

CAHIER DES CHARGES

Réf.: PSN-EXP/SHOT/2026-00013

PRESTATION CRITIQUE : Non

Objet : Conseil et expertise technique dans le cadre d'une recherche en SHS portant sur les activités de conduite de SMR refroidis à l'eau légère (LW-SMR)

Documents associés :

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS DU DOCUMENT

Indice	Date	Nature de la modification
1	17/03/2026	Version initiale

Nom et visa du rédacteur :

Céline PORET

Date :

Nom et visa des vérificateurs :

Alexandre LARGIER

Date :

Nom et visa de l'approbateur :

Joël GARRON

Date :

Table des matières

1.	OBJET DE LA PRESTATION	3
2.	PRÉSENTATION DE L'ASNR ET DES UNITES CONCERNEES	3
2.1	PRESENTATION DE L'ASNR	3
2.2	PRESENTATION DU LSHS	3
3.	DEFINITION DE LA PRESTATION	4
3.1	DESCRIPTION GENERALE	4
3.2	UNITES D'ŒUVRE	5
3.3	PRESTATIONS SUR ORDRE DE SERVICE OU BONS DE COMMANDES	8
4.	LIVRABLES	8
4.1	FORMALISME DES LIVRABLES	8
4.2	CONTENU DES LIVRABLES	9
5.	CONTRAINTES D'EXÉCUTION DE LA PRESTATION	9
5.1	LIEU D'EXECUTION	9
5.3	OBLIGATION D'INFORMATION	10
5.4	DELAIS DE REALISATION	10
6.	ORGANISATION ET SUIVI DE LA PRESTATION	10
7.	RÉCEPTION DES LIVRABLES	12
8.	CONTENU DES PROPOSITIONS	12
9.	INTERLOCUTEURS ASNR	12
10.	SAVOIR-FAIRE REQUIS	12

1. OBJET DE LA PRESTATION

Cette prestation est relative à un appui technique dans le cadre d'une recherche en Sciences Humaines et Sociales (SHS) portant sur les activités de conduite de SMR refroidis à l'eau légère (LW-SMR).

Plus précisément, elle porte sur l'accompagnement de plusieurs étapes d'un projet de recherche en SHS s'inscrivant dans un contexte international, depuis le recueil de données à l'occasion de simulations au sein d'un simulateur de salle de commande jusqu'à la relecture du rapport final. Si le projet de recherche en question s'inscrit dans le domaine des SHS, et plus particulièrement de l'ergonomie, l'objet de la prestation ne concerne pas un accompagnement dans ce domaine mais dans celui de la compréhension experte des activités qui relèvent de la conduite de réacteur.

Cette prestation sera effectuée pour le compte du Laboratoire de recherche en Sciences Humaines et Sociales (LSHS) qui dépend du Service Homme Organisation Technologie (SHOT) de la Direction de l'Expertise en Sécurité de l'ASNR. Elle s'inscrit dans le domaine de recherche « Exploitation normale » du LSHS.

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

2. PRÉSENTATION DE L'ASNR ET DES UNITES CONCERNEES

2.1 PRÉSENTATION DE L'ASNR

L'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) a été créée par la loi relative à l'organisation de la gouvernance de la sûreté nucléaire et de la radioprotection du 21 mai 2024 et a démarré au 1er janvier 2025. Elle est issue de la réunion de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). Autorité administrative indépendante, l'ASNR assure, au nom de l'État, le contrôle des activités nucléaires civiles en France. Elle exerce également les missions de recherche, d'expertise, de formation et d'information des publics dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

2.2 PRÉSENTATION DU LSHS

Au sein du SHOT, le LSHS est notamment chargé de mener des études et recherches en sciences humaines et sociales (SHS) concernant :

- L'exploitation normale des installations ;
- La gestion de crise et la gestion de la situation post-accidentelle ;
- La gouvernance des risques nucléaires.

