

Division d'Orléans

Référence courrier : CODEP-OLS-2025-059983

Monsieur le directeur du Centre Nucléaire de
Production d'Electricité de Chinon
BP 80
37420 AVOINE

Orléans, le 29 septembre 2025

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
CNPE de Chinon - INB n° 107 et 132
Lettre de suite de l'inspection réactive du 12 septembre 2025 relative aux aléas de colmatage de la
source froide par des algues vertes

N° dossier : Inspection n° INSSN-OLS-2025-0810 du 12 septembre 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 dit arrêté INB
[3] Règle particulière de conduite source froide de Chinon (D4550031125360 Ind3)
[4] Consigne système CNPE Chinon – Exploitation des ouvrages de prise d'eau brute en Loire
(CS SEF1 D5170 CDT CS 00234 Ind 12)
[5] Consigne système CNPE Chinon – conduite à tenir en cas de colmatage de la prise d'eau en
Loire (D5170CDTI00233 Ind12)

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 inopinée a eu lieu dans le CNPE de Chinon le 12 septembre 2025. Cette inspection, menée de façon réactive, faisait suite aux événements survenus depuis le 25 août 2025, au cours desquels des arrivées massives de colmatant (algues vertes) au niveau des sources froides (prioritairement de la source froide des réacteurs n° 3 et n° 4) ont conduit le CNPE à appliquer à deux reprises les procédures de conduite incidentelles et à mettre en place des dispositions particulières de surveillances et d'entretien de certains matériels.

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'objectif de cette inspection était d'analyser la chronologie des événements liés aux arrivées massives de colmatant depuis le 25 août 2025, ainsi que la gestion des événements par le CNPE. Les points examinés ont notamment porté sur la constitution et le déploiement du groupe de résolution de problème (GRP), les moyens de surveillance mis en place et leur évolution, l'application des consignes d'exploitation de la source froide et des procédures de conduite incidentelle, la stratégie de changement d'état des réacteurs n° 2 et n° 3 concernés par des arrêts pour maintenance et les modalités de surveillance renforcée des équipements de la source froide mise en œuvre.

Cette vérification a été menée à travers l'examen, par sondage, des documents utilisés par les opérateurs de conduite et des dispositions en salle de commande. Un contrôle de terrain a également permis de vérifier l'état des équipements de la source froide, depuis l'ouvrage de prélèvement en Loire jusqu'au système de filtration d'eau brute (SFI), composé de tambours filtrants, des réacteurs n° 3 et n° 4, particulièrement impactés.

Le GRP constitué est apparu piloté avec rigueur dans l'ensemble et les nouvelles dispositions temporaires de surveillance de la source froide, contrôlées par sondage, sont apparues satisfaisantes. Plusieurs mesures techniques et organisationnelles mises en place ont également été constatées : barrages flottants sur les canaux d'amenée, instruction temporaire en salle de commande, nettoyage manuel des tambours filtrants SFI, changement des joints des tambours, etc. Toutefois, une anomalie relative à la conformité de pièces de rechange utilisées sur les tambours filtrants SFI, mise en évidence dans le cadre de la gestion de l'aléa, devra faire l'objet d'une analyse approfondie.

L'analyse de la chronologie des faits et le détail des événements impliquant la conduite ont mis en évidence un besoin d'amélioration de la communication du CNPE de Chinon vers l'ASNR, bien que la gestion incidentelle du 5 septembre 2025 soit apparue maîtrisée.

Par ailleurs, les échanges avec vos représentants ont permis de clarifier les conditions définies pour la gestion des arrêts des réacteurs n° 2 et n° 3, notamment les conditions de surveillance de la source froide avant les changements d'états des réacteurs. Initialement, les plannings permettaient de ne pas superposer deux états de réacteurs sollicitant d'avantage les sources froides. Cependant, suite à des aléas techniques et organisationnels survenus lors d'activités de maintenance du réacteur n° 3, le site a révisé et étendu le comité technique sûreté aux deux réacteurs, afin de poursuivre les activités de maintenance sans impacter les délais.

