

Dijon, le 7 octobre 2016

**Monsieur le Directeur  
Division Production Nucléaire  
Site Cap Ampère  
1, place Pleyel  
93282 SAINT-DENIS CEDEX****Objet : Ségrégation du carbone des fonds primaires de générateurs de vapeur  
Analyse de sûreté – Mesures compensatoires chocs chauds**

- Réf.** : [1] Lettre EDF à l'ASN D4008.10.11.15/0395 du 29 septembre 2015  
[2] Lettre EDF à l'ASN D4008.10.11.16/0323  
[3] Lettre de l'ASN à EDF CODEP-DEP-2016-019273 du 27 mai 2016  
[4] Guide de l'ASN n°21 relatif au traitement des écarts de conformité à une exigence définie pour un élément important pour la protection (EIP)  
[5] Avis de l'IRSN n°2016-00275 du 5 août 2016  
[6] Fiche technique de l'IRSN FT/AV/PSN/2016-00142 du 5 août 2016  
[8] Lettre EDF à l'ASN D455016052320 du 23 août 2016  
[9] Lettre de l'ASN à EDF CODEP-DEP-2016-016451 du 22 juillet 2016  
[10] Pré-caractérisation D305916016086 du 28 septembre 2016

Monsieur le Directeur,

À la suite de mes demandes destinées à tirer tous les enseignements de l'anomalie détectée sur les calottes de la cuve du réacteur EPR de Flamanville, vous m'avez informé, par lettre en référence [1], que certains fonds primaires de générateurs de vapeur pourraient également être concernés par la présence de ségrégations majeures positives résiduelles du carbone.

Par lettre en référence [2], vous m'avez transmis une analyse de l'impact de l'écart de conformité lié aux ségrégations des fonds primaires sur la sûreté des réacteurs du palier 900MWe, conformément à ma lettre en référence [3].

Dans l'attente d'une caractérisation des matériaux ségrégués des fonds primaires de générateurs de vapeur fondée sur un programme d'essais sur des fonds dits sacrificiels, cette analyse consiste en une pré-caractérisation de l'écart de conformité.

Les principaux objectifs de cette analyse sont la définition du délai maximal de résorption de l'écart, étant entendu qu'elle doit intervenir dès que possible, ainsi que des mesures compensatoires permettant de maîtriser la survenue de la situation à l'origine du risque de rupture brutale du fond primaire.

La pré-caractérisation de l'écart de conformité que vous avez réalisée en référence [2] vous a conduit à proposer, vis-à-vis de l'impact des chocs chauds, des mesures compensatoires renforcées. Celles-ci visent en particulier à garantir une bonne homogénéité de température entre le circuit secondaire et le circuit primaire des générateurs de vapeur afin d'assurer que l'amplitude maximale du choc chaud « 28D - plage basse » reste inférieure à 30°C et ce à partir d'une température du circuit primaire de 30°C.

Lors de l'instruction de ce dossier, les échanges ont porté sur le fait que la température du métal des générateurs de vapeur devait être comparée à la température au refoulement des pompes du circuit RRA, pour son caractère enveloppe de la température de l'eau de la partie secondaire des générateurs de vapeur. Ce point a été effectivement reporté dans la fiche de position en référence [8] pour les phases de démarrage.

Pour les phases d'arrêt, vous avez remplacé la température du métal (ou lignes vapeur) par la température en branche froide, comme représentant l'image de la température au secondaire des générateurs de vapeur.

**Je vous demande de remplacer dans les meilleurs délais dans la fiche de position en référence [8], en phase d'arrêt, la température des branches froides du circuit primaire par la température du métal des générateurs de vapeur (ou lignes vapeur).**

\*

Par ailleurs, pour garantir l'homogénéité entre le circuit primaire et le pressuriseur, la fiche de position en référence [8] demande également, en phase d'arrêt, l'ouverture des vannes d'aspersion principales.

