

Note technique

1. Les équipements sous pression nucléaires

Les équipements sous pression nucléaires comptent parmi les principaux composants mécaniques des réacteurs électronucléaires. La cuve, qui contient le combustible, et les générateurs de vapeur des réacteurs à eau pressurisée en font notamment partie. Ces équipements sont soumis à des pressions et des températures importantes. Dans le circuit primaire principal, la pression atteint par exemple 155 bars et la température environ 300 °C. Ces équipements sont susceptibles de contenir un fluide radioactif.

Les équipements sous pression nucléaires assurent deux des grandes fonctions de sûreté : ils participent au refroidissement du cœur et confinent les éléments radioactifs. Les risques présentés par ces équipements proviennent ainsi de l'énergie (pression et température) et de la radioactivité du fluide qu'ils contiennent mais sont aussi liés aux fonctions de sûreté qu'ils assurent. Une attention particulière est accordée aux équipements dont la défaillance n'est pas postulée dans les études d'accident, comme, par exemple, celle de la cuve des réacteurs.

2. L'arrêté du 12 décembre 2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires

L'arrêté du 12 décembre 2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires est basé, en ce qui concerne ses exigences portant sur les équipements neufs, sur les deux principes suivants :

- les équipements sous pression nucléaires sont des équipements sous pression. Il a donc été choisi de les inscrire dans le cadre de la réglementation générale portant sur les équipements sous pression conventionnels ;
- les équipements sous pression nucléaires présentent un risque supplémentaire lié à la radioactivité qu'ils contiennent. Des exigences supplémentaires s'appliquent donc à eux. Celles-ci ont pour objet de prendre en compte la radioactivité du fluide contenu et de mieux garantir la qualité attendue de l'équipement.

Cet arrêté s'appuie ainsi sur la directive européenne 97/23/CE relative aux équipements sous pression conventionnels. Il reprend donc le cadre de cette directive de type « nouvelle approche » et le complète pour prendre en compte l'usage nucléaire :

- le fabricant de l'équipement a la responsabilité de la conception et de la fabrication. Il doit analyser les risques afin de déterminer ceux à prendre en compte avant de concevoir et de fabriquer ;
- il doit respecter des exigences essentielles de sécurité et des exigences de radioprotection. Ces exigences visent à garantir l'atteinte du niveau de qualité pour ces équipements vis-à-vis des préoccupations de sécurité, de sûreté et de radioprotection. Ces exigences essentielles sont opposables au fabricant de l'équipement ;
- il doit soumettre les équipements à une évaluation de leur conformité aux exigences essentielles de sécurité et aux exigences de radioprotection, réalisée par un organisme agréé par l'ASN selon des modalités préétablies. Pour les équipements les plus importants pour la sûreté, cette évaluation est obligatoirement réalisée sous la responsabilité de l'ASN qui joue alors le rôle de l'organisme.

Cet arrêté remplace différents textes antérieurs (décret du 2 avril 1926, arrêté du 26 février 1974, décret du 11 janvier 1943 et leurs textes d'application) et a permis de mettre en place une approche unifiée et proportionnée aux enjeux pour tous les équipements sous pression nucléaires.

La réglementation relative aux équipements sous pression nucléaires a pour objectif de rendre les garanties de la qualité de ces équipements plus fortes que pour les équipements sous pression classiques. Le fabricant doit donc fournir plus de justifications et de démonstrations. Ainsi, les analyses de risques, les démarches de qualification, les contrôles et les vérifications sont renforcés.

L'ASN s'assure du respect de la réglementation par le fabricant. Elle exerce son contrôle lors de la conception et de la fabrication.

Pour les équipements les plus importants pour la sûreté, l'ASN mène un examen documentaire approfondi et réalise des inspections chez les fabricants et les exploitants. Ce contrôle vise à s'assurer d'une part que la qualité nécessaire des équipements est atteinte et maintenue et d'autre part que la garantie de cette qualité est suffisante. L'ASN examine toute la documentation technique relative à la conception (notes de calculs, analyses à la fatigue, etc) et aux procédés de fabrication (soudage, examens non destructifs, etc). Elle procède à des inspections dans les usines et sur le site d'installation. L'ASN peut également mandater un organisme pour réaliser certains gestes d'évaluation.

Pour les autres équipements, le contrôle est réalisé par des organismes indépendants. L'ASN agréée ces organismes et mène des actions de surveillance pour s'assurer que leurs évaluations sont correctement réalisées.

3. Les insuffisances dans les justifications de sûreté des nouveaux générateurs de vapeur destinés au réacteur 3 de la centrale nucléaire du Blayais

L'ASN a constaté qu'AREVA n'a pas apporté toutes les justifications de sûreté requises en vue du montage et de la mise en service des générateurs de vapeur destinés au réacteur 3 de la centrale nucléaire du Blayais. Ces insuffisances concernent notamment :

- la justification que tous les risques s'appliquant aux générateurs de vapeur ont bien été identifiés et pris en compte de manière appropriée. En effet la méthode employée par AREVA n'est pas adaptée. L'ASN n'a en particulier pas la garantie que tout le retour d'expérience a bien été analysé avant la conception de ces équipements ;
- la justification que toutes les sollicitations mécaniques ont bien été prises en compte pour le dimensionnement des équipements. Ainsi, le poids du fluide et des matériaux et la pression hydrostatique n'ont pas été pris en compte ;
- la représentativité des méthodes de calcul pour vérifier la tenue mécanique des équipements, notamment le caractère approprié de certains calculs axisymétriques bidimensionnels ;
- la démonstration de la maîtrise des propriétés mécaniques des matériaux lors des traitements thermiques. Ainsi, AREVA ne peut assurer que les valeurs d'allongement à la rupture requises sont atteintes dans certains composants ;
- l'adéquation des méthodes de contrôles (essais non destructifs) à la détection des défauts potentiels dans les matériaux (fissures, hétérogénéités,...).