Cette période d'aléa et sa complexité vous a conduit à déclarer un événement significatif pour la sûreté à l'ASNR le 26 septembre 2025. L'analyse approfondie de cet événement permettra de faire un point exhaustif des actions correctives à mettre en œuvre à moyen et long terme pour éviter le renouvellement d'une telle situation. Les demandes formulées ci-dessous ne préjugent pas des actions correctives qui seront définies. Cependant, elles pourront utilement être prises en compte dans l'analyse, notamment celles concernant les actions de surveillance et le bilan matériel qu'il est indispensable de mener suite aux sur-sollicitations des équipements et des conséquences observées sur les ouvrages des différentes étapes d'acheminement de la source froide.

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

80

II. AUTRES DEMANDES

Analyse approfondie de l'évènement significatif

A partir du 25 août 2025, le CNPE de Chinon a fait face à l'arrivée massive périodique d'algues vertes présentant des risques de colmatage de la source froide. Le bon fonctionnement de certains équipements a été fortement impacté comme le dégrillage de l'ouvrage de prise d'eau en canal, plus particulièrement l'ouvrage amenant l'eau vers les réacteurs n° 3 et n° 4 (8SEF), la filtration fine des tambours filtrants (SFI), allant jusqu'à provoquer un encrassement inhabituel des échangeurs RRI/SEC dont la fonction est le refroidissement du système de réfrigération intermédiaire du réacteur (RRI) à partir de la source froide (SEC). Une des difficultés dans la gestion de ces événements est l'évolution de la composition des algues, qui ont été aux prémices petites et diffuses, puis sont devenues des amas spongieux et lourds.

Les arrivées massives ont provoqué de nombreux désordres, en premier lieu des chutes de débit « source froide » (SEC) importantes et parfois rapides et donc la perte d'une voie du système de refroidissement RRI provoquant à deux reprises l'application des procédures de conduite incidentelles sur le réacteur n° 3 alors en arrêt pour maintenance (événements des 30 août 2025 et 5 septembre 2025).

Le CNPE a géré ces événements au travers d'un groupe de résolution de problème (GRP) organisé pour permettre la gestion globale de la situation. Dans le cadre des différents lots techniques de réflexion du GRP, les analyses et actions à court et moyen termes ont été définies. Un comité technique sûreté (CTS) extraordinaire a également été constitué pour permettre de structurer les analyses et mesures conservatoires sûreté mises en place dans le cadre du redémarrage du réacteur n° 3. En effet, le redémarrage du réacteur impose un changement d'état vers l'état AN/RRA « arrêt normal sur le circuit de réfrigération à l'arrêt » sollicitant d'avantage la source froide via les échangeurs RRI/SEC.

De plus, les conditions d'exploitation des sources froides du CNPE de Chinon sont définies dans le référentiel dédié [3], [4] et [5]. Le référentiel d'exploitation des sources froides en vigueur ne permettant pas une gestion globale des derniers événements d'arrivées massives de colmatant, le CNPE a dû mettre en place des nouveaux critères décisionnels au travers du CTS et d'une instruction temporaire (notamment sur la vitesse d'évolution à la baisse du débit d'eau brute (SEC), le nombre de déclenchement en marche forcée du dégrilleur de l'ouvrage de prélèvement en canal, etc...).

Un événement significatif relatif à cette période d'agression colmatant complexe avec un impact sûreté non négligeable a été déclaré à l'ASNR le 26 septembre 2025. Des adaptations des moyens de surveillance de la source froide ont dû être effectuées à court terme pour gérer les événements et la conduite des installations. La complexité des phases d'agression, leur évolution dans le temps et le fait que ce type d'évènement pourrait être amené à se reproduire dans les années à venir, impliquent une analyse fine et détaillée qui devra être précisée dans le cadre du compte-rendu d'évènement significatif.

