

Division d'Orléans

Référence courrier : CODEP-OLS-2025-009764

**Monsieur le directeur du Centre Nucléaire de  
Production d'Electricité de Belleville-sur-Loire**  
BP 11  
18240 LERE

Orléans, le 12 février 2025

**Objet :** Contrôle des installations nucléaires de base

CNPE de Belleville-sur-Loire - INB n° 127 et 128

Lettre de suite de l'inspection du 3 février 2025 sur le thème « Environnement - Capteurs et alarmes »

**N° dossier :** Inspection n° INSSN-OLS-2025-0775 du 3 février 2025

**Références :** [1] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V

[2] Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) en référence [1], concernant le contrôle des installations nucléaires de base, une inspection a eu lieu le 3 février 2025 au sein du CNPE de Belleville-sur-Loire sur le thème « Environnement - Capteurs et alarmes ».

Je vous communique, ci-dessous, la synthèse de l'inspection ainsi que les demandes, constats et observations qui en résultent.

## **Synthèse de l'inspection**

L'inspection en objet concernait le thème « Environnement - Capteurs et alarmes » et visait à vérifier les dispositions prises par le CNPE pour garantir la disponibilité et la précision de divers capteurs utiles à la protection de l'environnement, qu'ils soient nécessaires à des mesures de niveau, d'activité radiologique ou de concentration en gaz.

Dans ce cadre, les inspecteurs ont effectué diverses vérifications documentaires concernant :

- des appareils dédiés à la détection d'une éventuelle fuite entre les circuits primaire et secondaires des deux réacteurs (système KRT). Ce système de détection a fait l'objet d'investigations particulières du fait de problèmes récurrents affectant certaines chaînes de mesures,
- des mesures de niveau utilisées sur les bâches d'entreposage des effluents avant rejets (réservoirs dédiés aux effluents non radioactifs du circuit secondaire SEK et aux effluents issus de l'îlot nucléaire KER),
- des systèmes de détection d'éventuelles fuites d'hydrogène en zone contrôlée (système KHY).

Ils se sont également déplacés sur le terrain, dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires notamment, afin de vérifier l'état de plusieurs capteurs de détection d'hydrogène et à proximité immédiate d'une bêche d'entreposage d'effluents liquides pour contrôler les dispositions techniques mises en œuvre pour la vérification et l'étalonnage d'un capteur de niveau.

Concernant les chaînes de détection d'une éventuelle présence de radioactivité dans l'eau des circuits secondaires des réacteurs, les investigations menées par les inspecteurs ont permis d'identifier l'ensemble des actions mises en place par vos équipes afin de stabiliser les températures, pressions et débits indispensables au maintien d'une détection adaptée. Force est de constater, au regard des nombreux défauts encore rencontrés sur ces chaînes en 2024 que les actions et la surveillance doivent se poursuivre. En effet, alors que certaines dispositions semblent efficaces sur le réacteur sur lequel elles ont été déployées, d'autres semblent avoir amplifié le nombre de défauts. Surtout, l'ASNR note que si vous recherchez les moyens de vous affranchir des conséquences d'une pollution récurrente de l'eau du secondaire, par ce qui semble être des particules de ferrite/magnétite, vous n'avez pas été en mesure de préciser, au cours de l'inspection, les dispositions prises pour éviter cette pollution.

Si les contrôles effectués par sondage sur les capteurs et mesures de niveau des bâches SEK et KER n'ont pas amené l'ASNR à formuler des demandes particulières, la maintenance et l'étalonnage des capteurs de mesure d'hydrogène doivent faire l'objet de précisions.

Enfin, les contrôles de terrain ont mis en évidence les difficultés du CNPE à maîtriser les entreposages en zone contrôlée alors même que les réacteurs ne sont pas en phase de maintenance.

## **I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT**

**Sans objet**

## II. AUTRES DEMANDES

### **Mesure de l'activité secondaire : pollution récurrente du circuit de prélèvement liquide**

Le point I de l'article 3.1 de l'arrêté [2], relatif au principe de défense en profondeur, prévoit que :

*L'exploitant applique le principe de défense en profondeur, consistant en la mise en œuvre de niveaux de défense successifs et suffisamment indépendants visant, pour ce qui concerne l'exploitant, à :*

- *prévenir les incidents ;*
- *détecter les incidents et mettre en œuvre les actions permettant, d'une part, d'empêcher que ceux-ci ne conduisent à un accident et, d'autre part, de rétablir une situation de fonctionnement normal ou, à défaut, d'atteindre puis de maintenir l'installation dans un état sûr ;*
- *[...]*

