

Fontenay-aux-Roses, le 28 septembre 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2018-00266

Objet : EDF - REP - Tous paliers  
Document d'amendement « Requalifications » aux spécifications techniques d'exploitation.

Réf. Saisine ASN - CODEP-DCN-2018-007229 du 5 février 2018.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué la demande de modification du chapitre III des règles générales d'exploitation (RGE) concernant un dossier d'amendement (DA) des spécifications techniques d'exploitations (STE), applicable à tous les réacteurs électronucléaires en fonctionnement. L'objectif de ce DA est d'apporter des précisions relatives aux conditions de disponibilité des matériels qui, à la suite d'une intervention réalisée lors d'un arrêt d'un réacteur, sont inévitablement requis avant d'avoir pu être totalement requalifiés fonctionnellement.

Les matériels concernés par une « requalification tardive » sont ceux dont la requalification fonctionnelle ne peut être réalisée qu'après rechargement du combustible dans des conditions thermohydrauliques ou neutroniques particulières. Il s'agit, par exemple, d'organes d'étanchéité de l'enceinte de confinement, de soupapes ou de turbines à vapeur.

EDF propose d'ajouter dans le chapitre « Généralités » des STE des réacteurs en fonctionnement que « suite à une intervention altérant potentiellement ses performances et en l'absence de définition spécifique, un matériel dont la requalification fonctionnelle ne peut, en raison des paramètres physiques de l'installation, être finalisée avant qu'il ne soit requis par les STE peut être considéré disponible jusqu'à cette requalification si :

- le fonctionnement de ce matériel est possible (fonctions supports disponibles, absence de travaux en cours),
- toutes les requalifications intrinsèques et fonctionnelles réalisables au vu des conditions thermo-hydrauliques ou neutroniques rencontrées, précisées le cas échéant au chapitre « Définitions », ont été effectuées et démontrent l'absence de réserve bloquante,

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

- *les conditions requises pour la requalification fonctionnelle complète sont recherchées et atteintes dans les meilleurs délais et cette requalification complète réalisée au plus tôt dès que ces conditions sont réunies,*
- *toute anomalie remettant en cause la disponibilité de ce matériel requis, avant ou lors de la requalification fonctionnelle, est traitée en appliquant les spécifications relatives aux événements fortuits. »*

En complément, EDF a amélioré son référentiel interne de requalification – ce depuis plusieurs années – en le rendant plus précis et plus opérationnel. Par ailleurs, en réponse à des remarques et des demandes précédemment formulées par l'IRSN et l'ASN, EDF a inventorié les interventions de maintenance préventive pouvant conduire à des requalifications tardives. EDF s'est assuré qu'un nombre limité de ces interventions sont de périodicité « cycle », ce qui limite en principe l'occurrence d'interventions nécessitant une requalification tardive sur des matériels redondants lors d'un même arrêt. Pour quelques interventions cependant, l'analyse d'EDF pointe l'intérêt d'une évolution de périodicité. À cet égard, EDF a indiqué avoir engagé l'intégration de l'enseignement de l'analyse de la problématique des requalifications tardives dans ses référentiels d'exploitation.

**En prenant en considération les évolutions des référentiels internes d'EDF sur la maintenance et la requalification des matériels (réalisées ou engagées), l'IRSN estime acceptables les conditions générales de disponibilité d'un matériel requalifié tardivement qu'EDF souhaite introduire dans le chapitre « Généralités » des STE.**

Toutefois, l'IRSN considère la formulation « *les conditions requises pour la requalification fonctionnelle complète sont recherchées et atteintes dans les meilleurs délais* » pourrait être mal interprétée lorsque la requalification fonctionnelle d'un matériel requis comprend plusieurs phases se déroulant dans des états thermohydrauliques ou neutroniques différents. L'exploitant pourrait alors considérer que cette prescription ne s'applique qu'à la dernière phase d'essais. Aussi, l'IRSN considère qu'EDF devrait préciser dans le document justificatif d'accompagnement des STE que cette prescription s'applique à toutes les phases d'une requalification fonctionnelle d'un matériel requis par les STE et formule à cet égard l'observation n° 1 en annexe.

En complément de ces conditions générales, des conditions particulières peuvent être associées à un matériel donné afin de préciser les requalifications intrinsèques et fonctionnelles à réaliser avant ou après que le matériel soit requis.

Ainsi, les ultimes essais de requalification fonctionnelle des vannes réglantes, motopompes ou turbopompes du système d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG) ne peuvent être réalisés qu'après l'atteinte des conditions nominales de pression et de température de la chaudière. Si conformément à la prescription générale exposée ci-avant, ces essais sont réalisés dès que les conditions thermohydrauliques requises sont réunies (en arrêt à chaud du réacteur), ils pourraient induire un phénomène de fatigue thermique dans les zones de mélange de l'eau alimentaire normale des générateurs de vapeur (eau chaude) et de l'eau de secours du système ASG (eau froide). Un compromis doit donc être trouvé pour réaliser ces essais dès que possible à partir du moment où le débit de l'eau alimentaire normale est suffisamment élevé pour éviter une fatigue thermique des tuyauteries. Lors de l'instruction de ce dossier, l'IRSN et EDF ont convenu que ces essais devraient être effectués avant la carte de flux neutronique du réacteur actuellement programmée aux environs de huit pourcents de puissance nucléaire (8 % Pn).

