



**Décision n° 2016-DC-XX de l’Autorité de sûreté nucléaire du XX 2016 relative aux évaporateurs concentrateurs de solutions de produits de fission des installations nucléaires de base n° 116, dénommée « usine UP3-A », et n° 117, dénommée « usine UP2-800 », exploitées par AREVA NC dans l’établissement de La Hague (département de la Manche)**

L’Autorité de sûreté nucléaire,

- Vu le code de l’environnement, notamment ses articles L. 592-21, L. 593-10, L. 593-18 et L. 593-19 ;
- Vu le décret du 12 mai 1981 modifié autorisant la Compagnie générale des matières nucléaires à créer, dans son établissement de La Hague, une usine de traitement d’éléments combustibles irradiés provenant des réacteurs nucléaires à eau ordinaire dénommée « UP3-A » ;
- Vu le décret du 12 mai 1981 modifié autorisant la Compagnie générale des matières nucléaires à créer, dans son établissement de La Hague, une usine de traitement d’éléments combustibles irradiés provenant des réacteurs nucléaires à eau ordinaire dénommée « UP2-800 » ;
- Vu le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, notamment ses articles 18 et 24 ;
- Vu l’arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base, notamment ses articles 2.5.1 à 2.5.6 ;
- Vu l’avis du groupe permanent d’experts chargé des laboratoires et usines CODEP-MEA-2015-012199 du 26 mars 2015 relatif au réexamen de l’usine UP3-A (INB n° 116) exploitée par AREVA NC ;
- Vu le courrier d’AREVA NC HAG 0 0518 10 20047 du 16 avril 2010 transmettant le dossier de réexamen de sûreté de l’usine UP3-A (INB n° 116) ;
- Vu le courrier de l’ASN CODEP-DRC-2014-048888 du 29 octobre 2014 faisant suite à la réunion d’information du 2 octobre 2014 sur la corrosion des évaporateurs de l’unité 4120 ;
- Vu le courrier d’AREVA NC 2014-86618 du 10 février 2015 transmettant les engagements d’AREVA NC pris en préalable aux réunions du groupe permanent d’experts des 18 et 25 mars 2015 ;

- Vu le courrier d'AREVA NC 2015-6268 du 12 février 2015 transmettant une note de synthèse sur la corrosion des évaporateurs 4120 des ateliers R2 et T2 suite à la première campagne de mesures ;
- Vu le courrier d'AREVA NC 2015-65475 du 23 novembre 2015 transmettant les observations d'AREVA NC sur le projet de décision relative au réexamen de la sûreté de l'installation nucléaire de base n° 116 dénommée « usine UP3-A », exploitée par AREVA NC dans l'établissement de La Hague (département de la Manche) ;
- Vu le courrier d'AREVA NC 2015-68349 du 29 novembre 2015 transmettant une note de synthèse sur la corrosion des évaporateurs 4120 des ateliers R2 et T2, suite à la seconde campagne de mesures ;
- Vu le courrier de l'ASN CODEP-DRC-2015-048621 du 8 décembre 2015 demandant notamment les résultats de la troisième campagne de mesures réalisée sur les évaporateurs 4120 des ateliers R2 et T2 ;
- Vu le courrier d'AREVA NC 2015-71847 du 15 décembre 2015 transmettant une note de synthèse sur la corrosion des évaporateurs 4120 des ateliers R2 et T2 suite à la troisième campagne de mesures ;
- Vu les résultats de la consultation du public réalisée sur le site internet de l'Autorité de sûreté nucléaire du XX au XX 2016 ;
- Vu le courrier d'AREVA NC 2016-XX du XX 2016 transmettant ses observations sur le projet de décision qui lui a été soumis ;

Considérant que l'inventaire radioactif des évaporateurs concentrateurs de solutions de produits de fission des unités 4120 des ateliers T2 de l'INB n° 116 et R2 de l'INB n° 117, ci-après dénommés « évaporateurs PF », est particulièrement élevé ;

Considérant que des phénomènes de corrosion des évaporateurs PF, plus importants que prévu à la conception, ont été mis en évidence lors du réexamen périodique de l'INB n° 116, et que la cinétique de corrosion actuellement constatée ne permet plus de considérer comme hautement improbable la perte de confinement de ces équipements ;

Considérant que le suivi des épaisseurs des parois des évaporateurs PF n'a été mis en œuvre que plusieurs années après la mise en service de ces évaporateurs, que les mesures d'épaisseur de leurs parois comportent de nombreux facteurs d'incertitude, que les mesures ne portent que sur une partie accessible très réduite de chaque équipement ;