Il a été convenu, lors de l'échange téléphonique qui s'est tenu le 23 septembre 2016, qu'il était préférable de fixer l'objectif d'homogénéité de température entre le circuit primaire et le pressuriseur par le biais des vannes d'aspersion principales et des vannes d'aspersion auxiliaires, le cas échéant.

\*

L'instruction a également mis en évidence le fait, qu'en phase d'arrêt, la température au refoulement du RRA devait rester au-dessus de 30°C, même une fois les pompes primaires stoppées. La fiche de position en référence [8], qui reprend les prescriptions des règles de conduite normale, est insuffisamment explicite sur ce point.

**Je vous demande que la fiche de position en référence [8] précise explicitement, dans les meilleurs délais, qu'en phase d'arrêt, la température au refoulement des pompes du circuit RRA doit être maintenue au-dessus de 30°C.**

\*

Dans la lettre en référence [2], vous concluez que l'analyse selon le guide n°21 de l'ASN en référence [4] vous conduit à considérer que le délai maximal de traitement de l'écart de conformité peut être de cinq ans. Cette analyse ne tenait compte que de l'impact des chocs chauds. L'analyse transmise pour l'impact des chocs froids en référence [10] conclut à un délai de traitement de deux ans.

Vis-à-vis de l'impact du choc chaud, je considère que l'analyse que vous avez fournie en référence [2] ne permet pas de garantir la maîtrise du risque de découvement du cœur en situation de 4<sup>ème</sup> catégorie (perte du RRA en arrêt à froid). En effet, dans certaines configurations, vous vous appuyez sur l'arrêt rapide des pompes primaires (GMPP) en préalable à la séquence de mise en service manuelle de l'injection de sécurité basse pression par les opérateurs. Cette action est prévue dans les fiches « état des fonctions support » (EFS). Or, avant d'arrêter les GMPP, les opérateurs devront, après l'apparition du signal de perte du RRA, parcourir dans un premier temps le document de diagnostic d'orientation et de stabilisation (DOS) afin de réaliser un diagnostic puis s'orienter vers une procédure de conduite. La fiche EFS correspondante, qui demande notamment l'arrêt des GMPP, sera seulement ensuite appliquée.

Compte tenu de ces éléments, je considère que le délai réaliste d'arrêt des GMPP peut ne pas être cohérent avec celui nécessaire pour prévenir le découvement du cœur. Par ailleurs, une fois l'action de l'opérateur réalisée, les débits dans les boucles ne s'arrêtent pas instantanément du fait de l'inertie des GMPP.

A ce stade de l'instruction, l'analyse de sûreté montre qu'il n'est donc pas acquis que, en situation de choc chaud, le découvement du cœur puisse être évité avant que cette action manuelle d'arrêt des GMPP soit efficace.

Ces éléments m'amènent à conclure que, en présence d'un choc chaud, le délai de remise en conformité de l'écart, tel qu'il a été déterminé par lettre en référence [2] au moyen du guide en référence [4], n'est pas acceptable.

**Je vous demande de réviser, dans les meilleurs délais, l'évaluation des conséquences radiologiques de la situation de perte du RRA vis-à-vis du risque de rupture du fond primaire, selon le guide en référence [4], en tenant compte du risque de découvement du cœur fondé sur les éléments mentionnés ci-dessus.**

\*

Par ailleurs, le sujet de la ségrégation du carbone des fonds primaires revêt de nombreuses incertitudes, qu'il s'agisse de l'étendue et de l'intensité de la ségrégation, des caractéristiques des matériaux, des transitoires en jeu ou encore de la tenue à la rupture brutale.

Le délai que vous déterminerez au moyen du guide en référence [4] doit constituer une durée maximale de remise en conformité de l'écart. J'insiste sur le fait que, néanmoins, l'écart de conformité de ségrégation du carbone doit être traité dès que possible.

Ce courrier ne présume pas des conclusions de l'instruction que l'ASN mène actuellement des justifications spécifiques que vous avez apportées en ce qui concerne les fonds primaires fabriqués par JCFC à partir d'un lingot de 120 tonnes.

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

**Le Directeur des équipements  
sous pression nucléaires**

**Rémy CATTEAU**