

Fontenay-aux-Roses, le 23 avril 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2020-00063

Objet	EDF - REP - Avril 2020 - Évaluation des modifications matérielles soumises à autorisation conformément aux dispositions de l'article R.593-56 du code de l'environnement.
Réf(s)	[1] Saisine ASN - Dép-DCN-264-2009 du 5 juin 2009. [2] Guide ASN n° 13 du 8 janvier 2013.
Nbre de page(s)	5

En réponse à la saisine de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en première référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'impact sur la sûreté de la modification relative à la protection périphérique vis-à-vis de l'inondation externe de la centrale nucléaire de Gravelines, soumise à autorisation de l'ASN par Électricité de France (EDF) conformément aux dispositions de l'article R.593-56 du code de l'environnement.

1 CONTEXTE DE LA MODIFICATION

La demande d'autorisation a été déposée en mai 2019 et les travaux concernent l'ensemble du site de Gravelines, pour une durée d'environ 23 mois à partir d'avril 2020.

À la suite de l'inondation du site du Blayais survenue en 1999, EDF a développé une méthodologie appelée « REX Blayais » afin de mieux caractériser les sources d'inondation possibles et les dispositions de protection associées en complément de la règle fondamentale de sûreté (RFS) 1.2.e du 12 avril 1984 relative à la prise en compte du risque d'inondation d'origine externe. Le guide ASN n° 13 en seconde référence remplace cette RFS jugée obsolète au regard des nouvelles connaissances acquises dans ce domaine et du retour d'expérience. L'application du guide ASN n° 13 sur le site de Gravelines doit être réalisée au plus tard lors de la quatrième visite décennale (VD4) du premier réacteur, à savoir lors de l'arrêt du réacteur n° 1 qui débutera au mois de juillet 2021.

Le site de Gravelines dispose actuellement d'une protection contre l'inondation d'origine externe induite par un débordement de la source froide. Cette protection, qui est dimensionnée pour protéger le site contre un niveau marin correspondant à la côte majorée de sécurité (CMS)¹, est désormais insuffisante compte tenu de l'application du guide ASN n° 13.

Adresse Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre 8 440 546 018

¹ La CMS est la conjonction de la surcote millénale et de la marée de coefficient 120 pour les sites en bord de mer en application de la RFS 1.2.e complétée par la méthodologie « REX Blayais ».

À la suite de l'accident de Fukushima, des niveaux d'eau supérieurs à ceux pris en compte dans le référentiel actuellement d'application (guide ASN n° 13) ont été déterminés afin d'assurer la protection des systèmes et composants du « noyau dur ». Pour les sites en bord de mer, EDF a notamment déterminé le niveau marin statique « post-Fukushima » pour caractériser les débordements de la source froide au-delà du dimensionnement.

La présente modification consiste à mettre à niveau la protection existante contre l'inondation externe et à créer une nouvelle protection au niveau des zones qui n'en disposent pas actuellement afin de protéger le site de Gravelines contre un niveau d'eau correspondant au niveau marin statique « post-Fukushima » auquel sont ajoutés les effets des vagues (la houle² et le clapot³). Ce niveau étant supérieur à celui retenu dans le référentiel actuel, EDF considère que la présente modification répond également à l'objectif de déclinaison du guide ASN n° 13. À ce titre, EDF valorisera et exploitera⁴ la nouvelle protection périphérique dès le passage du premier réacteur de Gravelines en VD4.

EDF transmettra ainsi un dossier d'amendement aux règles générales d'exploitation (DA RGE) relatif aux spécificités de Gravelines, et constitué de la mise à jour du rapport de sûreté et des RGE, à l'occasion de la VD4 du réacteur n° 1 de Gravelines. EDF transmettra également, à l'été 2020, les études complètes de déclinaison du guide ASN n° 13 (calculs détaillés et analyse de sûreté permettant de justifier que cette modification répond aux exigences du guide). Enfin, EDF mettra à jour la RPC⁵ inondation du site de Gravelines afin de pouvoir exploiter cette modification lorsqu'elle sera valorisée.

2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

La réalisation des travaux est découpée en plusieurs étapes en fonction des zones de la protection périphérique concernées.

La nouvelle protection constituera une ceinture autour du site appelée « enceinte » et a pour objectif d'isoler le site en cas d'inondation externe induite par un débordement de la source froide correspondant à un scénario extrême type « post-Fukushima ».

Outre la mise à niveau de la protection existante contre l'inondation externe et la création d'une nouvelle protection au niveau des zones qui n'en disposent pas actuellement, la présente modification matérielle consiste à boucher tous les by-pass susceptibles de remettre en cause l'étanchéité de cette protection. Pour ce faire, EDF prévoit notamment d'installer des systèmes de couverture afin d'étanchéfier certaines trémies d'accès, des caniveaux et de calfeutrer les traversées de câbles électriques. Certains clapets et certaines buses seront obturés de manière définitive et d'autres clapets seront remplacés par des vannes murales. La RPC inondation demandera plusieurs actions telles que la fermeture de certains by-pass (les vannes notamment) de la protection périphérique en cas de prévision d'une inondation par débordement de la source froide.

