.

EDF a amélioré la démonstration de sûreté associée aux conditions de fonctionnement de dimensionnement, en modifiant plusieurs méthodes, données et hypothèses d'étude. En particulier, EDF a résorbé à cette occasion des anomalies d'études identifiées avant le réexamen et pris en compte les améliorations qui sont apparues nécessaires lors des instructions récentes en matière de gestions de combustible.

Cependant, le Groupe permanent note que certaines études sont en train d'être complétées pour être pleinement démonstratives, notamment celles qui sont relatives à l'accident de perte de réfrigérant primaire par brèche « intermédiaire » (APRP-BI), l'accident de rupture d'une tuyauterie de vapeur (RTV) et l'accident d'éjection d'une grappe de commande (EDG).

En outre, le Groupe permanent estime nécessaire qu'EDF évalue les risques de retour en puissance pour les incidents de refroidissement du circuit primaire de deuxième catégorie initiés en états d'arrêt. Par ailleurs, le Groupe permanent note qu'un certain nombre d'anomalies affectent encore quelques études. Les compléments nécessaires ainsi que le traitement de ces anomalies pourraient nécessiter la mise en œuvre de nouvelles modifications matérielles ou dispositions d'exploitation.

EDF a examiné les risques de dilution du réfrigérant primaire susceptibles de conduire à un endommagement du combustible ou à une divergence incontrôlée du réacteur. Il s'agit des risques de

dilution homogène, de dilution hétérogène d'origine externe au circuit primaire ou inhérente à l'accident de perte de réfrigérant primaire (APRP). En complément de la mise en place déjà demandée par l'ASN d'un boremètre neutronique visant à réduire les risques de dilution homogène dans les états d'arrêt du réacteur, le Groupe permanent estime que la démonstration de sûreté couvrant les possibilités de dilution homogène ou hétérogène du fluide primaire doit être renforcée et que des dispositions complémentaires, de conduite ou matérielles, doivent être mises en œuvre. En particulier, la démonstration de la maîtrise de la réactivité en cas de dilution homogène initiée en puissance doit être améliorée.

EDF a engagé un plan d'actions visant à réduire les conséquences radiologiques d'une rupture d'un tube de générateur de vapeur, en limitant par des modifications matérielles et de conduite les risques de sollicitation en eau et de blocage en position ouverte d'une soupape du circuit secondaire et ainsi les rejets d'eau liquide dans l'environnement. Le Groupe permanent apprécie l'amélioration de la sûreté qui sera apportée par la mise en œuvre de ce plan. Au-delà, il estime que des compléments méritent d'être apportés sur le risque de blocage de soupape de générateur de vapeur, qui à ce stade ne peut être considéré comme totalement exclu.

Le Groupe permanent considère que la baisse des seuils des spécifications radiochimiques est de nature à contribuer notamment à la réduction des conséquences radiologiques des accidents, et formule à cet égard une recommandation jointe au présent avis.

Le Groupe permanent considère que les dispositions qu'EDF a prévu de mettre en œuvre, au titre du réexamen de sûreté et des évaluations complémentaires de sûreté (ECS), en vue d'éviter le découverture du combustible entreposé ou manutentionné en piscine amélioreront de manière importante la sûreté. Des études complémentaires doivent cependant encore être menées, axées principalement sur la vulnérabilité aux agressions de ces dispositions.

Le Groupe permanent estime que, parmi les modifications prévues par EDF, les modifications suivantes doivent être ajoutées à la liste de celles qui sont considérées nécessaires à la démonstration de sûreté : la mise en place d'un second joint statique sur les batardeaux des piscines du bâtiment réacteur et le redimensionnement du casse-siphon de la ligne d'aspiration en piscine de désactivation.

IV

Le Groupe permanent estime que les dispositions engagées ou prévues par EDF pour s'assurer du maintien de la conformité des réacteurs de 1300 MWe jusqu'aux quatrièmes visites décennales sont acceptables. Toutefois, le Groupe permanent note que le périmètre des essais décennaux à réaliser reste encore à préciser par EDF.

V

Le Groupe permanent considère que les modifications de rénovation et de modernisation des salles de commande des réacteurs de 1300 MWe nécessitent une validation d'ensemble concernant les aspects socio-organisationnels et humains sur les premiers réacteurs sur lesquels elles seront réalisées avant d'être déployées sur l'ensemble des réacteurs de 1300 MWe.

