

Référence courrier :
CODEP-STR-2022-053811

**Monsieur le directeur du centre nucléaire
de production d'électricité de Cattenom**
BP n° 41
57570 CATTENOM

Strasbourg, le 31 octobre 2022

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
Thème : PUI toxique
N° dossier : INSSN-STR-2022-0948

Monsieur le directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base, une inspection a eu lieu le 11 octobre 2022 au centre nucléaire de production d'électricité de Cattenom sur le thème « prévention des pollutions et des nuisances » dans le cadre du contrôle des actions engagées par l'exploitant lors du déclenchement du plan d'urgence interne (PUI) en date du 6 octobre 2022 suite à la détection d'ammoniac au niveau de l'installation de traitement biocide dénommée 8CTE.

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

DESCRIPTION DE L'ÉVÉNEMENT

Le CNPE de Cattenom a déclenché un PUI le 6 octobre 2022 suite à la détection, de l'ordre de 150 ppm, d'ammoniac au niveau d'un des deux capteurs (8CTE501MG) situé au-dessus de la rétention commune des deux réservoirs d'ammoniaque¹, d'un volume de 8 m³ chacun.

Éléments techniques de compréhension :

Le site dispose de deux installations de traitement biocide dénommées 9CTE et 8CTE respectivement pour les paires de réacteurs n° 1 et 2 et n° 3 et 4.

¹ Lorsqu'on dissout du gaz ammoniac (NH₃) dans de l'eau, on obtient de l'hydroxyde d'ammonium, également appelé ammoniaque (NH₄OH). Lors d'un déversement d'ammoniaque (liquide), un dégagement de vapeurs (gaz) d'ammoniac (NH₃) se produit.

L'eau circulant dans les tours aéroréfrigérantes nécessite un traitement particulier pour éviter la prolifération de bactéries et plus particulièrement de la légionnelle. Afin de maîtriser ce risque, le CNPE injecte de la monochloramine dans les tours aéroréfrigérantes. Celle-ci est fabriquée, dans les installations nommées CTE, à partir d'un mélange entre de l'ammoniaque et de l'hypochlorite de sodium (eau de javel) dans de l'eau. Pour cela les installations disposent notamment de deux réservoirs de stockage d'ammoniaque et d'une rétention associée à ciel ouvert pour pouvoir récupérer toute fuite liquide éventuelle. Par ailleurs, pour son fonctionnement normal, le ciel gazeux des réservoirs d'ammoniaque ainsi que d'autres équipements sont connectés à un laveur fonctionnant en continu permettant de neutraliser les vapeurs d'ammoniac qui se sont formées. Chacun des deux laveurs fonctionne avec un débit d'aspersion d'eau de l'ordre de 150 litres par heure. Les effluents résultant de ce lavage se déversent ensuite dans la rétention qui est vidangée trois fois par semaine (le lundi, mercredi et vendredi).

L'ammoniaque étant une substance présentant notamment un risque toxique pour l'homme par inhalation, EDF a mis en place différents moyens de maîtrise de ce risque. L'installation dispose de rampes d'aspersion situées au niveau de la zone de dépotage des camions ainsi qu'autour des deux réservoirs de stockage d'ammoniaque. Ces rampes d'aspersion ont pour but de neutraliser la formation éventuelle d'un nuage d'ammoniac lors d'une fuite. Par ailleurs, 7 capteurs d'ammoniac ont été disposés à différents endroits de l'installation afin de pouvoir détecter rapidement toute formation d'un nuage d'ammoniac.

