

**Référence courrier :**  
CODEP-OLS-2021-061989

Monsieur le Directeur du Centre Nucléaire de  
Production d'Electricité de Dampierre-en-  
Burly  
BP 18  
45570 OUZOUEUR SUR LOIRE  
Orléans, le 3 janvier 2022

**Objet :** Contrôle des installations nucléaires de base  
CNPE de Dampierre – INB n° 84 et 85  
Inspection n° INSSN-OLS-2021-0938 du 22 décembre 2021  
« Réactive suite Arrêts Automatiques Réacteur (AAR) »

**Réf. :** Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) précisées en référence, concernant le contrôle des installations nucléaires de base, une inspection a eu lieu le 22 décembre 2021 au CNPE de Dampierre sur le thème « Inspection réactive suite aux Arrêts Automatiques Réacteur (AAR) ».

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.

### Synthèse de l'inspection

L'inspection en objet visait à analyser les causes identifiées par l'exploitant des trois arrêts automatiques réacteur (AAR) survenus en 2021 sur les réacteurs 2, 3 et 4, ainsi que sur le retour d'expérience à tirer de ces événements. Ce contrôle a également permis de vérifier les dispositions matérielles mises en place par le CNPE de Dampierre suite à ces trois événements. A noter que ces trois AAR ont fait l'objet de trois déclarations d'événements significatifs par l'exploitant.

Dans ce contexte, l'inspection a consisté en une présentation par l'exploitant de l'enchaînement des trois événements, une analyse par l'ASN des phénomènes thermodynamiques associés ainsi que l'identification des éléments complémentaires à fournir dans le cadre des comptes rendus d'événement non encore transmis.

Les échanges ont été complétés d'une visite de terrain (en pince vapeur du réacteur 1) afin de vérifier l'état des matériels ayant été à l'origine de l'AAR du réacteur 3.

Enfin, un entretien avec les deux CFH du site sur la part « facteur organisationnel et humain » de ces AAR et sur l'éventuel impact de la COVID 19 sur l'organisation du site a clos cette inspection qui n'a pas permis d'identifier d'écart majeur nécessitant des actions correctives.

Plusieurs compléments et précisions doivent cependant être fournis à l'ASN par l'exploitant, des investigations complémentaires sont susceptibles d'être menées et quelques points d'amélioration transverses ont également été identifiés lors de l'inspection.

### Eléments de compréhension

Le vendredi 17 décembre 2021 vers minuit, le réacteur 3 du CNPE de Dampierre est en puissance stabilisée à 48% pour la réalisation d'essais neutroniques. Une équipe d'instrumentistes d'astreinte est sur site pour réaliser ces essais.

Juste après minuit, un Arrêt Automatique du Réacteur (AAR) survient par très bas niveau dans le générateur de vapeur (GV) n°3. L'équipe de conduite applique alors les consignes incidentelles de l'approche par état (APE) et stabilise le réacteur en arrêt à chaud.

La sortie des consignes incidentelles est effective dans la nuit.

Les investigations réactives menées par les personnels d'astreinte déjà sur place permettent d'identifier que l'atteinte du très bas niveau GV est consécutive à la fermeture intempestive de la vanne d'isolement vapeur principale 3 VVP 003 VV associée au GV n°3.

La poursuite des investigations a conduit à détecter un défaut d'isolement sur un câble associé à un fin de course de cette vanne.

Ce sont les informations erronées de ce fin de course (liées à l'état de sa câblerie) qui ont provoqué, par enchaînement d'automatismes, une fermeture intempestive de la vanne d'isolement.

Le 1<sup>er</sup> décembre 2021, alors que le réacteur 4 du CNPE de Dampierre est en puissance à 100 %, un déclenchement turbine se produit suite à une fuite de fluide de l'hydraulique de régulation du circuit GFR (fluide HydranSafe). Cette fuite avait été identifiée comme un suintement non évolutif en septembre 2021.

Ce déclenchement turbine a été suivi d'un ARR suite à l'atteinte du niveau très haut du GV1.

