



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	
Reçu	0
Copies	0
Reçu	0
Classification	0
Classification	0

SEPTEN A: D 2  
CC: PJC RD RE SN  
A  
N13A0015695  
28/03/2013  
CP:

DIRECTION DES ÉQUIPEMENTS  
SOUS PRESSION NUCLÉAIRES

Dijon, le 12 MARS 2013

Monsieur le Directeur  
Division Production Ingénierie  
SEPTEN  
12-14 avenue Dutriévoz  
69628 VILLEURBANNE CEDEX

N° Réf: CODEP-DEP-2013-010075 Vu  
Affaire suivie par: Laurent STREIBIG  
Tél: 03 45 83 22 50  
Fax: 03 45 83 22 94  
Mél: [laurent.streibig@asn.fr](mailto:laurent.streibig@asn.fr)

**Objet** : FAV et DAPE version 2010 du CPP des REP palier 900 MWe

**Références**: [1] ENRECP 040176 ind B - Dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation jusqu'en VD4 des tuyauteries primaires principales des REP 900 MWe  
[2] ENRECP 030109 ind B - Dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation jusqu'en VD4 des cuves des REP 900 MWe  
[3] ENREEC 090274 ind A - Dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation jusqu'en VD4 des générateurs de vapeur des REP 900 MWe  
[4] ENITMT 040120 ind B - Dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation jusqu'en VD4 des GMPP des REP 900 MWe  
[5] ENRECP 040026 ind B - Dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation jusqu'en VD4 du pressuriseur et de la ligne d'expansion des REP 900 MWe  
[6] ENRECI 040186 ind C - Dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation jusqu'en VD4 des tuyauteries auxiliaires et piquages primaires du CPP des REP 900 MWe

Monsieur le Directeur,

La démarche de démonstration de la maîtrise du vieillissement a pour but d'apporter la justification que les systèmes structures et composants sensibles à un ou plusieurs mécanismes de vieillissement continuent de satisfaire les performances attendues lors de la phase de conception et sont aptes à assurer leurs fonctions de sûreté dans la durée.

La démarche s'appuie sur l'élaboration de fiches d'analyse du vieillissement (FAV) et de dossiers d'aptitude à la poursuite d'exploitation (DAPE). Les FAV ont pour objectif de donner un niveau de sensibilité au vieillissement, appelé statut, aux composants ou structures. Dès qu'un matériel se voit attribué une ou plusieurs FAV au statut le plus élevé (statut 2), il est établi un DAPE générique dont l'objectif est d'apporter la démonstration de la maîtrise du vieillissement. Cette démarche a été validée par le Groupe Permanent Réacteur.

Vous avez transmis à l'ASN en avril 2010 la mise à jour des DAPE relatifs à la cuve, aux générateurs de vapeur, au pressuriseur et à la ligne d'expansion, aux tuyauteries primaires et auxiliaires, et aux pompes primaires des REP 900 MWe (réf. [1] à [6]). Ces DAPE présentent la stratégie que vous avez mise en place afin de garantir l'aptitude des ces composants à la poursuite de leur exploitation pour une période de 10 ans après la troisième visite décennale.

L'ASN a analysé, avec l'appui technique de l'IRSN, ces documents, ainsi que les FAV correspondantes, afin de s'assurer que la démarche de gestion du vieillissement des composants permet de garantir une démonstration suffisante au regard des enjeux de sûreté qui leur sont associés.

L'examen réalisé montre que les analyses que vous avez menées sont exhaustives et que l'ensemble de la démarche et les conclusions que vous présentez sont globalement satisfaisantes. Je considère toutefois que certains compléments doivent être apportés.

Vous trouverez ci-après l'ensemble des demandes et remarques relatives à ces documents.

#### Equipement « pompe primaire »

La soudure de la volute de la pompe primaire sur le diffuseur présente un facteur d'usage de 9,7 pour une durée d'exploitation de 40 ans. Vous avez mené un programme de suivi de 8 de ces soudures présentant des indications dont l'origine n'a pas été identifiée et qui n'ont pas évolué entre deux contrôles espacés de 10 ans. Vous concluez donc que les études mécaniques relatives à la fatigue thermique des soudures volute/diffuseur sont pessimistes.

L'ASN considère que l'absence de fissures de fatigue constatée sur les 8 soudures suivies au titre du programme particulier alors que le facteur d'usage calculé associé est très élevé, reflète un biais soit dans les études mécaniques, soit dans les résultats des contrôles réalisés. Cette dissonance entre les études et les contrôles devrait pouvoir être expliquée.

Vous avez engagé une étude sur le mode de réparation possible si un défaut inacceptable était mis en évidence. La faisabilité d'une réparation par affouillement puis rechargement par soudage reste à établir et il n'existe à ce jour aucun procédé de réparation qualifié.

D1 : Je considère que le fait que les études mécaniques donnent un facteur d'usage très largement supérieur à 1 pour la soudure diffuseur sur volute, doit conduire à considérer le phénomène de fatigue thermique comme étant avéré. A ce titre, je vous demande de procéder à une révision de vos documents de surveillance afin de procéder à l'examen de cette soudure visant à déceler les fissures de fatigue sur l'ensemble des volutes du palier 900 MWe.

