

Référence courrier :
CODEP-DCN-2023-052696

Monsieur le Directeur
Division Production Nucléaire
EDF
Site Cap Ampère - 1 place Pleyel
93 282 SAINT-DENIS CEDEX

Montrouge, le 28 décembre 2023

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base

Réacteurs électronucléaire – EDF

Suite des inspections renforcées sur le thème de l'environnement réalisées en 2023

Références : Annexe 1

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), en référence [1], concernant le contrôle des installations nucléaires de base, trois inspections dites « renforcées » ont été conduites en 2023 sur les centrales nucléaires de Belleville-Sur-Loire, Dampierre-en-Burly et Gravelines, sur le thème de la maîtrise des inconvénients et des risques non radiologiques.

Chacune de ces trois inspections a fait l'objet d'une lettre de suite précisant les constats, les observations et les demandes spécifiques à chaque centrale nucléaire, en référence [12], [13] et [14].

Ces inspections ont également mis en lumière des constats amenant à réinterroger les pratiques mises en place sur l'ensemble du parc d'EDF, notamment pour ce qui concerne :

- Certains points méthodologiques mis en œuvre dans l'évaluation des risques non radiologiques, au travers des études de dangers, pour définir et sélectionner des scénarios de phénomènes dangereux ainsi que les mesures de maîtrise des risques associées ;
- Certains points organisationnels et opérationnels relatifs aux actions à engager dans le cadre d'une situation de phénomènes dangereux ;
- La conformité et la maîtrise des prélèvements d'eau dans le milieu naturel ;
- Les meilleures techniques disponibles et les bonnes pratiques pour la gestion des effluents liquides et gazeux ;

- La performance des systèmes associés au traitement ou au recyclage des effluents liquides issus de l'îlot nucléaire ;
- La tenue des installations de production d'eau déminéralisée (décarbonatation et déminéralisation) ;
- L'anticipation des situations d'étiage.

Le présent courrier reprend certains exemples illustrant les différents cas de figure rencontrés. Il n'a pas vocation à identifier de manière exhaustive les situations observées. Je vous invite à ne pas limiter l'analyse de ces thématiques à ces exemples.

Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai qui n'excèdera pas **quatre mois**. Pour les engagements que vous seriez amenés à prendre, je vous demande de bien vouloir les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

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

Signé par le chef du bureau de la radioprotection, de
l'environnement et de l'inspection du travail

Cyril Bernadé

ANNEXE 1 – RÉFÉRENCES

- [1]** Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V ;
- [2]** Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base ;
- [3]** Arrêté inter-préfectoral du 16 mars 2022 portant complément à l'autorisation reconnue au titre de l'article L.214-6 du code de l'environnement, et notamment à l'arrêté d'autorisation d'établir et de faire usage d'un dispositif de prise d'eau en rivière domaniale, du 16 octobre 1981, des ouvrages hydrauliques du CNPE, situés en travers de la Loire, sur le territoire des communes de Belleville et de Neuvy-sur-Loire, dans les départements du Cher et de la Nièvre, et valant consignes d'exploitation et d'entretien des ouvrages, ainsi que plan d'entretien des îlots de Loire au sein de la limite définie dans le présent arrêté ;
- [4]** Décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 modifié relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base ;
- [5]** Décision n°2014-DC-0413 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 janvier 2014 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 127 et n° 128 exploitées par Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) dans les communes de Belleville-sur-Loire et Sury-près-Léré (département du Cher) ;
- [6]** Décision n°2014-DC-0414 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 janvier 2014 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 127 et n° 128 exploitées par Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) dans les communes de Belleville-sur-Loire et Sury-près-Léré (département du Cher) ;
- [7]** Décision n° 2016-DC-0578 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 6 décembre 2016 relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes (légionelles et amibes) par les installations de refroidissement du circuit secondaire des réacteurs électronucléaires à eau sous pression ;
- [8]** Décision n° 2017-DC-0592 de l'ASN du 13 juin 2017 relative aux obligations des exploitants d'installations nucléaires de base en matière de préparation et de gestion des situations d'urgence et au contenu du plan d'urgence interne ;
- [9]** Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 ;

