

Montrouge, le 25 juin 2018

Réf. : CODEP-DCN-2018-024258

**Monsieur le Directeur de la direction du parc
nucléaire et thermique
EDF
Site Cap Ampère – 1 place Pleyel
93 282 SAINT-DENIS CEDEX**

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
EDF – DPNT
Inspection INSSN-DCN-2017-0693 du 13/12/2017
Thème : Modalités de traitement du défaut de résistance au séisme de la digue de Donzère-Mondragon

Réf. : [1] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
[2] Courrier de l'ASN à EDF référencé CODEP-DCN-2011-010787 du 4 mars 2011 relatif aux études actualisées relatives au calcul de la crue millénaire majorée du site du Tricastin et valeur du débit millénaire du Rhône

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 de la direction du parc nucléaire et thermique (DPNT) d'EDF a eu lieu le 13 décembre 2017 dans ses locaux de Saint-Denis sur les modalités de traitement du défaut de résistance au séisme de la digue de Donzère-Mondragon protégeant la centrale nucléaire du Tricastin.

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

Le 30 juin 2017, vous avez informé l'ASN d'un défaut de résistance au séisme majoré de sécurité (SMS) d'une portion de 400 mètres en rive droite de la digue du canal de Donzère-Mondragon à l'amont de la centrale du Tricastin (usuellement appelée digue « en gravier »). Cet événement a fait l'objet d'une déclaration d'un événement significatif pour la sûreté le 18 août 2017.



Le niveau d'eau dans le canal de Donzère-Mondragon est situé six mètres au-dessus de la plateforme de la centrale nucléaire du Tricastin. Une rupture de cette portion de digue du canal de Donzère-Mondragon à la suite d'un séisme aurait donc entraîné une inondation importante de la plateforme de la centrale nucléaire du Tricastin. Cette situation aurait conduit à rendre inopérant la plupart des équipements indispensables pour la sûreté, ainsi que de nombreux moyens de gestion des situations accidentelles. Elle aurait pu avoir pour conséquence la fusion du combustible sur l'ensemble des réacteurs de la centrale nucléaire du Tricastin, avec une capacité limitée d'intervention sur le site, et un impact sanitaire inacceptable à grande échelle.

Considérant les enjeux en matière de sûreté nucléaire, l'ASN a prescrit, par décision n° 2017-DC-0606 du 27 septembre 2017, l'arrêt provisoire des quatre réacteurs de la centrale nucléaire du Tricastin, tant que la résistance de la digue en gravier au SMS ne serait pas assurée.

L'inspection du 13 décembre 2017 concernait les modalités de traitement par EDF de ce défaut de résistance au séisme de la digue de Donzère-Mondragon qui protège la centrale nucléaire du Tricastin. Les inspecteurs ont eu accès à l'ensemble des documents traçant les modalités de ce traitement.

Les inspecteurs ont constaté des dysfonctionnements ayant conduit à ce que ce défaut de résistance soit détecté tardivement, à ce que son traitement n'ait pas conduit EDF à accorder la priorité à la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement et à ce que l'ASN en soit informé cinq mois après sa détection. **Un retour d'expérience de cet événement devra être réalisé afin qu'une telle situation ne se renouvelle pas.**

A. Demandes d'actions correctives

A.1. Détection du défaut de résistance au séisme de la digue de Donzère-Mondragon

À la suite de l'inondation de la centrale nucléaire du Blayais en décembre 1999, l'ASN a demandé à EDF de réévaluer la sûreté de l'ensemble des centrales nucléaires françaises face au risque d'inondation. En particulier, pour la centrale nucléaire du Tricastin, l'ASN a demandé à EDF de s'assurer de la stabilité au séisme de la digue du canal de Donzère-Mondragon.

En 2007, l'expertise des études transmises par EDF en réponse à cette demande a conduit l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) à mettre en évidence que, sur une portion de la digue d'une longueur de 400 m à l'amont immédiat de la centrale nucléaire du Tricastin, les conclusions des études de stabilité sous séisme dépendaient fortement des matériaux constitutifs de la digue. Sans investigations géotechniques, il n'était dès lors pas possible d'exclure le risque de liquéfaction sous séisme¹ de cette portion de digue.