Pour ce qui concerne l'exploitation normale, les recherches en SHS visent à doter l'ASNR de concepts et de méthodes permettant d'évaluer si les dispositions techniques, organisationnelles et de management mises en œuvre sont de nature à permettre d'améliorer de manière continue la sûreté et la radioprotection des activités nucléaires (INB, médical, etc.).

3. DEFINITION DE LA PRESTATION

3.1 DESCRIPTION GENERALE

Le développement des Small Modular Reactors (SMR) introduit des spécificités qui peuvent constituer des tournants importants pour les Facteurs Organisationnels et Humains (FOH). Ces spécificités découlent notamment du choix d'une conception de réacteur basée sur davantage de systèmes passifs pour assurer les trois fonctions fondamentales de sûreté, de salles de commande multi-unités et de la mise en œuvre de la cogénération.

Le LSHS, dans le cadre du pilotage d'un Work Package au sein d'un projet de recherche européen portant sur la sûreté des SMR refroidis à l'eau légère, cherche à identifier les potentiels effets de ces spécificités sur les activités de conduite. Pour cela, sachant qu'aucune situation réelle de conduite des SMR n'est accessible pour analyse, les chercheuses du LSHS engagées dans ce projet vont accéder à des activités simulées au sein d'un simulateur appartenant à l'Institute For Energy technology (IFE) à Halden (Norvège) et permettant d'intégrer et de simuler ces spécificités susmentionnées. L'objectif de ces simulations sera de comprendre précisément les potentiels effets de ces spécificités sur les activités de conduite en salle de commande, d'identifier si ces spécificités transforment ces activités et si oui, les conséquences potentielles de ces transformations sur la sûreté nucléaire. Par exemple, pour ce qui concerne les systèmes passifs de sûreté, il s'agira notamment de répondre à des questions comme : est-ce que le recours aux systèmes passifs pour assurer des fonctions de sûreté implique pour les opérateurs de se construire de nouveaux repères ? Quels sont les indicateurs qui permettent aux opérateurs de comprendre l'état de l'installation et l'efficacité du système passif pour assurer la fonction de sûreté pour laquelle il est requis ? Est-ce que cela implique d'afficher de nouvelles informations en salle de commande ? Des questions similaires seront investiguées pour ce qui concerne la supervision multi-unités et la cogénération.

La présente prestation a pour objectif d'appuyer techniquement les chercheuses en ergonomie à l'occasion de plusieurs étapes de la recherche, depuis le recueil des données lors de ces simulations jusqu'à la relecture du rapport final, en passant par la co-analyse des données. L'objectif sera de porter une compétence essentielle tout au long de cette recherche, à savoir une très bonne connaissance technique des réacteurs à eau pressurisée associée à une connaissance de niveau expert des activités de conduite en salle de commande, notamment en accompagnant les chercheuses du LSHS pour :

- Comprendre in situ, alors que les simulations sont en cours, ce que les opérateurs cherchent à faire, ce sur quoi ils hésitent voire se trouvent en difficulté, ce qu'ils mettent en œuvre comme actions et raisonnements ainsi que les effets de leurs actions sur l'installation ;
- Participer à des entretiens complémentaires avec les opérateurs, en vue de comprendre a posteriori et plus précisément certains moments intervenus lors des simulations ;
- Analyser les données recueillies à l'occasion de ces simulations et des entretiens complémentaires, pour faire émerger des résultats génériques qui soient justes et précis d'un point de vue technique ;
- Etre en appui technique sur la rédaction du rapport de recherche final, notamment à travers la relecture itérative de tout ou partie de ce rapport.

Cette articulation continue, entre la démarche ergonomique de compréhension des activités de conduite portée par les chercheuses du LSHS et une compréhension experte de ces activités, est l'objectif fort de cette recherche et est en effet indispensable pour que le recueil, l'analyse et *in fine* les résultats soient valides et précis.