- [10]** Lettre ASN CODEP-DCN-2022-063473 du 23 décembre 2022 : suite des inspections renforcées sur le thème de l'environnement réalisées en 2022 ;
- [11]** Lettre ASN CODEP-DCN-2023-002210 du 11 juillet 2023 : Dossier d'orientation spécifiques aux inconvénients du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe (RP4-1300) et du troisième réexamen périodique des réacteurs de type N4 (RP3-N4) ;
- [12]** Lettre ASN CODEP-OLS-2023-046759 du 21 août 2023 : inspection n° INSSN-OLS-2023-0688 des 13 et 14 juin 2023 à la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire ;
- [13]** Lettre ASN CODEP-OLS-2023-044201 du 3 août 2023 : inspection n° INSSN-OLS-2023-0745 des 15 et 16 juin 2023 à la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ;
- [14]** Lettre ASN CODEP-LIL-2023-052063 du 21 septembre 2023 : inspection n° INSSN-LIL-2023-0349 des 20 et 21 juin 2023 à la centrale nucléaire de Gravelines ;
- [15]** Note EDF D455616039926 - ind. C du 1er décembre 2021 : Etude de dangers conventionnels du CNPE de Belleville-sur-Loire à l'état VD3 ;
- [16]** Note EDF D455621073842 – ind. A du 29 novembre 2021 : Etude de dangers conventionnels du CNPE de Dampierre à l'état VD4 ;
- [17]** Note EDF D455621005056 - ind. B du 3 juin 2022 : Etude de dangers conventionnels du CNPE de Gravelines à l'état VD4 ;
- [18]** Note EDF référencé D5370NE20007319 du 10 avril 2020 : Rapport de conclusions du réexamen périodique associé à la troisième visite décennale de la tranche 2 du CNPE de Belleville-sur-Loire ;
- [19]** Note EDF D5140/NT/22.026 du 1er février 2022 : Rapport de conclusions du quatrième réexamen périodique de la tranche 1 du CNPE de Dampierre-en-Burly ;
- [20]** Note EDF D5130CRXXXORG0003 du 7 septembre 2022 : Rapport de conclusion du quatrième réexamen périodique de la tranche 1 du CNPE de Gravelines ;
- [21]** Note EDF PEN18MTD0187232MEND du 6 décembre 2019 : Analyse des performances des moyens de prévention et réduction des impacts et nuisances engendrés par le site au regard de l'efficacité des MTD » du volet inconvénients du RCR de Belleville-sur-Loire ;
- [22]** Note EDF PEN18MTD0363039MEND du 26 mars 2021 : Analyse des performances des moyens de prévention et réduction des impacts et nuisances engendrés par le CNPE de Dampierre-en-Burly au regard de l'efficacité des meilleures techniques disponibles ;
- [23]** Note EDF PEN18MTD0493039MEND du 19 août 2022 : Analyse des performances des moyens de prévention et réduction des impacts et nuisances engendrés par le CNPE de Gravelines au regard de l'efficacité des meilleures techniques disponibles ;
- [24]** Note EDF D309515007030 du 23 novembre 2016 : Guide des bonnes pratiques de rejets liquides radioactifs et chimique ;

[25] Note EDF D309515008161 du 23 novembre 2016 : Guide des bonnes pratiques de rejets radioactifs gazeux.

Constats relevés sur les centrales nucléaires de Belleville-sur-Loire, Dampierre-en-Burly et Gravelines à caractère potentiellement générique

Dans le cadre des inspections renforcées des centrales nucléaires de Belleville-sur-Loire, Dampierre-en-Burly et Gravelines, les inspecteurs ont relevé les constats suivants :

1. Sur le site de Belleville-sur-Loire :

- Des phénomènes dangereux sont maintenus en cases orange sans mesure de maîtrise des risques (MMR) et sans justification vis-à-vis des MMR envisageables et notamment « *celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus* » ;
- Dans le cadre de l'étude du phénomène dangereux relatif à la dispersion atmosphérique d'acide chlorhydrique suite à un déversement dans la rétention des bâches repérés SDP 506 ou 507 BA, le site a utilisé la possibilité offerte par la circulaire du 10 mai 2010, en référence [9], de scinder l'accident en deux : le plus probable et le plus grave. Cependant, seul l'accident le plus grave est traité dans la grille présentant les MMR ;
- Le produit dénommé « D7M6 » est un durcisseur utilisé lors des campagnes mercure. C'est un agent cancérogène, mutagène et toxique (CMR), mortel par inhalation, pourtant il n'apparaît pas dans l'étude de dangers (EDD), en référence [15], alors qu'il est présent dans le recensement Seveso ;
- L'EDD, en référence [15], ne comporte pas de scénario mettant en jeu l'hydrogène présent dans les alternateurs ;
- Le scénario de mélange incompatible ne prend pas en compte l'erreur de dépotage (acide chlorhydrique dans le réservoir contenant de l'eau de javel) ce qui conduit à un terme source plus important. De même, le scénario de mélange incompatible ne prend pas en compte le chlorure ferrique qui, comme l'acide chlorhydrique, conduit à un dégagement de chlore en contact avec de l'eau de javel. Un tel scénario conduirait à augmenter la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux en question.