- Deux capteurs sont situés dans le local de mélange et de pompage. Leur seuil d'alarme est de 20 ppm et correspond à la valeur limite d'exposition pour les travailleurs en milieu clos. Leur fonction est de prévenir l'exploitant en cas de légère fuite pour qu'il mette en œuvre les dispositifs de protection adaptés.
- Deux capteurs (CTE501 et 503MG) sont situés dans la zone de stockage de l'ammoniaque, à proximité des réservoirs. Leur seuil d'alarme est de 150 ppm. Leur fonction est de prévenir l'exploitant d'une fuite d'ammoniaque entraînant la formation d'un nuage d'ammoniac de faible ampleur.
- Trois capteurs (CTE901, 902 et 903MG) sont situés au-dessus des rampes d'aspersions situées au-dessus des réservoirs. Leur seuil d'alarme est de 20000 ppm. Leur fonction est de prévenir l'exploitant en cas de fuite importante d'ammoniaque.

La détection de plus de 150 ppm d'ammoniac au niveau d'au moins un des deux capteurs (CTE501 ou 503MG) entraîne immédiatement le déclenchement automatique du système d'aspersion de l'installation pendant une durée de 30 minutes, la mise en route d'une alarme sonore et visuelle au niveau du bâtiment et une alarme en salle de commande. Deux agents de conduite se rendent alors sur place et, si la présence de vapeur d'ammoniac est confirmée, un PUI est déclenché.



En ce qui concerne les trois détecteurs dont le seuil de détection est de 20000 ppm, si deux des trois capteurs détectent une concentration en ammoniac supérieure à ce seuil, le système d'aspersion de l'installation se déclenche pendant une durée de 30 minutes, les alarmes sonore et visuelle se mettent en route et le PUI est déclenché immédiatement.

Évènement du 6 octobre :

La veille du déclenchement du PUI, le mercredi 5 octobre, le prestataire en charge de la gestion opérationnelle de l'installation 8CTE a procédé au cours de la matinée à une opération de rempotage consistant à récupérer l'ammoniac contenu dans les deux réservoirs (8CTE002BA et 8CTE012BA) et à le transférer par camions dans l'installation 9CTE. L'objectif de ce transfert était de vider les deux réservoirs d'ammoniac pour procéder au remplacement de deux capteurs de niveau. Lors du pompage de l'ammoniac, le prestataire a indiqué avoir mis en route les rampes d'aspersion suite à la détection d'environ 30 ppm d'ammoniac au niveau d'un des deux capteurs (8CTE501 et 503MG) situés au niveau de la zone de stockage.

Le mercredi 5 octobre, après-midi, le service KLD (combustible, logistique, déchet) a procédé à la vidange de la rétention associée aux deux réservoirs de stockage d'ammoniac. L'exploitant a indiqué qu'en fonctionnement normal de l'installation CTE, le pH de la solution eau/ammoniac de la rétention est mesuré après brassage des effluents. Si le pH est inférieur à 11, les effluents sont transférés vers les tours aéroréfrigérantes via des canalisations fixes. En revanche, si le pH est supérieur à 11, les effluents sont pompés dans un camion-citerne avant d'être envoyés vers un centre de traitement adapté. Le mercredi 5 octobre, les réacteurs n°3 et n°4 étant à l'arrêt, les effluents générés sont pompés dans des camions car ils ne pouvaient pas être transférés vers les tours aéroréfrigérantes qui n'étaient pas en service. A noter qu'avant ce pompage, suite aux opérations de rempotage de l'ammoniac, le niveau très haut de la rétention avait été atteint, représentant plus de 39 m³ d'effluents.

Le mercredi 5 octobre, en fin d'après-midi, indépendamment des opérations de vidange des réservoirs d'ammoniac et de remplacement de capteurs, un opérateur du service conduite déroule une consigne de conduite qui l'amène à fermer la vanne 8CTE501VD, coupant ainsi l'alimentation en eau de la rampe d'aspersion de l'installation 8CTE. Cette procédure prévoit que cette vanne soit rouverte à la fin de son déroulé. Toutefois, l'opérateur arrivant en fin de quart ne réalise pas cette opération et transmet la consigne à l'agent de relève qui ne poursuivra pas la tâche, ayant procédé à des opérations jugées plus importantes.

Le jeudi 6 octobre à 8h21, le capteur 8CTE501MG, dont le seuil d'alarme est de 150 ppm, enregistre une présence d'ammoniac et déclenche une alarme (8CTE902AA) en salle de commande du réacteur n°3. La procédure incidentelle I-CTE est alors mise en œuvre.