Considérant que les estimations des vitesses de corrosion des évaporateurs PF doivent être confortées, et que des critères d'arrêt définitif de ces équipements doivent être définis ;

Considérant que l'hypothèse d'une vitesse de corrosion constante des évaporateurs PF n'est pas démontrée et que cette corrosion doit donc faire l'objet d'un suivi régulier et renforcé ;

Considérant qu'en cas de rupture franche d'un évaporateur PF les conséquences sur les travailleurs, les populations et l'environnement ne seraient pas négligeables et que les dispositions actuelles de prévention et de maîtrise d'un accident de rupture d'un évaporateur PF sont insuffisantes ;

Considérant que les opérations de suivi et de contrôle des évaporateurs PF sont complexes et qu'elles doivent être menées avec la rigueur nécessaire pour que la sûreté de ces équipements soit assurée,

**Décide :**

**Article 1<sup>er</sup>**

La présente décision fixe des prescriptions auxquelles doit satisfaire la société AREVA NC, ci-après dénommée « l'exploitant », pour l'exploitation des installations nucléaires de base (INB) n° 116, dénommée « usine UP3-A » et n° 117 dénommée « usine UP2-800 », situées dans l'établissement de La Hague (département de la Manche).

Ces prescriptions figurent en annexe de la présente décision.

**Article 2**

La présente décision est prise sans préjudice des dispositions applicables en cas de menace pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

**Article 3**

La présente décision peut être déférée devant le Conseil d'État :

- par l'exploitant, dans un délai de deux mois à compter de sa date de notification,
- par les tiers, dans un délai de quatre ans à compter de sa publication.

**Article 4**

Le directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire est chargé de l'exécution de la présente décision, qui sera notifiée à AREVA NC et publiée au *Bulletin officiel* de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Fait à Montrouge, le XX 2016.

Le collège de l'Autorité de sûreté nucléaire<sup>1</sup>,

---

<sup>1</sup> Commissaires présents en séance

**Annexe à la décision n° 2016-DC-XX de l’Autorité de sûreté nucléaire du XX 2016  
relative aux évaporateurs concentrateurs de solutions de produits de fission des  
installations nucléaires de base n° 116, dénommée usine « UP3-A » et n° 117,  
dénommée « usine UP2-800 », exploitées par AREVA NC dans l’établissement de  
La Hague (département de la Manche)**

**SOMMAIRE**

<b>Titre Ier.</b>	<b>Dispositions générales</b>	<b>5</b>
<b>Titre II.</b>	<b>Suivi du phénomène de corrosion des évaporateurs PF</b>	<b>5</b>
Chapitre 1 <sup>er</sup> .	Critères d’arrêt définitif d’exploitation	5
Chapitre 2.	Extension du domaine de contrôle	6
Chapitre 3.	Contrôles	6
<b>Titre III.</b>	<b>Limitation du phénomène de corrosion des évaporateurs PF</b>	<b>6</b>
Chapitre 1 <sup>er</sup> .	Dispositions de limitation du phénomène de corrosion	6
Chapitre 2.	Caractérisation physico-chimique des produits de corrosion et des dépôts	7
<b>Titre IV.</b>	<b>Arrêt pour maintenance des évaporateurs PF</b>	<b>7</b>
Chapitre 1 <sup>er</sup> .	Dossier d’arrêt pour maintenance des évaporateurs PF	7
Chapitre 2.	Dossier de redémarrage après maintenance des évaporateurs PF	8
<b>Titre V.</b>	<b>Situations accidentelles</b>	<b>8</b>
Chapitre 1 <sup>er</sup> .	Évaluation des conséquences des situations accidentelles	8
Chapitre 2.	Détection d’un accident et mesures de sauvegarde	8
Chapitre 3.	Maintien de l’installation dans un état sûr	9
Chapitre 4.	Procédure de conduite accidentelle	9
Chapitre 5.	Exercice de crise	9

Les évaporateurs concentrateurs de solutions de produits de fission des unités 4120 des ateliers T2 (INB n° 116) et R2 (INB n° 117) sont dénommés ci-après « évaporateurs PF ».