2. Sur le site de Dampierre-en-Burly, le niveau de confiance, estimé à une valeur de 2, accordé à la MMR « *escorte du camion* » pour les scénarios de mélanges incompatibles inter-installation, n'est pas suffisamment justifié ;

3. Sur le site de Gravelines :

- L'eau de javel est assimilée, sans justification, à de la soude pour la modélisation des effets toxiques issus de l'incendie de la station de décarbonatation ;

- La méthode « TESEO » qui conduit à définir la probabilité associée à « l'erreur fournisseur » dans le cadre du scénario d'un mélange incompatible à la station de décarbonatation ne présente pas les éléments suffisants pour justifier le niveau de probabilité choisi ;
4. Sur les trois sites de Belleville-sur-Loire, Dampierre-en-Burly et Gravelines :
- La justification de la réduction des potentiels de dangers dans les EDD, en référence [15], [16] et [17], est insuffisante ;
 - Le processus de prise en compte du retour d'expérience, notamment au travers de la base ARIA¹, est incomplet (par exemple, les mots clefs « chlore » ou « mélanges incompatibles » ne sont pas recherchés dans la base ARIA). Ce processus ne permet pas ainsi d'identifier, pour des scénarios analogues, les MMR mises en œuvre dans le domaine industriel conventionnel et d'examiner, le cas échéant, l'opportunité de les décliner sur les centrales nucléaires.

Demande n°1 :

- a) **Analyser le caractère potentiellement générique des constats relevés ci-dessus ;**
- b) **Le cas échéant, présenter les actions qui permettront de traiter les constats identifiés comme générique et leur calendrier de mise en œuvre sur l'ensemble des centrales nucléaires concernées.**

Exercices de crise

Dans le cadre des inspections renforcées des centrales nucléaires de Belleville-sur-Loire, Dampierre-en-Burly et Gravelines, des exercices de crise ont été réalisés en mettant en œuvre des scénarios présentant une situation de dégagement de gaz toxique. L'objectif de ces exercices consistait à observer les actions mises en œuvre par les équipes d'EDF pour :

- La prise en charge des victimes ;
- La protection des personnes au sein du site et du centre d'information du public (CIP) (simulation d'un vent venant de l'ouest plaçant le CIP dans la direction des rejets toxiques) ;
- La limitation de la gravité de l'incident ;

¹ ARIA = analyse, recherche et information sur les accidents dans le domaine industriel

- La mise en place de l'organisation de crise et la circulation des informations. En particulier, les inspecteurs souhaitent vérifier la bonne application des mesures en cas d'alerte toxique prévues par EDF, dans l'attente de la mise à jour du plan d'urgence interne (PUI).

À la suite de ces trois exercices, les inspecteurs ont relevé les constats suivants :

1° Phase d'alerte

Celle-ci a été réalisée par un appel au 18 traité par la salle de commande.

Les sites de Dampierre-en-Burly et Gravelines ont rencontré des difficultés dans la transmission des informations entre le témoin sur le terrain et l'agent présent en salle de commande, ce qui a conduit à des erreurs dans la suite de l'exercice (par exemple une mauvaise compréhension sur le nombre de victimes et une identification erronée de la substance émise) ;

2° Phase de première intervention : secours aux victimes

Sur les trois exercices réalisés, les équipiers d'intervention n'étaient pas équipés de détecteurs de gaz portatifs adaptés à la substance en question (chlore). Par ailleurs, la mise en œuvre des appareils respiratoires isolants (ARI) a manqué d'efficacité :

- Sur le site de Belleville-sur-Loire, les équipiers de première intervention sont intervenus sans ces ARI ce qui aurait pu entraîner leur intoxication au contact au dégagement du gaz toxique et retarder par conséquent la prise en charge des victimes ;
- Sur le site de Gravelines, des difficultés pour garantir l'étanchéité des ARI ont retardé l'intervention ;

3° Choix du point de rencontre pour les secours (PRS)

- Sur le site de Belleville-sur-Loire, le point de rencontre pour les secours (PRS) choisi par les équipes EDF était proche de la zone affectée par le dégagement toxique (objet de l'exercice) et ne prenait pas en compte le sens du vent (défini dans le cadre de l'exercice) ;
- Sur les trois sites inspectés, dans la documentation opérationnelle relative aux conduites à tenir dans le cadre d'accidents non radiologique, les distances d'effets des phénomènes dangereux, présentées dans les EDD, en référence [15], [16] et [17], étaient peu considérées pour désigner le ou les choix des PRS ;

4° Identification par EDF de la substance dégagée dans le cadre de l'exercice

Sur les sites de Belleville-sur-Loire et Dampierre-en-Burly, l'identification de la substance a été longue (Belleville-sur-Loire) ou erronée par une mauvaise interprétation (Dampierre-en-Burly).

