

Fontenay-aux-Roses, le 24 août 2023

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2023-00135

Objet : Iter Organization - Installation ITER (INB n°174)
Dossier technique préliminaire présentant les principales options techniques de conception des salles de conduite.

Réf. : Lettre ASN CODEP-DRC-2022-037953 du 17 août 2022.

L'installation ITER, en cours de construction sur le site de Cadarache, a pour objet la réalisation d'expériences de réactions de fusion nucléaire dans des plasmas de tritium et deutérium, maintenus dans un dispositif de confinement magnétique appelé tokamak. Ces expériences visent notamment à tester des concepts et des équipements pour de futurs réacteurs électrogènes mettant en œuvre cette réaction.

Pour des raisons de constructibilité et de calendrier et en lien avec la conception du complexe des cellules chaudes¹ de cette installation, l'exploitant Iter Organization (IO) souhaite modifier la configuration initialement retenue pour les salles de conduite de l'installation.

Par la saisine citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les principales options de conception envisagées par IO pour les salles de conduite. En particulier, l'ASN demande à l'IRSN de se prononcer sur le caractère suffisant de ces options par rapport à la conception initiale décrite dans le rapport préliminaire de sûreté ainsi que sur les exigences liées à l'habitabilité et à l'accessibilité des salles de conduite, notamment en situations « noyau dur »².

De l'évaluation réalisée, tenant compte des informations transmises par IO au cours de son expertise, l'IRSN retient les principaux points suivants.

1. MODIFICATION DES SALLES DE CONDUITE

Selon sa conception initiale, présentée dans le rapport préliminaire de sûreté, l'installation ITER devait disposer de deux salles de conduite situées dans deux bâtiments distincts :

¹ Le complexe des cellules chaudes permet la remise en état des équipements internes de la chambre à vide, qui nécessitent d'être périodiquement maintenus.

² Les situations « noyau dur » ont été introduites à la suite des évaluations complémentaires de sûreté visant à prendre en compte les premiers enseignements des événements survenus sur la centrale de Fukushima Dai-ichi, en évaluant la résistance des installations nucléaires françaises à des scénarios extrêmes, allant au-delà des situations prises en compte pour leur dimensionnement.

- une salle de conduite principale, située dans le bâtiment dit de la salle conduite ;
- une salle de conduite de repli, située dans le bâtiment d'accès en zone contrôlée, qui aurait dû être utilisée en cas d'indisponibilité de la salle de conduite principale.

Le bâtiment de la salle conduite devait être en structure mixte en acier et en béton armé. Ce bâtiment était conçu pour résister aux risques externes tels qu'un séisme de type SL2³, une explosion externe, un incendie externe, des risques climatiques et des risques de rejets radioactifs ou chimiques. Il ne présentait pas d'exigence particulière à l'égard de la chute d'avion. En plus de la salle de conduite principale, le bâtiment de la salle de conduite devait notamment héberger la salle de conduite expérimentale dédiée à la conduite des expériences physiques d'ITER et les salles nécessaires à la gestion de crise.

La salle de conduite principale devait être équipée :

- de systèmes redondants et séparés, protégés des risques externes et disposant d'une alimentation électrique de secours ;
- d'un système de ventilation avec filtration de l'air permettant le maintien de la salle de conduite en surpression pour garantir l'habitabilité à long terme de locaux pour le personnel et un environnement approprié pour le fonctionnement fiable des systèmes, afin de s'assurer que l'installation soit mise en état sûr.

Selon sa conception initiale, le bâtiment d'accès en zone contrôlée devait être une structure à ossature en acier. La partie abritant la salle de conduite de repli devait être renforcée en béton, dimensionnée pour résister aux risques externes, compris un séisme de type SL3⁴ ou une chute d'avion. La salle de conduite de repli devait rester accessible et fonctionnelle pendant et après un séisme, y compris de type SL3 et devait être équipée d'une alimentation électrique de secours. Elle devait abriter un pupitre de sûreté permettant de surveiller et contrôler l'état sûr pendant une période indéfinie en cas d'indisponibilité de la salle de conduite principale.

Pour des raisons de constructibilité et de calendrier, IO a décidé de séparer le bâtiment de la salle de conduite en deux bâtiments distincts qui seront construits en deux temps :

- un bâtiment Nord, pour la gestion des situations d'exploitation normales depuis la salle de conduite principale. Ce bâtiment est en cours de construction et sera disponible dès le premier plasma ;
- un bâtiment Sud, pour la gestion de tout type de situations depuis une salle de conduite d'urgence en cas d'indisponibilité de la salle de conduite principale. Ce bâtiment sera disponible avant les premiers plasmas en hydrogène et en hélium.