Cette articulation est d'autant plus indispensable que les opérateurs recrutés pour participer aux sessions de simulation (3 opérateurs par session) sont des opérateurs très expérimentés et que les conditions dans lesquelles ces opérateurs vont mettre en œuvre ces activités de conduite sont particulièrement nouvelles. Le simulateur de salle de commande d'IFE intègre en effet plusieurs unités, des interfaces et des procédures numériques, des systèmes passifs pour assurer des fonctions de sûreté ainsi que la possibilité d'avoir plusieurs usages de la chaleur produite dans le cadre d'un processus de cogénération. Le Titulaire devra ainsi disposer de connaissances suffisamment expertes des activités de conduite en salle de commande sur des réacteurs à eau pressurisée classiques, pour être en mesure de les comprendre dans un cadre technique totalement différent.

3.2. UNITES D'ŒUVRE

La prestation est structurée en un lot unique, composé d'unités d'œuvre (UO) décrites ci-après.

La complexité de chaque unité d'œuvre dépend notamment de sa nature technique, incluant le volume de documents à traiter et la technicité du sujet évalué.

Les unités d'œuvre peuvent ainsi couvrir un spectre allant de cas à faible complexité à des situations présentant une complexité plus élevée.

Le niveau de complexité de chaque sujet technique est apprécié au regard des données d'entrée, par référence à un niveau standard dit « classique ».

La **complexité** est définie comme le degré de difficulté d'exécution d'une unité d'œuvre, évalué à partir de critères objectifs, notamment :

- Le volume de documents à traiter ;
- La technicité du sujet ;
- Le niveau d'expertise requis ;
- Les contraintes spécifiques d'analyse ou de restitution.

Le niveau « **classique** » correspond à un niveau de complexité de référence, caractérisant une unité d'œuvre ne présentant ni difficulté particulière ni contrainte spécifique, et reposant sur des paramètres standards.

La qualification du niveau de complexité des unités d'œuvre fait l'objet d'une validation conjointe entre le titulaire et le pouvoir adjudicateur, préalablement à leur exécution.

UO1 : Appui technique lors des sessions de simulation

Le Titulaire participera aux trois sessions de simulation qui sont prévues à Halden (Norvège) en 2026 aux dates suivantes :

- Session 1 : du 27 au 30 septembre 2026 ;
- Session 2 : du 19 au 21 octobre 2026 ;
- Session 3 : du 26 au 28 octobre 2026.

Ces dates sont susceptibles d'évoluer en fonction des contraintes du projet.

Au cours des sessions, le Titulaire fournira son expertise afin de permettre aux chercheuses du LSHS de comprendre les situations observées en temps réel.

Comme indiqué précédemment, il s'agira de les aider à comprendre ce que les opérateurs cherchent à faire, ce sur quoi ils hésitent voire se trouvent en difficulté, ce qu'ils mettent en œuvre comme actions et raisonnements ainsi que les effets de leurs actions sur l'installation. Cela permettra une compréhension précise de ce qui se joue lors des simulations, permettant de concevoir des sessions de débriefing post-simulations tout aussi précises.

Ce volet peut au préalable nécessiter une ou deux réunions de travail en amont entre le Titulaire et les deux chercheuses du LSHS.

Le Titulaire rédigera un rapport par session de simulation, présentant les principales problématiques qui auront émergé et donnant le contexte technique nécessaire à leur compréhension.

Volume des travaux estimé pour UO1,

- Nombre d'appuis / dossiers : 3
- Charge estimée en jours x hommes : 12 jours
- Charge totale maximale est de 36 jours

UO2 : Participation à des entretiens complémentaires réalisés avec les opérateurs ayant participé aux sessions de simulation

La Titulaire participera aux entretiens complémentaires (au maximum neuf) d'une durée d'une heure et demi chaque, réalisés avec les opérateurs ayant participé aux sessions de simulation, soit de manière individuelle, soit de manière collective par groupes d'opérateurs ayant participé à chacune des sessions. La participation du Titulaire se fera en distanciel.