5° Gréement de l'organisation de crise : choix à la main de PCD1

Les trois exercices aux scénarios similaires ont entraîné des décisions différentes des PCD1 pour ce qui concernait le déclenchement des plans d'appui mobilisation (PAM) :

- Sur le site de Dampierre-en-Burly : pas de PAM déclenché pour ne pas entraîner un grèvement physique automatique du centre de crise interne au site (BDS) ;
- Sur le site de Belleville-sur-Loire : ont été déclenchés un PAM « environnement » et un PAM « secours aux victimes » ;
- Sur le site de Gravelines : a été déclenché un PAM « secours aux victimes » après l'évacuation des 2 victimes (objet de l'exercice) ;

6° Mise à l'abri des personnes présentes dans l'établissement dans le cadre de l'exercice

Le b) et le e) de l'article 6.1 de la décision du 13 juin 2017, en référence [8], demande de disposer des moyens respectivement pour « *b) alerter les équipiers de crise, les pouvoirs publics et, le cas échéant, les populations en application du 5° de l'article R. 741-22 du code de la sécurité intérieure* » et « *e) alerter et protéger les personnes présentes dans l'établissement.* »

Sur les sites de Gravelines et Dampierre-en-Burly, la sonorisation générale était à l'extérieur, parfois peu voire non audible en certains lieux du site. Cette situation ne contribue pas à alerter et protéger garantir l'ensemble des personnes présentes dans l'établissement ;

7° Alerte du voisinage et du centre d'information du public (CIP) dans le cadre de l'exercice

Les zones d'effet toxique (définis dans le cadre de l'exercice) couvraient le centre d'information du public (CIP). Le site de Gravelines n'a pas pris en compte le fait que le CIP, le jour de l'exercice, était ouvert et recevait du public. Les personnes ainsi concernées n'ont pu être alertées et confinées.

Demande n°2 :

- a) **Etablir le retour d'expérience des constats relevés ci-dessus et analyser le caractère potentiellement générique de ceux-ci ;**
- b) **Le cas échéant, présenter les actions qui permettront de traiter les constats identifiés comme générique et leur calendrier de mise en œuvre sur l'ensemble des centrales nucléaires concernées.**

Dépotage relatif au diesel d'ultime secours (DUS) : état des lieux parc sur les procédures de dépotages

L'article 4.3.7 de la décision du 16 juillet 2013, en référence [4], dispose que : « *L'exploitant prend toutes les précautions nécessaires pour éviter tout renversement de substances susceptibles de créer une contamination radioactive ou une pollution chimique des eaux ou des sols, notamment lors d'opérations de transport interne ou de manipulation sur des aires de stockages ou de dépotage.* »

Dans le cadre de l'inspection renforcée de la centrale nucléaire de Gravelines, les inspecteurs ont relevé qu'aucune procédure de dépotage n'existait pour le carburant des diesels d'ultime secours (DUS) récemment installés sur les sites.

Demande n°3 : Réaliser un état des lieux de l'existence de procédures de dépotage sur les DUS de l'ensemble des centrales nucléaires et transmettre un calendrier de rédaction de ces procédures pour les sites qui n'en auraient pas encore.

Conformité et maîtrise des prélèvements d'eau dans le milieu naturel

Les articles 3.2.2 et 3.2.3 de la décision du 16 juillet 2013, en référence [4], disposent notamment que :

- Article 3.2.2 : « III. – Pour les prélèvements d'un débit supérieur à 1 000 m³ par heure, un enregistrement du débit ou le suivi de toute autre grandeur physique adaptée et représentative du volume prélevé est effectué en continu. »
- Article 3.2.3 : « Le débit de prélèvement d'eau est déterminé directement ou indirectement avec une incertitude type inférieure à 5 %. »

Dans le cadre de l'inspection renforcée de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire, les inspecteurs ont relevé les constats suivants :

- 1° Le site ne dispose pas d'éléments permettant de démontrer que la méthodologie de calcul des volumes d'eau prélevés dans la Loire, consistant à identifier, toutes les 10 minutes, le nombre de pompes en fonctionnement à l'aide des informations disponibles en salle de commande et de conjuguer cette donnée avec leur débit nominal respectif, soit conforme aux dispositions de l'article 3.2.2 de la décision du 16 juillet 2013, en référence [4] ;
- 2° Le site n'a pas connaissance de l'incertitude associée au calcul du volume d'eau quotidien prélevé dans la Loire et n'est donc pas en mesure d'apporter d'éléments sur la conformité de la méthodologie de calcul vis-à-vis de l'article 3.2.3 de la décision du 16 juillet 2013, en référence [4].

Les constats réalisés sur la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire reposent sur une organisation qui n'est pas spécifique à ce site et ont donc un caractère potentiellement générique.

Demande n°4 : Procéder, pour tous les prélèvements d'eau dans le milieu naturel d'un débit supérieur à 1000 m³/heure réalisés par les installations des centrales nucléaires, à une analyse de conformité au regard des exigences des articles 3.2.2 et 3.2.3 de la décision du 16 juillet 2013, en référence [4]. Présenter l'état des lieux détaillé de cette vérification et le cas échéant les actions correctives associées ainsi que leur planning de mise en œuvre.