En complément, l'article 4.3.1 de la décision n° 2013-DC-0360 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base (dite « décision environnement »), dans sa version consolidée au 22 décembre 2016, prévoit que :

*I. - Les contrôles, les essais périodiques et la maintenance des éléments importants pour la protection visent à garantir au minimum :*

- *[...]*
- *le bon fonctionnement, le contrôle périodique et l'étalonnage des appareils de mesure et des alarmes équipant ou associées à ces équipements importants pour la protection ;*
- *[...]*
- *le bon fonctionnement des dispositifs de mesure de niveau dans les réservoirs et capacités, les détecteurs de présence dans les rétentions et les reports d'information associés pour prévenir les débordements.*

*II. - Les modalités et périodicité de ces contrôles, essais périodiques et maintenance sont formalisées dans le système de gestion intégrée.*

Dans ce contexte réglementaire, les inspecteurs ont interrogé vos représentants sur les actions correctives et préventives déployées par le CNPE pour maintenir disponibles les chaînes de mesures du système KRT placées sur le circuit APG (circuit des purges secondaires) et notamment des chaînes x KRT 011 à 014 MA.

Ils ont également pu constater la présence effective de matériels nouveaux mis en place dans le cadre de ces actions correctives :

- implantation de décanteurs sur les lignes APG du réacteur 1,
- mise en place de robinets complémentaires,
- mise en place de sondes de mesure de température en remplacement de simples « stats » de température,

ou encore la mise en œuvre de réglages particuliers liés à des préconisations nationales et le déploiement à venir d'une maintenance préventive sur des matériels contribuant à la maîtrise des paramètres physiques de la ligne (REN061 à 064VL, REN18XFI, REN61X/62XVN).

Vous avez également présenté les différents déclenchements des chaînes 1 KRT 013 et 2 KRT 012 MA qui montrent que les défauts ont subsisté significativement en 2024 malgré les modifications des réglages ou la mise en place de décanteurs (les défauts rencontrés étant principalement par température haute sur la 1 KRT 013 MA et par pression élevée [bouchage] sur la 2 KRT 012 MA).

Il apparaît donc que les actions réalisées et à venir (la mise en place des décanteurs sur le réacteur 2, associée à la modification PNRL3098, est prévue en 2025) n'ont pas totalement été efficaces.

Dans ces conditions, les inspecteurs ont interrogé vos collaborateurs sur les actions engagées par le CNPE pour réduire la pollution en amont du circuit APG, cette pollution étant manifestement à l'origine des problèmes rencontrés sur les chaînes KRT (bouchage, pression haute, réduction de débit...).

Lors de ces échanges, il n'a pas été possible d'identifier si :

- des difficultés particulières avaient été relevées concernant la conservation à l'arrêt du poste d'eau (une éventuelle pollution aboutissant au final dans les générateurs de vapeur) ou si les conditions de cette conservation à l'arrêt avaient évolué ces dernières années,
- les redémarrages se produisaient alors que la qualité de l'eau secondaire, bien que dans les plages autorisées, s'était dégradée,
- une modification des paramètres physico-chimiques secondaire et des purges, en fonctionnement comme à l'arrêt, pouvait être à l'origine de la pollution récurrente constatée...

Au regard de la récurrence des défauts constatés sur les chaînes KRT, il convient donc, en parallèle des actions menées pour maintenir la disponibilité de ces chaînes, d'identifier l'origine des pollutions identifiables lors des purges des décanteurs en place.

**Demande II.1 : sans préjudice des actions déjà engagées (et à poursuivre) visant à fiabiliser le fonctionnement des chaînes KRT en présence d'une pollution du circuit APG, engager des investigations concernant l'origine de ladite pollution en amont du circuit APG.**

**Ces investigations concerneront a minima la chimie du secondaire et la conservation à l'arrêt du poste d'eau.**

**Demande de travaux (DT) et programme local de maintenance préventive (PLMP) associés aux chaînes KRT**

L'article 2.5.2 de l'arrêté [2] impose que :

*I. — L'exploitant identifie les activités importantes pour la protection, les exigences définies afférentes et en tient la liste à jour.*

*II. — Les activités importantes pour la protection sont réalisées selon des modalités et avec des moyens permettant de satisfaire a priori les exigences définies pour ces activités et pour les éléments importants pour la protection concernés et de s'en assurer a posteriori. L'organisation mise en œuvre prévoit notamment des actions préventives et correctives adaptées aux activités, afin de traiter les éventuels écarts identifiés.*

Suite aux problèmes récurrents rencontrés par le CNPE concernant la disponibilité des chaînes de mesure de radioactivité KRT placées sur les purges des générateurs de vapeur des deux réacteurs, vous avez engagé diverses actions telles que :

- la mise en place de décanteurs,
- des modifications de réglage de la pression et du débit dans le circuit de prélèvement en amont des chaînes de mesure,
- des modifications de robinets...