Le paragraphe I. de l'article 2.6.5 de l'arrêté [2] précise en effet :

« I. — L'exploitant réalise une analyse approfondie de chaque événement significatif. A cet effet, il établit et transmet à l'Autorité de sûreté nucléaire, dans les deux mois suivant la déclaration de l'évènement, un rapport comportant notamment les éléments suivants :

- la chronologie détaillée de l'événement ;
- la description des dispositions techniques et organisationnelles qui ont permis de détecter l'événement ;
- la description des dispositions techniques et organisationnelles prises immédiatement après la détection de l'événement, notamment les actions curatives ;
- l'analyse des causes techniques, humaines et organisationnelles de l'événement ;
- une analyse des conséquences réelles et potentielles sur la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement ;
- les enseignements tirés ainsi que les actions préventives, correctives et curatives décidées et le programme de leur mise en œuvre. »

Demande II.1 : Dans le cadre de l'analyse approfondie de l'évènement significatif déclaré, et sans préjuger des actions correctives qui seront définies, :

- **Statuer sur le besoin de conduire des études biologiques, visant à comprendre précisément le phénomène de développement des algues vertes ;**
- **Evaluer la suffisance des dispositions de surveillance de la source froide issues du CTS au regard de la célérité de l'évènement du 5 septembre 2025 (perte de 1500 m3/h en 30 min) ;**
- **Evaluer la nécessité de mettre à jour le référentiel d'exploitation des sources froides du CNPE au regard de la période d'aléa colmatant**

Jointes des tambours filtrants SFI

Après le premier évènement important d'arrivée de colmatant le 30 août 2025, le CNPE a identifié que la perte de débit source froide était accentuée par des retournements de joints équipant les filtres à chaîne des tambours filtrants SFI. A ce stade, les équipes de maintenance ont constaté que les tambours de même technologie étaient équipés soit de joints de 4 mm d'épaisseur, soit de joints de 8 mm d'épaisseur. L'analyse du CNPE a également montré que les joints de 4 mm d'épaisseur étaient principalement à l'origine des retournements lors d'arrivées massives de colmatant. Les différents joints ont été fournis au CNPE sous la même référence produit alors qu'ils ne disposent pas des mêmes caractéristiques techniques. Enfin, le guide d'exploitation et d'entretien « GEE » des tambours filtrants n'est pas précis sur cette caractéristique technique.

Au cours de la gestion des évènements et au regard des analyses internes, le CNPE a privilégié le remplacement de joints défectueux par des joints de 8 mm d'épaisseur dès lors que ces derniers étaient disponibles.

Le paragraphe IV de l'article 2.6.3 de l'arrêté [2] dispose :

« IV. — Lorsque l'écart ou sa persistance constitue un manquement mentionné au troisième alinéa de l'article 2.6.2, l'exploitant prend sans délai toute disposition pour rétablir une situation conforme à ces exigences, décisions ou prescriptions. Sans préjudice des dispositions de l'article 2.6.4, lorsque l'exploitant considère qu'il ne peut rétablir une situation conforme dans des délais brefs, il en informe l'Autorité de sûreté nucléaire »

Demande II.2 : déterminer précisément les caractéristiques attendues des joints des tambours filtrants SFI du CNPE de Chinon et mettre en place des actions correctives sur l'ensemble des tambours du CNPE dans les meilleurs délais.

Sur-sollicitation des équipements et impacts sur les ouvrages dans le cadre de la gestion des arrivées massives de colmatant

Le paragraphe II. de l'article 2.5.1 de l'arrêté [2] précise :

« II. — Les éléments importants pour la protection font l'objet d'une qualification, proportionnée aux enjeux, visant notamment à garantir la capacité desdits éléments à assurer les fonctions qui leur sont assignées vis-à-vis des sollicitations et des conditions d'ambiance associées aux situations dans lesquelles ils sont nécessaires. Des

dispositions d'études, de construction, d'essais, de contrôle et de maintenance permettent d'assurer la pérennité de cette qualification aussi longtemps que celle-ci est nécessaire. »

Les évènements d'arrivées massives de colmatant ont nécessité la mise en place de mesures complémentaires organisationnelles et techniques, définies par le CNPE :

- la mise en place de barrières flottantes au niveau du canal d'amenée ;
- l'intervention de plongeurs sur le linéaire du canal pour retirer les plantes sous-marines et aspirer les algues ;
- la mise en place d'une équipe gérant les colmatants au niveau des grilles anti-intrusion (sur 8SEF), comprenant un camion aspirant les déchets en surface et une équipe de plongeurs pour le nettoyage les grilles ;
- l'augmentation du temps de fonctionnement des dégrilleurs avec le passage en marche forcée ;
- les nettoyages chimiques complémentaires des échangeurs RRI/SEC pendant les périodes d'agression colmatant au lieu des nettoyages à contre-courant se révélant inefficaces ;
- la mise à disposition d'une équipe permanente pendant la crise des colmatants de 48 personnes (en 3x8h), comprenant 16 personnes par quart ;
- la définition et le respect des critères du CTS au changement d'état des réacteurs n° 3 et n° 2 ;
- une surveillance renforcée en salle de commande via une instruction temporaire.