Concernant les prélèvements qui sont réalisés dans les nappes souterraines, dans le cadre des inspections renforcées des centrales nucléaires de Belleville-sur-Loire, Dampierre-en-Burly et Gravelines, les inspecteurs ont relevé les constats suivants :

- 1° Le site de Belleville-sur-Loire ne dispose pas d'un programme de vérification du fonctionnement des compteurs volumétriques, repérés 1 SEG 120 QD et 0 SEP 001 QD, des volumes d'eau prélevés dans la nappe souterraine pour le fonctionnement et l'exploitation de l'installation de pompage d'appoint ultime (SEG) et la distribution d'eau potable (SEP) alors que ces volumes sont encadrés par la prescription 37 de la décision n°2014-DC-0413 du 16 janvier 2014, en référence [5] ;
- 2° Le rapport de conclusion de réexamen périodique (RCR) du site de Belleville-sur-Loire, en référence [18], mentionne qu'en 2017, les fuites sur le réseau incendie, réparées par la suite, ont engendré un besoin important de pompage d'eau dans la nappe phréatique [...]. Aucune disposition particulière, notamment préventive, n'a été mise en place sur le site pour prévenir ou détecter les fuites qui pourraient survenir sur le réseau incendie ;
- 3° Le RCR du site de Dampierre-en-Burly, en référence [19], mentionne que « la consommation [des eaux souterraines] plus élevée en 2019 est principalement due à des inétanchéités, réparées par la suite, sur le réseau d'eau d'incendie ». Un plan d'action est en cours de déploiement sur le site pour, dans un premier temps, établir le diagnostic de l'état des portions des réseaux de distribution d'eau potable et incendie les plus touchés par des inétanchéités, et, dans un second temps, résorber les inétanchéités identifiées. Ce plan d'action n'est pas accompagné d'un calendrier de déploiement ni de dispositions préventives contre le risque d'inétanchéité de ces réseaux enterrés.

Plusieurs enjeux génériques se peuvent se dégager de ces constats :

- La fiabilité des mesures des volumes d'eau prélevés dans les nappes souterraines par les centrales nucléaires au regard des limites qui sont fixées par leurs décisions individuelles ;
- L'optimisation de la consommation des eaux souterraines par les centrales nucléaires, notamment par la prévention et la lutte contre les fuites pouvant affecter les réseaux acheminant ces eaux, dans un contexte de raréfaction de cette ressource.

Demande n°5 :

- a) **Vérifier, pour toutes les centrales nucléaires concernées, que les installations de prélèvement d'eau dans les nappes souterraines font l'objet d'un programme de vérification des compteurs volumétriques visant à garantir le respect des limites fixées par les décisions individuelles « modalités » de ces centrales. Présenter l'état des lieux de cette vérification et les actions correctives associées ainsi que leur planning de mise en œuvre ;**
- b) **Présenter un état de lieux des centrales nucléaires acheminant des eaux prélevées dans les nappes souterraines et des problèmes d'étanchéité ayant pu affecter ces réseaux**

d'acheminement. Présenter un plan d'action et son calendrier de mise en œuvre visant à prévenir et détecter les fuites pouvant affecter les réseaux acheminant les eaux prélevées dans les nappes souterraines pour les centrales concernées.

Meilleures techniques disponibles et bonnes pratiques pour la gestion des effluents liquides et gazeux

Dans le cadre des inspections renforcées des centrales nucléaires de Belleville-sur-Loire, Dampierre-en-Burly et Gravelines, les inspecteurs ont relevé les constats suivants :

- 1° Les livrables « Analyse des performances des moyens de prévention et réduction des impacts et nuisances engendrés par la centrale nucléaire au regard de l'efficacité des meilleures techniques disponibles (MTD) » (dénommés par la suite « livrables MTD »), des trois sites inspectés, en référence [21], [22] et [23], ne traitent, dans la partie « rejet d'effluents chimiques » que des rejets en acide borique et en hydrazine. Plusieurs substances chimiques dont les quantités rejetées sont réglementées par l'ASN, telles que l'éthanolamine, l'azote, les métaux, les hydrocarbures, etc., ne sont pas étudiées dans ces livrables ;
- 2° Plusieurs meilleures techniques disponibles et bonnes pratiques constatées lors des inspections renforcées des centrales nucléaires de Belleville-sur-Loire, Dampierre-en-Burly et Gravelines ne figurent ni dans les livrables MTD, en référence [21], [22] et [23], ni dans les RCR, en référence [18], [19] et [20], de ces trois sites, telles que :
 - Sur le site de Gravelines, la mise en place des filtres sans silice au sein des circuits primaires des réacteurs. Ces filtres contribuent à la diminution de la concentration en silice des effluents du circuit primaire, afin de tendre vers une concentration qui permettra de recycler à nouveau les effluents issus du système de traitement des effluents primaires (TEP) comme eau d'appoint au circuit primaire (REA-eau) ainsi que les effluents du système de traitement des effluents usés (TEU) résiduaire vers le système TEP. Le recyclage des effluents issus des systèmes TEP et TEU résiduaire permet *in fine* de réduire les rejets en acide borique dans l'environnement ;
 - Sur les sites de Gravelines et Dampierre-en-Burly, la mise en place aux stations de déminéralisation d'un « réservoir de recyclage » permettant de recycler les eaux de process (les eaux de trop-plein de l'épaississeur et les eaux de lavage des filtres) et de les réinjecter dans le décanteur plutôt que de les rejeter comme effluents dans le milieu naturel ;
 - Sur le site de Gravelines, le déploiement, sur les réacteurs n° 1 et n° 3, de la modification de la technologie du système d'électrochloration, qui permet notamment de faire un nettoyage des électrodes par air comprimé plutôt que par de l'acide chlorhydrique ;