Après réalisation d'une étude sur le nombre et l'emplacement des salles de conduite, avec comme objectif de garantir que l'installation ITER soit exploitée de manière efficace et sûre, IO retient une conception à deux salles de conduite, comme dans la conception initiale, mais situées respectivement dans les bâtiments Nord pour la salle de conduite principale et Sud pour la salle de conduite d'urgence, la salle de conduite de repli située dans le bâtiment d'accès en zone contrôlée étant supprimée. Chacune des salles de conduite comportera un pupitre de sûreté capable de réaliser l'ensemble des fonctions de sûreté, quel que soit leur classement. Ces pupitres ainsi que l'ensemble des systèmes support des salles de conduite seront alimentés par les deux voies électriques de secours en cas de perte de l'alimentation externe. Le bâtiment Sud dispose également d'une alimentation électrique pour les équipements du noyau dur.

³ Le séisme de type SL2 est enveloppe du séisme majoré de sécurité et du paléoséisme.

⁴ Le séisme de type SL3 est le séisme retenu pour le dimensionnement des systèmes, structures et composants du noyau dur issu des évaluations complémentaires de sûreté réalisées à la suite de l'accident de Fukushima Dai-ichi.

La principale évolution entre la conception initiale et la nouvelle conception présentée concerne la résistance du bâtiment Nord aux agressions externes. En effet, dans la nouvelle conception, si le bâtiment Nord (et ses systèmes supports) est conçu pour résister aux conditions climatiques accidentelles (hors conditions climatiques extrêmes), il ne présente pas d'exigence de résistance à un séisme (au-delà d'une exigence de non-effondrement du bâtiment), ni à une explosion externe. De plus, il n'est pas conçu pour maintenir l'habitabilité de la salle de conduite principale en cas d'incendie externe ou de rejets radioactifs ou chimiques. Toutes ces situations devront être gérées depuis la salle de conduite d'urgence située dans le bâtiment Sud qui sera conçue pour résister à ces agressions, y compris la chute d'avion et les aléas de niveau extrême.

Pour évaluer le caractère suffisant de la conception modifiée des salles de conduite, l'IRSN a plus particulièrement analysé l'absence de risque d'agression du bâtiment Sud par le bâtiment Nord en cas de risque d'origine externe, la capacité des équipes à rejoindre, dans de bonnes conditions, le bâtiment Sud et le maintien de l'opérabilité et de l'habitabilité à long terme du bâtiment Sud.

1.1. RISQUES D'AGRESSION DU BATIMENT SUD PAR LE BATIMENT NORD EN CAS DE RISQUE D'ORIGINE EXTERNE

L'IRSN estime que les caractéristiques dimensionnelles du bâtiment Nord et la distance le séparant du bâtiment Sud, telles que prévues dans le dossier examiné, permettent de justifier l'absence de risque d'agression du bâtiment Sud par le bâtiment Nord, y compris en cas de chute accidentelle d'avion.

1.2. CAPACITE DES EQUIPES A REJOINDRE LE BATIMENT SUD

L'IRSN estime globalement satisfaisantes à ce stade les dispositions envisagées pour garantir aux opérateurs l'accès au bâtiment Sud en toute sécurité en cas de rejets radioactifs ou chimiques à cinétique lente. En revanche, les dispositions de protection des opérateurs en cas de rejets radiologiques ou chimiques à cinétique rapide n'étant pas encore établies, l'IRSN ne peut pas les apprécier à ce stade.

S'agissant des risques liés au séisme, à l'explosion externe et à la chute d'avion, risques auxquels le bâtiment Nord n'est pas conçu pour résister, le dossier de conception fourni par IO ne permet pas, à ce jour, de garantir la capacité du personnel à évacuer ce bâtiment pour rejoindre le bâtiment Sud. En effet, IO n'a pas encore défini les dispositions organisationnelles garantissant l'arrivée de personnel dans la salle de conduite d'urgence dans des délais compatibles avec les actions à réaliser. À cet égard, IO indique que ces actions sont en cours de développement et précise que les études retiennent comme exigence qu'aucune action ne soit requise de la part des opérateurs pendant la première heure qui suit l'accident. **L'IRSN prend note de ce point mais estime que la capacité des équipes à réaliser les actions de conduite nécessaires dans toutes les situations accidentelles conduisant à l'indisponibilité de la salle de conduite principale reste à démontrer. Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n°1 en annexe.**

