



Réf courrier : CODEP-DCN-2022-022989

Montrouge, le 02 juin 2022

Affaire suivie par :

Tél :

Mel :

Monsieur le Directeur du projet

Flamanville 3

97 avenue Pierre BROSSOLETTE

92542 Montrouge

Objet : Réacteur électronucléaire – EPR FLA3 – EDF
Spécifications chimiques de l'EPR – chapitre III des RGE

Monsieur le Directeur,

Les règles générales d'exploitation (RGE) d'une installation nucléaire de base doivent permettre de maintenir l'installation dans un domaine de fonctionnement couvert par la démonstration de protection des intérêts¹ mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

Vous avez transmis à l'ASN, conformément à l'article R 593-30 du code de l'environnement, les RGE du réacteur EPR de Flamanville dans le cadre de la demande d'autorisation de mise en service (DMES). Cette version des RGE a fait l'objet d'une demande de compléments par courrier en référence [1]. Les demandes ayant trait aux spécifications chimiques et radiochimiques figurent en annexe 11 de ce courrier.

L'ASN a instruit, avec l'appui de l'IRSN, la dernière version des spécifications chimiques de Flamanville 3 [2], dans laquelle vous avez intégré des évolutions pour prendre en compte certaines demandes formulées par le courrier en référence [1].

Vous trouverez en annexe les demandes de l'ASN issues de cette instruction. Ces demandes devront être prises en compte dans une évolution du dossier de demande d'autorisation de mise en service qui devra intervenir avant l'autorisation de mise en service.

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

**Signé par le directeur de la direction
des centrales nucléaires**

Rémy CATTEAU

¹ Dans le présent courrier l'ASN entend par démonstration de protection des intérêts à la fois la démonstration de sûreté nucléaire, présentée dans le rapport de sûreté (RDS), et l'étude d'impact.

Références :

- [1] Courrier ASN (RGE) référencé CODEP-DCN-2018-002008 du 6 juillet 2018
- [2] Spécifications chimiques de Flamanville 3 référencées EDECME120649 indice F du 10 avril 2019

Demandes de l'ASN concernant les spécifications chimiques

1. Suivi de l'oxygène dans le système ASG

Le système d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG) de Flamanville 3 est un système de sauvegarde pouvant être sollicité en situations accidentelles mais aussi un système utilisé en fonctionnement normal, en état d'arrêt, lors des phases de mise à l'arrêt et de redémarrage du réacteur (remplissage des GV à froid) et lors des essais périodiques.

Contrairement aux réacteurs en fonctionnement d'EDF, les réserves d'eau ASG de Flamanville 3 sont aérées, ce qui induit un risque de corrosion du circuit ASG et des générateurs de vapeur (GV) et constitue, de ce fait, une menace pour l'intégrité des GV.

Le document standard des spécifications chimiques de Flamanville 3 prévoit, pour ce qui concerne le système ASG, en fonctionnement normal :

- un suivi de l'oxygène (O₂) dans les bâches ASG avec une valeur limite devant être inférieure à 100 ppb ;
- la réalisation d'une mesure de la teneur en oxygène dans les bâches avant remplissage des générateurs de vapeur ;
- une interdiction d'alimenter les GV dès que la teneur en oxygène atteint 100 ppb.

Bien que les éléments précités soient satisfaisants, le paramètre « oxygène » n'est pas intégré aux paramètres suivis au titre des règles générales d'exploitation de Flamanville 3, alors que la maîtrise de la teneur en oxygène dans les bâches ASG représente un enjeu de sûreté eu égard au risque de corrosion du circuit secondaire et des GV.

Demande 1 : L'ASN vous demande d'intégrer, aux paramètres chimiques requis au titre des spécifications techniques d'exploitation dans les RGE de Flamanville 3, le paramètre « oxygène » pour le système ASG dans toutes les situations de fonctionnement normal du réacteur pendant lesquelles de l'eau provenant de ce système peut être injectée dans les générateurs de vapeur.

2. Suivi de l'oxygène dans le système CEX

Le système d'extraction de l'eau du condenseur (CEX) sert notamment à réalimenter en eau le circuit secondaire des générateurs de vapeur. La présence d'oxygène dans ce circuit pourrait conduire à la présence d'oxygène dans la partie secondaire des générateurs de vapeur.