Vers 8h50, après avoir mis leurs équipements de protection individuelle adaptés au risque toxique, deux agents du service conduite se rendent sur l'installation 8CTE. Sur le chemin d'accès à l'installation, après avoir passé le portique d'accès, les deux intervenants mesurent une concentration de 20 ppm d'ammoniac. Au niveau de l'installation 8CTE, la valeur mesurée en temps réel par les 7 capteurs d'ammoniac est reportée sur 2 coffrets de lecture situés à l'intérieur du bâtiment. Les agents relèvent une valeur de 131 ppm sur le coffret (8CTE500MG) relatif à la mesure du capteur 8CTE501MG. Ils réalisent également une mesure avec un appareil portable au niveau du pied du réservoir d'ammoniac (8CTE002BA) qui se situe à proximité du capteur 8CTE501MG qui confirme la mesure indiquée par le coffret : une valeur de 130 ppm est mesurée. De plus, lors de leur arrivée au niveau de l'installation 8CTE les agents constatent la présence de l'alarme visuelle indiquant un risque ammoniac, toutefois l'aspersion automatique n'est pas en fonctionnement. Le chef d'exploitation (CE) du réacteur n°3 est prévenu de la présence confirmée d'ammoniac et déclenche le PUI en lien avec un risque toxique vers 9h. Après avoir rendu compte au chef des secours, les deux agents retournent sur place pour essayer de mettre en route l'aspersion mais sans succès.

Vers 10h, après l'arrivée des pompiers, ceux-ci ainsi qu'une équipe d'intervention d'EDF retournent sur place pour faire un relevé des concentrations en ammoniac à proximité de l'installation 8CTE : 0 ppm est détectée dans un rayon de 100 m autour de l'installation 8CTE et la concentration a chuté à 28 ppm au niveau du pied du réservoir d'ammoniac (8CTE002BA). Cette équipe d'intervention essaye sans succès de mettre en route l'aspersion.

Vers 11h30, les pompiers, les agents d'intervention d'EDF et des agents du prestataire qui a en charge la gestion opérationnelle de l'installation 8CTE se rendent à proximité immédiate du bâtiment et des rétentions et constatent l'absence d'ammoniac dans l'air ambiant, sauf de manière très ponctuelle au niveau du puisard de la rétention où une concentration en ammoniac est encore relevée. Dès son entrée dans le bâtiment 8CTE abritant les différentes pompes et équipement de mélange, le prestataire constate la fermeture de la vanne 8CTE501VD. Le prestataire procède alors à son ouverture afin de rendre l'aspersion à nouveau opérationnelle en cas de besoin. L'équipe d'intervention procède également à différentes vérifications sur l'installation dont la vérification de la bonne vidange des réservoirs de stockage d'ammoniac et l'absence de fuite alimentée.

Vers 11h50, l'alarme relative à la détection de plus de 150 ppm d'ammoniac disparaît en salle de commande.

Vers 12h45, le prestataire met en route pendant une dizaine de minutes l'aspersion pour rabattre les éventuelles vapeurs d'ammoniac résiduelles. Suite au déclenchement de l'aspersion, la rétention dédiée aux réservoirs d'ammoniac atteint son niveau très haut, soit plus de 39 m³ d'effluents récupérés. Après brassage et mesure du pH des effluents (pH < 11), l'exploitant a débuté le pompage de la rétention vers 14h afin de transférer ceux-ci vers l'aéroréfrigérant du réacteur n°2.



Le PUI est levé vers 14h10.

