

Fontenay-aux-Roses, le 29 mai 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00177

Objet : EDF - REP - Palier CPY
Modification du chapitre IX des RGE - Fiche d'amendement au programme d'essais périodiques du circuit primaire (FA RCP 031).

Réf. [1] Saisine ASN - CODEP-DCN-2017-019489 du 16 mai 2017.
[2] Avis IRSN - 2015-00310 du 24 septembre 2015.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué l'impact sur la sûreté de la demande d'autorisation déposée par Électricité de France (EDF), au titre de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007 modifié, relative à la modification du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE) des réacteurs nucléaires de 900 MWe du palier CPY. Cette évolution, présentée sous la forme d'une fiche d'amendement au programme d'essais périodiques du circuit primaire (FA RCP 031), propose de vérifier, pour les réacteurs en gestion combustible « Parité MOX¹ » (PMOX), le calibrage des modules électroniques (sommateurs) des chaînes de régulation et de protection du réacteur à une puissance comprise entre 92 et 100 % de puissance nominale (PN) au lieu de 100 % PN (puissance maximale atteignable) comme prescrit par le chapitre IX des RGE. **Cette possibilité est autorisée aux réacteurs du palier CPY en gestion combustible GARANCE² à l'état technique « troisième visite décennale » (VD3).**

Sur le palier CPY, la règle d'essais du système RCP demande le contrôle du calibrage des sommateurs élaborant la ΔT^3 et la T_{moy}^4 à 100 % PN, issu du bilan enthalpique. Les vérifications

Adresse Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses

Standard +33 (0)1 58 35 88 88

RCS Nanterre 8 440 546 018

¹ La gestion combustible PMOX utilise du combustible à base d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium (MOX).
² La gestion combustible GARANCE utilise du combustible à base d'uranium.
³ ΔT correspond à la différence entre la température mesurée en branche chaude et la température mesurée en branche froide sur chacune des trois boucles du circuit primaire.
⁴ T_{moy} correspond à la moyenne de la température mesurée en branche chaude et de la température mesurée en branche froide sur chacune des trois boucles du circuit primaire.

demandées relèvent de critères de groupe A⁵ du chapitre IX des RGE pour les sommateurs associés à la protection du réacteur et de groupe B⁶ pour les sommateurs associés au contrôle du réacteur.

La puissance maximale atteignable des réacteurs pouvant être limitée, notamment à cause des bouchages préventifs des tubes des générateurs de vapeur (GV), EDF a défini, dans le chapitre IX des RGE, des coefficients à prendre en compte pour calibrer les sommateurs élaborant les valeurs de ΔT intervenant dans les chaînes de protection du réacteur. En effet, la ΔT réelle variant de manière légèrement non linéaire en fonction de la puissance (courbe de ΔT réelle légèrement supérieure à la ΔT théorique linéaire), EDF a calculé des coefficients (inférieurs à 1 %) afin d'estimer la variation réelle de la ΔT en fonction de la puissance entre 92 et 98 % PN et calibrer les sommateurs dans cet intervalle de puissance. La non-prise en compte de ces coefficients pourrait entraîner un retard des protections ΔT du système de protection du réacteur (RPR). Concernant la Tmoy, celle-ci variant linéairement en fonction de la puissance, le calibrage des sommateurs peut être vérifié à une puissance inférieure sans correction. **EDF propose donc d'étendre ces éléments, uniquement applicables aux réacteurs en gestion combustible GARANCE [2], aux réacteurs en gestion combustible PMOX, à l'état VD3, si la puissance maximale disponible est comprise entre 92 et 100 % PN.**

Cette modification du chapitre IX des RGE, qui est une extension aux réacteurs du palier CPY en gestion combustible PMOX d'un essai applicable aux réacteurs à l'état VD3 en gestion combustible GARANCE, n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN. Cependant, l'IRSN estime que cette modification n'est qu'un élément de l'analyse à réaliser concernant le fonctionnement à une puissance comprise entre 92 et 100 % PN.

En effet, le fonctionnement à une puissance réduite d'un réacteur a notamment un impact sur les incertitudes appliquées lors de la vérification des débits dans la cuve et les boucles du circuit primaire, réalisée à chaque redémarrage de réacteur. Ainsi, le chapitre IX des RGE, précise pour l'ensemble des réacteurs du palier CPY, les incertitudes sur ces paramètres à prendre en compte pour une puissance comprise entre 95 et 100 % PN. De plus, pour le réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Cruas-Meysses, le chapitre IX précise ces incertitudes pour des puissances allant de 92 à 100 % PN. **Ainsi, les incertitudes concernant les calculs des débits de la cuve et des boucles du circuit primaire ne sont pas formellement définies pour un fonctionnement des réacteurs du palier CPY compris entre 92 et 95 % PN.**

De plus, l'impact sur les essais physiques du cœur⁷ pour un fonctionnement du réacteur entre 92 et 100 % PN devrait également être analysé.

Enfin, le fonctionnement à puissance réduite modifie les températures primaires en branche froide et en branche chaude, ainsi que la pression secondaire. Ces conditions de fonctionnement peuvent modifier les efforts hydrauliques qui s'appliquent sur les boucles primaires, la cuve, les internes de cuve et le combustible, le faisceau tubulaire et la plaque de partition des GV, en fonctionnement normal et en situation d'APRP⁸. EDF devrait donc analyser l'impact d'une baisse de puissance sur les efforts hydrauliques en gestion combustible PMOX.

⁵ Sont classés en groupe A les critères d'essais dont le non-respect met en cause directement un ou plusieurs objectifs de sûreté.

⁶ Sont classés en groupe B les critères d'essais dont l'évolution est caractéristique de la dégradation d'un équipement ou d'une fonction sans que pour cela ses performances ou sa disponibilité soient, après analyse, systématiquement remises en cause. Le non-respect de ce critère ne compromet pas directement les objectifs de sûreté.

⁷ Les essais physiques du cœur permettent de vérifier la conformité du cœur par rapport aux études de conception.

⁸ Accident de perte de réfrigérant primaire.

En conclusion, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la modification du chapitre IX des RGE des réacteurs nucléaires du palier CPY présentée par EDF au travers de la FA RCP 031. L'IRSN estime toutefois que l'impact du fonctionnement, à une puissance comprise entre 92 et 100 % PN, d'un réacteur du palier CPY en gestion combustible PMOX, devrait être analysé de manière exhaustive par EDF, par exemple au travers d'un dossier d'amendement.

Pour le Directeur général et par délégation,

Hervé BODINEAU

Chef du Service de sûreté des réacteurs à eau sous pression