EDF s'était alors engagée à réaliser des reconnaissances géotechniques de ce tronçon de digue afin de mieux caractériser les matériaux constitutifs et confirmer sa résistance au séisme. Entre 2007 et 2009, les échanges entre EDF et le concessionnaire de l'ouvrage n'ont toutefois pas permis de trouver un accord pour réaliser ces reconnaissances géotechniques.

En 2011, EDF n'ayant pas effectué les reconnaissances géotechniques qu'elle s'était engagée à réaliser, l'ASN lui a demandé, par courrier en référence [2], « *d'effectuer au plus tôt les reconnaissances et la surveillance piézométrique² renforcée de ce tronçon, prévues au titre de votre proposition d'action [...] de 2007* ». En 2012, dans le

¹ Phénomène par lequel un sol saturé en eau perd sa résistance à la suite d'un séisme.

² La piézométrie est le niveau de la nappe phréatique dans la digue.

cadre du retour d'expérience de l'accident de Fukushima Daiichi, l'ASN a adopté la prescription [EDF-TRI-19][ECS-11] de la décision n° 2012-DC-0292 du 26 juin 2012, qui impose notamment une caractérisation plus précise des matériaux constitutifs de la digue.

EDF a réalisé en 2013 les reconnaissances prescrites sur un linéaire de digue de quatre kilomètres, en rive droite, à l'amont de la centrale nucléaire du Tricastin, qui ont permis d'acquérir une meilleure connaissance de la constitution de la digue. Toutefois, bien que l'IRSN avait mis en évidence l'importance des matériaux constitutifs de la digue « en gravier », EDF n'a effectué aucun carottage supplémentaire au niveau de cette portion.

À l'issue de l'expertise de ces études, EDF s'est donc engagée à réaliser des reconnaissances complémentaires sur la digue « en gravier ». Quatre sondages carottés ont ainsi été effectués en 2015. Ces derniers ont mis en évidence la présence de couches sableuses liquéfiables sous séisme.

Les inspecteurs ont constaté que, sans l'expertise menée par l'IRSN et les demandes de l'ASN, EDF n'aurait pas mis en évidence ce risque de liquéfaction. Par ailleurs, malgré les doutes exprimés par l'IRSN en 2007, EDF n'a pas réalisé les sondages adaptés pour caractériser ce risque en 2013.

A.1 : Je vous demande de tirer le retour d'expérience des dysfonctionnements ayant amené à ce que le défaut de résistance au séisme de la digue « en gravier » ne soit mis en évidence que tardivement et seulement à la suite des demandes de l'ASN. Vous m'informerez des mesures que vous adopterez pour éviter que cette situation se renouvelle.

A.2. Priorité accordée à la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement

L'article L. 593-6 du code de l'environnement dispose que l'exploitant « *accorde la priorité à la protection des intérêts susmentionnés et à son amélioration permanente, en premier lieu par la prévention des accidents et la limitation de leurs conséquences au titre de la sûreté nucléaire* ».

Les inspecteurs ont constaté que le défaut de résistance au SMS de cette digue a été mis en évidence en février 2017. Les représentants d'EDF n'ont pas été en mesure de démontrer au cours de l'inspection que l'analyse des conséquences potentielles et du caractère acceptable des délais de réparation envisagés a été réalisée avant une réunion tenue entre les différentes entités d'EDF le 27 avril 2017.

Par ailleurs, les inspecteurs ont constaté que cette analyse a été sommaire et n'a pas été formalisée. En effet, EDF n'a pas analysé la capacité de l'installation à revenir et à être maintenue dans un état sûr (identification d'un chemin sûr³) après un séisme. Les représentants d'EDF n'ont également pas été en mesure de justifier au cours de l'inspection que l'analyse des mesures compensatoires nécessaires avait été réalisée. Les inspecteurs ont noté qu'EDF a établi un échéancier de réparation de la digue s'étalant jusqu'à fin 2023, soit six ans après la détection du défaut de résistance au séisme, malgré ses conséquences potentielles pour la sûreté nucléaire.

En définitive, l'analyse tardive et sommaire des conséquences potentielles d'une rupture de la digue n'a pas conduit EDF à accorder la priorité à la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement tel que prévu par l'article L. 593-6 du code de l'environnement.