- Sur le site de Dampierre-en-Burly, la mise en place d'une méthode lui permettant d'injecter la juste quantité nécessaire de chlorure ferrique pour la floculation des matières en suspensions dans le processus de déminéralisation ;
- 3° Les guides bonnes pratiques de rejets liquides radioactifs et chimiques et de rejets gazeux radioactifs (dénommés par la suite « guides des bonnes pratiques »), en référence [24] et [25], élaborés par les services centraux d'EDF, visant à améliorer la performance des centrales nucléaires en matière de rejets dans l'environnement, ne concernent pas les effluents produits par la station de déminéralisation, par les installations de traitement biocide ou antitartre ou par la station d'épuration ;
- 4° Les bonnes pratiques, mises en place sur les trois sites inspectés, figurant dans les guides en référence [24] et [25] ainsi que les bénéfices associés en termes d'optimisation des rejets d'effluents ou de prélèvement dans le milieu naturel, ne figurent pas les documents produits par EDF dans le cadre de l'instruction de la poursuite de fonctionnement des réacteurs (livrable MTD, RCR, étude d'impact) ;

Plusieurs enjeux génériques peuvent se dégager de ces constats :

- La représentativité de l'état des MTD et bonnes pratiques mises en œuvre à l'échelle de chaque centrale nucléaire au sein des documents produits dans le cadre du réexamen périodique (RCR et livrables MTD) ;
- L'optimisation des effluents produits par la station de déminéralisation, par les installations de traitement biocide ou antitartre ou par la station d'épuration.

Demande n°6 :

- a) **Justifier l'absence dans la note « analyse de MTD », de prise en compte de certaines substances chimiques liquides et gazeuses rejetées par la centrale nucléaire dans l'environnement, telles que la morpholine, l'éthanolamine, les phosphates, l'azote, les chlorures, les métaux totaux ou les hydrocarbures. Si des critères de sélection de substances avaient été retenus, transmettre le détail de ces critères et leur justification. Le cas échéant, procéder au complément des livrables MTD, par pour les substances chimiques liquides ou gazeuses concernées ;**
- b) **Elaborer, dans le cadre des prochains réexamens périodiques des réacteurs des centrales nucléaires, une analyse des MTD qui prenne en compte les spécificités de chaque site. Cette demande s'inscrit dans le cadre de la demande n° 8.a déjà formulée par l'ASN dans son courrier du 11 juillet 2023, en référence [11] ;**

- c) **Compléter la prise en compte des bonnes pratiques ou actions visant à limiter les rejets d'effluents dans le domaine des effluents produits par la station de déminéralisation, par les installations de traitement biocide ou antitartre ou par la station d'épuration.**

Systèmes associés au traitement ou au recyclage des effluents : système de traitement des effluents primaires (TEP), système de traitement des effluents usés (TEU), système d'appoint en eau du circuit primaire (REA-eau), système de collecte des effluents de l'îlot nucléaire (RPE)

Dans le cadre des inspections renforcées des centrales nucléaires de Belleville-sur-Loire, Dampierre-en-Burly et Gravelines, les inspecteurs ont relevé les constats suivants :

- 1° Les trois sites inspectés n'ont pas la connaissance du guide « d'exploitation du système TEU », élaboré en 2010 et mis à jour en 2017 par les services centraux d'EDF, visant à mutualiser des pratiques d'exploitation du système TEU et à proposer des recommandations permettant d'améliorer le fonctionnement et la disponibilité des évaporateurs et des déminéraliseurs du système TEU. Les sites n'ont pas été en capacité d'en présenter une déclinaison opérationnelle aux inspecteurs ;
- 2° Les trois sites inspectés rencontrent des problématiques récurrentes de disponibilités des matériels des systèmes associés au traitement ou au recyclage des effluents, notamment des évaporateurs du système TEU et des toits flottants des bâches de distillat du système TEP. A titre d'exemple :
 - Sur les sites de Belleville-sur-Loire et Dampierre-en-Burly, plusieurs demandes de travaux (DT) sont en attente de traitement sur les systèmes TEU et TEP en lien avec des fuites et des vannes hors service notamment ;
 - Sur le site de Belleville-sur-Loire, l'unique évaporateur du système TEU du site est actuellement à l'arrêt depuis le 2 mai 2023 suite à des dégradations du matériel (présence de dépôts à l'intérieur empêchant de réaliser le contrôle visuel nécessaire pour requalifier l'équipement et le remettre en service). A ce jour, le site de Belleville-sur-Loire ne dispose pas de solution ni temporaire ni pérenne pour pallier une défaillance cumulée de cet évaporateur ;
 - Sur le site de Dampierre-en-Burly, les performances de traitement des évaporateurs du système TEU ne sont pas optimales, en conséquence les effluents rejetés dans l'environnement présentent une activité radiologique sensiblement supérieure à celle attendue ;
 - Sur le site de Belleville-sur-Loire, à cause du vieillissement de la membrane d'étanchéité du toit flottant des bâches de distillat du système TEP, le taux d'oxygène des effluents