La fuite s'est produite sur le circuit d'huile de manœuvre du robinet d'admission de vapeur turbine 4 GPV 032 VV

Le 20 septembre 2021, le réacteur 3 du CNPE de Dampierre est en arrêt normal sur réfrigérant d'arrêt (AN/RRA) avec un circuit primaire inférieur à 90°C, dans le cadre de son arrêt programmé. Les température et pression primaires sont de l'ordre de 40°C et 20 bar relatifs.

En fin d'après-midi, un ordre d'AAR intempestif est émis suite à la perte de la chaîne neutronique 3 RPN 013 MA (il s'agit d'une chaîne neutronique intermédiaire (CNI), chaque réacteur en possède deux). Le rôle de cette chaîne est notamment d'émettre un ordre d'AAR en cas de détection d'une montée du flux neutronique dans cet état de réacteur et la perte de l'une des deux chaînes suffit à initier cet ordre (logique en 1/2).

L'équipe de conduite applique alors les consignes incidentelles APE. Cet ordre d'AAR est surabondant, les paramètres thermo hydrauliques et neutroniques du réacteur ont toujours été stables à leur valeur initiale.

La sortie de l'APE est effective en soirée et les premières analyses du service de maintenance en charge de la CNI défaillante montrent qu'il s'agit d'un fortuit purement matériel.

L'objectif de l'inspection visait donc à vérifier les dispositions existantes et mises en œuvre par l'exploitant avant, pendant et après ces trois événements.

☺

#### **A. Demandes d'actions correctives**

Sans objet

☺

#### **B. Demandes de compléments d'information**

##### AAR du 17 décembre 2021 (phénomènes thermodynamiques)

L'inspection du 22 décembre 2021 avait notamment pour objectif d'analyser les phénomènes thermodynamiques ayant conduit à un niveau très bas du générateur de vapeur (GV) n° 3 alors que la fermeture de l'extraction de vapeur devrait intuitivement conduire les opérateurs à anticiper une montée de niveau d'eau dans ledit générateur de vapeur.

Vous avez pu préciser que la fermeture de la vannes 3 VVP 003 VV avait provoqué une montée de pression dans le GV 3 ce qui avait eu pour conséquence un tassement du niveau d'eau et donc une baisse de celui-ci vu par l'instrumentation.

Vos agents n'ont cependant pas été en mesure de confirmer si cette baisse de niveau était suffisante pour atteindre le niveau très bas dans le GV ou si ce phénomène était accompagné (voire amplifié) par un second du type tel qu'envisagé par l'ASN en inspection :

- distribution préférentielle de l'eau d'alimentation vers les deux GV qui continuent d'alimenter la turbine du fait de leur pression moindre au regard de celle du GV n°3,
- prise en compte par la régulation de la fermeture de la vanne 3VVP 003 VV et commande de fermeture de l'alimentation en eau du GV n°3,
- baisse de niveau fictive liée à la perturbation du système de mesure de niveau dans le GV dans cette situation particulière de fermeture de l'extraction de vapeur...

**Demande B1 : je vous demande de préciser, dans le compte rendu de l'événement qui sera transmis à l'ASN dans le cadre de l'analyse de cet AAR, l'ensemble des phénomènes thermodynamiques rencontrés lors de cet événement.**

∞

AAR du 17 décembre 2021 (détérioration d'un câble électrique)

Les investigations menées par l'astreinte du service SAE (automatisme /. Electricité) du CNPE lors de l'AAR du 17 décembre 2021 lui ont permis d'identifier un défaut d'isolement sur un câble de fin de course de la vanne 3 VVP 003 VV.

Ce défaut d'isolement semble dû à un échauffement important d'une partie du câble concerné pourtant placé dans un chemin de câble et non directement en contact avec la tuyauterie VVP mais avec le calorifugeage protégeant cette même tuyauterie.

Au regard des constats de l'ASN concernant l'état du câble qui lui a été présenté, il convient de s'interroger sur l'efficacité comme sur l'état du calorifuge d'une part et sur les dispositions de l'enquête diligentée par vos services centraux suite aux arrêts automatiques de Belleville et Saint Laurent concernant des câbles détériorés du fait de leur trop grande proximité de points chauds.

