

## CAHIER DES CHARGES

Réf. : PSN-EXP/SES/2024-00213

SENSIBLE: Non

Objet : Réalisation de prestations d'expertise de sûreté relatives à l'analyse du comportement des ouvrages de génie civil participant à la sûreté des installations nucléaires

Documents associés :

### HISTORIQUE DES MODIFICATIONS DU DOCUMENT

1	26/11/2024	Charte graphique et ajout en-tête de page et pagination

Nom et visa du rédacteur : Marie Hélène BONHOMME  Date :	Nom et visa du vérificateur : Marc PETIT  Date :	Nom et visa de l'approbateur : Marc PETIT  Date :
---	---	--

## SOMMAIRE

1	CONTEXTE DE LA PRESTATION .....	3
2	OBJET DE LA PRESTATION .....	3
3	CONTENU DE LA PRESTATION .....	4
3.1	DESCRIPTION DÉTAILLÉE .....	4
3.2	NATURE DE LA PRESTATION .....	5
4	PRESTATIONS SUR ORDRE DE SERVICE .....	6
5	LIVRABLES DE LA PRESTATION .....	6
6	DUREE .....	7
7	CONDITIONS D'EXÉCUTION DE LA PRESTATION .....	7
7.1	LIEU D'EXECUTION.....	7
7.2	SUIVI ET ORGANISATION .....	7
7.3	RECEPTION DES LIVRABLES .....	8
8	SAVOIR-FAIRE REQUIS .....	8
9	INTERLOCUTEURS.....	9

## 1 CONTEXTE DE LA PRESTATION

Au sein du Pôle d'Expertise de la Sûreté des Réacteurs (PSN-EXP), le Bureau d'Expertise du Génie Civil (BEGC), un des quatre bureaux du Service d'Expertise des Equipements et des Structures (SES), s'intéresse plus particulièrement à l'évaluation de la sûreté des ouvrages de génie civil, notamment des bâtiments nucléaires, en interface avec les équipements qui leur sont liés (liners métalliques, boîtes à gants, passerelles, cellules blindées, équipements de manutention, ...).

Il réalise des expertises de sûreté relatives à la conception, la réalisation, la qualification, au comportement et au contrôle en service, au vieillissement, à la mise à l'arrêt définitif et au démantèlement des ouvrages de génie civil et des structures, des installations nucléaires de base et des installations intéressant la défense nationale.

Ainsi, le SES/BEGC a pour mission d'apporter, à la demande des autorités de sûreté, des avis circonstanciés sur les dossiers justificatifs transmis par les exploitants nucléaires relatifs aux ouvrages précités.

Pour mener à bien sa mission, le SES/BEGC initie et suit des études propres à répondre aux besoins de l'analyse de sûreté.

## 2 OBJET DE LA PRESTATION

Un exploitant d'une installation nucléaire peut être amené à créer une nouvelle installation ou à faire évoluer son installation. Cette évolution peut répondre à un problème rencontré en exploitation, à une modification demandée par les autorités de sûreté afin d'améliorer la sûreté, etc. L'exploitant établit alors un dossier de présentation et de justification des ouvrages concernés qu'il transmet aux autorités de sûreté et à l'IRSN afin d'obtenir une autorisation d'intervention et de poursuite d'exploitation.

De même, l'exploitant est tenu de réaliser régulièrement (tous les 10 ans environ) un réexamen de sûreté de son installation. Dans ce cadre, il passe en revue les ouvrages de génie civil et équipements importants pour la sûreté de son installation et leur fonction dans la démonstration de sûreté, en particulier en termes de comportement à l'égard des différentes actions auxquels ils sont susceptibles d'être soumis (normales, incidentelles, accidentelles). Parmi ces actions, on peut citer notamment le séisme, l'explosion, les chutes de charge, les événements climatiques et notamment la tornade, l'inondation, les actions thermiques, l'incendie.

Dans ce contexte, le titulaire aura la mission de réaliser des prestations d'expertise de sûreté et d'analyser des dossiers complexes concernant des structures de génie civil importantes pour la sûreté de l'installation nucléaire à laquelle elles appartiennent et d'en présenter une évaluation en termes de sûreté.