**EDF s'est donc engagé à faire évoluer des définitions de la disponibilité de certains matériels pouvant faire l'objet d'une requalification tardive, par rapport à sa proposition initiale d'amendement des STE. Cet engagement est tracé dans l'observation n° 2 figurant en annexe.**

Le DA d'EDF introduit également quelques évolutions non liées aux requalifications tardives. Il s'agit notamment de :

- permettre la réalisation d'un essai de requalification provoquant un événement de groupe 1 des STE<sup>1</sup> sous couvert du respect des conditions particulières de réalisation d'un essai équivalent autorisé par les RGE (essai périodique du chapitre IX des RGE) ;
- d'élargir l'application de la condition limite<sup>2</sup> autorisant la mise en indisponibilité de la voie A du système de contrôle volumétrique et chimique du circuit primaire (RCV) (assurant également la fonction d'injection de sécurité) à la requalification d'une pompe, réacteur en production (RP), à la suite d'une intervention non programmée.

**Ces évolutions n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Par contre, EDF introduit dans son DA une évolution des STE consistant à ajouter une prescription particulière dans les états « arrêt pour intervention » (API) fermé, API entrouvert (API-EO), API suffisamment ouvert (API-SO) et « arrêt pour rechargement » (APR) afin d'autoriser l'embrochage des cellules électriques des groupes motopompes primaire (GMPP) si les parties hydrauliques sont désaccouplées de leurs moteurs. Pour mémoire, ces cellules doivent normalement être débouchées vis-à-vis du risque de surpression induit par le démarrage intempestif d'un GMPP dans ces états.

L'IRSN rappelle qu'un incident d'embrochage inapproprié d'un GMPP s'est déjà produit sur le parc (sur le réacteur de Chinon B1, événement significatif pour la sûreté du 26 septembre 2013). Il faisait suite au remplacement d'un moteur de GMPP dans le cadre d'une noria nationale. La requalification de cette intervention a amené l'exploitant à entreprendre un essai à vide du moteur (pompe désaccouplée) en API-SO, en contradiction avec la prescription permanente des STE qui impose que les moteurs des GMPP soient débouchés dans cet état.

L'IRSN a fait part à EDF de son analyse des risques potentiels induits par cet incident. Le démarrage intempestif d'un GMPP accouplé, qui surviendrait alors que les obturateurs de tubulures primaires sont en place dans les générateurs de vapeur (tapes GV), risque en effet d'entraîner la ruine d'au moins une de ces tapes et par voie de conséquence une vidange importante et rapide du circuit primaire (en API et en APR) et des piscines des bâtiments réacteur (BR) et combustible (BK) en APR. En effet, ces obturateurs sont dimensionnés à une surpression accidentelle de 5 bar et à une dépression accidentelle de 0,5 bar. Le démarrage d'un GMPP provoquera une dépression supérieure au dimensionnement de la tape située à son aspiration. En APR, cet événement entraînera une vidange rapide des piscines BR et BK, le dénoyage des assemblages de combustible en cours de manutention puis leur fusion dans des bâtiments non confinés. En conséquence, cet événement initiateur doit faire l'objet de dispositions permettant de considérer qu'il est extrêmement improbable avec un haut degré de confiance. En réponse à l'analyse de l'IRSN, EDF s'est engagé à ajouter, sur les paliers 900 MWe CPY et CP0, une condamnation administrative en position débouchée des cellules des moteurs des GMPP en API et en APR<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> En fonction de leur importance pour la sûreté, les indisponibilités sont hiérarchisées en événements STE de groupe 1 et de groupe 2. Une stratégie de repli vers un état plus sûr et des règles strictes de cumul sont associées uniquement aux événements de groupe 1. Dans ce groupe sont classées les non-conformités remettant en cause le respect des exigences et des hypothèses d'étude de la démonstration de sûreté.

<sup>2</sup> Une condition limite est une condition qui autorise le fonctionnement d'un réacteur non en conformité stricte avec une prescription des STE. Cette condition limite ne doit être utilisée que le temps nécessaire à la réalisation des impératifs d'exploitation (conduite, maintenance, contrôle). Aux conditions limites peuvent être associées des précautions particulières ou mesures palliatives qui doivent être respectées afin de maîtriser les risques induits.

<sup>3</sup> L'engagement d'EDF a été formulé en avril 2014. Il était limité aux réacteurs de 900 MWe car une condamnation administrative des cellules électriques des GMPP existait déjà sur les réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe.

L'IRSN considère donc que l'évolution des STE proposée par EDF est inopportune car elle affaiblit la prévention d'un accident de vidange rapide et importante des piscines BR et BK. Pour prendre en compte la remarque de l'IRSN, EDF s'est engagé à modifier cet amendement des STE. L'engagement d'EDF est tracé dans l'observation n° 3 figurant en annexe.