issus de ces bâches est trop important, rendant ces effluents incompatibles avec les spécifications chimiques à respecter pour être recyclés dans le système REA-eau. Ces effluents radioactifs sont donc rejetés dans la Loire. Ces rejets sont toutefois conformes aux dispositions de la décision n°2014-DC-0414 du 16 janvier 2014, en référence [6] ;

- Sur le site de Dampierre-en-Burly, le réservoir repéré 9 REA 002 BA est actuellement indisponible suite à des problématiques d'oxygénation des effluents issus du système TEP ;
 - Sur le site de Gravelines, depuis quelques années, les effluents issus du système TEP et du système TEU résiduaire ne sont respectivement pas recyclés dans le système REA-eau et dans le système TEP, car ces effluents ne respectent pas les spécifications chimiques en silice, tritium et dioxygène. Ces effluents, contenant notamment du bore et des substances radioactives, sont donc envoyés vers les réservoirs d'entreposage T avant d'être rejetés en mer ;
 - Sur le site de Gravelines, les toits flottants des bâches de distillats du système TEP, permettant de limiter l'oxygénation des effluents issus du système TEP pour les recycler dans le système REA-eau, sont actuellement suspendus rendant ainsi inopérante leur fonction de limitation de l'oxygénation ;
- 3° Sur le site de Belleville-sur-Loire, le système TEU ne bénéficie d'opérations de maintenance préventive que sous l'angle des visites internes de quelques matériels soumis à la réglementation des équipements sous pression nucléaire ;
- 4° Sur le site de Gravelines, depuis quelques années, des prélèvements supplémentaires en eau dans le canal de Bourbourg sont réalisés pour reconstituer les volumes d'eau issus du système TEP et du système TEU résiduaire non recyclés et rejetés dans l'environnement.

Plusieurs enjeux génériques peuvent se dégager de ces constats :

- L'optimisation des rejets des substances chimiques et radioactives au milieu naturel ;
- La production supplémentaire d'eau déminéralisée pour reconstituer les volumes d'effluents qui n'ont pas pu être recyclés et *in fine* des prélèvements d'eau supplémentaire d'eau douce dans le milieu naturel ;
- L'optimisation de l'utilisation des capacités d'entreposage des effluents liquides avant rejet au milieu naturel.

Demande n°7 : Présenter votre analyse sur les problématiques affectant les systèmes TEP, TEU, REA-eau des centrales nucléaires et les actions préventives et correctives visant à les traiter ainsi que leur calendrier de mise en œuvre.

Stations de décarbonatation / de traitement des boues et de déminéralisation

Dans le cadre des inspections renforcées des centrales nucléaires de Belleville-sur-Loire, Dampierre-en-Burly et Gravelines, les inspecteurs ont relevé les constats suivants :

- 1° Sur le site de Belleville-sur-Loire, le mauvais état des retentions au droit des réservoirs contenant les solutions acides nécessaires au procédé ainsi que le mauvais état des tuyauteries véhiculant la soude ;
- 2° Sur le site de Dampierre-en-Burly, un état souvent dégradé des équipements des stations de déminéralisation et de traitement des boues associés à un nombre important de demande de travaux (DT) en attente de traitement sur ces équipements ;
- 3° Sur le site de Gravelines, un état souvent dégradé des équipements des stations de déminéralisation et de décarbonatation associés à un nombre important de demandes de travaux (DT) en attente de traitement sur ces équipements ;
- 4° Sur le site de Dampierre-en-Burly, la présence d'un trou dans le tapis du filtre à bande presseuse rendant cet équipement indisponible.

Ces constats ont amené à identifier un enjeu en termes de maintien en état des installations de production d'eau déminéralisée avec de possibles conséquences sur leur performance.

Demande n°8 : Présenter votre analyse sur les problématiques de maintenance affectant les stations de décarbonatation et de déminéralisation des centrales nucléaires et les actions préventives et correctives visant à les traiter ainsi que leur calendrier de mise en œuvre.

