



DIVISION DE CAEN

Hérouville-Saint-Clair, le 5 août 2016

N/Réf. : CODEP-CAE-2016-032024

**Monsieur le Directeur
du CNPE de Penly
BP 854
76 370 NEUVILLE-LES-DIEPPE**

OBJET : Contrôle des installations nucléaires de base
Inspection n° INSSN-CAE-2016-0293 du 27 juillet 2016

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base prévu à l'article L. 592-22 du code de l'environnement, une inspection programmée a eu lieu le 27 juillet 2016 au CNPE de Penly, sur le thème du chantier de construction du bâtiment du générateur diesel d'ultime secours (DUS) du réacteur n°1.

J'ai l'honneur de vous communiquer, ci-dessous, la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et observations qui en résultent.

Synthèse de l'inspection

L'inspection du 27 juillet 2016 a concerné la thématique du génie civil du bâtiment du générateur diesel d'ultime secours (DUS) du réacteur n°1 du CNPE de Penly. Cette construction vise à répondre à la prescription technique 18-II ([EDF-PEN-17] [ECS-18]) de la décision de l'ASN n° 2012-DC-0289 du 26 juin 2012. Le chantier de construction a été temporairement arrêté par EDF la veille de l'inspection après détection d'un écart relatif à une utilisation de documents d'exécutions (plans de ferrailage) non validés par EDF pour réaliser le radier et une partie des voiles.

Les inspecteurs ont examiné dans un premier temps l'organisation retenue pour ce chantier de construction. Ils ont également vérifié le traitement des fiches d'anomalies (FA) et d'adaptation de chantier (FAC) concernant le radier et le montage du ferrailage des voiles. Enfin, ils ont examiné, par sondage, certains contrôles réalisés sur le radier et la surveillance réalisée par EDF sur ces activités. La visite sur le terrain a permis d'inspecter l'état du radier et du montage du ferrailage des voiles.

Au vu des éléments examinés, l'organisation générale mise en œuvre par le CNPE de Penly pour le chantier de construction du DUS apparaît perfectible. Les inspecteurs considèrent que le site doit consolider la surveillance de ses prestataires, notamment en ce qui concerne le traitement des FA et des FAC. EDF doit également renforcer son organisation afin de s'assurer que ses prestataires intègrent correctement le retour d'expérience du parc, notamment celui associé à la construction récente du réacteur n°3 de Flamanville.

A Demandes d'actions correctives

A.1 Activités importantes pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement (AIP)

L'article 2.2.2 de l'arrêté du 7 février 2012¹ dispose que :

« *L'exploitant exerce sur les intervenants extérieurs une surveillance lui permettant de s'assurer :*

- *qu'ils appliquent sa politique mentionnée à l'article 2.3.1 et qui leur a été communiquée en application de l'article 2.3.2 ;*
- *que les opérations qu'ils réalisent, ou que les biens ou services qu'ils fournissent, respectent les exigences définies ;*
- *qu'ils respectent les dispositions mentionnées à l'article 2.2.1.».*

La construction des bâtiments des DUS des CNPE de Paluel, Penly et Flamanville a été confiée à un groupement momentané d'entreprises solidaires (GMES) constitué par Bouygues Construction Services Nucléaires, Bouygues Bâtiment Grand Ouest et Bouygues Bâtiment Nord-Est. Les inspecteurs ont constaté que la liste des AIP du GMES Bouygues n'intègre pas l'ensemble des AIP identifiées par EDF pour ce chantier.

En particulier, l'AIP « Essais de convenance » de l'activité « Scellement de deuxième phase ou d'ancrages, calage de structures et d'équipements » n'a pas été intégré par le GMES Bouygues.

Vos représentants n'ont pas été en mesure de démontrer, le jour de l'inspection, que les essais de convenance susmentionnés, le contrôle technique associé et la surveillance à assurer par EDF, ont bien été prévus.

A.1.1 Je vous demande d'organiser une revue de l'exhaustivité et de la cohérence des AIP dans l'ensemble des documents afin de vous assurer que le GMES Bouygues a correctement intégré l'ensemble des AIP d'EDF pour le chantier de construction du bâtiment du DUS et que les actions de contrôle technique et de surveillance associées ont bien été prévues.



L'article 2.5.6 de l'arrêté du 7 février 2012 dispose que « *Les activités importantes pour la protection, leurs contrôles techniques, les actions de vérification et d'évaluation font l'objet d'une documentation et d'une traçabilité permettant de démontrer a priori et de vérifier a posteriori le respect des exigences définies* ».