Pour compléter ces actions, des demandes de travaux (DT) ont été rédigées pour procéder à des visites internes des robinets x REN 611 à 614 VL et x REN 620 à 624 VL. La date de mise en œuvre de ces DT n'était pas encore définie lors de l'inspection du 3 février 2025.

Vous allez également mettre en place un PLMP, référencé D5370PLMP24003436, qui va ajouter un contrôle d'étalonnage et de manœuvrabilité de divers matériels impliqués dans la disponibilité des chaînes KRT tous les 4 cycles. L'intégration complète de ce PLMP est prévue pour 2025. Dans ces conditions, les premiers contrôles pourraient débuter en 2030, ce qui paraît trop éloigné alors que les anomalies sur les chaînes KRT perdurent. Les actions à engager sur les robinets REN et la mise en œuvre du PLMP sont des mesures correctives et préventives qui s'inscrivent dans les dispositions de l'article 2.5.2 de l'arrêté [2] et qui doivent donc être rapidement mises en œuvre.

**Demande II.2 : mettre en œuvre, selon un programme que vous proposerez, qui sera adapté aux enjeux et sera transmis à l'ASNR, les DT et le PLMP supra.**

### Capteurs de mesure d'hydrogène (H2)

Comme rappelé précédemment, le point I de l'article 3.1 de l'arrêté [2] prévoit que *l'exploitant applique le principe de défense en profondeur, et dans ce cadre détecte les incidents [...]*.

Dans ce cadre, les inspecteurs ont vérifié les dispositions d'étalonnage et de maintenance prises par le CNPE concernant les capteurs d'hydrogène en place à proximité des circuits véhiculant ce gaz.

Concernant l'étalonnage des capteurs, vous utilisez une bouteille de gaz étalon d'une concentration en H2 égale à 50 % de la LIE (limite inférieure d'explosivité) de ce gaz. Lors de la libération de cet étalon dans le circuit, vous suivez les indications du capteur et l'apparition des alarmes associées au dépassement des seuils correspondant à 12,5 %, 25 % et 50 % de la LIE. Si cette opération permet de vérifier la justesse du seuil d'alarme associée à 50% de la LIE, elle ne permet que de vérifier l'effectivité des alarmes placées aux seuils inférieurs mais sans vous garantir que ces alarmes soient effectivement calées aux seuils attendus de 12,5 % et 25 % de la LIE.

Dans ces conditions, seuls le zéro et le point à 50% de la LIE participent à l'établissement d'une courbe d'étalonnage qui ne peut être considérée comme représentative de la capacité des capteurs à détecter une concentration en hydrogène inférieure à 50% de la LIE.

Les inspecteurs ont également constaté que, si la notice du fabricant des capteurs indiquait un temps de réponse attendu des capteurs inférieur à 15 secondes, ce temps de réponse et le temps d'apparition des alarmes n'étaient pas mesurés lors des essais périodiques de ces matériels. Cette absence de mesure de temps de réponse ne vous permet donc pas d'identifier un éventuel vieillissement (de la barrière antidéflagrante/pastille frittée par exemple) ou une dérive de ces capteurs (par noyage de la cellule sensible par exemple).

Les gammes d'essais périodiques de ces capteurs font par ailleurs référence à un critère d'écart « inférieur à 3% de la LIE ». Il apparaît que ce critère peut être interprété différemment puisqu'il peut correspondre :

- à une marge de +/- 1,5% à 50% de la LIE (seuil de l'alarme vérifiée lors de l'étalonnage),
- à une marge de +/- 3% de la valeur lue par le capteur.

Ce critère d'écart doit donc être précisé d'autant que la gamme ne comporte pas la valeur de l'écart relevée.

Par ailleurs, en l'absence de PLMP, les essais périodiques réalisés sur ces capteurs ne demandent pas de vérifier l'état général de l'installation, y compris lors du contrôle de la durée de décharge des batteries équipant les chaînes de détection.

