

Note d'information technique

Anomalie générique concernant certaines pompes d'injection de sécurité de centrales nucléaires exploitées par EDF : l'IRSN examine l'impact sur la sûreté

Le 29 janvier 2009, la Division Production Nucléaire d'Electricité de France a déclaré un événement significatif pour la sûreté à caractère générique, concernant plusieurs réacteurs du palier 900 MWe. **Cet événement a pour origine la découverte, par l'exploitant de la centrale de Dampierre, d'un défaut dans une procédure d'exécution d'un essai périodique destiné à vérifier que le débit d'eau borée injecté en situation accidentelle par le système d'injection de sécurité (système RIS, voir encadré) respecte bien les critères mentionnés dans la démonstration de sûreté.**

Pour s'assurer de la disponibilité en fonctionnement des systèmes importants pour la sûreté, et notamment du système d'injection de sécurité, l'exploitant est tenu de réaliser au cours de l'exploitation un nombre important d'essais périodiques de fonctionnement. Un document national dénommé « Règles d'essais périodiques », dont la mise en application a été autorisée par l'Autorité de sûreté nucléaire, précise la liste de ces essais, leur périodicité et les critères à respecter pour chacun d'eux. Chaque essai fait de plus l'objet d'une procédure d'exécution (gamme d'essai), qui définit plus précisément les manœuvres de conduite et les mesures à réaliser pour confronter les résultats aux critères. L'un des essais consiste à vérifier périodiquement, tous les 5 arrêts pour rechargement du réacteur, que le débit d'injection de sécurité assuré par les pompes d'injection de sécurité basse pression reste suffisant. L'essai est réalisé cœur déchargé ; la pompe d'injection de la voie testée aspire dans le réservoir de refroidissement des piscines (dénommé « bâche PTR ») et refoule dans la cuve du réacteur. Le débit mesuré doit être comparé à un critère dont l'élaboration nécessite de prendre en compte certains paramètres, notamment le dénivelé entre le niveau d'eau dans la « bâche PTR » et le niveau d'eau dans la piscine du réacteur.

La nature de l'écart

L'écart a été découvert par la centrale de Dampierre, à l'occasion d'une analyse d'une évolution documentaire réalisée lors de la préparation des programmes d'arrêt de ses tranches pour l'année 2009. Il s'agit d'un écart documentaire résultant d'une évolution apportée à la procédure d'essai dans le cadre de la mise en œuvre par EDF du projet « Homogénéisation des Pratiques et des Méthodes » (PHPM), projet qui vise à standardiser la documentation et à améliorer son adaptation aux besoins des utilisateurs. Dans cet objectif, EDF a décidé de remplacer progressivement les documents opératoires spécifiques à chaque site par des modes opératoires standardisés communs à l'ensemble des sites dotés de réacteurs de même type.

L'écart porte sur une correction altimétrique concernant la hauteur entre le fond de la bâche PTR et le niveau de référence du génie civil de l'installation, correction qui doit être réalisée, conformément à la règle d'essai. La prise en compte de cette correction (42 centimètres en l'occurrence) modifie le critère à respecter, et réduit ainsi la marge entre le débit mesuré et la valeur du critère. En 2008, l'exploitant de la centrale de Dampierre a réalisé l'essai sur ses tranches 2 et 4, selon la procédure erronée. A la suite de la découverte a posteriori de l'écart, un nouveau calcul a montré que le débit mesuré était inférieur d'environ 0,3% à la valeur minimale acceptable avec le critère corrigé. L'exploitant a alors déclaré cet écart à l'Autorité de sûreté nucléaire et, sur la base d'une étude justifiant l'acceptabilité de l'écart, a présenté une demande de modification temporaire des règles générales d'exploitation. Sollicité par l'Autorité de sûreté nucléaire, l'IRSN a analysé les justifications présentées par l'exploitant et a conclu que la modification était acceptable.

Quel impact sur la sûreté ?

