

Fontenay-aux-Roses, le 5 juin 2014

Monsieur le président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN N° 2014-00224**

**Objet :** Installation expérimentale ITER - INB n° 174  
Suivi des engagements et demandes formulés dans le cadre de la procédure d'autorisation de création. Préparation de l'accord préalable de l'ASN pour le coulage du béton de la zone du radier assurant la fonction de supportage du tokamak.

**Réf. :** 1. Lettre ASN CODEP-DRC-2013-32922 du 22 janvier 2014  
2. Décision de l'ASN n° 2013-DC-0379 du 12 novembre 2013

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les réponses transmises par ITER ORGANIZATION (ITER/O) relatives aux engagements n° 10.1 et 10.3 qu'il a pris et aux demandes n° 10, n° 11, n° 17, n° 21 et n° 25 formulées par l'ASN dans le cadre de la procédure d'autorisation de création de l'installation expérimentale ITER.

Ces réponses visent en outre à satisfaire à la prescription technique [INB n° 174-09] de la décision citée en seconde référence qui prévoit que, pour couler le béton de la zone du radier assurant la fonction de supportage du tokamak, l'exploitant doit justifier et démontrer :

- la robustesse de la conception et du dimensionnement des éléments de supportage du tokamak ;
- le maintien de l'étanchéité du deuxième système de confinement du bâtiment tokamak en cas de cumuls complémentaires de certaines situations ;
- l'étanchéité de la galerie constituant la deuxième barrière de confinement pour les chargements induits en cas de perte éventuelle du cryostat dans toutes les situations considérées ;
- l'impossibilité d'un accident dans les galeries du bâtiment tokamak conduisant simultanément à une fuite d'hélium et une dissémination de matières radioactives ;
- le maintien du confinement statique au niveau du monte-charge en cas de chute, et au niveau des joints entre le complexe tokamak et le bâtiment des cellules chaudes dans la zone de circulation des hottes de transfert automatisées.

**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 B 440 546 018

De l'examen de ces réponses, et des informations complémentaires transmises au cours de l'instruction, l'IRSN retient les éléments suivants.

**L'IRSN a considéré assez rapidement satisfaisantes les réponses apportées par l'exploitant à l'exception de celle relative à la robustesse du dimensionnement du supportage du tokamak.**

En effet, après examen de la réponse à la demande n° 17 qui vous a été transmise en avril 2013, l'IRSN a, en premier lieu, estimé que le nouveau système de supportage du tokamak, à savoir une couronne en béton armé solidaire du radier, apportait une amélioration significative de la robustesse du système initial qui faisait reposer les 24 000 tonnes du tokamak sur 18 poteaux métalliques. Mais l'analyse du dossier de dimensionnement de ce nouveau supportage a révélé de nombreuses anomalies, l'une d'entre elles étant significative puisque ITER/O a abandonné sans justification, pour la zone centrale du radier principal, les marges de sûreté retenues de manière générale pour le dimensionnement de l'installation.

Ces constats d'anomalies ont conduit l'exploitant à mettre à jour le dossier de dimensionnement et, en août 2013, à suspendre les opérations de ferrailage.

L'analyse de la mise à jour de ce dossier, qui vous a été transmise en janvier 2014, a mis en évidence que malgré les échanges techniques lors de l'examen du premier dossier, l'exploitant faisait appel à des méthodes de dimensionnement différentes selon les éléments de structures et que la définition ou les conditions d'utilisation de ces méthodes n'étaient pas clairement établies, ce qui introduisait des incertitudes sur les résultats obtenus. En outre, une autre anomalie significative a été mise en évidence : le dimensionnement du supportage ne tenait pas compte des chargements liés aux effets thermiques en cas de fuites d'hélium dans le cryostat alors que ces chargements figurent explicitement dans la note interne d'ITER/O dédiée aux hypothèses de chargements de la machine et dans le référentiel de sûreté de l'installation.

L'IRSN a alors estimé qu'il convenait de s'assurer, sur la base d'une vérification réalisée à l'aide d'un modèle représentatif du comportement du tokamak avec son supportage, que les marges retenues à l'origine du dimensionnement n'étaient pas amoindries par des incertitudes qui résulteraient du processus de calcul. Ce n'est que sur la base des résultats de cette vérification que **l'IRSN a pu estimer que la démonstration de la robustesse du dimensionnement de ce supportage était apportée.**

L'IRSN considère toutefois que le dossier de dimensionnement du supportage du tokamak qui vous a été transmis doit être mis à jour en intégrant ces éléments complémentaires de démonstration.