VI

Sous réserve de la prise en compte des recommandations jointes au présent avis, ainsi que de la mise en œuvre des engagements pris par EDF, le Groupe permanent estime que les études menées par EDF dans le cadre des réexamens de sûreté associés aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe, ainsi que les dispositions qui en résulteront, amélioreront de façon significative leur sûreté.

ANNEXE

RECOMMANDATIONS

Règles, méthodes et études d'accidents du Rapport de sûreté (RDS)

Recommandation n°1

Le Groupe permanent recommande qu'EDF démontre que les concentrations en bore qui seront requises en état d'arrêt à chaud dans les spécifications techniques d'exploitation (STE) permettent d'éviter tout retour en puissance lors d'un incident de retrait incontrôlé de groupe à puissance nulle.

Recommandation n°2

Compte tenu de l'impact important de l'anomalie identifiée sur l'étude des transitoires thermohydrauliques de chute de grappe(s), le Groupe permanent recommande qu'EDF accélère le déploiement de la modification matérielle correspondante actuellement prévue dans le cadre du lot B des VD3 1300.

Recommandation n°3

Le Groupe permanent recommande qu'EDF évalue les incertitudes associées au modèle de débit à la brèche et les considère dans les études de rupture de tube de générateur de vapeur de catégories 3 et 4.

Recommandation n°4

Le Groupe permanent recommande qu'EDF identifie les cas de retrait incontrôlé d'une grappe en puissance (R1GP) susceptibles de conduire à un maintien prolongé de la crise d'ébullition de certains crayons du cœur et si nécessaire définisse une modification qui permette de prévenir ce risque.

Risques de dilution du circuit primaire

Recommandation n°5

Le Groupe permanent recommande qu'EDF apporte, à une échéance compatible avec la mise en œuvre dans le lot B de la VD3 1300, pour l'étude d'accident de dilution homogène lorsque le réacteur est en production, une démonstration de sûreté qui s'appuie sur des actions demandées dans les procédures de conduite incidentelle et accidentelle.

Conséquences radiologiques des accidents hors accidents graves

Recommandation n°6

Le Groupe permanent recommande à ce stade de conserver dans le rapport de sûreté, en tant que condition de fonctionnement de dimensionnement de 4e catégorie, l'étude d'un accident de rupture d'un tube de générateur de vapeur (GV) cumulée au blocage en position ouverte d'une soupape de ce GV.

Recommandation n 7

Le Groupe permanent recommande qu'EDF abaisse les seuils en équivalent iode 131 (Eq. ^{131}I) des spécifications radiochimiques demandant l'arrêt du réacteur.

Sûreté du combustible entreposé dans la piscine de désactivation du bâtiment combustible (BK)**Recommandation n 8**

Le Groupe permanent recommande qu'EDF étudie les dommages qui seraient potentiellement occasionnés sur les équipements nécessaires au refroidissement des assemblages de combustible de la piscine d'entreposage par une inondation interne ou un incendie et évalue les délais ou les dispositions palliatives qui permettraient de restaurer à terme un refroidissement permanent suffisant à la suite d'une telle agression.

Modernisation de la salle de commandes – Aspects facteurs organisationnels et humains**Recommandation n 9**

Le Groupe permanent recommande que, avant fin 2014, EDF définisse la méthodologie (points examinés, recueil de données, planning, moyens affectés...) qui sera mise en œuvre pour réaliser une évaluation des aspects FOH de la conduite sur le réacteur « tête de série » (TTS) de chaque lot (A et B) des modifications associées à la rénovation et à la modernisation de la salle de commande. En application de cette méthodologie, EDF devra établir, après les essais de redémarrage et à l'issue d'une année d'exploitation de chaque TTS, le bilan FOH de ces évaluations (points forts, difficultés, risques d'erreurs) et définir si nécessaire les actions correctives à mettre en œuvre (ajustement technique des moyens de conduite rénovés, de la formation, de la documentation, de l'aménagement physique de la salle de commande...) avant la phase de généralisation des modifications de la salle de commande aux autres réacteurs du palier.