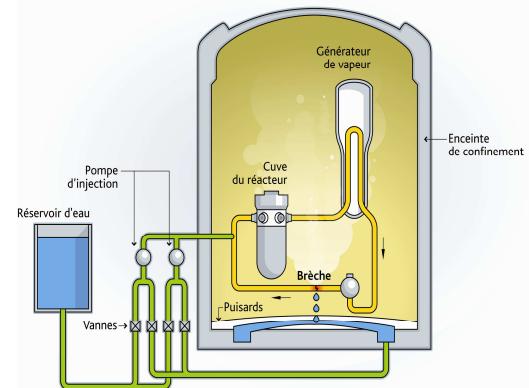
L'incidence de cet écart doit être examinée pour les situations accidentelles affectées par un sous-débit de l'injection à basse pression en branche froide, que sont les accidents de perte de réfrigérant primaire consécutifs à une grosse brèche du circuit primaire. Pour ces accidents, les critères de sûreté portent sur la température des gaines du combustible qui ne doit pas dépasser 1204°C et le taux d'oxydation des gaines qui doit rester inférieur à 17 %. L'examen de l'IRSN confirme les conclusions de l'étude transmise par EdF, à savoir que l'influence de l'insuffisance du débit reste couverte par les marges prises dans les études d'accident pour fixer les critères de tenue des gaines du combustible. On peut donc conclure que cette anomalie est sans incidence sur la sûreté.

Le caractère générique de l'écart

La procédure d'essai périodique ayant été mutualisée à l'ensemble des sites du palier 900 MWe (CPY), conformément au projet « harmonisation des pratiques et des méthodes » (PHPM), EdF a déclaré un événement significatif pour la sûreté à caractère générique national. Dans ce cadre, il a réalisé une enquête auprès de tous les sites du palier afin de disposer d'un état des lieux quant à la réalisation de l'essai périodique avec une procédure d'essais erronée. Le retour de cette enquête fait apparaître que les tranches 1 et 2 de la centrale du Blayais, la tranche 4 de la centrale de Gravelines, la tranche 2 de la centrale de Cruas et la tranche 3 de la centrale du Tricastin ont utilisé cette procédure erronée. Les vérifications effectuées postérieurement en exploitant les relevés des essais réalisés avec une procédure corrigée de l'écart, montrent que les débits respectent le critère et que la disponibilité du système d'injection de sécurité n'a donc pas été mise en cause.

L'injection de sécurité : un système de sauvegarde

En fonctionnement normal, le combustible nucléaire est refroidi par de l'eau borée véhiculée dans le circuit primaire. En cas de brèche de ce circuit, l'ouverture des interrupteurs d'arrêt automatique du réacteur permet l'arrêt du réacteur. Parallèlement, l'injection de sécurité est démarrée automatiquement. L'ensemble des actions automatiques est déclenché par le système de « protection du réacteur ». Le rôle du système d'injection de sécurité est d'injecter dans le circuit primaire de l'eau fortement borée à partir du réservoir de refroidissement des piscines (bâche PTR) afin de maintenir la sous-criticité, d'éviter le dénoyage du combustible nucléaire en compensant la vaporisation d'eau par la brèche, et d'évacuer la puissance résiduelle qui continue de se dégager du combustible après l'arrêt du réacteur. Ce système de sauvegarde du réacteur est composé de deux voies redondantes (voies A et B). Chaque voie équipée de pompes d'injection de sécurité à basse pression (RIS BP) et à haute pression (RIS HP) est capable d'assurer 100 % de la fonction de sauvegarde afin que le système reste opérationnel même en cas de défaillance de l'un de ses composants. Lorsque la bâche PTR est vide, l'eau est alors pompée dans des puisards localisés au fond du bâtiment du réacteur, le système d'injection de sécurité fonctionne alors en mode dit de recirculation.



L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) est l'expert public national des risques nucléaires et radiologiques. Il contribue à la sûreté des installations et activités nucléaires par son appui technique à l'Autorité de Sûreté Nucléaire et au Délégué à la Sûreté Nucléaire de Défense. Il assure la surveillance radiologique de l'environnement et des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants. Il mène les recherches qui lui sont nécessaires pour évaluer les risques de manière indépendante. Il contribue à l'information du public sur ces risques.

L'IRSN est un établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle conjointe du ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, du ministère de l'Economie, de l'Industrie et de l'Emploi, du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du ministère de la Défense et du ministère de la Santé, de la Jeunesse, des Sports et de la Vie associative.