Les inspecteurs ont vérifié le traitement de plusieurs fiches d'anomalies (FA) et d'adaptation de chantier (FAC). Ils ont jugé que ces fiches n'étaient pas suffisamment autoportantes, que ce soit sur la description et les enjeux des constats et écarts vis-à-vis des intérêts protégés et sur leurs modalités de traitement. Par exemple, la fiche relative au défaut de formation des intervenants n'indique pas l'importance et le traitement de cet écart.

Les inspecteurs ont également consulté les relevés relatifs aux contrôles techniques réalisés sur le radier après décoffrage. Ces contrôles ont notamment mis en évidence des nids de cailloux. Ces nids de cailloux avaient fait l'objet de réparation le jour de l'inspection (rebouchage avec un produit adapté après repiquage jusqu'au béton sain). Les inspecteurs ont constaté que ces nids de cailloux n'avaient pas été totalement caractérisés puisqu'il n'y avait dans le rapport aucune indication sur leurs dimensions.

¹ Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base

A.1.2 Je vous demande d'améliorer la traçabilité des actions associées aux AIP pour être en mesure de démontrer *a priori* et de vérifier *a posteriori* le respect des exigences définies de ces AIP.

A.2 Processus de validation des modifications

Le chantier de construction du bâtiment du DUS du réacteur n°1 du CNPE de Penly a été temporairement arrêté par EDF la veille de l'inspection après détection d'un écart relatif à une utilisation de documents d'exécution (plans de ferrailage) non validés par EDF pour réaliser le ferrailage du radier et d'une partie des voiles.

Les inspecteurs ont constaté que l'origine de cet écart provient de non-respects du processus qualité de validation des modifications des documents d'exécution :

- jusqu'à la réunion de levée des préalables², le GMES Bouygues peut soumettre directement aux services centraux d'EDF ses propositions de modifications des documents d'exécutions au travers de FAC. Après cette réunion, le GMES doit systématiquement les soumettre à l'Équipe Commune du CNPE, en charge du pilotage du chantier. Les inspecteurs ont noté que, bien que la réunion de levée des préalables ait déjà eu lieu, le GMES Bouygues avait soumis plusieurs FAC aux services centraux d'EDF sans en informer le site. Par conséquent, l'Équipe Commune du CNPE ne disposait pas des plans au bon indice pour effectuer sa surveillance ;
- après validation par EDF des FAC relatives aux modifications des documents d'exécution, le GMES doit transmettre les documents d'exécution modifiés à EDF. Ce n'est qu'après validation par EDF qu'ils peuvent être indicés à l'état « bon pour exécution » (BPE) et être utilisés pour la construction. Les inspecteurs ont noté que cette étape n'avait pas été réalisée par le GMES Bouygues pour la modification des plans de ferrailage du radier et des voiles.

Les inspecteurs ont également noté que le suivi du traitement des FA et des FAC ne faisait pas l'objet d'information lors des réunions hebdomadaires relatives à ce chantier.

Je vous demande :

- **de faire respecter le processus de validation des modifications des documents d'exécution ;**
- **d'intégrer le suivi du traitement des FA et FAC en cours lors des réunions hebdomadaires relatives au chantier de construction des bâtiments du DUS.**

A.3 Pompe à béton de secours

Les documents d'exécution relatifs à l'opération de coulage du radier prévoient que « *le bétonnage du radier se fera en une seule journée de coulage à l'aide de deux pompes [de bétonnage]* » utilisées en simultanée. Cette opération est une AIP.

Les inspecteurs ont constaté que le GMES Bouygues a ouvert une FAC afin de déroger à ces documents pour n'utiliser qu'une seule pompe de bétonnage. Le GMES a néanmoins approvisionné une pompe de bétonnage de secours afin de palier à la défaillance de la première pompe.

Toutefois, les inspecteurs ont constaté que :

² La réunion de levée des préalables est une réunion se tenant au plus près de l'ouverture d'un chantier dont l'objectif est d'assurer, avant de lancer toute intervention, l'adéquation des moyens mis en œuvre par un prestataire (documents, qualification des intervenants et des procédés, outillages, etc.) avec les exigences spécifiées par EDF et de figer la liste des documents applicables au chantier.

- le GMES n'a pas réalisé d'essai de bon fonctionnement de la pompe de secours avant le début des opérations de coulage ;
- l'Équipe Commune du site a validé la FAC sans faire aucune demande, alors que le coulage du béton est une AIP.