En conclusion, l'IRSN considère que l'amendement des STE proposé par EDF, modifié conformément aux engagements tracés par les observations n° 2 et n° 3, est acceptable. L'IRSN estime toutefois souhaitable que les conditions de réalisation des requalifications tardives se déroulant en plusieurs phases soient précisées dans le document de justification des STE conformément à l'observation n° 1.

Pour le Directeur général et par délégation,

Hervé BODINEAU

Chef du service de sûreté des réacteurs à eau sous pression

Annexe à l'Avis IRSN/2018-00266 du 28 septembre 2018

Observations

Précisions à apporter dans le document justificatif des STE

Observation n° 1 :

L'IRSN estime qu'EDF devrait préciser dans le document justificatif des STE que lorsqu'une requalification fonctionnelle tardive d'un matériel comporte plusieurs phases devant être réalisées dans des conditions thermohydrauliques ou neutroniques différentes, chacune de ces phases doit être réalisée dans les meilleurs délais lorsque les conditions requises sont réunies.

Définitions de la disponibilité de systèmes soumis à des requalifications tardives

Observation n° 2 :

EDF s'engage à intégrer dans les définitions de la disponibilité des systèmes figurant dans les STE de ses réacteurs en fonctionnement les précisions suivantes.

Système d'appoint de secours aux générateurs de vapeur

Les définitions relatives à la disponibilité des motopompes, turbopompes et vannes réglantes d'injection vers les générateurs de vapeur, outre le bornage proposé à 10 % Pn, porteront mention d'une réalisation obligatoire de leur requalification fonctionnelle « avant réalisation de la carte de flux réalisée vers 8 % Pn » (le bornage à 10 % Pn étant maintenu pour se prémunir des effets d'une hypothétique relaxation future du seuil de cette première carte de flux).

Organes d'isolement des traversées mécaniques de l'enceinte de confinement

En arrêt pour rechargement, les organes d'isolement des traversées mécaniques de l'enceinte de confinement dont l'étanchéité requise au titre du confinement ne peut être vérifiée avant l'AN/RRA seront considérés disponibles en attente de leur test d'étanchéité, sous réserve du strict respect des conditions exprimées dans le chapitre « Généralités » des STE.

Leur test en AN/RRA sera réalisé avant l'atteinte du seuil de 90 °C (température du fluide primaire) sous couvert de la « Condition limite » dédiée.

L'opérabilité de ces organes aura obligatoirement été testée avant que la fonction servie ne soit requise.

Soupapes de sûreté du système RCP

Suite à une intervention en arrêt de tranche, une soupape RCP sera considérée comme disponible jusqu'à sa requalification fonctionnelle (contrôle de manœuvrabilité) en AN/RRA si :

- la pression de tarage relevée à froid est satisfaisante (à tester avant API NSO),
- les opérations de reconnexion hydraulique, de remplissage et d'éventage sont satisfaisantes (à réaliser avant API NSO),
- la commande électrique est disponible (à tester avant API NSO).

Nota : une soupape RCP ayant fait la démonstration de ses performances (pression de tarage, course, temps de manœuvre) lors d'une épreuve hydraulique du circuit primaire et qui n'a pas fait pas l'objet de travaux ultérieurs est disponible si sa commande électrique est disponible.

#### Soupapes de sûreté du système RRA

À la suite d'une intervention en arrêt de tranche, une soupape RRA sera considérée comme disponible en attente de sa requalification fonctionnelle (contrôle de manœuvrabilité) en AN/GV si :

- la pression de tarage relevée à froid est satisfaisante (à tester avant API NSO),
- les opérations de reconnexion hydraulique, remplissage et d'éventage sont satisfaisantes (à réaliser avant API NSO).

Nota : une soupape RRA ayant fait la démonstration de ses performances (pression de tarage, libre manœuvre) lors d'une épreuve hydraulique du RRA et qui n'a pas fait pas l'objet de travaux ultérieurs est disponible.

#### Lignes de décharge de la vapeur à l'atmosphère

Dans les définitions associées à ces lignes pour les différents paliers, EDF de modifiera la rédaction de l'item :

- « *les essais de requalification à froid n'ont pas appelé de réserve bloquante* »

par :

- « *les essais de requalification à froid n'ont pas appelé de réserve bloquante ; pour une vanne réglante, les tests de course, temps de manœuvre et des fins de courses sont réalisés avant que la ligne ne soit requise.* »

#### Prescription particulière autorisant sous conditions l'embrochage des GMPP en APR et API

##### Observation n° 3 :

EDF s'engage à modifier la prescription particulière relative à l'embrochage des cellules électriques des GMPP, dans les domaines d'exploitation APR et API, comme suit : « *En l'absence de tape GV dans le circuit primaire, les cellules électriques des GMPP peuvent être embrochées si les parties hydrauliques (pompes) sont désaccouplées de leurs moteurs.* ».