Enfin, les inspecteurs s'interrogent :

- sur l'absence de programme de maintenance préventive des capteurs d'hydrogène sur le palier 1300 MWe alors qu'il en existe un pour le palier 900 MWe et bien qu'ils aient pu constater que le même type de capteur était en place sur ces deux paliers,
- de l'absence de classement au séisme du circuit KHY.

**Demande II.3 : renforcer votre organisation concernant la maintenance et l'étalonnage des capteurs de détection d'hydrogène du système KHY afin de répondre à chacun des points identifiés ci-dessus. Préciser à l'ASNR les actions engagées en ce sens.**

### Contrôles de terrain sur le réacteur 1

Si la vérification des capteurs de détection d'hydrogène réalisée en zone contrôlée du réacteur 1 n'a permis d'identifier aucune anomalie, les inspecteurs ont constaté, lors de contrôles transverses :

- la présence de nombreux entreposages dont les autorisations étaient échues depuis fin 2024, alors que ces anomalies avaient déjà été identifiées et tracées (mais restées sans suite) par la surveillance mise en place (quelques locaux concernés, pour exemple : NB403, NA492, NA407...),
- plusieurs matériels de radioprotection étaient identifiés comme indisponibles (ils devront être remis en service pour la campagne d'arrêt),
- des affichages de DT en place sur des organes alors que ces DT avaient été traitées (ces affichages ont été retirés réactivement au cours de l'inspection),
- des travaux réalisés sur des organes fuyards mais sans réalisation des nettoyages qui s'imposaient notamment lorsque des quantités importantes de bore cristallisé sont encore présentes,
- qu'un agent intervenait mains nues sur la bêche 1 TEP 701 BA, augmentant ainsi significativement le risque de contamination corporelle.

**Demande II.4 : corriger ou justifier les écarts listés ci-dessus.**

80

## III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REPONSE A L'ASNR

### Classement des matériels du système d'échantillonnage (REN)

**Constat d'écart III.1 :** Lors de l'inspection, il est apparu que le système REN était entièrement identifié comme résistant au séisme de Spectre De Dimensionnement (SDD) selon la note référencée D5370GT12038 alors qu'aucune exigence particulière n'est imposée au robinet x REN 061 VL selon l'extrait de l'outil gestionnaire EAM consulté. **Il est de votre responsabilité de vous assurer de l'homogénéité du classement au séisme des matériels d'un même système.**

### Chaînes KRT : diagramme de manœuvre des organes pour les réglages Pression / Température

**Observation III.1 :** selon le logigramme en cours d'actualisation relatif au plan d'actions déployées et en cours de déploiement pour les réglages pression/température, certains des réglages effectués par le service « chimie » pour maintenir la disponibilité des chaînes KRT pourront être considérés comme des manœuvres d'exploitation et ne feront donc pas l'objet d'un enregistrement particulier ce qui ne permettra pas leur analyse *a posteriori* dans le cadre de la gestion du retour d'expérience. **Cette disposition mérite d'être justifiée alors que le nombre d'anomalies est resté très important en 2024 et que l'origine de ces écarts n'est pas encore clairement identifiée.**

### Formation des agents intervenant sur les détecteurs d'hydrogène

**Observation III.2 :** les inspecteurs ont noté que le CNPE n'avait pas d'exigence de formation particulière pour les agents EDF intervenant sur les capteurs d'hydrogène mais que vous avez cependant identifié un besoin de montée en compétence pour ces mêmes agents. Neuf agents du CNPE ont ainsi déjà suivi une formation dispensée par le fournisseur. **L'ASNR s'étonne que vous envoyiez des agents se former sur un matériel sur lequel ils interviennent déjà sur site. Il semblerait en effet préférable de les former avant qu'ils ne puissent intervenir sur ces équipements.**

### Capteurs sur les bâches SEK et KER

**Observation III.3 :** les contrôles effectués par sondage sur les capteurs et mesures de niveau des bâches SEK et KER n'ont pas soulevé de remarques de la part des inspecteurs.

80

Vous voudrez bien me faire part sous deux mois de vos 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.

Je vous rappelle par ailleurs qu'il est de votre responsabilité de traiter l'intégralité des constatations effectuées par les inspecteurs, y compris celles n'ayant pas fait l'objet de demandes formelles.

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, je vous informe que le présent courrier sera mis en ligne sur le site Internet de l'ASNR ([www.asnr.fr](http://www.asnr.fr)).

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

La Cheffe de la division d'Orléans

**Signée par : Albane FONTAINE**