Aussi la présente prestation porte d'une part sur l'évaluation du comportement mécanique de structures de génie civil, en béton armé ou en charpente métallique dans des situations d'exploitation normale ou dans des situations accidentelles de référence ou extrêmes, d'autre part,

sur l'analyse de l'adéquation des dispositions présentées par les exploitants nucléaires avec les exigences de sûreté qui leur sont attribuées.

La réalisation de cette prestation sera effectuée pour le compte du PSN-EXP/SES/BEGC de l'IRSN.

Le présent document définit les conditions techniques de réalisation de la prestation.

### 3 CONTENU DE LA PRESTATION

#### 3.1 DESCRIPTION DÉTAILLÉE

Dans ce contexte, la prestation consiste à contribuer à une analyse critique du dossier fourni par l'exploitant, en particulier au regard des fonctions de sûreté, identifiées par le SES, que doivent remplir ces ouvrages de génie civil et équipements pour les différentes conditions de fonctionnement. Cette contribution apportera au SES des éléments techniques pour soutenir son expertise.

L'activité du SES/BEGC étant conditionnée principalement par la transmission des dossiers à analyser, par les autorités de sûreté, la liste des dossiers à traiter n'est pas arrêtée à ce jour.

**Le nombre de dossiers à traiter dans le cadre de cette prestation sera au minimum de 2 et au maximum de 6.**

Les trois dossiers suivants sont des dossiers type pour lesquels il est attendu que les soumissionnaires présentent un chiffrage afin de fournir une base de comparaison des offres financières.

- Dossier 1 : Justification de la stabilité d'ensemble d'une cheminée métallique et de la résistance de ces ancrages à l'égard du séisme et des aléas climatiques, dont la tornade;
- **Dossier 2 : Justification du comportement d'un ouvrage en BA à l'égard du séisme et des effets directs et indirects de la tornade extrême** ; cet ouvrage de dimensions 60 m de longueur, 42 m de largeur et 36 m de hauteur est enterré sur une profondeur de 11m, et est surmonté d'un ensemble d'édicules et d'une cheminée ; les exigences de comportement attribuées à cet ouvrage sont la résistance, la stabilité et la non-interaction avec les ouvrages mitoyens.
- **Dossier 3 : Justification du comportement d'un atelier constituée de trois blocs indépendants à l'égard du séisme et des aléas climatiques.** Les exigences de comportement attribués à ces trois blocs sont la stabilité d'ensemble, la stabilité structurelle, le supportage, le confinement pour certains locaux et la non-interaction avec les blocs mitoyens en toutes situations (normales, accidentelles et extrêmes). Les dimensions des blocs en BA sont de 40 m par 40 m pour une hauteur de 32 m environ. Une approche par étapes est mise en œuvre pour justifier le respect des exigences susmentionnées attribuées à ces trois blocs.

Il est à noter que tout dossier planifié peut, le cas échéant, être modifié/remplacé en fonction de l'actualité. L'impact sur le reste de la production et les plannings associés seront analysés et traités lors des réunions d'avancement tenues mensuellement avec les responsables de l'encadrement du prestataire.

### **3.2 NATURE DE LA PRESTATION**

La contribution à l'analyse critique attendue, portera sur l'analyse du comportement d'ouvrages de génie civil, notamment sur :

- L'évaluation de la conformité et du vieillissement des ouvrages de génie civil et des ancrages ;
- L'évaluation du comportement de structures (béton armé ou charpente métallique), soumises à des chargements plus ou moins complexes faisant appel à des connaissances en résistance des matériaux, à des calculs aux éléments finis avec des modèles linéaires ou le cas échéant non linéaires (non-linéarité matériau et/ou géométrique);
- Les calculs sismiques par méthodes spectrales ou temporelles dans le domaine élastique ainsi que dans le cas de non-linéarités géométriques de comportement (entrechoquement, glissement, décollement, ...): détermination de déplacements, efforts, accélérations, contraintes dans les structures... ;
- Les justifications du comportement d'ouvrages de génie civil (béton armé ou charpente métallique) ;
- La vérification de la résistance d'ancrages d'équipements liés au génie civil ;
- L'évaluation du comportement des ouvrages en situation d'incendie.