Les inspecteurs considèrent que la disponibilité de la pompe de secours ne peut être considérée comme acquise sans la réalisation d'un essai en préalable aux opérations de coulage. En cas de défaillance de la pompe principale et de la pompe de secours, le coulage du radier aurait été interrompu, ce qui est contraire à l'exigence de coulage du radier en une seule journée.

Pour les prochains coulages de radiers, je vous demande de vous assurer, en préalable au coulage du radier, du bon fonctionnement de la pompe à béton de secours et de disposer des justificatifs d'entretien et de maintenance de la pompe de bétonnage de secours.

Je vous demande de renforcer votre organisation visant à valider le traitement des FA et des FAC relatives aux AIP notamment pour garantir la suffisance de l'ensemble des mesures compensatoires proposées par le GMES Bouygues.

A.4 Exploitation du retour d'expérience

Les contrôles techniques réalisés par le GMES Bouygues après coulage du radier ont mis en évidence la présence de nids de cailloux en dehors des tolérances admises par le cahier des clauses techniques générales (CCT-G).

Les inspecteurs ont constaté que le GMES Bouygues n'avait pas ouvert de fiche pour tracer cet écart et tirer le retour d'expérience pour la construction du bâtiment du DUS du réacteur n°2.

A.4.1 Je vous demande d'ouvrir une fiche d'écart pour les nids de cailloux « hors tolérance » et de m'indiquer comment vous prendrez en compte ce retour d'expérience pour la construction du bâtiment du DUS du réacteur n°2.



Les contrôles techniques réalisés sur le radier ont mis en évidence la présence de fissures. Le jour de l'inspection, ces dernières n'avaient pas encore fait l'objet de caractérisation par le GMES Bouygues.

A.4.2 Je vous demande de me transmettre les résultats de la caractérisation de ces fissures. Dans le cas où certaines fissures seraient en dehors des tolérances, vous m'indiquerez comment vous prendrez en compte ce retour d'expérience pour la construction des bâtiments du DUS du réacteur n°2 du CNPE de Penly.

A.5 Reprises de bétonnage

Les reprises de bétonnage constituent des zones sensibles (point faible d'un point de vue de la résistance mécanique) et doivent donc être réalisées avec soin.

À la suite de demandes de l'ASN formulées dans le cadre du chantier de construction du réacteur n°3 de Flamanville, EDF avait mis à jour la procédure de reprises de bétonnage pour préciser les modes de traitement autorisés et leur ordre de priorité. La procédure indique que « *le traitement des reprises de bétonnage doit être réalisé avec un jet d'air et d'eau* » et que « *l'emploi d'autres techniques sont à justifier par une impossibilité technique d'utiliser l'air et l'eau* ».

Les inspecteurs ont constaté que les procédures de bétonnage et de réalisation des voiles utilisées dans le cadre du chantier de construction des bâtiments des DUS du CNPE de Penly intègrent bien le retour d'expérience susmentionné puisqu'elles prévoient que les reprises de bétonnage soient effectuées à l'aide d'un nettoyeur haute pression avec possibilité d'utiliser :

- un désactivant approuvé par EDF pour les parois verticales en phase de coulage pour accentuer la rugosité des reprises ;
- un retardateur de surface pour retarder le durcissement du béton et effectuer la reprise avec un délai plus important.

Dans le cas où le désactivant n'est techniquement pas utilisable, le GMES Bouygues prévoit un repiquage au marteau piqueur.

Les inspecteurs ont toutefois constaté que le GMES Bouygues avait réalisé sur site directement des repiquages au marteau piqueur pour réaliser les reprises de bétonnage sans justifier l'impossibilité technique de réaliser un traitement avec un jet d'air et d'eau.

Je vous demande :

- **de vous assurer que les méthodes de traitement des reprises de bétonnage utilisées sont techniquement justifiées, et validées par EDF ;**
- **de vous assurer que le GMES Bouygues respecte les ordres de priorité affectés aux modalités de traitement des reprises de bétonnage.**

B Compléments d'information

B.1 Analyse d'impact de l'absence de validation des plans par EDF sur le radier et les voiles

Le ferrailage du radier et d'une partie des voiles a été réalisé sur la base de documents d'exécution non validés par les services centraux d'EDF. Le coulage du radier a été effectué le 7 juin 2016, les activités de ferrailage des voiles sont en cours.