Origine de l'évènement et enjeux :

Selon l'hypothèse retenue à ce jour par EDF, la détection d'une concentration de l'ordre de 150 ppm d'ammoniac au niveau du capteur 8CTE501MG est liée à la formation de vapeurs d'ammoniac provenant de l'évaporation du mélange eau/ammoniaque contenue dans la rétention. Compte tenu des opérations de rempotage des réservoirs d'ammoniaque ayant eu lieu la veille, la quantité d'effluents contenus dans la rétention ainsi que la concentration en ammoniaque des effluents a pu être plus élevée que d'habitude et ainsi avoir un impact sur la formation de ces vapeurs. Par ailleurs, celles-ci n'ont pas été neutralisées étant donné l'indisponibilité des rampes d'aspersion.

Compte tenu des concentrations en ammoniac mesurées pendant toute la durée de l'incident au niveau du capteur 8CTE501MG, situé dans un espace non confiné, soit des valeurs oscillant autour de 150 ppm pendant environ 1 heure puis ayant diminué jusqu'à être nulles au bout de 2h30 supplémentaires, les conséquences réelles sont nulles.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection faisait suite au déclenchement du PUI toxique le 6 octobre par le CNPE de Cattenom. Elle avait pour but de vérifier les faits énoncés lors de la gestion de crise et de comprendre les actions engagées par l'exploitant afin notamment de pouvoir évaluer leur pertinence et leur réactivité.

Les inspecteurs ont d'abord analysé en salle la cohérence du déroulement des actions entreprises par EDF lors de la gestion de crise mais également des opérations réalisées la veille du déclenchement du PUI. Ensuite, ils se sont rendus au niveau de l'installation de traitement biocide (8CTE) pour localiser et comprendre le fonctionnement des différents équipements mis en jeu lors de cet incident comme les deux réservoirs de stockage d'ammoniaque, la rétention dédiée aux réservoirs d'ammoniaque, les différents capteurs d'ammoniac, les différentes alarmes, la vanne 8CTE501VD permettant l'alimentation en eau des rampes d'aspersion, le coffret de lecture (8CTE500MG) des mesures de concentration en ammoniac ou encore l'interface homme / machine de l'installation.

Il ressort de l'ensemble de ces actions de contrôle les éléments suivants :

- La vanne 8CTE501VD, permettant d'assurer l'alimentation en eau de la rampe d'aspersion, aurait dû être identifiée et gérée comme un élément important vis-à-vis de la sécurité et faire ainsi l'objet d'une gestion de consignation adéquate. Il est noté notamment que la vanne aurait pu être fermée même si les réservoirs d'ammoniac avaient été pleins ;

- Une connaissance imparfaite de l'installation 8CTE par l'exploitant : les deux interventions de l'équipe d'agents d'EDF n'ont pas été en mesure de détecter la fermeture de la vanne 8CTE501VD et ainsi mettre en route les rampes d'aspersion. La mise en service a été réalisée seulement en fin de matinée suite à l'intervention du prestataire assurant la gestion opérationnelle de l'installation qui a rapidement détecté sa fermeture ;
- Une gestion des vidanges de la rétention associée aux réservoirs d'ammoniacque perfectible, notamment du fait d'un fonctionnement non habituel suite à l'arrêt des aéroréfrigérants associés aux réacteurs n°3 et 4 : définition d'un niveau de vidange à atteindre, respect de la consigne de gestion des effluents en cas de pH supérieur à 11 ;
- Un traitement des effluents eau/ammoniacque issus du laveur, générés par le fonctionnement de l'installation, à clarifier ;
- Le déroulé des actions présentées par l'exploitant est cohérent avec le relevé des horaires de passage des personnels (EDF et prestataire) aux portiques de sécurité d'accès à l'installation ;
- L'hypothèse présentée à ce jour par EDF concernant l'origine de l'alarme est compatible avec les éléments techniques relevés lors de l'inspection.

Par ailleurs, afin de permettre un retour d'expérience poussé, cet incident a fait l'objet d'une déclaration d'événement significatif pour l'environnement en date du 13 octobre 2022.