Le Titulaire rédigera un compte-rendu par entretien (au maximum neuf), en présentant les points techniques qui ont été soulevés lors de ces entretiens complémentaires et en identifiant les premières pistes d'analyse.

Volume des travaux estimé pour UO2.

- Nombre d'appuis / dossiers : entre 1 et 9
- Charge estimée en jours x hommes : 1,5 jours
- Charge totale maximale est de 13,5 jours

UO3 : Appui technique du LSHS dans le cadre de l'analyse des données

Le Titulaire fournira un appui technique pour les deux chercheuses du LSHS lors de l'analyse des données qui auront été recueillies à l'occasion des simulations et des entretiens complémentaires. Il s'agira de coconstruire les résultats à l'articulation entre une analyse ergonomique des activités de conduite et une connaissance experte de ces activités. Cet appui prendra la forme de réunion de co-analyse des données à l'occasion desquelles le Titulaire et les chercheuses mettront en débat leurs compréhensions respectives et feront ainsi émerger des résultats communs.

Le Titulaire rédigera un compte-rendu à l'issue de chacune de ces réunions (minimum trois ; maximum six), en présentant son analyse et en traçant les discussions et les points techniques qui ont été soulevés.

Volume des travaux estimé pour UO3.

- Nombre d'appuis / dossiers : entre 3 et 6
- Charge estimée en jours x hommes : 2,5 jours
- Charge totale maximale est de 15 jours.

UO4 : Appui technique du LSHS dans le cadre de l'écriture / relecture du rapport de recherche final

Il s'agira d'appuyer les chercheuses du LSHS lorsqu'elles seront en cours de rédaction du rapport final qui intégrera les analyses réalisées conjointement. Cet appui pourra prendre la forme de réunions d'une durée de quatre heures (minimum trois ; au maximum six) au cours desquelles les chercheuses feront part de leurs questionnements (centrés sur des connaissances en conduite de réacteurs) au Titulaire ou au cours desquelles le Titulaire fera part des résultats de sa relecture de parties intermédiaires ou finales du rapport de recherche et participera à l'adaptation des conclusions de la recherche.

A l'issue de chaque réunion, le Titulaire produira des versions intermédiaires corrigées / commentées des parties soumises à sa relecture ainsi qu'une version corrigée / commentée du rapport final dans sa globalité.

Volume des travaux estimé pour UO4,

- Charge totale maximale est de 24 jours.(réunions et temps de rédaction)

3.3. PRESTATIONS SUR ORDRE DE SERVICE OU BONS DE COMMANDES

Le contrat s'exécute par le biais de bons de commande, transmis par l'ASNR au titulaire au fur et à mesure de la survenance des besoins. Pour chaque bon de commande, l'ASNR communiquera au titulaire une expression de besoin. Le titulaire, sur la base du prix unitaire des quatre unités d'œuvre détaillées dans le paragraphe 3.2 document, formulera une proposition forfaitaire pour la réalisation de la prestation contenue dans l'expression de besoin. Chaque bon de commande fera l'objet d'une facturation à terme échu. Le titulaire pourra également facturer les prestations réalisées au fur et à mesure de leur avancement sous la forme d'acomptes, dans la mesure où l'ASNR accepte le livrable / avancement du livrable.

4. LIVRABLES

4.1 FORMALISME DES LIVRABLES

Tous les documents qui font l'objet de la prestation sont la propriété de l'ASNR. La diffusion de ces documents est intégralement sous la responsabilité de PSN-EXP/SHOT/LSHS.

Les règles et le formalisme documentaire (assurance qualité) à respecter seront précisés par l'interlocuteur technique de l'ASNR, et les modèles de document à utiliser le cas échéant transmis au Titulaire. Pour ce qui concerne les livrables de la prestation, une copie dûment signée sera livrée par courrier électronique.