Les évènements ont donc conduit à des sur-sollicitations des équipements (pompes, filtres, échangeurs, etc...) sur l'ensemble des équipements des sources froides (de l'ouvrage de prélèvement en Loire jusqu'aux échangeurs RRI/SEC) vis-à-vis de leur fonctionnement habituel.

Demande II.3 : mettre en place des actions de surveillance spécifiques sur l'ensemble des matériels précités au titre de la maintenance et un bilan matériel spécifique suite aux évènements. Transmettre les résultats de cette démarche à l'ASNR.

Par ailleurs, le jour de l'inspection, les tambours filtrants étaient en cours de nettoyage par les équipes prestataires de la logistique. L'intervention consistait à réaliser un by-pass du rejet par la mise en place de tuyaux souples et de systèmes de récupération des algues dans l'objectif de ne pas surcharger le réseau pluvial (SEO) en algue et ainsi éviter le colmatage des canalisations SEO du site. Cependant, l'installation rudimentaire ne permettait pas de retenir la totalité des algues et il a été constaté des dépôts sur les grilles avaloires SEO.

Demande II.4 : mettre en place des actions de surveillance du réseau SEO afin de prévenir le risque de bouchage du réseau pluvial du site suite au transit d'algues.

Communication auprès de l'ASNR

La situation exceptionnelle d'arrivée de colmatant a commencé le 25 août 2025, impactant les quatre CNPE de la plaque Val de Loire. Le 26 août, la division d'Orléans de l'ASNR, informée lors d'une inspection sur un autre CNPE, a demandé par courriel des précisions auprès des quatre CNPE.

Par la suite, sur le CNPE de Chinon, l'arrivée massive de colmatant le 30 août a abouti à l'application des procédures de conduite incidentelle sur le réacteur n° 3 alors en arrêt pour maintenance. Cette information a été relayée auprès de l'ASNR via l'astreinte.

Cependant, le 5 septembre 2025, alors que le réacteur n° 3 était passé à l'état AN/RRA sous respect de l'ensemble des critères définis en CTS, l'arrivée rapide et massive de colmatant vers le canal d'amenée (réacteurs n° 3 et n° 4), a provoqué l'effondrement du débit source froide (perte de 1500 m³/h en 30 min). Le débit de la source froide du réacteur n° 3 voie B s'est dégradé rapidement, atteignant le seuil de l'alarme d'entrée dans le Document d'Orientation et de Stabilisation (DOS) fixé à 880 m³/h. Dès l'apparition de l'alarme, les équipes de quart ont

appliqué les consignes incidentelles conformément au prescriptif. Une fois sorti des consignes incidentelles, le site a alors pris la décision de descendre le réacteur dans l'état API (arrêt pour intervention) moins sollicitant pour la source froide, pour stabiliser la situation. Le 7 septembre 2025, le CNPE a informé l'ASNR, via l'astreinte, qu'une gestion d'arrivée massive de colmatant, sans toutefois évoquer la situation d'entrée dans les consignes de conduite incidentelle du 5 septembre 2025.

Au regard des dispositions définies dans le courrier CODEP-DEU-2021-000888 du 5 janvier 2021 relatif aux modalités d'information et d'alerte de l'équipe d'astreinte de l'ASN par les exploitants d'INB, l'ASNR estime que le CNPE aurait dû informer l'ASNR de la situation et en particulier de l'entrée dans les consignes de conduite incidentelles.

Demande II.5 : revoir les modalités de communication auprès de l'Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection au regard de la communication établie lors des évènements colmatant.

80

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

Gestion d'anomalies sur des équipements relatifs à la gestion de la source froide en salle de commande

L'article 2.6.3 de l'arrêté [2] précise que : « I. - L'exploitant s'assure dans des délais adaptés aux enjeux, du traitement des écarts ».