À l'issue de cette inspection, les inspecteurs considèrent que le déroulement des actions mises en œuvre sur les installations par l'exploitant dans le cadre du déclenchement du PUI est satisfaisant, mis à part la non réouverture rapide des rampes d'aspersion. En outre, l'indisponibilité de la rampe d'aspersion aurait dû être identifiée comme une dégradation de la sécurité vis-à-vis d'un risque de formation d'un nuage toxique d'ammoniac, d'autant plus que ce dispositif aurait pu être désactivé alors que les réservoirs d'ammoniacque étaient pleins. De plus, le fonctionnement de la rampe d'aspersion aurait permis de neutraliser rapidement les vapeurs d'ammoniac et n'aurait probablement pas entraîné le déclenchement d'un PUI. Par ailleurs, la gestion des vidanges de la rétention associée aux réservoirs d'ammoniacque ainsi que le traitement des effluents au regard de leur pH nécessitent d'être clarifiés.

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Indisponibilité des rampes d'aspersion

L'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base indique à l'article 7.3 III : « *L'exploitant met en place et maintient disponibles les moyens matériels nécessaires à la gestion des situations d'urgence et à la protection du personnel. En cas d'indisponibilité non programmée de ces moyens, l'exploitant prend toute disposition pour rétablir une situation normale dans les plus brefs délais et, en l'attente, met en œuvre les mesures compensatoires adaptées* ».



L'article R593-10-III du code de l'environnement indique : « *L'exploitant ne peut confier à un intervenant extérieur la responsabilité opérationnelle et le contrôle de l'exploitation d'une installation nucléaire de base, y compris en ce qui concerne le traitement des accidents, des incidents et des écarts ainsi que la préparation aux situations d'urgence et leur gestion* ».

Lors de la détection d'une concentration de plus de 150 ppm d'ammoniac (capteur 8CTE501MG) à proximité du réservoir d'ammoniac 8CTE002BA, une alarme s'est déclenchée en salle de commande du réacteur n°3 ainsi que les alarmes sonore et visuelle situées en façade de l'installation 8CTE. Les rampes d'aspersion auraient également dû se mettre en route automatiquement lors de cette détection. La fermeture de la vanne 8CTE501VD a bloqué l'alimentation en eau des rampes, empêchant leur fonctionnement normal.

Si la fermeture de cette vanne était absolument nécessaire, l'exploitant aurait dû l'identifier comme une dégradation substantielle de la sécurité de l'installation lors de la consignation effectuée le mercredi 5 octobre, limiter la durée de sa fermeture au strict minimum et prévoir la mise en place de mesures compensatoires dont notamment être en mesure de la rouvrir rapidement. En outre, la réouverture de la vanne a été réalisée rapidement par le prestataire qui a en charge la gestion opérationnelle de l'installation à son arrivée sur les lieux, mettant en évidence sa meilleure maîtrise des installations.

Demande I.1 : Mettre en place les actions permettant, lors des indisponibilités de la rampe d'aspersion, d'identifier la dégradation du niveau de sécurité de l'installation et de limiter leurs durées. Définir le cas échéant les mesures compensatoires à mettre en place et être en mesure de les remettre en service rapidement. Vous me rendrez compte sous trois semaines des actions mises en place.

Demande I.2 : Tirer pleinement le retour d'expérience de la consignation de cet équipement en évaluant le risque de pratiques identiques sur d'autres équipements assurant la sécurité des installations présentant un risque important.

Demande I.3 : Eu égard à la non détection de la fermeture de la vanne lors des deux premières interventions des équipes d'EDF et à l'ouverture rapide de celle-ci par votre prestataire, engager les actions pertinentes permettant aux agents d'EDF d'être en capacité d'intervenir sur les installations CTE et de corriger rapidement les éventuels non fonctionnements des équipements de sécurité.

II. AUTRES DEMANDES

Traitement des effluents avec un pH supérieur à 11

Le mercredi 5 octobre, avant le pompage des effluents contenus dans la rétention dédiée aux réservoirs d'ammoniac, le pH de ceux-ci était de l'ordre de 11,7. Lors de l'inspection, vous avez indiqué que



lorsque le pH est supérieur à 11, les effluents ne peuvent pas être transférés vers les tours aéroréfrigérantes.