**Demande B2 : je vous demande de me préciser quelles vont être les investigations menées sur le calorifugeage de la tuyauterie VVP du réacteur 3, a minima au droit du câble détérioré.**

**Vous étudierez notamment si la conduction de la température entre le chemin de câble et un calorifugeage insuffisant peut être suffisant pour détériorer un câble d'une trentaine d'années.**

**Demande B3 : vous me transmettez vos conclusions concernant l'éventuelle nécessité de modifier la périodicité de la maintenance des câbles électriques concernés par le couple « ancienneté/présence d'un point chaud ».**

Lors du contrôle de terrain, sur les vannes équivalentes du réacteur 1, l'ASN a pu constater que les chemins de câble associés se trouvaient entre 2 et 6 cm environ du calorifugeage sans qu'il soit possible d'identifier avec précision une détérioration des câbles. Dans ces conditions, et par mesure de précaution, vous avez choisi de remplacer pendant l'arrêt en cours tous les câbles des fins de courses des trois vannes d'isolement vapeur de ce réacteur 1 et vous avez déjà remplacé, avant son redémarrage, les mêmes câbles des fins de courses des vannes d'isolement vapeur du réacteur 3.

Des réflexions sont en cours concernant les éventuelles dispositions à prendre sur les matériels équivalents des réacteurs 2 et 4.

**Demande B4 : sur la base des contrôles que vous allez effectuer sur le calorifugeage VVP du réacteur 3 (et qui sont visés à la demande B2) et à l'aulne des positionnements des chemins de câbles des réacteurs 1, 2 et 4, je vous demande de m'informer :**

- **des dispositions qui seront prises pour éventuellement éloigner les chemins de câbles des calorifugeages VVP pour les réacteurs 1, 2 et 4,**
- **des dispositions que vous retiendrez concernant l'éventuel remplacement des câbles des fins de courses des réacteurs 2 et 4,**

**Au regard de la noria de remplacements de câbles prévue aujourd'hui sur le réacteur 1, je ne peux que vous rappeler la nécessaire prise en compte du risque de mode commun lors des interventions.**

**Demande B5 : si vos mesures et contrôles effectués sur le calorifugeage du réacteur 3 (température externe, état du calorifugeage...) vous amènent à définir une distance minimale d'éloignement des câbles, je vous demande de me faire part des suites qui y seront données par vos services centraux.**

☺

*AAR du 1<sup>er</sup> décembre 2021 (fuite de fluide de régulation – GFR)*

L'inspection a permis d'identifier, concernant, cet arrêt automatique :

- qu'une demande de travaux (DT) concernant un suintement non évolutif avait été rédigée et classée en priorité 4 (travaux à réaliser sur un prochain arrêt) en septembre 2021,
- que 1155 l d'huile de régulation s'étaient déversés en salle des machines mais avaient été pour partie collectés par la rétention 4 CEX, et que cette situation avait fait l'objet d'un événement intéressant l'environnement (EIE) critère 3,
- que la fuite avait provoqué la baisse de niveau dans la caisse de réserve d'huile de régulation, puis une chute de pression dans le circuit, provoquant la fermeture de l'admission de vapeur sur les turbines,
- que cette fuite était probablement due à un joint torique extrudé,

- que les vis participant à la tenue de l'ensemble et donc du joint torique étaient desserrées et non freinées mais qu'aucun écart similaire n'a été relevé sur le même type de matériel équipant les autres réacteurs du CNPE de Dampierre.

Ces éléments amènent l'ASN à s'interroger sur :

- la caractérisation de la DT supra (n° 01127489 du 8 septembre 2021) puisque celle-ci n'avait pas été identifiée à risque d'AAR ni de risque potentiel d'ouverture/fermeture de la vanne concernée ce qui est nettement contredit par l'enchaînement des événements du 17 décembre 2021,
- la DP255 s'intéressait aux freinages des robinets K1, K2 et K3 (robinets devant notamment assurer un rôle de sureté en cas de séisme). Elle exclue donc naturellement le matériel GFR comme GPV. Il n'en reste pas moins que ces matériels peuvent manifestement avoir un impact sur la sûreté de l'installation en conduite normale (et sur leur disponibilité) et qu'il conviendrait de s'interroger sur la nécessité ou non de freiner les vis de ces équipements, lors d'une prochaine intervention intrusive par exemple,

