

A Caen, le 13 décembre 2021

**Référence courrier : CODEP-CAE-2021-058609**

**Monsieur le Directeur  
CNPE de Paluel  
BP 48  
76 450 CANY-BARVILLE**

**Objet :** Contrôle des installations nucléaires de base  
Centrale nucléaire de Paluel - INB n° 103/104/114/115  
Inspection n° INSSN-CAE-2021-0166 du 29/11/2021  
Thème : émissions de gaz hexafluorure de soufre (SF6)

**Références :**

- [1] - Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V ;
- [2] - Règlement (UE) n° 517/2014 du parlement européen et du conseil du 16 avril 2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés ;
- [3] - Courrier de l'UNIE D455020008296 ;
- [4] - Plan de base de maintenance préventive (PBMP) D402415000049 ;

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base en références, une inspection sur les émissions de gaz hexafluorure de soufre (SF6), réalisée à distance, a eu lieu le 29 novembre 2021.

Je vous communique ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et observations qui résultent des constatations faites, à cette occasion, par les inspecteurs.

**SYNTHESE DE L'INSPECTION**

L'inspection du 29 novembre 2021 avait pour objectif de contrôler l'organisation mise en œuvre par le CNPE de Paluel pour résorber les fuites de gaz SF6. Sur les centrales nucléaires, le gaz SF6 est principalement utilisé comme isolant dans les postes électriques sous enveloppe métallique (PSEM) permettant l'évacuation de l'énergie produite. Les PSEM, et plus précisément leurs brides, se dégradent sous l'action corrosive de l'environnement salin du bord de mer. Cette corrosion des brides engendre des fuites du gaz SF6 contenu dans les PSEM. Ainsi, les inspecteurs ont examiné les moyens mis en œuvre par le CNPE pour détecter ces fuites, les localiser, les réparer et contrôler l'efficacité de ces réparations. Les inspecteurs se sont également intéressés au contenu du plan de résorption des fuites que le CNPE a mis en place pour traiter cette problématique.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation et le plan de résorption mis en place par le CNPE sont globalement satisfaisants. Les inspecteurs ont noté les efforts du CNPE pour s'équiper de moyens performants permettant de prévenir les aléas tels que l'échauffement des PSEM pouvant mener à un incendie du compartiment et à la perte de son gaz diélectrique. Ils ont également relevé les efforts consentis pour réparer les fuites détectées dans les plus brefs délais, mais aussi les efforts menés sur la recherche de solutions visant à limiter la corrosion des brides. Toutefois, les inspecteurs estiment que le CNPE doit rester pleinement mobilisé sur cette problématique et doit continuer à accentuer ses efforts dans l'attente de la rénovation complète des PSEM.

## **A. DEMANDES D' ACTIONS CORRECTIVES**

### **Systematisation des recherches de fuites de gaz SF6**

L'article 3 du Règlement UE n° 517/2014 en référence [2] dispose que : « [...] 2. Les exploitants d'équipements contenant des gaz à effet de serre fluorés prennent des précautions pour éviter le rejet accidentel (ci-après dénommé « fuite ») de ces gaz. Ils prennent toutes les mesures techniquement et économiquement possibles afin de réduire au minimum les fuites de gaz à effet de serre fluorés.

3. Lorsqu'une fuite de gaz à effet de serre fluoré est détectée, les exploitants veillent à ce que l'équipement soit réparé dans les meilleurs délais. »

L'article R521-62 du code de l'environnement dispose que : « En application de l'article 3, paragraphe 3, du règlement (UE) n° 517/2014 du 16 avril 2014, l'exploitant d'un équipement sur lequel une fuite de gaz à effet de serre fluoré a été détectée ne peut le recharger tant qu'il n'a pas été réparé. »

Les inspecteurs ont examiné le tableau de suivi des équipements contenant du SF6 permettant la comptabilisation des appoints en gaz SF6 effectués sur chaque compartiment des PSEM. Ce document permet de comptabiliser les émissions de gaz, mais permet également un suivi des éléments fuyards dans l'attente de leur réparation.

