

GROS PLAN

L'EPR, promesses d'améliorations contre nouvelles vulnérabilités

« La conception de l'EPR assure le haut niveau de sûreté nucléaire requis au plan mondial pour les futures centrales »

Areva, 2003

Les leçons de Three Mile Island et de Tchernobyl sont arrivées trop tard pour être intégrées en profondeur à la conception des 58 réacteurs actuellement exploités par EDF. Bien qu'ils les considèrent aussi sûrs qu'il était prévu à l'époque de leur conception, l'exploitant comme l'autorité de sûreté ont reconnu depuis plus de 10 ans que ces réacteurs ne répondraient pas aux standards de sûreté actuels, tels qu'ils sont appliqués aux nouveaux réacteurs.

Depuis le milieu des années quatre-vingt-dix, l'industrie nucléaire française a développé, avec l'Allemagne puis seule, le modèle EPR comme réponse à ces nouvelles exigences. Ce réacteur s'appuie sur les designs des plus récents réacteurs français et allemands, respectivement N4 et Konvoi, et cherche à renforcer leur sûreté par l'addition de dispositifs supplémentaires et redondants plutôt qu'à revoir en profondeur leur conception. Cette approche a été qualifiée d'« évolutionnaire », par opposition à des concepts plus « révolutionnaires » de réacteur à l'étude dans d'autres pays. Et l'EPR se présente peut-être comme le moins innovant parmi les nouveaux modèles « évolutionnaires » tels que l'AP-1000 américain qui développe davantage de systèmes de sûreté passive.

Les renforcements apportés à l'EPR, par rapport à son prédécesseur N4, comportent principalement une épaisseur accrue de l'enveloppe, la multiplication et l'amélioration des systèmes de sauvegarde, ou l'augmentation du volume d'eau dans le circuit primaire, ainsi que des améliorations dans les procédures opérationnelles et l'automatisation du contrôle-commande. Tous ces efforts visent à réduire la probabilité d'un scénario conduisant à une fusion du cœur. L'objectif global est de réduire cette probabilité d'un facteur 10, d'un niveau « garanti » de 1 chance sur 1 million par réacteur par an pour les réacteurs existants à 1 chance sur 10 millions. Toutefois, comme pour reconnaître le caractère incertain de cette réduction des probabilités, la principale innovation de l'EPR consiste dans son « récupérateur de corium », conçu pour recevoir et laisser refroidir le cœur fondu en cas d'accident majeur, cette fois avec le but d'empêcher tout relâchement massif de radioactivité à l'extérieur de la centrale, même dans un tel scénario.

La conception de l'EPR reste donc basée sur le même principe selon lequel les événements accidentels peuvent en théorie être intégralement réduits à des projections sous forme d'arbres de probabilités, une hypothèse encore plus problématique au vu des 60 ans

d'espérance de vie projetée pour de nouveaux réacteurs EPR¹. De plus, la complexité des systèmes en jeu rend leur évaluation sujette à une forte incertitude, qui ne peut être levée par des tests en grandeur réelle – hormis malheureusement dans le cas d'un véritable accident². Certains éléments clés pour la démonstration de sûreté de l'EPR, tels que le récupérateur de corium, la prévention des explosions d'hydrogène en cas de fusion du cœur, ou le comportement du système automatisé de contrôle-commande, restent sujets à controverse. Il faut également noter que le niveau de performance visé pour ce réacteur introduit de nouveaux enjeux de sûreté. Ainsi, en particulier, le comportement des éléments combustibles qui atteindraient les hauts taux de combustion visés ne pourrait être pleinement garanti avec les technologies existantes.

Enfin, il faut bien considérer que la sûreté d'un réacteur est aussi celle de l'ensemble de la chaîne combustible sur laquelle il s'appuie, le niveau global de sûreté étant celui du maillon le plus faible du système. L'EPR n'apporte aucune amélioration sur ce plan, puisqu'il repose strictement sur les mêmes technologies d'amont et d'aval que les réacteurs existants. Au contraire, le niveau de performance plus élevé visé pour le combustible induira des nouveaux problèmes de sûreté et de radioprotection à toutes les étapes de la gestion du combustible³.

Au bout du compte, la division par 10 de la probabilité d'un accident majeur dans le réacteur n'apparaît ni suffisamment démontrée compte tenu des incertitudes sur plusieurs points clés, ni suffisante en tant qu'objectif au vu des limites de l'approche probabiliste d'une part, et de la nécessité de considérer la sûreté de l'ensemble de la filière d'autre part. En regard du champ potentiel d'innovation dans le domaine des systèmes de sûreté, on peut douter que la conception de l'EPR réponde aux évolutions des exigences de sûreté à l'échelle du siècle, intervalle de temps qui séparerait la fermeture d'un EPR démarré en 2020 de la conception dans les années quatre-vingt du modèle N4 sur lequel il se base.

1 - L'approche probabiliste échoue bien sûr aussi à couvrir le champ des actes de malveillance dont on peut raisonnablement craindre, après le 11 septembre, qu'ils pourraient apporter une charge thermique et/ou mécanique supérieure à celle de situations accidentelles.

2 - Par exemple, la résistance de l'enveloppe aux pressions élevées correspondant à un accident peut être testée, mais sans être couplée aux conditions de haute température qui l'accompagneraient en situation réelle.

3 - Les problèmes liés à l'évolution projetée par EDF des performances du combustible sur l'ensemble de son parc ont notamment été détaillés en 2001 dans un rapport non public de l'IRSN au Groupe permanent combustible.