**Demande B6 : au regard des interrogations ci-dessus, vous voudrez bien me faire par de votre analyse concernant l'identification des risques d'AAR dans une DT de ce type et le freinage des vis des matériels susceptibles d'être à risque d'AAR.**

**Demande B7 : vous voudrez bien par ailleurs me transmettre la gamme de la dernière intervention réalisée en 2018 sur le cylindre de sécurité de l'électro de décharge (cf. la fiche d'analyse sous 15 jour de l'événement) et la zone du bâtis où le joint a été constaté extrudé.**

☺

AAR du 20 septembre 2021 (chambre de niveau intermédiaire- CNI)

Vous avez confirmé, lors de l'inspection du 22 décembre 2021, l'absence de signaux faibles susceptibles d'annoncer une prochaine avarie d'une chambre de comptage de niveau intermédiaire. Vous avez cependant envoyé la chaîne incriminée chez le fabricant pour expertise.

**Demande B8 : je vous demande de me transmettre le rapport de conclusion des investigations du constructeur concernant cette chaîne CNI dès réception.**

☺

## **C. Observations**

EIE suite à déversement de fluide hydraulique

**C1 :** Le classement en EIE critère 3 du déversement d'une partie des 1155 l de fluide HydranSafe dans la rétention 4 CEX ne soulève pas de remarque de ma part dès lors que la partie non collectée dans cette rétention n'a pas rejoint le milieu naturel.

Entretien avec les deux consultants facteur humain (CFH) du CNPE de Dampierre

**C2.** L'inspection a été l'occasion d'échanger avec les deux CFH du CNPE concernant notamment :

- les AAR et leur gestion humaine,
- l'impact potentiel de la COVID sur les organisations, le collectif et la formation,
- le maintien et le développement des compétences...

Dans ce cadre l'ASN note un échange très constructif et transparent.

Retour d'expérience rapide (RER) concernant 3 VVP 003 VV

**C3:** L'ASN a constaté que le site avait rapidement diffusé un RER expliquant clairement la problématique et les causes potentielle de l'AAR sur fermeture de la vanne 3 VVP 003 VV. Ainsi, l'enchaînement des faits depuis l'information erronée provenant du fin de course 3VVP442SM de la vanne 3VVP003VV, puis l'ouverture de la vanne 3VVP361VA de commande de fermeture lente de la 3VVP003VV jusqu'à la fermeture effective de cette dernière y sont clairement précisés.

L'ASN note également que l'AAR est d'origine matérielle puisque le CNPE a confirmé qu'aucune intervention n'avait eu lieu lors de l'arrêt de tranche programmé sur cette partie du câble, entre le boîtier de connexion et le coffret de regroupement. Seuls les fins de courses ont été remplacés dans le cadre de la modification PNRL1055.

Ecarts ponctuels relevé sur le terrain

**C4.** Lors des déplacements en salle des machines et en pince vapeur du réacteur 1 il a été constaté :

- une dégradation du revêtement mince des ballons SAR 014 et 015 BA avec potentiellement une attaque de la structure de ces équipements sous pression,
- une tresse de masse non raccordée en 1 W733.

Par courriel du 30 décembre 2021 vous avez précisé, concernant les dégradations du revêtement des bâches 1SAR015BA et 1SAR014BA que les actions suivantes avaient été engagées :

- un brossage des zones dégradées selon l'OT n° 4714881-01 et 02
- réalisation d'un contrôle visuel par le service d'inspection reconnu du CNPE selon l'OTR n° 4714881-07.

Suite à ce contrôle visuel « sans défaut notable apparent », il a été demandé une remise en peinture des zones dégradées selon l'OTR n° 4714881-05 et 06.

Vous avez précisé que *seule, la remise en peinture des zones dégradées restera à réaliser début janvier 2022.*

Il vous appartient de vous assurer de l'effectivité de cette remise en peinture et de la remise en place de la tresse du local 1 W733.

Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai de deux mois. 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.

Le Chef de la division d'Orléans

Signée par : Arthur NEVEU