Les inspecteurs se sont plus particulièrement intéressés au suivi des fuites et aux réparations des PSEM nommés 2TA0 et 2TA4 sur le réacteur numéro 2. Le fichier de suivi comptabilisait six appoints de gaz SF6 sur l'année 2021 pour chacun de ces caissons. Vos représentants ont confirmé qu'aucune recherche de fuite n'avait été réalisée préalablement aux rechargements de ces deux compartiments en 2021. Vos représentants ont précisé qu'il s'agissait des deux derniers compartiments qui seront remplacés en juin 2022 dans le cadre du plan de remplacement des PSEM lancé il y a une dizaine d'années sur le CNPE.

Vos représentants ont indiqué que les appoints de gaz SF6 étaient réalisés rapidement lors de l'apparition de l'alarme « basse pression » afin de garantir le bon fonctionnement du système d'évacuation de l'énergie. En effet, en cas de baisse de pression de gaz SF6 significative dans un PSEM, le repli du réacteur serait alors engagé pour ne pas risquer un amorçage électrique. Ainsi, des rechargements de gaz SF6 sont réalisés dans des équipements non réparés. Ces appoints contribuent à la sûreté des installations mais également à la disponibilité du réacteur et de l'approvisionnement électrique du réseau.

Vos représentants ont également indiqué que des recherches de fuites étaient effectuées le plus souvent possible afin d'engager les éventuelles réparations au plus vite.

Les inspecteurs estiment que la recherche de fuite après chaque appoint de gaz SF6 permettrait de s'assurer qu'aucune nouvelle fuite ne s'est déclarée entre temps. Ainsi, en cas de nouvelle fuite détectée, de nouvelles réparations pourraient être engagées plus tôt.

**Demande A1 : Je vous demande de prévoir, dans vos procédures d'exploitation, des opérations systématiques de recherche de fuite de gaz SF6 sur les PSEM lorsqu'un appoint a été réalisé.**

### **Formation et certification du personnel**

L'article R521-62 du code de l'environnement dispose que : « *Tout exploitant d'appareil de commutation électrique contenant des gaz à effet de serre fluorés fait procéder à son installation, à son entretien, à sa maintenance, à sa réparation ou à sa mise hors service ainsi qu'aux contrôles d'étanchéité prévus à l'article 4 du règlement (UE) n° 517/2014 du 16 avril 2014, par du personnel titulaire du certificat mentionné à l'article R. 521-59.* »

Les inspecteurs ont pu constater que sur une liste de vingt-deux agents EDF pouvant intervenir sur des équipements contenant du SF6, neuf agents ne disposent pas du certificat mentionné à l'article R521-62 et un agent dispose d'un certificat dont la date de validité est dépassée.

Vos représentants ont précisé qu'une intervention sur un équipement contenant du SF6 s'effectue en binôme. Ce binôme est composé, en situation normale, d'au moins un agent certifié. Or, vos représentants ont expliqué que lors de six appoints réalisés entre 2020 et 2021, des binômes composés de deux agents non certifiés sont intervenus.

**Demande A.2.1 : Je vous demande de former l'ensemble des agents EDF qui interviennent sur les installations contenant du gaz SF6 conformément à l'article R521-62 du code de l'environnement.**

**Demande A.2.2 : Je vous demande de vous assurer que, dans l'attente de leur formation, les agents concernés n'interviennent pas sur des équipements contenant du gaz SF6.**

## **B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES**

### **Plan pluriannuel de protection des brides**

Vos représentants ont indiqué aux inspecteurs que les essais de pose de la résine silicone SI-COAT sur les brides, réalisés en 2020 et 2021 afin de les protéger de la corrosion, ont été concluants et les ont conduits à programmer un plan pluriannuel de travaux à partir de 2022 sur l'ensemble des PSEM. Vos représentants ont précisé que la résine utilisée sera légèrement différente de celle testée lors des essais. En effet, celle-ci sera transparente et plus épaisse permettant ainsi une meilleure efficacité et facilitant le contrôle visuel.