Anticipation des situations d'étiages

Dans le cadre des inspections renforcées des centrales nucléaires de Belleville-sur-Loire, Dampierre-en-Burly et Gravelines, les inspecteurs ont relevé les constats suivants :

- 1° Sur le site de Gravelines, dans certaines conditions, notamment relatives au type de pompe utilisée ou à des opérations spécifiques, le débit d'eau prélevée dans le canal de Bourbourg pour alimenter la station de décarbonatation pourrait ne pas être compatible avec certaines situations hydrométéorologiques du cours d'eau « Aa » alimentant le canal. En effet, en cas de période d'étiage prolongé affectant l'Aa, le préfet coordinateur de bassin pourrait prendre des mesures limitant les prélèvements des industriels raccordés au canal de Bourbourg. Aucune organisation permettant de préparer les conditions de fonctionnement de la station de décarbonatation et des matériels participant à son alimentation en eau, ainsi qu'à celle des circuits des réacteurs, aux situations hydrométéorologiques présentant un risque de réduction

du débit de l'eau prélevée dans le canal de Bourbourg n'est actuellement mis en place par le site ;

- 2° Sur le site de Dampierre-en-Burly, le retour d'expérience de l'été 2022 a montré que les capacités d'entreposage des effluents radioactifs liquides avant rejet dans le milieu naturel (réservoirs T et un réservoir S), ne permettaient d'entreposer que l'équivalent de deux à trois semaines de production d'effluents radioactifs liquides. Même si le site n'a pas été contraint ces dernières années à réduire voire stopper sa production du fait de faibles débits en Loire, ces capacités d'entreposage ne permettent pas de faire face à des situations d'étiage sévère prolongé comme cela est redouté en raison des effets du changement climatique. De plus, compte-tenu de divers problématiques affectant le système TEU ou les réservoirs d'entreposage du système REA-eau, une mobilisation des réservoirs T pourrait être nécessaire, limitant davantage les capacités d'entreposage des effluents radioactifs liquides avant rejet au milieu naturel ;
- 3° Sur le site de Dampierre-en-Burly, les effluents non-radioactifs liquides sont entreposés dans des réservoirs Ex avant rejet au milieu naturel. Sur les trois réservoirs Ex, deux étaient non utilisables en raison de la découverte de sous-épaisseurs en sa partie basse, générant un fort risque d'indisponibilité de ces réservoirs à l'entrée de l'été 2023 ;
- 4° Sur le site de Dampierre-en-Burly, la règle particulière de conduite (RPC), applicable sur le site en cas d'étiage de la Loire, ne fournit aucun élément pour garantir, en cas de débit de la Loire inférieur ou égal à 25 m³/s, que l'ensemble des effluents radioactifs produits dans ce cadre pourront être entreposés, y compris dans la durée, en garantissant à la fois le maintien en toute sûreté des installations et la maîtrise des inconvénients ;
- 5° Sur le site de Belleville-sur-Loire, la RPC, applicable sur le site en cas d'étiage de la Loire, en cas de débit de la Loire inférieur ou égal à 25 m³/s, n'intègre pas les exigences de l'arrêté inter-préfectoral, en référence [3], qui prescrit que des mesures particulières à l'origine de la production d'effluents liquides sont à prendre dès le passage du débit de la Loire à moins de 30 m³/s.

Plusieurs enjeux génériques peuvent se dégager de ces constats :

- L'anticipation de la gestion des effluents et des capacités d'entreposage de ces effluents avant rejet au milieu naturel pour faire face à une situation d'étiage sévère prolongé en prenant en compte plusieurs facteurs internes aux sites :
 - o La mobilisation éventuelle des réservoirs T, S et Ex induit par des problématiques affectant les systèmes de traitement des effluents ;
 - o La disponibilité des réservoirs T, S et Ex à l'approche ou pendant la période estivale, notamment au regard des contrôles périodiques qui sont à mener sur ces réservoirs et de leurs résultats ;

- Le dimensionnement des capacités d'entreposages des effluents radioactifs liquide pour faire face à des situations d'étiage sévère prolongé en prenant en compte tous les facteurs qui contribuent à mobiliser les réservoirs T, S et Ex ;
- Les facteurs externes tels que des arrêtés préfectoraux permanents ou temporaires réglementant l'usage de la ressource en eau ;
- La cohérence de l'organisation relatives aux effluents en situation d'étiage sévère prolongé avec les règles particulières de conduite relative à la prise en compte des situations d'étiage sous l'angle de la sûreté des réacteurs.

Demande n°9 : Doter toutes les centrales nucléaires concernées d'une organisation permettant de prendre en compte, y compris de manière anticipée, la gestion des effluents et des capacités d'entreposage de ces effluents avant rejet dans le milieu naturel pour faire face à des situations d'étiage prolongé et s'assurer de la cohérence de cette organisation avec les règles particulières de conduite relative à la prise en compte des situations d'étiage sous l'angle de la sûreté des réacteurs. Présenter les principes de cette organisation et son déploiement sur les centrales nucléaires concernées.