## **Titre Ier. Dispositions générales**

### **[ARE-LH-EVP-01]**

I. – L'exploitant transmet à l'Autorité de sûreté nucléaire, au plus tard quatre mois après la notification de la présente décision, un bilan :

- de l'évolution des épaisseurs d'acier résiduelles et des vitesses de corrosion pour chaque évaporateur PF, en justifiant :
  - o les méthodes statistiques retenues pour la réalisation et le traitement des mesures,
  - o l'évolution des vitesses de corrosion ainsi que les calculs et les extrapolations effectués pour les estimer sur la totalité de l'évaporateur PF,
  - o les incertitudes associées à chaque épaisseur estimée notamment celles issues de la chaîne de mesure et de la dispersion statistique des mesures,
- des autres investigations (telles que des inspections visuelles ou des contrôles d'effluents de rinçage) que l'exploitant met en œuvre pour caractériser le phénomène et notamment son caractère homogène,
- des dispositions d'exploitation mises en œuvre afin de limiter les phénomènes de corrosion des évaporateurs PF, ainsi que les analyses de sûreté associées et de l'état d'avancement des dispositions complémentaires prises en application des prescriptions [ARE-LH-EVP-06 et 07],
- des dispositions en place permettant de maîtriser les conséquences d'une perte d'étanchéité d'un évaporateur PF et de l'état d'avancement des dispositions complémentaires prises en application des prescriptions [ARE-LH-EVP-08 à 10].

Ce bilan présente les résultats et conclusions des exercices, examens, dispositions ou actions mentionnés dans les prescriptions [ARE-LH-EVP-05], [ARE-LH-EVP-11], [ARE-LH-EVP-12], [ARE-LH-EVP-13], [ARE-LH-EVP-16] et [ARE-LH-EVP-17] ci-après.

II. – L'exploitant tient ce bilan à jour et le transmet à l'Autorité de sûreté nucléaire au plus tard trois mois après chaque redémarrage d'évaporateur.

## **Titre II. Suivi du phénomène de corrosion des évaporateurs PF**

### **Chapitre 1<sup>er</sup>. Critères d'arrêt définitif d'exploitation**

#### **[ARE-LH-EVP-02]**

Au plus tard quatre mois après la notification de la présente décision, l'exploitant propose à l'Autorité de sûreté nucléaire un ou plusieurs critères opérationnels (tels qu'une épaisseur mesurée) conduisant à l'arrêt définitif d'exploitation des évaporateurs PF, en justifiant ces critères, notamment vis-à-vis de :

- la tenue au séisme (SMS et SND), sur la base de spectres élargis et lissés,
- la tenue mécanique, sur la base du classement de ces équipements au titre de la réglementation des équipements sous pression nucléaires.

Sur la base des éléments mentionnés dans la prescription [ARE-LH-EVP-01], l'exploitant évalue la durée au terme de laquelle il estime que ces critères seront atteints.

## **Chapitre 2. Extension du domaine de contrôle**

### **[ARE-LH-EVP-03]**

I. – Au plus tard sous deux mois, l'exploitant propose des moyens de mesure permettant d'étendre au maximum possible la zone inspectée ainsi qu'un calendrier de mise en œuvre de ces moyens ; au moins un évaporateur PF par usine doit être équipé avant le 31 décembre 2017.

II. – Au plus tard le 31 décembre 2017, à défaut de pouvoir procéder à un contrôle d'épaisseur de l'ensemble de la surface des évaporateurs PF afin d'identifier les zones les plus corrodées, l'exploitant analyse la représentativité des zones inspectées pour rendre compte de l'état de la totalité de l'équipement.

### **[ARE-LH-EVP-04]**

Après que les moyens demandés à la prescription [ARE-LH-EVP-03] ont été mis en œuvre sur au moins un évaporateur PF, l'exploitant complète le bilan demandé à la prescription [ARE-LH-EVP-01] par une étude de la dispersion angulaire des mesures d'épaisseurs permettant de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse de symétrie de révolution de la corrosion.

## **Chapitre 3. Contrôles**

### **[ARE-LH-EVP-05]**

I. – L'exploitant contrôle, au moins tous les deux ans, l'épaisseur des parois des évaporateurs PF au niveau de la totalité des zones accessibles à la mesure, et augmente, en tant que de besoin, cette fréquence au vu des résultats des contrôles. Le premier contrôle est réalisé sous quatre mois.

II. – L'exploitant contrôle, à une fréquence au moins annuelle, l'épaisseur des parois des évaporateurs PF au niveau des zones sensibles identifiées et de la partie basse du bouilleur, et augmente, en tant que de besoin, cette fréquence au vu des résultats des contrôles.