Vos représentants ont informé les inspecteurs qu'ils sont en attente de la livraison de ce produit ; le fournisseur rencontrant des difficultés d'approvisionnement des matières premières pour la fabrication de la résine.

**Demande B1.1 : Je vous demande de me tenir informé de la mise en place du plan pluriannuel de protection des brides lorsque vous aurez davantage de visibilité sur l’approvisionnement en résine.**

**Demande B1.2 : Je vous demande me tenir informé de l’efficacité de ce nouveau traitement pour prévenir les fuites de SF6 sur les brides des PSEM.**

### **Techniques de prévention des fuites : la caméra thermique infrarouge**

Vos représentants ont présenté les différentes techniques de prévention des fuites déclinées sur le CNPE, et notamment l’utilisation d’une caméra thermique infrarouge (TIR).

Le contrôle avec la caméra TIR a pour but de détecter et localiser par thermographie infrarouge des écarts de température anormaux et d’alerter sur la présence d’échauffements pouvant mener à un incendie et la perte du compartiment ainsi que son gaz diélectrique. Il s’agit d’un outil de prévention d’aléas majeurs.

Vos représentants ont expliqué que des contrôles par thermographie infrarouge des compartiments PSEM ont été demandés en janvier 2021 par vos services centraux [3].

Ces contrôles sont déclinés dans vos documents opérationnels et s’effectuent lors de visites trimestrielles [4].

Enfin, vos représentants ont indiqué que la mise en œuvre du 1<sup>er</sup> contrôle trimestriel a été décalée de huit mois compte tenu de l’impossibilité de former le personnel à l’utilisation de la caméra TIR, pour des raisons sanitaires (COVID).

Ainsi, ces premiers contrôles trimestriels avec caméra TIR ont eu lieu les 25 et 26 octobre 2021. Vos représentants, n’ayant pu présenter aux inspecteurs le procès-verbal du contrôle, ont justifié son résultat depuis un outil informatique mentionnant simplement « *pas d’anomalie constatée* ».

**Demande B2.1 : Je vous demande de mettre en place une organisation permettant d’assurer une meilleure traçabilité des résultats des prochains contrôles trimestriels pour chacun des équipements contrôlés.**

**Demande B2.2 : Je vous demande de me tenir informé de la montée en compétence de vos équipes quant à l’utilisation de la caméra TIR.**

### **Suivi des équipements contenant du SF6 : capacité des PSEM**

Vos représentants ont indiqué que le fournisseur (Master Grid) des équipements, vous a informé au cours de la dernière semaine de novembre 2021 que le PSEM « J4 » de la tranche 1, ayant été sinistré lors de l’incendie d’avril 2021, dispose d’une charge en SF6 supérieure à celle connue jusqu’alors par vos équipes. Vos représentants ont également précisé que des échanges sont prévus entre Master Grid et vos équipes début décembre 2021, afin de vérifier la cohérence entre les données figurant dans vos tableaux de suivi et la capacité réelle des PSEM du CNPE.

**Demande B3.1 : Je vous demande, à la suite des échanges avec Master Grid, de mettre à jour le tableau de suivi des équipements contenant du SF6. Vous veillerez à me le transmettre en me précisant la nature des mises à jour effectuées.**

### **C. OBSERVATIONS**

Sans observations.

Vous voudrez bien me faire part **sous deux mois**, des remarques et observations, ainsi que des dispositions que vous prendrez pour remédier aux constatations susmentionnées. Pour les engagements que vous prendriez, je vous demande de les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

Enfin, conformément à la démarche de transparence et d'information du public instituée par les dispositions de l'article L. 125-13 du code de l'environnement et conformément à l'article R.596-5 du code de l'environnement, je vous informe que le présent courrier sera mis en ligne sur le site Internet de l'ASN ([www.asn.fr](http://www.asn.fr)).

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

**L'adjoint au chef de division,**

**Signé par**

**Jean-Francois BARBOT**