4.2 CONTENU DES LIVRABLES

Les livrables associés aux différentes UO de la prestation sont listés ci-après :

Phase	Référence	Description de la prestation	Livrable attendu
Prise en charge		Réunion de lancement et cadrage de la prestation	Compte rendu de réunion + transmission du PPAQ
Réalisation	UO1	Sessions de simulation	rapport rédigé à l'issue de chacune des sessions de simulation
Réalisation	UO2	Entretiens complémentaires	Comptes rendus des entretiens
Réalisation	UO3	Réunions de co-analyse des données	Comptes rendus des réunions
Réalisation	UO4	Relecture des livrables (versions intermédiaires et finale)	Relecture critique, annotée et commentée du rapport de recherche
Clôture	-	Réunion de clôture	Compte rendu de réunion de clôture

5. CONTRAINTES D'EXÉCUTION DE LA PRESTATION

5.1 LIEU D'EXECUTION

La prestation sera exécutée dans les locaux du Titulaire, sauf pour l'UO1 qui implique que le Titulaire soit présent dans les locaux de l'Institute For Energy technology (IFE) à Halden (Norvège).

Les réunions de suivi de la prestation (lancement, clôture) et les réunions techniques (entretiens complémentaires, co-analyse, relecture de tout ou partie du rapport) pourront être réalisées en Visio ou audioconférence. Les réunions qui seront réalisées à distance par audioconférence ou visioconférence se feront avec utilisation exclusive de Microsoft Teams.

Certaines réunions de travail ou de suivi de la prestation pourront se tenir dans les locaux de l'ASNR en région parisienne, principalement situés au 31 avenue de la Division Leclerc - 92260 Fontenay-aux-Roses et au 15 rue Louis Lejeune – 92120 Montrouge.

Dans le cadre des prestations prévues par le présent cahier des charges, des déplacements pourront être effectués en Norvège et en France, à la charge de l'ASNR, après accord de la cheffe du SHOT. Les frais engagés seront remboursés au Titulaire conformément aux dispositions en vigueur à l'ASNR, sur présentation des justificatifs, sans aucune majoration, quel qu'en soit le motif.

5.2 CONSULTATION DES DOCUMENTS TECHNIQUES

Les documents techniques en format numérique dont dispose le SHOT et jugés nécessaires à la prestation du Titulaire par l'ASNR seront fournis au Titulaire sur une clé USB ou par transfert FTP. Il pourra s'agir en particulier :

- De documents présentant les caractéristiques techniques du simulateur ;
- De documents présentant les scénarios conçus par l'équipe de recherche et prévus pour être joués sur le simulateur ;
- De rapports de recherche exploratoires réalisés dans le cadre du projet et portant sur les potentielles problématiques FOH résultant de la mise en œuvre des trois spécificités considérées dans la présente recherche (systèmes passifs pour assurer les trois fonctions fondamentales de sûreté, salle de commande multi-unités, cogénération).

5.3 OBLIGATION D'INFORMATION

Le Titulaire, dès la phase de consultation et en cours de réalisation du contrat, a pour obligation d'informer l'ASNR dès lors qu'il identifierait un conflit d'intérêt relatif à l'objet des prestations, susceptible de compromettre la neutralité des travaux qui lui sont confiés. A défaut d'une information du Titulaire, l'ASNR pourra résilier le contrat de façon unilatérale, sans préavis et sans indemnités pour le Titulaire.

5.4 DELAIS DE REALISATION

La prestation est prévue pour une durée de 18 mois ferme. Le démarrage de la prestation est prévu idéalement courant juillet 2026.