Par ailleurs, l'IRSN a bien noté que les marges spécifiées par ITER/O dans le processus de dimensionnement ont été appliquées aux résultats du dimensionnement (sections de ferrailage...) et non pas considérées en donnée d'entrée sur les chargements appliqués par la machine. Cette

démarche ne permet pas d'identifier clairement les marges disponibles sur les chargements de la machine.

Or, la quantification de ces marges est indispensable pour les raisons suivantes :

- l'installation ITER est une installation expérimentale pour laquelle des chargements spécifiques ne bénéficiant pas de retour d'expérience à cette échelle ont été retenus (disruption du plasma, déplacement vertical du plasma...); malgré les marges prises, ces chargements pourraient se révéler plus importants que prévu ;
- les exigences pour les installations nucléaires de base peuvent évoluer ; c'est d'ores et déjà le cas pour l'installation ITER avec la prise en considération des agressions externes extrêmes dans le cadre du retour d'expérience de l'accident survenu à Fukushima ;
- le programme expérimental de l'installation ITER, prévu aujourd'hui dans ses grandes lignes pour une durée de 20 ans, pourrait être, en cours d'exploitation, sujet à des évolutions.

**En conséquence, l'IRSN recommande que l'exploitant transmette, six mois avant le début de la phase d'assemblage du tokamak, un dossier de dimensionnement du supportage du tokamak autoportant et cohérent, qui intègre notamment l'amélioration attendue de la modélisation des structures de supportage. Ce dossier devra en outre présenter et justifier les marges disponibles à l'égard des chargements pouvant affecter ce supportage.**

Enfin, comme il a été souligné, l'IRSN a relevé à plusieurs reprises des anomalies significatives dans les études de dimensionnement. Ces anomalies sont le plus souvent dues à une mauvaise prise en considération des exigences de sûreté par les intervenants extérieurs dans une chaîne de sous-traitance particulièrement complexe pour cet exploitant (agences domestiques jouant le rôle de maîtrise d'ouvrage déléguée). Au cours de deux inspections, vous avez également mis en évidence certaines de ces anomalies. Malgré les actions correctives prises par l'exploitant à la suite de la première inspection du 19 juin 2013, la qualité des derniers dossiers, un an après cette inspection, est restée insuffisante.

S'agissant d'études relatives à un élément important pour la protection (EIP) faisant l'objet d'un point d'arrêt, qui a nécessité des efforts particuliers de l'exploitant (analyse des causes, actions correctives, « task-force »...), l'absence d'amélioration significative de la qualité des études de dimensionnement transmises soulève la question de la maîtrise par ITER/O de la qualité des études et documents de sûreté.

**Aussi, l'IRSN attire votre attention sur les dispositions qu'ITER/O met en œuvre, tout au long de sa chaîne de sous-traitance, pour que les études participant à la démonstration de sûreté soient du niveau de qualité attendu. L'IRSN suggère que la maîtrise de ces dispositions fasse régulièrement l'objet d'inspections.**

En conclusion, l'IRSN considère que l'exploitant a :

- répondu de manière satisfaisante aux engagements n°10.1 et 10.3 qu'il a pris et aux demandes n°10, n°11, n°17, n°21 et n°25 formulées par l'ASN dans le cadre de la procédure d'autorisation de création de l'installation expérimentale ITER ;
- justifié et démontré de manière satisfaisante le respect des exigences mentionnées dans la prescription technique [INB n°174-09] de la décision citée en seconde référence.

L'IRSN recommande toutefois que l'exploitant transmette, six mois avant le début de la phase d'assemblage du tokamak, un dossier de dimensionnement du supportage du tokamak autoportant et cohérent, présentant notamment les marges disponibles à l'égard des chargements pouvant affecter ce supportage.

Pour le Directeur général de l'IRSN, par ordre,

Jean-Michel FRISON

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

**Copies :**

- M. Le Directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire
- M. Le Directeur de l'ASN/DRC (2 exemplaires)
- M. Le Chef de la Division ASN/Marseille