

DIRECTION DES CENTRALES NUCLEAIRES

Montrouge, le 17 juillet 2015

Réf. : CODEP-DCN-2015-017680

**Monsieur le Directeur
Direction du Parc Nucléaire et Thermique
EDF
Site Cap Ampère – 1 place Pleyel
93 282 SAINT-DENIS CEDEX**

**Objet : Réacteurs électronucléaires - EDF
Tous les paliers
Programme de maintenance préventive de la bache PTR**

- Réf. :**
- [1] Guide professionnel DT 94 « Guide d'inspection et de maintenance des réservoirs aériens cylindriques verticaux » d'octobre 2011
 - [2] Décision du 28/10/11 de la ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement relative à la reconnaissance d'un guide professionnel pour l'inspection et la maintenance des réservoirs aériens cylindriques verticaux
 - [3] Arrêté du 04/10/10 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation

Monsieur le Directeur,

Le réservoir (bâche) du système de traitement et de refroidissement de l'eau des piscines (PTR) constitue une réserve d'eau additionnée d'acide borique destinée, lors des périodes d'arrêt du réacteur, à remplir la piscine du bâtiment réacteur pour les opérations de déchargement et de rechargement du combustible. Cette bache sert également notamment à assurer le refroidissement du cœur du réacteur dans certaines situations accidentelles en alimentant en eau les systèmes de sauvegarde d'injection de sécurité (RIS) et d'aspersion de l'enceinte (EAS).

Ces bâches PTR en acier inoxydable austénitique font l'objet de programmes de maintenance préventive dont la nature des contrôles et les périodicités associées diffèrent selon la conception et l'exposition aux intempéries des bâches.

L'ASN constate que des contrôles exceptionnels réalisés par EDF depuis 2011 ainsi que des inspections de l'ASN ont permis de détecter des dégradations liées à des phénomènes de corrosion affectant des éléments de ces bâches (supportages, doigts de gants, tuyauteries,...) ayant conduit dans certains cas à remettre en cause le respect de leur exigence de tenue sismique.

Au-delà des actions de traitement individuel des différents écarts ainsi détectés et des campagnes de contrôles complémentaires effectuées par EDF sur les bâches PTR, l'ASN a engagé avec l'appui de l'IRSN une revue globale du programme de maintenance préventive de cet équipement afin de vérifier le caractère suffisant des opérations de contrôle et de leur périodicité pour détecter de manière précoce les dégradations prévisibles.

Cette évaluation s'est fondée sur :

- l'état des connaissances des mécanismes de dégradation, dont les phénomènes de corrosion par piqure et de corrosion sous contrainte,
- un bilan du retour d'expérience national et international des dégradations par corrosion des bâches PTR,
- l'état de l'art et des pratiques en vigueur sur des équipements équivalents dans d'autres industries à risque.

À la suite de cette instruction réalisée avec l'appui des experts de l'IRSN, l'ASN a relevé des insuffisances des programmes de maintenance actuels des bâches PTR. En particulier, il est apparu que les contrôles actuellement prévus :

- ne couvrent ni les soudures, ni les éléments des systèmes de chauffage des bâches PTR dont la dégradation serait susceptible d'induire une perte d'étanchéité des bâches ;
- sont significativement en retrait par rapport aux contrôles appliqués pour s'assurer de l'intégrité des réservoirs de même type sur les installations classées pour la protection de l'environnement en France ou sur des installations nucléaires à l'étranger.

Vous trouverez en annexe, les demandes de l'ASN correspondantes visant au renforcement de vos contrôles prévus dans le cadre des programmes de maintenance préventive des bâches PTR.