À l'exception d'une zone située le long du canal d'amenée où l'ouvrage de protection sera constitué d'écrans métalliques, la nouvelle protection se composera, selon les zones : de digues en remblais, de murets en béton armé

² La houle correspond aux vagues générées par le vent à grande distance du site.

³ Le clapot correspond aux vagues levées par le vent local.

⁴ L'exploitation de la nouvelle protection périphérique correspond à la gestion de l'ensemble des matériels constituant cette protection. Cela comprend les exigences associées à certains matériels (définition de la disponibilité du matériel et conduite à tenir en cas d'indisponibilité), les règles de conduite qui définissent les actions manuelles à réaliser sur les matériels (ouverture et fermeture de vannes par exemple), la maintenance et les essais à réaliser sur les matériels composant cette protection.

⁵ RPC : règle particulière de conduite. Pour mémoire, les RPC sont des documents opératoires permettant de gérer un aléa sur site tel qu'une inondation externe ; ils ne sont pas soumis à approbation de l'ASN.

et de rideaux de palplanches⁶. Des accès pour circuler et pour le passage de la FARN⁷ seront créés à différents endroits de cette protection.

Dans certaines zones, la mise en place de la nouvelle protection périphérique nécessite de détruire une partie de la protection existante. Dans ces zones, des protections provisoires seront mises en place en amont de la destruction de la protection existante. Selon EDF, ces dispositions provisoires doivent permettre de garantir, pendant la durée des travaux, la protection du site de Gravelines contre l'inondation externe telle que définie par la méthodologie « REX Blayais », qui constitue le référentiel applicable durant les travaux.

Une fois les by-pass fermés, compte tenu des phénomènes de percolation sous la protection, de franchissement par-dessus la protection et de fuites résiduelles à travers les ouvrages et dispositifs de traitement des by-pass, un certain volume d'eau appelé « volume admissible » (cf. § 4.1) sera accumulé dans cette enceinte. EDF valorise les protections rapprochées basses⁸, installées dans le cadre d'une autre modification « post-Fukushima », pour protéger les bâtiments contenant des équipements appartenant au noyau dur des entrées d'eau. L'eau accumulée dans l'enceinte sera retenue sur la plate-forme jusqu'à la fin de l'épisode de l'inondation. Un plan de pompage sera établi par le site de Gravelines afin de gérer l'évacuation de l'eau.

3 CONTEXTE DE L'ANALYSE DE L'IRSN

Les études de dimensionnement de la protection périphérique étaient toujours en cours de réalisation lors de l'expertise⁹. Les études complètes de déclinaison du guide ASN n° 13 seront transmises en juillet 2020 et le dossier permettant de valoriser et d'exploiter cette modification (le DA RGE) sera transmis ultérieurement.

Compte tenu de l'ampleur de cette modification qui répond à un objectif du réexamen VD4 900, et à la demande de l'ASN, l'IRSN a toutefois réalisé une analyse des grands principes de la conception de cette modification matérielle au regard des exigences du guide ASN n° 13.

La présente demande d'autorisation concerne les travaux de réalisation de la protection périphérique vis-à-vis de l'inondation externe du site de Gravelines. Ainsi, l'expertise de l'IRSN porte sur l'absence de régression associée à la réalisation des travaux de mise en œuvre de la modification. Néanmoins, l'IRSN a identifié, lors de la présente expertise, des points de vigilance relatifs à l'impact sur la sûreté de l'exploitation de cette modification.

Les impacts environnementaux de cette modification matérielle sont traités directement par l'ASN.

4 ANALYSE DE L'IRSN

4.1 Principes de conception de la modification

Les nouveaux ouvrages de protection périphérique contre l'inondation sont définis de telle sorte que, sur un cycle de marée (soit 12 heures), le volume d'eau accumulé dans l'enceinte, compte tenu des phénomènes de percolation sous

⁶ Un rideau de palplanches est une paroi en acier (dans le cas présent) constituée d'éléments assemblés les uns aux autres. Chaque élément (ou palplanche) est ancré dans le sol et placé dans la serrure (ou nervure latérale) de l'élément précédent, l'ensemble formant ainsi un rideau. Ce dispositif fait office de digue pour retenir de la terre et/ou de l'eau.

⁷ FARN : force d'action rapide nucléaire.

⁸ Dispositifs de protection passifs (à demeure ou à relevage automatique sous l'action de l'eau) ne nécessitant pas d'intervention humaine.