### **3.3 MOYENS MIS A LA DISPOSITION DU TITULAIRE**

Les dossiers à analyser (cf. article 3.1) sont constitués par le SES.

Ils comprennent (au format numérique ou papier) :

- Des notes techniques ;
- Des plans d'ensemble et de détails de génie civil (coffrage, ferraillage, charpente métallique...).

### **3.4 MOYENS FOURNIS PAR LE TITULAIRE**

Le personnel du Titulaire devra disposer d'un ou plusieurs moyens permettant la réalisation des contre-calculs nécessaires à l'exécution de sa mission (par exemple un ordinateur portable équipé de logiciels tels que notamment ROBOT et EDVANCE DESIGN, etc.).

Un ordinateur portable équipé de logiciels de bureautique ainsi qu'un accès VPN sera fourni en sus par l'IRSN et ne pourra être utilisé qu'à titre professionnel et sera restitué à la fin de la prestation

#### 4 PRESTATIONS SUR ORDRE DE SERVICE

Cette prestation comporte des dossiers qui devront être analysés dans le cadre défini par des bons de commande. Les prestations réalisées sur bons de commande se feront au fur et à mesure de la survenance des besoins.

Pour chaque bon de commande, l'IRSN communiquera au titulaire une expression de besoin. Le Titulaire, sur la base du prix unitaire des Unités d'œuvre indiquées en annexe 1 au présent document, formulera une proposition forfaitaire pour la réalisation de la prestation contenue dans l'expression de besoin.

Le Titulaire pourra également facturer les prestations réalisées au fur et à mesure de leur avancement sous la forme d'acompte, dans la mesure où l'IRSN accepte le livrable / l'avancement du livrable.

#### 5 LIVRABLES DE LA PRESTATION

Les livrables attendus seront définis au sein des bons de commande communiqués au fur et à mesure de la survenance des besoins.

Pour chaque dossier traité, les livrables types à produire sont les suivants (la nature des livrables et leur planning de livraison seront revus lors des réunions d'avancement) :

- Document d'analyse préalable du dossier ;
- Ensemble de questionnaire(s) à destination de l'exploitant ;
- Présentation pour réunions et relevés de décisions de réunions ;
- Rapport présentant les éléments des expertises techniques qui viendront éventuellement appuyer l'expertise de l'IRSN. Le plan de ce rapport sera élaboré selon les attendus de l'IRSN et défini dès le début de la rédaction.

Pour chaque réunion mensuelle d'avancement :

- Les rapports d'avancement mensuels.
- Pour chaque réunion technique ou de suivi (autre que les réunions d'avancement) , un compte rendu .

En fin de prestation :

- un dossier de fin d'affaire intégrant une note de synthèse de la prestation ainsi que l'ensemble des documents et livrables de la prestation en version finale.

Le livrable fourni par le Titulaire doit prendre en considération les objectifs définis par l'IRSN. Par exemple, il doit présenter le contexte de la demande, les analyses et les conclusions de l'exploitant, l'analyse réalisée et les recommandations qui en découlent en les hiérarchisant. Les résultats des prestations seront validés selon le processus qualité du Titulaire.

Tous les livrables de la prestation seront remis à l'IRSN sous forme informatique et sur support papier.

## 6 DUREE

L'accord-cadre est conclu pour une durée ferme de 18 mois, à partir de la date du XX/XX2025 .Il est reconductible une fois pour une période de 6 mois qui sera confirmée par simple courrier un mois avant la date d'échéance du marché, le Titulaire ne pourra pas s'y opposer. En cas de non-reconduction, le titulaire ne pourra élever aucune réclamation. La durée globale du marché, période de reconduction comprise, ne peut dépasser 18 mois.

## 7 CONDITIONS D'EXÉCUTION DE LA PRESTATION

### 7.1 LIEU D'EXECUTION

En raison de la nature des documents à consulter, l'accès à des bases de données documentaires informatisées, de contacts nécessaires avec les ingénieurs du SES ou d'autres unités de l'IRSN, le lieu d'exécution des prestations sera, de manière préférentielle, les locaux de l'IRSN à Fontenay aux Roses.