Je vous demande, sous 6 mois, de me transmettre :

- **les programmes de maintenance préventive révisés des différents paliers tenant compte des demandes formulées en annexe du présent courrier,**
- **un calendrier de première réalisation de l'ensemble de ces contrôles complémentaires introduits dans ces programmes de maintenance révisés permettant de consolider au plus vite l'état des bâches PTR.**

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Le directeur de la DCN

Signé par : Anne-Cécile RIGAIL

Demands de l'ASN relatives à la maintenance préventive des bâches PTR

A. Prise en compte des systèmes de chauffage de la bâche PTR

La température de la bâche PTR doit être maintenue supérieure à 7 °C, en raison d'un risque de cristallisation de l'acide borique. De plus, pour les réacteurs n° 2 de Fessenheim et n° 1 de Tricastin, l'eau de la bâche PTR doit être maintenue à une température supérieure à 20 °C afin de garantir la tenue de la cuve en cas de « choc froid ».

Le maintien en température des bâches PTR est ainsi assuré :

- pour les réacteurs du Bugey, des paliers CPY et P'4 : par des résistances chauffantes introduites dans les doigts de gant positionnées en partie basse de la bâche PTR,
- pour les réacteurs de Fessenheim : par des serpentins alimentés en vapeur,
- pour les autres réacteurs : indirectement par le chauffage du local abritant la bâche PTR.

Certains éléments de ces dispositifs de chauffages des paliers CP0, CPY et P'4 sont sensibles aux phénomènes de corrosion et des dégradations ont de fait été relevées sur certains sites :

- des fuites ont été constatées sur plusieurs serpentins pour les réacteurs de Fessenheim ;
- des fuites ainsi que des fissures circonférentielles de corrosion sous contrainte (CSC) ont été constatées sur des doigts de gant, respectivement sur le réacteur n° 2 de Tricastin et sur les réacteurs n° 3 et n° 4 de Blayais.

Pour autant, les programmes de maintenance préventive d'EDF des bâches PTR ne prennent pas en compte l'état de ces systèmes de chauffage par serpentins ou par résistances chauffantes alors même que leur dégradation par corrosion peut conduire, en cas de rupture de ces éléments lors d'un séisme, à la vidange de la bâche PTR.

L'ASN considère que la stratégie de maintenance curative mise en place jusqu'à présent par EDF à la suite de la détection de fuites sur les systèmes de chauffage de l'eau des bâches PTR n'est pas suffisante au regard de l'importance pour la sûreté des bâches PTR et de leur exigence de tenue sismique.

Demande n° 1 : l'ASN vous demande de définir et de mettre en œuvre, au titre de la maintenance préventive des bâches PTR, des contrôles périodiques de l'état des serpentins de vapeur pour les réacteurs de Fessenheim et des doigts de gant des résistances chauffantes pour les réacteurs du Bugey et des paliers CPY et P'4.

B. Renforcement du périmètre des inspections interne et externe des bâches PTR

Les bâches PTR en acier inoxydable austénitique sont sensibles à la corrosion par piqûre et à la corrosion sous contrainte. Afin de détecter de manière précoce ces dégradations, les programmes de base de maintenance préventive (PBMP) prévoient notamment les contrôles suivants sur la bâche PTR :

- palier CP0 : un examen visuel interne et externe à réaliser tous les 3/4 cycles,
- palier CPY : un examen interne à réaliser tous les 5 ans ± 1 (pas d'examen externe prévu),
- palier 1300 MWe : un examen interne à réaliser tous les 7 cycles ± 1 (pas d'examen externe prévu),
- palier N4 : une inspection visuelle interne et externe à réaliser tous les 10 arrêts pour rechargement ± 1 .

Les PBMP précisent également que ces examens sont l'occasion de contrôler la présence de la grille anti volatiles, le non-bouchage de l'évent et l'absence de corps étrangers dans les bâches PTR.

B.1. Inspection interne des bâches PTR

Au-delà de l'exigence de périodicité des inspections internes de la bâche PTR, les PBMP actuels ne comportent aucune précision sur ce qui est attendu de ces inspections internes en termes de périmètre ou de critères d'appréciation.

En l'absence d'exigence explicite dans ces PBMP sur le contrôle des éléments internes des bâches (doigts de gants, supports des doigts de gant...) et des soudures des viroles, des tuyauteries et des accessoires, ces contrôles ne sont notamment pas effectués.

