

**GROUPE PERMANENT D'EXPERTS
POUR LES REACTEURS NUCLEAIRES**

AVIS
**RELATIF A LA PREVENTION ET A LA MAITRISE DES SITUATIONS
ACCIDENTELLES DES REACTEURS EN EXPLOITATION DANS LE CADRE DE LA
MISE EN PLACE DU NOYAU DUR POST-FUKUSHIMA**

Réunion tenue à Montrouge le 2 février 2017

I

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire, notifiée par la lettre CODEP-DCN-2015-017664 du 6 mai 2015, le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires a examiné les principales options matérielles et les stratégies de conduite associées, retenues par EDF pour prévenir et maîtriser les conditions de fonctionnement accidentelles des réacteurs en exploitation en situation extrême noyau dur, de façon à éviter la fusion d'éléments combustibles en cuve ou dans une piscine.

II

Pour répondre à cette demande, le groupe permanent s'est réuni le 2 février 2017 et a entendu l'analyse menée par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la base des dossiers transmis par EDF. Il a noté que, à ce stade, les études détaillées transmises par EDF concernent essentiellement les réacteurs du palier 900 MWe ; les principes des dispositions de conduite envisagées par EDF pour les autres réacteurs du parc en exploitation sont toutefois similaires.

Au cours de l'instruction technique, EDF a pris des engagements complétant les dossiers transmis, qu'il confirmera à l'Autorité de sûreté nucléaire.

III

Compte tenu des dispositions noyau dur retenues par EDF, la maîtrise des accidents induits par une agression extrême, survenant alors que le réacteur est en puissance ou en arrêt normal sur les générateurs de vapeur, peut être assurée en recourant notamment à l'ouverture volontaire temporaire d'une ligne de décharge du pressuriseur (LDP). Pour autant, avant de mettre en œuvre cette stratégie de conduite, EDF prévoit d'utiliser des équipements ne relevant pas du noyau dur qui seraient restés opérationnels. Le groupe permanent estime que le principe d'une telle conduite, dite « progressive », utilisant au mieux les matériels disponibles et évitant autant que possible l'ouverture volontaire du circuit primaire, est pertinent.

Le groupe permanent souligne que, compte tenu des moyens retenus par EDF pour le noyau dur, la nécessité de maîtriser la réactivité du cœur lors d'un accident sur un réacteur en puissance ou en arrêt normal sur les générateurs de vapeur contraint fortement les stratégies de conduite envisageables. Cette maîtrise de la réactivité suppose en outre, dans les études transmises par EDF, la chute complète de l'ensemble des grappes de commande ; la démonstration correspondante pour le cas d'un séisme noyau dur est en cours d'instruction.

Sous réserve de l'acceptabilité de cette démonstration, le groupe permanent estime que, pour les états des installations retenus par EDF, les stratégies de conduite proposées sont acceptables. En tout état de cause, le groupe permanent considère qu'EDF doit justifier avec plus de précision les marges qui résultent de ces stratégies en termes de maîtrise de la réactivité, particulièrement en ce qui concerne les réacteurs du palier CP0 pour lesquels les délais de réalisation des actions de conduite apparaissent particulièrement contraints.

Si la démonstration de la chute complète des grappes de commande n'était pas convaincante, EDF devrait en tenir compte dans l'appréciation des marges et en tirer les conséquences.

Par ailleurs, le groupe permanent considère que les principales dispositions retenues par EDF pour le noyau dur doivent être complétées pour y inclure toutes les informations nécessaires à l'appréciation de l'état du réacteur dans une situation noyau dur, conformément à la recommandation n°1.

En complément, le groupe permanent estime qu'EDF devrait examiner la possibilité et l'opportunité de dispositions de maîtrise de la réactivité présentant plus de marges et ne nécessitant pas l'ouverture d'une ligne de décharge du pressuriseur, conformément à la recommandation n°2 en annexe au présent avis.

Le groupe permanent considère que, à l'issue du déploiement complet du noyau dur, les dispositions retenues par EDF devraient permettre d'éviter le découvrage d'assemblages de combustible (manutentionnés ou entreposés sous eau) en situation noyau dur, à condition que l'intégrité des piscines soit démontrée pour une telle situation. En complément, le groupe permanent estime que la possibilité de maîtriser une fuite non isolable correspondant à la rupture de piquages de faible diamètre survenant lorsque les piscines des bâtiments « réacteur » et « combustible » sont en communication devrait être examinée pour tous les paliers, ce qu'EDF s'est engagé à faire.

Le groupe permanent souligne que certaines dispositions prévues par EDF dans le noyau dur pourraient permettre de gérer sur le long terme des situations noyau dur survenant alors que les installations sont dans un état autre que ceux qui ont été retenus par EDF dans les dossiers transmis. EDF s'est engagé à poursuivre l'examen de ce sujet pour les états non couverts par les études transmises du fait de leur faible durée cumulée.

IV

Dans l'attente du déploiement complet du noyau dur sur l'ensemble des réacteurs, dont l'échéance annoncée est aujourd'hui postérieure à 2030, le groupe permanent considère qu'EDF doit examiner la capacité des améliorations de sûreté introduites au cours de la deuxième phase de ce déploiement prévue jusqu'en 2021 à assurer les fonctions fondamentales de sûreté en situation de perte totale de longue durée des sources électriques ou de la source froide sur un site, au moins pour les agressions retenues dans les référentiels de sûreté actuels. EDF s'est engagé à examiner ce sujet au plus tard en 2018.

V

Sous réserve de la prise en compte du présent avis et des recommandations jointes ainsi que du respect des engagements pris par EDF au cours de l'instruction, le groupe permanent estime que les dispositions retenues et les stratégies de conduite envisagées par EDF sur l'ensemble des réacteurs en fonctionnement pour répondre aux objectifs fixés pour la maîtrise des accidents en situation noyau dur sont globalement satisfaisantes.

ANNEXE
Recommandations

Recommandation n° 1

Le groupe permanent recommande que des dispositions permettant d'apprécier l'inventaire en eau du circuit primaire, la sous-criticité du cœur et l'activité à l'intérieur de l'enceinte de confinement fassent partie du noyau dur.

Recommandation n° 2

Le groupe permanent recommande qu'EDF étudie la possibilité et l'opportunité d'adopter une stratégie de conduite ultime robuste assurant la maîtrise de la réactivité sur le long terme par un moyen relevant du noyau dur et ne nécessitant pas une ouverture volontaire d'une ligne de décharge du pressuriseur.