⁹ Les études qui étaient en cours fin janvier 2020 (date de transmission de la note qui présente des résultats de calculs de prédimensionnement) seront terminées au moment de la réalisation des travaux afin que l'entreprise prestataire dispose des cotes définitives.

la protection, de franchissement par-dessus la protection et de fuites résiduelles à travers les ouvrages et dispositifs de traitement des by-pass, ne dépasse pas un certain volume appelé « volume admissible ». Le volume admissible est le volume maximal pouvant être contenu sur la plateforme sans induire d'entrée d'eau dans les bâtiments protégés par les protections rapprochées basses. Il est calculé en prenant en compte une marge de 5 cm par rapport à l'arase de ces protections. Ces dernières sont des dispositions de protection passives (à demeure ou à relevage automatique sous l'action de l'eau) et ne nécessitent pas d'intervention humaine.

EDF n'a pas présenté de méthodologie de dimensionnement des protections pour les scénarios post-Fukushima. Toutefois, l'IRSN note que, sur le plan des principes, la méthodologie d'EDF pour dimensionner la protection périphérique est conforme au guide ASN n° 13 qui est la référence pour dimensionner les dispositions de protection contre l'inondation externe. Cette première analyse, basée sur des études non définitives, ne préjuge pas des conclusions de l'analyse de sûreté qui pourra être réalisée lorsque les études de dimensionnement seront terminées.

4.2 Protection du site de Gravelines en cas d'inondation durant la période de travaux

Dans certaines zones, la mise en place de la nouvelle protection périphérique nécessite de détruire une partie de la protection existante et des protections provisoires seront mises en place en amont de la destruction de la protection existante. Ces dispositions provisoires permettront de garantir la protection du site de Gravelines contre l'inondation externe pendant la durée des travaux. Elles seront dimensionnées conformément à la méthodologie « REX Blayais », qui constitue le référentiel applicable durant les travaux.

Au cours de l'expertise, EDF a indiqué que ces protections provisoires ne seraient nécessaires que durant des durées limitées, de l'ordre de quelques semaines voire trois mois selon les zones. Ces protections provisoires n'étant finalement pas valorisées durant les 23 mois de travaux mais sur une période beaucoup plus courte, il n'est pas prévu de mettre en place un suivi en exploitation de ces dispositions de protection. **Ce point n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

4.3 Impact sur la sûreté du bouchage des by-pass de la protection périphérique

La présente modification consiste notamment à boucher tous les by-pass compromettant l'intégrité de la protection périphérique.

Concernant le bouchage des buses en fond de caniveaux en station de pompage, l'IRSN considère qu'il n'induit pas de risque de régression compte tenu du volume disponible dans la zone inondable délimitée par des murets au sein de la station de pompage et de la ronde effectuée quotidiennement par les équipes de conduite afin de réaliser une vidange de ces caniveaux lorsque nécessaire.

Concernant le bouchage des by-pass du canal d'amenée, **l'absence de régression associée à l'installation d'une vanne manuelle au niveau du caniveau de rejet des fosses de relevage SEO¹⁰ est conditionnée au respect des conditions suivantes lors de la mise à jour de la RPC inondation : l'évaluation du délai de manœuvre de la vanne et la mise hors service des pompes SEO lorsque la fermeture de la vanne murale est demandée par la RPC.**

¹⁰ SEO : système d'évacuation des eaux pluviales.

4.4 Impact sur la sûreté lors de l'exploitation de la modification

EDF valorise les protections rapprochées basses pour protéger les bâtiments contenant des équipements appartenant au noyau dur des entrées d'eau. Or les bâtiments contenant des fonctions de sûreté et équipements requis en situation d'inondation externe du référentiel actuel (guide ASN n° 13) n'appartiennent pas systématiquement au noyau dur. Ils ne bénéficient donc pas forcément des protections rapprochées basses et pourraient ainsi être inondés. À cet égard, EDF apportera, lors de la transmission des études complètes de la déclinaison du guide ASN n° 13 en juillet 2020, des éléments complémentaires afin de démontrer que ces bâtiments sont également protégés.

Enfin, l'IRSN note que, en cas d'inétanchéité des protections rapprochées basses, l'exploitation de cette modification conduisant à créer une zone inondable induirait des entrées d'eau dans certains bâtiments. **Les protections rapprochées basses étant prévues à la conception pour répondre à un objectif de protection « post-Fukushima », une attention particulière devra être portée aux exigences en exploitation de ces dispositions qui seront valorisées dans le cadre du référentiel VD4.**

5 CONCLUSION

L'IRSN considère que les travaux de réalisation de la présente modification n'induisent pas de risque de régression sur la sûreté dans la mesure où EDF prévoit de limiter la durée d'exploitation des protections provisoires de telle sorte qu'il n'est pas nécessaire de mettre en place un suivi en exploitation de ces dispositions.

Par ailleurs, les cotes définitives de la protection périphérique contre une inondation externe induite par un débordement de la source froide n'étaient pas disponibles lors de l'expertise.

Enfin, plusieurs éléments complémentaires concernant l'exploitation de la présente modification sont encore attendus, notamment afin de démontrer que l'ensemble des équipements requis en situation d'inondation externe du référentiel actuel ne sont pas impactés.

Pour le Directeur général et par délégation,
Frédérique PICHEREAU
Adjointe à la Directrice de l'expertise de sûreté