III. – L'exploitant fait procéder annuellement sur chacun des évaporateurs PF à une épreuve hydraulique du circuit de chauffe ; la pression d'épreuve est au moins égale à 1,5 fois la pression maximale admissible (PS) de l'équipement considéré, dans la limite de la conception de cet équipement.

## **Titre III. Limitation du phénomène de corrosion des évaporateurs PF**

### **Chapitre 1<sup>er</sup>. Dispositions de limitation du phénomène de corrosion**

#### **[ARE-LH-EVP-06]**

L'exploitant met en œuvre, sur tous les évaporateurs PF, les dispositions compensatoires suivantes :

- la pression de l'eau surchauffée des circuits de chauffe ne dépasse pas 10,3 bars,
- la température de l'eau surchauffée des circuits de chauffe ne dépasse pas 135 °C,
- la complexion des ions fluorures libres en solution est mise en place,
- les rinçages basiques des évaporateurs PF sont réalisés à une fréquence au moins annuelle.

## **Chapitre 2. Caractérisation physico-chimique des produits de corrosion et des dépôts**

### **[ARE-LH-EVP-07]**

L'exploitant met en œuvre un programme de caractérisation des produits de corrosion et des dépôts présents dans les évaporateurs PF.

L'exploitant transmet sous quatre mois le programme précité, en le justifiant, à l'Autorité de sûreté nucléaire.

## **Titre IV. Arrêt pour maintenance d'évaporateurs PF**

### **Chapitre 1<sup>er</sup>. Dossier d'arrêt pour maintenance**

#### **[ARE-LH-EVP-08]**

Avant chaque arrêt programmé pour maintenance d'évaporateurs PF, l'exploitant transmet à l'Autorité de sûreté nucléaire un dossier de présentation de l'arrêt exposant :

- les investigations prévues sur la corrosion, comprenant au minimum les contrôles et l'épreuve faisant l'objet de la prescription [ARE-LH-EVP-05],
- les opérations de modification de l'installation destinées à maîtriser la situation de corrosion incluant :
  - o les mesures d'extension du contrôle prévues à la prescription [ARE-LH-EVP-03],
  - o les autres opérations prévues au titre du retour d'expérience du fonctionnement des évaporateurs PF ainsi qu'en application de l'article 2.7.3 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé,
- les opérations destinées à limiter le phénomène de corrosion, en particulier les rinçages prévus par la prescription [ARE-LH-EVP-06],
- les modifications de l'installation destinées à améliorer la gestion de situations accidentelles,
- les objectifs prévisionnels en matière de radioprotection associés aux opérations concernées.

L'exploitant transmet à l'Autorité de sûreté nucléaire le dossier de présentation de l'arrêt décrit ci-avant au plus tard quatre mois avant le début prévu de l'arrêt programmé pour maintenance.

## **Chapitre 2. Dossier de redémarrage après maintenance**

### **[ARE-LH-EVP-09]**

Au plus tard sept jours ouvrés avant le redémarrage des évaporateurs PF, l'exploitant transmet à l'Autorité de sûreté un dossier comportant les éléments suivants :

- les résultats des contrôles et de l'épreuve faisant l'objet de la prescription [ARE-LH-EVP-05] incluant les données brutes, y compris celles considérées comme aberrantes,
- le bilan des opérations décrites dans le dossier demandé à la prescription [ARE-LH-EVP-08] et réalisées pendant l'arrêt ainsi que sur les éventuels écarts par rapport aux opérations prévues dans le dossier de présentation de l'arrêt pour maintenance. En cas de non-réalisation d'opérations programmées, l'exploitant présente dans le dossier de redémarrage les raisons de ces non-réalisations et leur impact sur le respect des exigences du référentiel applicable à l'installation ou celles du système de management intégré mentionné à l'article 2.4.1 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé,
- la liste des opérations et contrôles restant à réaliser sur les évaporateurs PF avant et après leur redémarrage.

En conclusion du dossier de redémarrage, l'exploitant se prononce sur l'aptitude des évaporateurs PF à fonctionner jusqu'au prochain arrêt pour maintenance dans des conditions satisfaisantes pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement et dans le respect du référentiel applicable à ces équipements.

L'exploitant présente à l'ASN son dossier de redémarrage lors d'une réunion organisée au plus tard cinq jours ouvrés avant la date de ce redémarrage.