1.3. MAINTIEN DE L'OPERABILITE ET DE L'HABILITE A LONG TERME DU BATIMENT SUD

L'IRSN estime globalement satisfaisantes à ce stade les dispositions envisagées par IO pour la protection, à long terme, du personnel dans le bâtiment Sud en cas de rejets radioactifs hors tritium. IO a indiqué que les dispositions de protection du personnel en cas de rejet de tritium seront définies à l'issue des études réalisées pour la mise à jour du rapport de sûreté de l'installation ITER. L'IRSN note à cet égard que la proximité des bâtiments Nord et Sud, qui seraient donc soumis au même rejet de tritium, pourrait complexifier les mesures de protection s'agissant par exemple des prises d'air. Il appartient à IO d'en tenir compte dans ses études.

2. GESTION DES SITUATIONS D'URGENCE

En plus des salles de conduite, IO modifie également la localisation des équipes nécessaires à la gestion des situations d'urgence (le poste de coordination et de direction et l'équipe technique de crise).

Selon la conception initiale, ces équipes devaient être localisées au poste de sécurité principal, situé à l'extérieur de la clôture de haute sécurité, avec une solution de repli située dans le bâtiment de la salle de conduite.

Dans le cadre de la modification proposée, les équipes de crise seront localisées dans le bâtiment Nord, avec une solution de repli dans le bâtiment Sud, des locaux prévus à cet effet étant prévus dans chacun de ces bâtiments.

Ainsi, IO privilégie l'utilisation de locaux situés dans le bâtiment Nord, n'offrant quasiment aucune résistance à l'égard des risques d'origine externe. En cas d'évènement d'origine externe, la gestion de situations d'urgence de crise devra se faire depuis le bâtiment Sud, conçu pour résister à ces évènements, y compris de niveau extrême.

Pour l'IRSN, ce choix va l'encontre des évolutions réalisées ou prévues par la plupart des exploitants à la suite de l'accident de Fukushima Dai-ichi, qui prévoient de gérer les situations d'urgence depuis un bâtiment présentant un haut niveau de résistance et de protection du personnel aux effets d'évènements d'origine externe, y compris extrêmes. L'IRSN souligne également les difficultés, notamment organisationnelles, qui pourraient résulter de l'existence de deux localisations possibles pour les équipes de crise, avec un choix à faire en temps réel en situation d'urgence en fonction de l'évènement initiateur. **Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n°2 en annexe au présent avis.**

3. CONCLUSION

L'IRSN a expertisé la modification proposée par IO concernant les salles de conduite qui conduit à une configuration dans laquelle la salle de conduite principale située dans le bâtiment Nord ne permet pas de gérer l'ensemble des situations, en particulier en cas de risques d'origine externe. Dans ces situations, les actions de conduite devront être réalisées depuis une salle de conduite d'urgence située dans le bâtiment Sud conçu pour résister à ces évènements, y compris de niveau « noyau dur ».

A l'issue de l'évaluation réalisée, l'IRSN estime que, pour que cette nouvelle configuration des salles de conduite soit acceptable, IO doit prendre des dispositions permettant de garantir la réalisation des actions de conduite nécessaires dans toutes les situations accidentelles conduisant à l'indisponibilité de la salle de conduite principale.

Au travers de cette modification, IO modifie également la localisation des salles utilisées pour la gestion des situations d'urgence. IO privilégie l'utilisation de locaux situés dans le bâtiment Nord, n'offrant quasiment aucune résistance à l'égard des risques d'origine externe. En cas d'évènement d'origine externe, des locaux, plus résistants, situés dans le bâtiment Sud, seraient utilisés. L'IRSN estime que l'utilisation de locaux résistants aux agressions externes, y compris extrêmes, devrait être privilégiée pour la gestion des situations d'urgence.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Olivier DUBOIS

Directeur adjoint de l'expertise de sûreté

ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2023-00135 DU 24 AOUT 2023

Recommandations de l'IRSN

Recommandation N° 1

L'IRSN recommande qu'Iter Organisation prenne des dispositions permettant de garantir la réalisation des actions de conduite nécessaires dans toutes les situations accidentelles conduisant à l'indisponibilité de la salle de conduite principale.

Recommandation N° 2

L'IRSN recommande qu'à partir de la première phase d'exploitation susceptible de présenter des risques radiologiques, les locaux dédiés à la gestion des situations d'urgence soient situés dans un bâtiment présentant un haut niveau de résistance et de protection du personnel aux effets d'évènements d'origine externe, y compris extrêmes.