Le suivi de la concentration en oxygène du circuit CEX est effectué en application des règles générales d'exploitation pour les réacteurs en fonctionnement d'EDF, mais n'est pas prévu dans la version actuelle des spécifications chimiques de Flamanville 3.

Le circuit CEX de Flamanville 3 est similaire à celui des réacteurs en fonctionnement. Une mesure de l'oxygène dans le système CEX permet de détecter des entrées d'oxygène plus en amont des GV que la mesure faite en aval de CEX avant l'entrée de l'eau dans les GV et permet ainsi de limiter le transfert de produits de corrosion, en particulier vers les GV. La limitation de l'oxygène dans le système CEX permet en outre de limiter au strict nécessaire l'injection d'hydrazine dans les circuits secondaires.

L'ASN considère que la mesure de l'oxygène dans le système CEX de Flamanville 3 revêt un enjeu de sûreté au même titre que pour les réacteurs en fonctionnement. Aucun élément ne justifiant un assouplissement de la prescription existante pour les réacteurs en fonctionnement n'a été présenté par EDF.

Demande 2 : L'ASN vous demande d'intégrer aux paramètres chimiques requis au titre des spécifications techniques d'exploitation des RGE de Flamanville 3 le paramètre « oxygène » pour le système CEX, comme pour les réacteurs en fonctionnement d'EDF.

3. Suivi de la pollution des systèmes auxiliaires connectés au RCP

Les systèmes de borication de sécurité (RBS), d'injection de sécurité (RIS) et d'appoint en eau et en bore (REA), le réservoir IRWST et les piscines du bâtiment combustible et du bâtiment réacteur sont réalisés majoritairement en acier inoxydable austénitique, matériau sensible à la corrosion localisée, en particulier par les ions chlorures et fluorures mais également par les sulfates.

D'après le document standard des spécifications chimiques de Flamanville 3, le suivi des paramètres « chlorures » et « fluorures » dans ces circuits ne relèvent pas des règles générales d'exploitation. EDF justifie cette absence en indiquant que le respect du critère de température inférieure à 120°C pour ces systèmes est suffisant pour prévenir tout risque de corrosion. Cependant, il existe de nombreux cas de corrosion survenus à basse température. Le risque de corrosion sous contrainte à des températures inférieures à 120 °C ne peut donc être exclu.

En outre, la présence de sulfates peut également conduire à une corrosion localisée des aciers inoxydables austénitiques. Ce paramètre n'est pourtant pas suivi au titre des RGE de Flamanville 3

Dans les réacteurs en fonctionnement, ces paramètres sont suivis au titre des règles générales d'exploitation.

Par conséquent, l'ASN considère que le suivi des paramètres « chlorures », « fluorures » et « sulfates » constitue un enjeu de sûreté visant à garantir l'intégrité des systèmes susmentionnés et du circuit

primaire principal, au regard du risque de corrosion sur le long terme, dans tous les domaines d'exploitation du réacteur.

Demande 3 : L'ASN vous demande d'intégrer, aux paramètres chimiques requis au titre des spécifications techniques d'exploitation des RGE de Flamanville 3, les paramètres « chlorures », « fluorures » et « sulfates » pour les systèmes auxiliaires connectés directement ou indirectement au circuit primaire principal (PTR-K, RBS, IRWST, RIS, REA) dans tous les domaines d'exploitation du réacteur.

4. Zinc dans le système RCP

L'injection de zinc participe à la limitation des dépôts de produits radioactifs dans le RCP et donc à la radioprotection des travailleurs, au même titre qu'une bonne maîtrise de la teneur en hydrogène et du pH du fluide primaire.

De ce fait, l'ASN considère que l'injection de zinc dans le RCP, dès la mise en exploitation du réacteur, constitue un élément essentiel du conditionnement chimique du fluide primaire au regard de l'enjeu de radioprotection et qu'il convient ensuite de veiller à maintenir la teneur en zinc dans la zone attendue (5 à 15 µg/kg), dès lors que celle-ci ne constitue pas un risque pour l'intégrité du combustible.

Demande 4 : L'ASN vous demande d'intégrer aux paramètres chimiques requis au titre du chapitre relatif à la radioprotection des RGE de Flamanville 3 le paramètre « zinc » pour le circuit primaire principal.