### 7.2 SUIVI ET ORGANISATION

L'organisation du prestataire pour la réalisation de cette prestation se conformera à un environnement qualité concernant les méthodes de travail mises en œuvre (suivi de la réalisation, validation documentaire, ...).

Le Titulaire devra désigner un chargé d'affaire qui sera l'interlocuteur privilégié de l'IRSN.

Le rôle du chargé d'affaire est de veiller à la bonne exécution du marché selon les termes du contrat. Il a le devoir de rendre compte à l'IRSN de l'avancement de la prestation et des difficultés éventuelles rencontrées.

Lors de la réunion de démarrage, le Titulaire présentera son Plan Particulier d'Assurance Qualité (PPAQ) décrivant notamment les principes de fonctionnement de la prestation (planning, présentation de l'organisation du Titulaire, organisation du suivi de la réalisation, proposition d'indicateurs de performance, etc.).

Des réunions d'avancement seront organisées périodiquement (pas moins d'une réunion tous les 15 jours). Elles porteront sur :

- Le point d'avancement de chaque volet et la conformité avec les objectifs attendus ;
- La recevabilité de chaque livrable ;
- Les éventuelles difficultés rencontrées ;

- Les mises à jour éventuelles du planning de réalisation des travaux (priorisation des Etapes, etc.) ;
- L'établissement conjoint d'objectifs pour la réunion suivante.

D'autres réunions seront éventuellement organisées à la demande de l'IRSN ou du Titulaire, afin notamment d'orienter au mieux le Titulaire dans la réalisation de la prestation.

Chaque réunion fera l'objet d'un compte-rendu à l'initiative du Titulaire.

Une réunion de clôture aura lieu en fin de prestation. Elle aura pour objectif de constater la bonne fin d'exécution des travaux qui ont été confiés au Titulaire.

### 7.3 RECEPTION DES LIVRABLES

La réception des livrables sera réalisée suivant le principe défini ci-dessous :

- Remise d'un exemplaire indicé, validé et signé par le Titulaire ;
- Analyse par l'IRSN du livrable pour vérification ;
- Version finale du livrable :
  - si le livrable est accepté sans remarque ou avec des remarques mineures, le Titulaire prendra en compte ces éventuelles remarques et représentera le livrable en incrémentant l'indice (exemple indice 1, un seul aller-retour pour des corrections mineures donne l'indice 1.1) ;
  - si le livrable est refusé avec remarques, le Titulaire traitera ces remarques et soumettra, dans un délai à définir d'un commun accord entre les parties, une nouvelle version du livrable à l'indice supérieur pour approbation. Le délai ouvert au Titulaire pour présenter à nouveau le livrable après ajournement ne constitue pas une prolongation du délai contractuel d'exécution des prestations.

## 8 SAVOIR-FAIRE REQUIS

Les savoir-faire requis pour une bonne réalisation de la prestation sont :

- Du béton armé et, dans une moindre mesure des matériaux métalliques (acier), et des ancrages (chevilles métalliques et tiges scellées), ainsi que des normes applicables dans le contexte nucléaire ;
- De la réglementation technique et des règles de calcul, notamment les Eurocodes, les règles BAEL91, CM66 ;
- La pratique des méthodes de calcul du comportement des structures ; la pratique des méthodes avancées d'étude du comportement des ouvrages serait appréciée.



## 9 INTERLOCUTEURS

Un chargé d'affaires sera désigné par l'IRSN pour chaque bon de commande. Il s'agira de l'interlocuteur principal du Titulaire pour la prestation concernée. En son absence, cette responsabilité sera assurée par un suppléant désigné par l'IRSN.

L'interlocuteur technique de l'IRSN pour cette prestation est Marie-Hélène BONHOMME, email : [marie-helene.bonhomme@irsn.fr](mailto:marie-helene.bonhomme@irsn.fr)

L'interlocuteur commercial de l'IRSN pour cette prestation est Farid AZZOUG, email : [farid.azzoug@irsn.fr](mailto:farid.azzoug@irsn.fr)