6. ORGANISATION ET SUIVI DE LA PRESTATION

La prestation débutera par une réunion de lancement avec l'interlocutrice technique de l'ASNR qui est également l'adjointe au chef du LSHS. Lors de cette réunion, le Titulaire présentera son Plan Particulier d'Assurance Qualité (PPAQ) décrivant en particulier les principes de fonctionnement de la prestation (planning, présentation de l'organisation du Titulaire, modalités de continuité d'activité, identification et processus de réception des livrables, organisation du suivi de la réalisation, proposition d'indicateurs de satisfaction ...). Cette réunion donnera lieu à l'établissement d'un compte rendu de la part du Titulaire qui fera l'objet du premier livrable de la prestation.

Des réunions d'avancement en distanciel seront organisées autant que de besoins. Elles porteront sur les points d'avancement des volets de la prestation en cours de traitement et la conformité avec les objectifs attendus.

Pour les réunions organisées à la demande de l'ASNR ou de la société retenue, dont l'objectif est d'orienter au mieux le Titulaire dans la réalisation des tâches, un compte-rendu devra être réalisé par le 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. Ce dernier remettra à cette occasion le dernier livrable de la prestation.

7. RÉCEPTION DES LIVRABLES

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

- La remise par le Titulaire à l'ASNR d'une version du livrable ;
- L'organisation d'une revue de validation du livrable, menée en commun entre le Titulaire et l'ASNR, au plus tôt cinq jours ouvrés après la remise initiale du livrable. Ce délai est l'occasion pour l'ASNR de faire part au Titulaire de ses remarques ou commentaires.
- A l'issue de cette revue, mise à jour du livrable par le Titulaire selon les modifications entérinées et remise des livrables mis à jour dans un délai de 5 jours ouvrés.

Le planning de réalisation proposé par le Titulaire prendra en compte ce(s) cycle(s) de relecture.

L'acceptation sans réserve de l'ensemble des livrables constituera leur réception.

8. CONTENU DES PROPOSITIONS

Le titulaire devra présenter sa compréhension du besoin et détailler sa démarche de réalisation (modalités, moyens, méthodologie). Il devra également justifier de son expérience au regard du savoir-faire requis.

9. INTERLOCUTEURS ASNR

Les travaux confiés au Titulaire devront être exécutés sous le contrôle et la responsabilité de son encadrement. A cet effet, la société nommera un responsable technique qui sera l'interlocuteur de l'ASNR.

L'interlocutrice technique de l'ASNR est Céline PORET, Email : celine.poret@asnr.fr

L'interlocuteur commercial de l'ASNR est Farid AZZOUG, Email : farid.azzoug@asnr.fr

10.SAVOIR-FAIRE REQUIS

Le Titulaire devra posséder une solide expertise des activités de conduite des réacteurs à eau pressurisée, ainsi qu'une expérience de formation sur des simulateurs de salles de commande.

Il devra également maîtriser l'anglais afin de :

- Comprendre les échanges entre opérateurs et avec l'équipe de recherche sur site ;
- Participer aux débriefings organisés immédiatement après chaque scénario de simulation, en apportant son analyse et son expertise aux chercheuses du LSHS ;
- Lire la documentation pertinente pour la recherche et participer aux entretiens complémentaires.

Les critères de sélection sont détaillés dans le tableau ci-après.

Critère	Description	Mesure / Vérification	Pondération
Pertinence et niveau d'expertise technique du soumissionnaire sur les installations PWR et les simulateurs associés	Nombre d'années d'expérience sur réacteurs PWR/REP Type de missions (exploitation, ingénierie, sûreté, formation)	Expertise et références en PWR et simulateurs (expérience, projets, compétences des intervenants).	50 %
Maîtrise de l'anglais	La maîtrise de l'anglais technique sera évaluée au regard de la capacité du soumissionnaire et de l'équipe proposée	Niveau d'anglais professionnel, attesté ou démontré par l'expérience	30%
Expériences de projets mobilisant la dimension Facteurs Organisationnels et Humains (FOH)	Connaissance des concepts et aspects méthodologiques des FOH.	Références et exemples de projets d'accompagnement réalisés dans le domaine des FOH	20 %