L'exploitant a indiqué avoir rempli les camions à moitié d'eau avant de pomper les effluents et de les transférer vers la tour aéroréfrigérante du réacteur n°2 qui était le seul réacteur en fonctionnement à ce moment-là afin de procéder à une dilution pour s'assurer que le pH soit inférieur à 11.

Demande II.1 : Justifier la pratique de la dilution des effluents et d'autre part l'atteinte d'un pH inférieur à 11 suite à la dilution réalisée. Vous nous transmettez la procédure associée à ces opérations.

Demande II.2 : Expliciter l'intérêt du point de vue du conditionnement de l'eau de l'envoi de ce mélange d'eau et d'ammoniaque dans les tours aéroréfrigérantes.

Demande II.3 : Fournir les valeurs de pH habituellement observées dans les effluents contenus dans la rétention.

Gestion de la vidange de la rétention dédiée aux réservoirs d'ammoniaque

D'après le relevé de notes du chef des secours, les intervenants constatent que le niveau haut de la rétention est atteint lorsqu'ils se rendent sur l'installation 8CTE vers 10h. Le prestataire quant à lui a indiqué que lors de son arrivée sur l'installation vers 11h30 le niveau se situait entre le niveau bas et le niveau haut suite à la consultation de l'armoire de contrôle (diodes lumineuses).

Par ailleurs, à la lecture des données de l'interface homme / machine (IHM), les inspecteurs ont constaté que le 5 octobre le niveau très haut de la rétention, soit 39 m³, est enregistré par l'IHM vers 12h40, 5 minutes après l'enregistrement d'un niveau haut de la rétention (31 m³). Le 6 octobre lors du déclenchement du PUI, l'IHM enregistre un niveau très haut de la rétention vers 12h50 sans enregistrement préalable d'un niveau haut de la rétention. Les inspecteurs ont également constaté que le pompage réalisé le 5 octobre après-midi n'a pas été suffisant pour aller en-dessous du niveau bas (3 m³) de la rétention comme cela a été le cas pour le pompage réalisé le 6 octobre.

Demande II.4 : Apporter les éléments explicitant les faits ci-dessus notamment en lien avec les quantités d'effluents pompées respectivement le 5 et 6 octobre, les arrivées d'effluents et le niveau de la rétention.

Demande II.5 : Indiquer la raison d'une vidange partielle de la rétention le 5 octobre. Vous préciserez si cette pratique est conforme aux consignes d'exploitation de l'installation 8CTE.

Demande II.6 : Estimer la quantité d'ammoniaque (à la concentration des bâches de stockage) contenu dans les effluents pompés à partir du pH mesuré ces deux jours-là.

Retransmission des alarmes de niveau de la rétention

Demande II.7 : Préciser les modalités de retransmission de l'alarme de niveau de la rétention en salle de commande.



III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REPOSE A L'ASN

Présences d'échafaudages dans l'installation 8CTE

Constat III.1 : Les inspecteurs ont constaté la présence de deux échafaudages à proximité de capteurs de détection d'ammoniac. L'exploitant a précisé que l'un des capteurs avait fait l'objet d'une calibration et que l'autre avait été remplacé. Ces opérations n'expliquent toutefois pas pourquoi l'un des échafaudages était en place depuis le début de l'année 2022.

Relevé des horaires de passage des portiques d'accès

Observation III.2 : Les inspecteurs ont noté que le déroulé des actions présentées par l'exploitant est cohérent avec le relevé des horaires de passage des personnels intervenants (EDF et prestataire) aux portiques de sécurité d'accès à l'installation

*

* *

Vous voudrez bien me faire part, **sous deux mois sauf mention contraire**, de vos remarques et observations, ainsi que des dispositions que vous prendrez pour remédier aux constatations susmentionnées et répondre aux demandes. 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'ASN (www.asn.fr).



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

La cheffe de la division de Strasbourg

Signé par

Camille PERIER