Les inspecteurs ont interrogé le site sur l'impact de cet écart sur les exigences définies du radier et des voiles concernés. Vos représentants ont précisé que les activités de ferrailage en cours étaient à ce stade du chantier réversibles, mais n'ont pas été en mesure de répondre à la question pour le radier le jour de l'inspection.

Je vous demande de m'indiquer l'impact des adaptations de chantier réalisées par le GMES Bouygues sur le ferrailage du radier et des voiles vis-à-vis de leurs exigences définies.

B.2 Analyse du risque de chute d'une grue sur les ouvrages EIP³ à proximité

Les inspecteurs ont consulté l'analyse de risques relative à la chute de la grue utilisée pour le chantier de construction du bâtiment du DUS du réacteur n° 1 sur les ouvrages EIP à proximité.

Le cahier de charges imposé par EDF précise que « *les grues sont positionnées, sauf impossibilité majeure afin que les charges soulevées ne survolent jamais un ouvrage EIPS. Dans le cas où cette imposition ne pourrait être respectée, le Titulaire sera responsable de mener les études et calculs de vérification des structures des EIPS qui seraient impactées par une chute de charge* ».

³ Élément important pour la protection au sens de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base

La galerie enterrée du bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN) se situe dans le périmètre de la courbe de chute de la grue utilisée pour le chantier du DUS du réacteur n°1. La grue a été dimensionnée pour résister au séisme et aux vents violents. Les inspecteurs ont noté l'absence d'analyse des conséquences d'une chute de la grue sur la galerie.

Les inspecteurs considèrent que cette approche n'est pas suffisamment conservatrice et que l'impact de la chute d'une grue sur les galeries BAN doit être évalué pour définir le cas échéant des dispositions complémentaires.

Les inspecteurs rappellent que bien que les grues soient dimensionnées pour résister au séisme et aux vents violents, une analyse de risque de chute des grues a été réalisée lors du chantier de construction du réacteur n°3 de Flamanville. Cette analyse a conclu à un risque inacceptable pour les réacteurs à proximité et a fait l'objet, en complément de leur dimensionnement, de dispositifs de protection écartant tout endommagement des ouvrages EIP situés à proximité du chantier.

Je vous demande de me communiquer votre analyse relative à une chute de grue et votre évaluation sur la nécessité de mettre en œuvre des dispositions complémentaires pour protéger les ouvrages EIP à proximité.

B.3 Formation des intervenants extérieurs et maîtrise de la langue française

Le cahier des charges d'EDF précise que la formation « contrôle sûreté qualité » (CSQ) et la formation « habilitation travaux neufs » (HTN) sont des prérequis pour les intervenants extérieurs. Cette formation est dispensée par des organismes accrédités.

Les inspecteurs ont constaté qu'une FA a été ouverte car l'ensemble du personnel du GMES Bouygues n'avait pas été formé. Les inspecteurs ont pris note du fait que les personnels du GMES Bouygues seraient formés dans un délai prévisionnel de 2 à 3 mois.

Dans l'attente de la résolution de cet écart, les inspecteurs considèrent que les activités sensibles doivent être réalisées par des personnels du GMES Bouygues déjà formés « CSQ » ou « HTN ».

B.3.1 Je vous demande de :

- **m'indiquer sous quel délai les personnels du GMES Bouygues seront tous formés « CSQ » ou « HTN » selon leur niveau hiérarchique ;**
- **me préciser, pour la période transitoire, les mesures compensatoires définies par EDF et le GMES Bouygues.**



Pour les intervenants étrangers, le cahier des charges prévoit que la formation soit réalisée :

- soit en langue française avec une traduction simultanée ;
- soit par des formateurs agréés pour dispenser des formations en langue étrangère.

Les inspecteurs ont constaté que le GMES Bouygues a ouvert une fiche d'anomalie relative à l'absence de formation des intervenants de l'entreprise en charge de la fourniture et de la pose des armatures de ferrailage qui ne parlent que le portugais.

L'Équipe Commune du CNPE de Penly a accordé un délai pour la formation des équipes, sans prévoir de mesures compensatoires afin de sensibiliser ces intervenants et afin de garantir la communication opérationnelle sur le chantier et la transmission d'informations (présence d'un traducteur sur site, etc.).

B.3.2 Je vous demande de m'informer des dispositions retenues par le GMES Bouygues pour former les sous-traitants étrangers en charge des activités de ferrailage. Vous me préciserez les actions de surveillance d'EDF réalisées sur cette thématique.