³ Enchaînement d'actions de conduite associées à une liste de matériels dont l'efficacité et la suffisance pour ramener un réacteur électronucléaire depuis une situation d'accident définie vers un état sûr est démontrée

A.2 : Je vous demande de tirer le retour d'expérience des dysfonctionnements ayant amené à ce que vous n'ayez pas analysé dans les plus brefs délais la criticité du risque de rupture de la digue en cas de séisme majoré de sécurité (SMS) et identifié les mesures compensatoires nécessaires. Vous m'informerez des mesures que vous adopterez pour éviter qu'une telle situation se renouvelle.

A.3. Délais de déclaration

L'article L. 591-5 du code de l'environnement dispose que l'exploitant d'une INB est tenu de déclarer, dans les meilleurs délais, à l'Autorité de sûreté nucléaire les accidents ou incidents survenus du fait du fonctionnement de cette installation qui sont de nature à porter une atteinte significative aux intérêts mentionnés à l'article L. 593-1.

Le guide de l'ASN du 21 octobre 2005 relatif aux modalités de déclaration des incidents précise les délais de déclaration considérés comme acceptables par l'ASN : *« l'exploitant [...], premier responsable de la sûreté de ses activités, apprécie l'urgence de la déclaration au regard de la gravité avérée ou potentielle de l'événement et de la rapidité de réaction nécessaire pour éviter une aggravation de la situation ou limiter les conséquences de l'accident, y compris du fait de l'interprétation erronée de l'événement par le public. Hors situation d'urgence avérée, un délai de 2 jours ouvrés suivant la détection de l'événement est toléré. Pour une anomalie générique déclarée par les services centraux, ce délai est porté à une semaine à compter de la date de caractérisation de l'anomalie ».*

En 2015, EDF s'était engagée à caractériser plus finement les matériaux constitutifs de la digue « en gravier », afin de valider la démonstration de la résistance au séisme de cette partie de digue et à transmettre ses résultats à l'ASN en 2016.

Les inspecteurs ont constaté que le centre d'ingénierie hydraulique (CIH) d'EDF, service chargé des calculs de résistance au séisme de la digue, a mis en évidence que :

- en décembre 2016, il était dans l'incapacité de démontrer que la digue résiste au séisme « noyau dur ». Par ailleurs, les experts d'EDF identifiaient des incertitudes relativement fortes sur la résistance de la digue au SMS ;
- en février 2017, un tronçon de la digue au niveau du point kilométrique 183,48, présentait un défaut avéré de résistance au SMS. Ces calculs ont toutefois permis de démontrer la résistance de ces deux profils au séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV). Ces résultats ont été présentés au centre national d'équipement de production d'électricité (CNEPE) d'EDF le 9 février 2017. Afin d'avoir une démonstration conforme à l'état de l'art, EDF a engagé de nouveaux calculs afin de confirmer les premiers résultats obtenus pour le SMHV. Bien que préliminaires, ces premiers résultats étaient jugés suffisants par les services techniques d'EDF pour statuer sur l'absence de résistance au SMS de la digue. Ces résultats n'ont d'ailleurs pas été approfondis par la suite pour ce tronçon pour ce niveau de séisme.

En janvier 2017, EDF a transmis à l'ASN un courrier l'informant que la synthèse des investigations géotechniques lui serait envoyée mi-2017 et non en 2016 comme EDF s'y était engagée en 2015. Toutefois, ce courrier ne mentionne pas les résultats défavorables des calculs de résistance de la digue au séisme « noyau dur » (SND) et les incertitudes fortes sur la résistance de la digue au SMS, alors même que ceux-ci avaient déjà été mis en évidence.

Les inspecteurs ont également constaté que les actions d'EDF en termes d'information de l'ASN ont été guidées par la volonté de respecter ses engagements et non pas par les dispositions de l'article L. 591-5 du code de l'environnement. En effet, bien que les premiers résultats obtenus en février 2017 démontraient l'absence de résistance au SMS sur un des tronçons de la digue « en gravier », EDF a attendu

de formaliser l'ensemble des résultats des calculs de résistance au séisme avant d'informer l'ASN le 30 juin 2017, conformément à son engagement.

EDF n'a donc pas déclaré ce défaut de résistance au séisme de la digue « en gravier » dans les meilleurs délais, tels que prescrits à l'article L. 591-5 du même code. Les délais de déclaration, d'environ cinq mois, ne sont pas compatibles avec les enjeux associés à cet incident.