D2 : Je vous demande de poursuivre vos actions pour développer un procédé de réparation de la soudure diffuseur/volute qualifié.

Le fait que le mécanisme de vieillissement soit avéré et que le mode de réparation ne soit pas disponible amène à reconsidérer le statut de la FAV associée.

D3 : Je vous demande, de reclasser la FAV 007-02-07 relative au risque de fatigue de la soudure diffuseur/volute au statut 1, et de me transmettre un échéancier de réponses aux demandes D1 et D2.

Vous considérez que les volutes de pompe primaire sont peu sensibles au phénomène de vieillissement thermique en raison de leur teneur en chrome équivalent modérée et de leur température de fonctionnement qui est celle de la branche froide.

Vous avez mené des essais de vieillissement thermique sur trois lingotins de volutes de pompe primaire. La modélisation issue de ces expérimentations de laboratoire confirme que les volutes de pompes primaires sont peu sensibles au vieillissement thermique. L'ASN considère toutefois que vous devrez mettre en œuvre des mesures sur les volutes en fonctionnement en conditions réelles afin de vérifier que les prévisions issues de la modélisation sont bien enveloppées des caractéristiques mécaniques des matériaux sur les CNPE.

D4 : Je vous demande de proposer un programme de mesures sur certaines volutes de pompe primaire en exploitation afin de vérifier que les prévisions d'évolution des caractéristiques mécaniques issues des expérimentations en laboratoire sont bien conservatives.

#### Equipement « générateur de vapeur »

L'ASN a constaté que certains mécanismes qui peuvent entraîner des modifications de l'environnement ou favoriser l'apparition de dégradations sur les générateurs de vapeur ne font pas à ce jour l'objet de FAV. Il s'agit de :

- la corrosion sous contrainte des tubes de générateur de vapeur au droit de la plaque tubulaire, en milieu primaire et en milieu secondaire,
- l'encrassement du compartiment secondaire des générateurs de vapeur,
- la fissuration par fatigue dans la zone du point triple du bol GV.

D5 : Je vous demande de créer une FAV pour chacun de ces mécanismes.

Le risque de fatigue de la zone de raccordement de la plaque tubulaire sur la virole secondaire et ses implications en terme de maintenance sont traités dans la FAV 006-03-01. Cette FAV précise que les facteurs d'usage peuvent être « relativement élevés » selon les différents types de GV considérés, alors que le DAPE fait état de facteur d'usage inférieur à 0,5 ce qui en fait une zone non concernée par la fatigue.

D6 : Je vous demande de fournir une analyse spécifique de la tenue mécanique à la fatigue de la zone de raccordement de la plaque tubulaire sur la virole secondaire sur les différents types de GV. Les moyens et l'étendue des contrôles et que vous proposez seront évalués à cette occasion.

#### Equipement « cuve »

La partie relative à la zone de cœur de cet équipement étant traitée dans le cadre d'un dossier spécifique, les demandes ci-dessous ne concernent pas cette zone.

Vous considérez que le vieillissement thermique de la cuve hors zone de cœur et hors couvercle, pour les aciers faiblement alliés de type 16MND5 n'est avéré que pour des températures supérieures à 300°C. Toutes les zones sollicitées à une température inférieure ne sont pas concernées par ce mécanisme.

Du point de vue de l'analyse mécanique, le risque de rupture brutale en présence de défauts sous revêtement (DSR) dans l'enveloppe de la cuve, hors zone de cœur, a été étudié à l'aide des méthodes analytiques du RSE-M. Le DSR a été considéré comme un défaut semi-elliptique débouchant en peau interne. Pour l'étude des DSR dans les coins de tubulures, aucune correction plastique n'est prise en compte. Les chargements sont issus du dossier des situations du palier 900 MWe.

Dans ces zones situées en dehors de la zone de cœur, l'ASN considère que les tailles des défauts critiques que vous avez définies ne peuvent pas être considérées comme étant enveloppes dans la mesure où elles n'ont pas été déterminées à l'aide de la méthode appropriée pour un défaut sous revêtement, en effet la présence du revêtement induit une plastification plus importante qui n'est pas prise en compte dans l'analyse d'EDF.

D7 : Je vous demande de réviser l'analyse du risque de rupture brutale dans la cuve hors zone de cœur en tenant compte de la méthode analytique propre au DSR, de la correction plastique dans les coins de tubulures, et de l'actualisation des dossiers des situations des paliers CP0 et CPY.

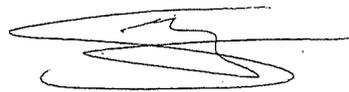
D8 : je vous demande également de justifier la validité du critère de température retenu pour dédouaner ces zones vis-à-vis du mécanisme de vieillissement thermique.

D9 : Dans l'attente de ces conclusions, je vous demande de reclasser les FAV idoines en statut 1 (FAV 001-04-01, FAV 001-05-01, FAV 001-06-01, et la partie concernant les tubulures d'entrée pour la FAV 001-07-01).

Vous me transmettez les réponses aux demandes formulées ci-dessus pour le 30 juillet 2013.

Veillez agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le Président de l'ASN et par délégation  
Le Directeur de la DEP



Sébastien CROMBEZ

Copies:

ASN/DCN (R. VAUCHER)  
IRSN/PSN-EXP/SES