B.4 Déplacement des sondes de température

Le béton peut être affecté par plusieurs pathologies comme la réaction sulfatique interne (RSI)⁴. Pour limiter le risque de RSI, il convient de maîtriser la température du béton, notamment lors des opérations de coulage, au cours desquelles la température ne doit pas dépasser les 65° C au cœur du béton. La mise en place des sondes de température avant le coulage du radier est une AIP.

Les inspecteurs ont noté que le GMES Bouygues a ouvert une FAC afin de modifier la localisation de ces sondes. Cette fiche a été validée par l'Équipe Commune du site. La fiche de communication relative à la répartition des rôles entre les CNPE d'EDF et les services centraux d'EDF précise que les adaptations de méthode de réalisation pouvant avoir une incidence sur le dimensionnement et la fonctionnalité de la structure du génie civil doivent être validées par les services centraux d'EDF⁵.

Les inspecteurs ont interrogé le site sur ses compétences pour valider cette FAC et le respect des délégations portées par la fiche de communication susmentionnée. Vos représentants n'ont pas été en mesure d'apporter de réponses le jour de l'inspection.

Je vous demande de m'indiquer si le site dispose bien de la délégation de validation pour cette FAC et des compétences associées.

B.5 Contrôle technique des AIP réalisées par les sous-traitants

Les inspecteurs ont examiné l'organisation retenue pour le chantier de construction des bâtiments du DUS du CNPE de Penly et notamment la gestion des sous-traitants.

Les inspecteurs notent que qu'il existe actuellement deux rangs de sous-traitance :

- le GMES Bouygues ;
- deux sous-traitants du GMES Bouygues respectivement en charge des activités de terrassement et de fourniture et pose d'armatures de ferrailage. Le GMES Bouygues prévoit d'avoir recours à un troisième sous-traitant pour réaliser l'activité « menuiseries, portes spéciales ».

Les inspecteurs notent que le site de Penly a fait le choix de ne pas reconduire l'organisation adoptée pour le chantier de construction du réacteur n°3 de Flamanville qui comprenait différents niveaux de contrôle technique et de surveillance :

- chaque sous-traitant avait son propre système qualité et effectuait les contrôles techniques prévus par l'article 2.5.3 de l'arrêté du 7 février 2012 ;
- l'entreprise Bouygues effectuait une surveillance de ses sous-traitants ;
- EDF effectuait une surveillance de l'ensemble des niveaux de sous-traitance telle que prévue à l'article 2.5.4 de l'arrêté susmentionné.

Pour le chantier de construction des bâtiments des DUS, les sous-traitants du GMES Bouygues travaillent sous l'assurance qualité du GMES Bouygues. Ces entreprises n'ont donc pas de système

⁴ RSI : Formation différée de cristaux d'ettringite au cœur du béton qui peut provoquer un gonflement du béton et induire des fissures apparentes à la surface de l'ouvrage.

⁵ Cette fiche cite quelques exemples d'adaptations de méthodes de réalisation pouvant être validés par le site, mais la modification de la localisation des sondes de température n'en fait pas partie.

qualité propre. Par conséquent, le GMES Bouygues effectue les contrôles techniques et la surveillance des sous-traitants.

Si cette organisation est conforme au référentiel interne d'EDF, les inspecteurs notent qu'elle conduit à une concentration des responsabilités au niveau du GMES.

Je vous demande de m'indiquer votre position sur la suffisance de la gestion actuelle des sous-traitants du GMES Bouygues, en particulier sur les contrôles techniques et la surveillance associés en regard du retour d'expérience de la construction du réacteur n°3 de Flamanville.

C Observations

C.1 Bétonnage de grande hauteur

A ce stade d'avancement du chantier, les hauteurs de bétonnage pour les voiles ne sont pas complètement définies ; néanmoins, il pourrait être prévu, sous couvert d'une analyse de risques relative aux voiles rédigée par le GMES Bouygues, de réaliser des voiles d'une hauteur d'environ 8 mètres. Les inspecteurs ont indiqué à EDF que les voiles pouvaient présenter des particularités non prévues dans les analyses de risques génériques, et que des investigations spécifiques devaient être menées afin d'évaluer la nécessité de mettre en place des moyens supplémentaires.



Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai qui n'excèdera pas deux 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.

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.

L'adjointe au chef de division,

Signée par

Hélène HERON