Cette situation met en évidence que l'organisation d'EDF n'est pas adaptée pour respecter pleinement les dispositions de l'article L. 591-5 du code de l'environnement.

A.3 : Je vous demande de tirer le retour d'expérience des dysfonctionnements ayant amené à ce que vous ayez informé l'ASN du défaut de résistance au séisme de la digue « en gravier » cinq mois après l'avoir détecté. Vous m'informerez des mesures que vous adopterez pour éviter que cette situation se renouvelle.

B. Compléments d'information

B.1. Intégration des activités du CIH au système de gestion intégré d'EDF

Le CIH a réalisé les calculs de résistance au séisme de la digue du canal de Donzère-Mondragon. Plus généralement, ce centre d'ingénierie fournit des prestations d'expertise aux entités d'EDF impliquées dans l'exploitation des centrales nucléaires et participe à ce titre à des activités importantes pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement (AIP).

Les représentants d'EDF ont indiqué aux inspecteurs que le CIH n'est pas considéré comme un intervenant extérieur au sens de l'article 1^{er}.3 de l'arrêté en référence [1] et, qu'à ce titre, il ne fait pas l'objet d'une surveillance par le donneur d'ordre. Ils n'ont pas su justifier que les activités réalisées par le CIH participant à des AIP sont intégrées au système de gestion intégré d'EDF.

B.1 : Je vous demande de me préciser la manière dont les activités du CIH participant à des AIP sont intégrées au système de gestion intégré prévu par l'article L. 593-6 du code de l'environnement et le chapitre IV du titre II de l'arrêté en référence [1].

C. Observations

C.1. Maîtrise dans le temps du bon état des digues du canal de Donzère-Mondragon protégeant la centrale nucléaire du Tricastin

La gestion des ouvrages hydrauliques du canal de Donzère-Mondragon est concédée à la Compagnie nationale du Rhône (CNR).

Les digues du canal de Donzère-Mondragon assurent la protection de la centrale nucléaire du Tricastin contre les risques d'inondation. Le niveau d'eau dans le canal de Donzère-Mondragon est situé plus de six mètres au-dessus de la plateforme de la centrale nucléaire du Tricastin. Le rapport de sûreté de la centrale nucléaire du Tricastin prévoit donc que les digues du canal de Donzère-Mondragon doivent résister au SMS. Des vérifications de cette résistance avaient été réalisées lors de la construction de la centrale nucléaire.

Afin de maintenir dans le temps la résistance au séisme des digues du canal de Donzère-Mondragon, une surveillance et un entretien adaptés sont indispensables.

Les inspecteurs ont constaté que la surveillance et l'entretien des digues du canal de Donzère-Mondragon sont réalisés par la CNR. Il n'existe actuellement pas d'organisation permettant à EDF d'être informée que cette surveillance et cet entretien sont bien réalisés et d'être avertie d'éventuels incidents pouvant affecter le rôle des ouvrages. En l'absence de ces informations, EDF ne peut pas s'assurer de la maîtrise du bon état général des digues et de leur résistance au séisme dans le temps.

À la suite de l'inspection du 13 décembre 2017, l'ASN a transmis à EDF un projet de décision prescrivant de mettre en place une organisation permettant :

- d'assurer le maintien du bon état général des digues du canal de Donzère-Mondragon et des canalisations traversant ces ouvrages ;
- d'assurer le maintien de la résistance au séisme de ces digues dans le temps, y compris en cas de rupture des canalisations traversant ces ouvrages.

Dans le cas où certaines opérations de surveillance et d'entretien de ces ouvrages seraient réalisées sous la responsabilité du concessionnaire du canal, le projet de décision dispose qu'EDF doit mettre en place les dispositions nécessaires pour être informée des résultats et des éventuels incidents pouvant les affecter.

C.2. Information d'Orano

Les inspecteurs ont constaté qu'EDF a confirmé l'existence d'un défaut de résistance au SMS en février 2017. Toutefois, EDF n'a informé Orano, qui exploite également des installations nucléaires de base sur la plate-forme du Tricastin, qu'en juin 2017.

L'information réciproque entre les deux exploitants des installations nucléaires de base de la plate-forme du Tricastin devrait être renforcée et systématisée.



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 amené 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'assurance de ma considération distinguée.

Le directeur général adjoint

Signé par : Julien COLLET