## **Titre V. Situations accidentelles**

### **Chapitre 1<sup>er</sup>. Évaluation des conséquences des situations accidentelles**

#### **[ARE-LH-EVP-10]**

Sous un mois, l'exploitant évalue les conséquences radiologiques liées au scénario de perte d'étanchéité d'un évaporateur PF, en prenant notamment en compte la rétrodiffusion dans des locaux attenants et l'impact radiologique sur les travailleurs, la population et l'environnement. Cette évaluation prendra en compte les dispositions de maîtrise du confinement d'ores et déjà en place d'une part et les dispositions de maîtrise du confinement requises par la prescription [ARE-LH-EVP-12] d'autre part.

### **Chapitre 2. Détection d'un accident et limitation du terme source**

#### **[ARE-LH-EVP-11]**

Sous un mois, l'exploitant transmet à l'Autorité de sûreté nucléaire un document présentant, en les justifiant, les dispositions existantes pour :

- détecter au plus tôt la perte d'étanchéité d'un évaporateur PF,
- diminuer dans un tel cas le terme source.

En tant que de besoin, l'exploitant établit un plan d'action complémentaire à mettre en œuvre au plus tard le 31 décembre 2016. Ce plan est joint au document mentionné à la prescription [ARE-LH-EVP-01].

### **Chapitre 3. Gestion des situations accidentelles**

#### **[ARE-LH-EVP-12]**

Avant le 31 décembre 2016, l'exploitant met en place les dispositions suivantes pour assurer la gestion accidentelle de l'installation en cas de perte d'étanchéité d'un évaporateur PF :

- des moyens d'isolement automatique permettant de limiter le volume d'eau surchauffée présent dans les cellules, à la suite d'une détection de perte d'étanchéité des évaporateurs PF,
- des moyens d'isolement automatique de l'atmosphère des cellules, à la suite d'une détection de perte d'étanchéité des évaporateurs PF,
- des moyens de détection précoce d'une perte de confinement des cellules des évaporateurs PF.

Trois mois après la mise en œuvre de ces modifications, l'exploitant met à jour l'évaluation prévue à la prescription [ARE-LH-EVP-10] et la transmet à l'ASN.

#### **[ARE-LH-EVP-13]**

Avant le 31 décembre 2016, l'exploitant transmet à l'ASN une évaluation, en cas de perte d'étanchéité d'un évaporateur PF :

- de sa capacité à rétablir dans un délai approprié, en respectant les exigences de radioprotection des intervenants, la filtration de l'air extrait des cellules des évaporateurs PF sur des filtres neufs, en tenant compte de l'irradiation des gaines de ventilation,
- des conséquences possibles sur la sûreté de l'ensemble de l'installation,
- des mesures de gestion de crise appropriées.

### **Chapitre 4. Procédure de conduite accidentelle**

#### **[ARE-LH-EVP-14]**

Sous un mois, l'exploitant transmet à l'Autorité de sûreté nucléaire sa procédure mise à jour de conduite accidentelle en cas de perte d'étanchéité d'un évaporateur PF.

#### **[ARE-LH-EVP-15]**

Sous trois mois, l'exploitant transmet à l'Autorité de sûreté nucléaire sa procédure mise à jour de conduite accidentelle en cas de perte d'étanchéité d'un évaporateur PF à la suite d'un séisme.

### **Chapitre 5. Exercice de crise**

#### **[ARE-LH-EVP-16]**

Sous trois mois, l'exploitant effectue un exercice de crise simulant la perte d'étanchéité d'un évaporateur PF. L'exploitant informe l'Autorité de sûreté nucléaire de la date de cet exercice au moins un mois à l'avance.

En tant que de besoin, l'exploitant établit un plan d'actions jugées nécessaires au vu des conclusions de cet exercice.

#### **[ARE-LH-EVP-17]**

Avant le 31 décembre 2016, l'exploitant intègre dans le Plan d'Urgence Interne (PUI) les scénarios de perte d'étanchéité d'un évaporateur PF et les dispositions organisationnelles associées. L'exploitant transmet cette mise à jour à l'Autorité de sûreté nucléaire.

**[ARE-LH-EVP-18]**

Avant le 31 décembre 2016, l'exploitant met en œuvre une formation initiale et un entraînement périodique annuel de conduite accidentelle en cas de perte d'étanchéité d'un évaporateur PF. Cette formation est destinée à l'ensemble du personnel :

- des équipes de quart,
- du PC avancé,
- des services d'assistance, de support technique et de prestation en matière de sûreté, de radioprotection, de protection des personnes et de l'environnement.

PROJET