Constat d'écart III.1 : Lors de l'inspection du 12 septembre 2025, les inspecteurs ont examiné certaines dispositions de suivi des paramètres source froide. Ils ont constaté que le défilement de l'enregistreur 0KSC004EN débit source froide était hors service. Conformément aux procédures internes, le site a bien ouvert une demande de travaux le 25 mai 2025 à la découverte de l'anomalie. Le CNPE a classé cette demande de travaux en priorité 2, ce qui signifie que l'enregistreur aurait dû être réparé sous 2 mois, ce qui n'était pas le cas. La base de données EAM de gestion des opérations de maintenance contenait bien la demande de travaux ouverte en mai 2025, mais cette dernière était considérée traitée depuis le 27 mai 2025 dans l'application. Un macaron signalant l'ouverture de la demande de travaux était toujours en place au niveau de l'enregistreur. Le traitement de cette demande de travaux n'est pas conforme au référentiel et paraît d'autant plus regrettable à l'arrivée de l'été et donc d'une période potentiellement délicate de gestion de la source froide.

Par ailleurs, le capteur 0SEF001MN (capteur niveau de la Loire) était en attente d'étalonnage depuis le 8 juillet 2025. Vos représentants ont indiqué que cet étalonnage était classé en priorité 4 (travaux à effectuer en tranche en marche ou sur un prochain arrêt), le capteur étant redondant avec de nouveaux capteurs équipant le site à ce jour.

Traçabilité des critères du CTS dans le cadre des dossiers de commissions de sûreté en arrêt de tranche (COMSAT)

Observation III.1 : Lors de l'inspection du 12 septembre 2025, les inspecteurs ont examiné la prise en compte des critères du CTS extraordinaire relatif au redémarrage du réacteur n° 3 en période de colmatage dans le cadre du compte-rendu de la commission sûreté en arrêt de tranche (COMSAT) liée au passage du réacteur à l'état AN/RRA.

La référence au CTS était bien inscrite dans le compte-rendu de COMSAT. Cependant, ce dernier ne mentionnait pas l'ensemble des critères définis lors du CTS ce qui ne permettait pas de tracer le respect de ces critères au

moment de la prise de décision. Les inspecteurs estiment que les critères définis en CTS auraient mérité une traçabilité dans le compte-rendu et non un simple échange oral entre le chef d'exploitation et le représentant de la direction.

Conduite incidentelle du 5 septembre 2025

Observation III.2 : Lors de l'inspection du 12 septembre 2025, les inspecteurs ont demandé à vos représentants de présenter la stratégie de conduite incidentelle suivie lors de l'évènement arrivée massive de colmatant du 5 septembre 2025 qui n'était pas connue de l'ASNR. La démonstration a été satisfaisante et les documents examinés cohérents avec la situation.

Planning AN/RRA réacteurs n° 2 et n° 3

Observation III.3 : A la fin de l'inspection du 12 septembre 2025, le CNPE avait signalé être attentif au fait que les deux plannings d'arrêt pour maintenance du réacteur n° 3 (en cours de changement d'état pour aller vers le redémarrage) et du réacteur n° 2 (découplage pour maintenance le 12 septembre 2025) permettaient de ne pas se retrouver dans une configuration sollicitant d'avantage les sources froides, notamment une situation où les deux réacteurs seraient sur un état AN/RRA simultanément. Cependant, au cours du week-end des 13 et 14 septembre 2025, des aléas techniques et organisationnels des activités de maintenance sur le réacteur n° 3 n'ont pas permis de rester dans la configuration souhaitée initialement. Les deux réacteurs sont passés simultanément en AN/RRA le 14 septembre 2025 pendant une durée de 13h. Le GRP a étudié les dispositions en place sur les deux réacteurs et a étendu le CTS au réacteur n° 2 pour gérer la situation de superposition de planning et les prises de décisions ont été menées en conséquence. Aucun aléa (encrassement rapide des échangeurs RRI/SEC, retournement de joints SFI, etc...) n'a été observé pendant la concomitance des états AN/RRA sur les deux réacteurs.

80

Vous voudrez bien me faire part sous deux mois et selon les modalités d'envois figurant ci-dessous, 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).

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

La cheffe de division

Signée par : Albane FONTAINE