Demande n° 2 : L'ASN vous demande de préciser, dans les programmes de maintenance préventive des bâches PTR, l'étendue et les critères de l'examen interne à réaliser, en particulier pour ce qui concerne l'examen des équipements internes et des cordons de soudure.

B.2. Inspection externe des bâches PTR

Le guide professionnel DT 94 en référence [1], développé notamment par les industries chimiques et pétrolières et par EDF, a été reconnu en 2011 par la décision en référence [2] de la ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement.

Ce guide professionnel représente ainsi, au titre des articles 4-3 et 8 de l'arrêté du 4 octobre 2010 [3], l'état de l'art applicable pour l'inspection et la maintenance des réservoirs cylindriques verticaux sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation.

Ce guide qui a pour but d'« aider à l'établissement des plans d'inspection et à l'élaboration des recommandations relatives à l'inspection et à la maintenance des réservoirs aériens cylindriques verticaux afin de permettre une surveillance adaptée de ces réservoirs pour le maintien de leur intégrité » recommande notamment que « l'inspection visuelle détaillée intéresse tous les éléments visibles et accessibles, c'est-à-dire tous les items inspectables sur la structure, les accès et les accessoires du réservoir. Cette inspection visuelle est complétée par des contrôles non destructifs ».

Concernant la maintenance des bâches PTR prévue par EDF, l'ASN relève que les PBMP :

- des paliers CP0 et N4 ne comportent aucune précision sur l'étendue des contrôles visuels à réaliser, notamment sur les exigences de décalorifugeage, et ne mentionnent pas non plus le complément de contrôles non destructifs préconisé par le guide DT 94 [1] ;
- des autres paliers ne prévoient même aucun contrôle de la face externe des bâches PTR, en contradiction avec le guide DT 94 [1] qui préconise par exemple un contrôle visuel externe de tout réservoir calorifugé tel que les bâches PTR du palier CPY.

L'ASN considère que, compte tenu de l'enjeu de sûreté des bâches PTR, les programmes de maintenance préventive mis en œuvre par EDF pour assurer le maintien de l'intégrité de ces réservoirs sont insuffisants au regard des pratiques applicables aux réservoirs contenant des produits dangereux dans les ICPE.

Demande n° 3.a : L'ASN vous demande de décliner dans les programmes de maintenance préventive des bâches PTR de tous les paliers les recommandations d'inspection externe du guide professionnel DT 94 [1] et de mettre en œuvre les contrôles correspondants selon une périodicité adaptée et au moins à chaque visite décennale.

Détection de la corrosion sous-contrainte

La dégradation la plus dommageable de la paroi de la bache PTR vis-à-vis de la sûreté est la corrosion sous contrainte. La corrosion sous contrainte ne peut être détectée préventivement par les seuls contrôles visuels prévus qui ne permettent de juger que de l'état global de l'équipement (coulores, trace de rouille, piqûres,...).

L'ASN relève que la corrosion sous contrainte est facilement détectable par ressuage et que de tels contrôles sont conformes aux principes du guide DT 94 [1] qui préconise de recourir à des contrôles non destructifs en compléments des inspections visuels.

Demande n°3.b : dans le cadre des suites données à la demande 3.a, l'ASN vous demande notamment d'inclure un contrôle visuel et par ressuage des zones prédéfinies comme potentiellement sensibles à la corrosion sous contrainte.

Opérations de décalorifugeage nécessaires aux inspections des bâches PTR

EDF n'a jamais procédé à des décalorifugeages systématiques et ciblés des bâches PTR comme préconisé par le guide DT 94 [1].

Par ailleurs, l'ASN note que l'autorité de sûreté américaine (US-NRC) demande la réalisation d'inspection décennale avec décalorifugeage du toit, du fond et des pénétrations des réservoirs de stockage extérieurs.

Demande n° 3.c : dans le cadre des suites données à la demande 3.a, l'ASN vous demande notamment d'inclure une inspection visuelle après décalorifugeage :

- des zones dégradées, en explicitant les critères d'état des calorifuges requérant ces inspections ;
- des zones du toit, des côtés, du fond et des pénétrations ou accessoires des bâches PTR.