

Fontenay-aux-Roses, le 6 juillet 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN N° 2016-00232

**Objet :** CEA/Saclay  
Installation Orphée (INB n° 101)  
Suites du deuxième réexamen de sûreté  
Stabilité au feu des bâtiments et sectorisation incendie de l'installation

**Réf. :**

1. **Lettre ASN - CODEP-DRC-2015-031024 du 7 août 2015**
2. Lettre ASN CODEP-DRC-2012-008413 du 28 février 2012
3. Décision ASN n°2014-DC-0417 du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise du risque incendie

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les éléments apportés par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), exploitant de l'installation Orphée, en réponse à l'un de ses engagements et à une demande de l'ASN formulés à la suite du réexamen de sûreté de l'installation mené en 2009. A cet égard, le CEA s'était engagé à « *définir les exigences de comportement au feu des bâtiments au regard de la démonstration de sûreté et les vérifier* » et l'ASN avait demandé au CEA, dans la lettre citée en deuxième référence, de réexaminer « *les dispositions de sectorisation incendie (degré coupe-feu des murs, planchers haut et bas, porte, traversées, gaines de ventilation, etc.) mises en œuvre dans l'installation et de justifier qu'elles sont adaptées aux risques d'incendie.* » L'ASN demande également à l'IRSN d'évaluer la compatibilité des dispositions en place ou prévues par l'exploitant dans l'installation avec la décision relative aux règles applicables aux installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise des risques liés à l'incendie citée en troisième référence.

**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

Il convient de rappeler que, en cas d'incendie dans l'installation Orphée, les fonctions de sûreté à assurer sont la mise et le maintien à l'état sûr du réacteur et la surveillance de l'état de l'installation depuis le poste de repli. Les Eléments Importants pour la Protection (EIP) permettant de réaliser le maintien à l'état sûr du réacteur sont localisés dans le bâtiment réacteur. Les EIP associés à la surveillance de l'installation sont les voies dites « de repli » qui cheminent dans le sous-sol du bâtiment ventilation et dans une galerie située au sous-sol du « bâtiment électrique », à l'ouest du bâtiment réacteur (nommée galerie ouest).

Afin de justifier la maîtrise des fonctions de sûreté en cas d'incendie, le CEA a étudié la stabilité au feu des bâtiments et locaux précités. En complément, le CEA a étudié la stabilité d'ensemble du « bâtiment électrique » lequel abrite notamment la salle de commande principale du réacteur.

S'agissant des dispositions de sectorisation à l'égard de l'incendie, l'exploitant envisage le déclassement de l'ensemble des locaux considérés jusqu'alors comme des « secteurs de feu », ces locaux ne répondant désormais pas aux exigences applicables aux secteurs de feu spécifiées dans la décision citée en troisième référence. En effet, même si ces locaux présentent des dispositions constructives contribuant à une certaine capacité de sectorisation à l'égard de l'incendie, la tenue au feu durant deux heures des murs et des dalles de plafonds de ces locaux ne peut pas être justifiée par le CEA.

De l'évaluation du dossier transmis par le CEA complété par les éléments recueillis au cours de l'instruction technique, l'IRSN retient les principales conclusions développées ci-après.

#### Stabilité au feu des bâtiments de l'installation

La première étape de l'analyse du CEA consiste à évaluer la durée de stabilité au feu des structures porteuses pour un chargement thermique correspondant à un incendie conventionnel (feu dont le développement suit la courbe normalisée ISO R834) selon les valeurs tabulées de l'Eurocode 2<sup>1</sup>. Pour les éléments structurels dont la stabilité ne peut pas être assurée pendant deux heures suivant cette méthode ou pour des éléments soumis à des scénarios de feu potentiellement plus sévère que le feu conventionnel, le CEA a réalisé des études « affinées » prenant en compte des scénarios dits de « feu réel »<sup>2</sup>. Dans ce cas, le comportement thermomécanique des éléments (poutres, dalles, poteaux, voiles) est étudié en considérant les sollicitations thermiques et mécaniques que subiraient réellement les éléments.

**La démarche mise en œuvre par le CEA pour l'analyse de la stabilité au feu de l'installation selon l'approche conventionnelle n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

S'agissant des études « affinées », l'IRSN considère que la démarche mise en œuvre par le CEA pour évaluer les sollicitations thermiques « réelles » est acceptable, à l'exception de l'étude concernant le sous-sol du « bâtiment électrique » (qui inclut la galerie ouest). **L'IRSN estime en effet que les caractéristiques de ce local sont en dehors du domaine de validité du code de calcul utilisé par le CEA pour définir les sollicitations thermiques de structures.**

Au vu des éléments présentés par le CEA, l'IRSN considère que la stabilité du bâtiment réacteur serait assurée pendant toute la durée d'un incendie qui s'y déclarerait et qu'il n'est par conséquent pas nécessaire de mettre en place des protections supplémentaires des structures contre l'incendie.

En revanche, l'IRSN relève que l'un des poteaux du bâtiment ventilation (poteau P6) n'a pas fait l'objet d'analyse alors que cet élément est porteur et que son endommagement est susceptible de

---

<sup>1</sup> Les valeurs tabulées de l'Eurocode 2 Partie 1-2 fournissent une durée de stabilité au feu de différents types d'éléments structurels pour une sollicitation thermique normalisée (ISO R834).

<sup>2</sup> Scénarios d'incendie dont la puissance thermique est notamment fonction de la charge calorifique en présence dans les locaux de l'installation.

remettre en cause l'étude de stabilité du bâtiment ventilation. Par conséquent, l'IRSN estime nécessaire que l'exploitant équipe ce poteau d'une protection contre l'incendie d'un degré coupe-feu minimal deux heures. **Ce point fait l'objet de la recommandation n°1 formulée en annexe au présent avis.**

Par ailleurs, comme indiqué ci-dessus, l'IRSN considère que l'application, par le CEA, de la démarche « feu réel » pour la galerie ouest située au sous-sol du bâtiment électrique n'est pas pertinente. Aussi, compte tenu de l'exigence de sûreté attribuée à ce local en cas d'incendie, l'IRSN estime nécessaire que le CEA équipe les poteaux de type A et C et la portion d'épaisseur 20 cm de la dalle supérieure de la galerie ouest d'une protection coupe-feu deux heures afin de renforcer la stabilité de ces éléments au feu. **Ce point fait l'objet de la recommandation n°2 formulée en annexe au présent avis.**

Enfin, même si l'analyse du CEA montre que le « bâtiment électrique » n'est pas stable pendant toute la durée de l'incendie, l'IRSN considère que la tenue au feu de ce bâtiment est suffisante pour permettre son évacuation par le personnel de l'installation.

#### Dispositions de sectorisation de l'installation

Afin d'évaluer la proposition de déclassement des locaux envisagé par le CEA, l'IRSN a réalisé une analyse simplifiée en supposant, de manière pénalisante, qu'un incendie qui se déclarerait dans l'un des locaux du « bâtiment électrique » ou du bâtiment ventilation se propagerait à l'ensemble des locaux de ce bâtiment et conduirait à la ruine du bâtiment. Dans ces conditions, afin que le maintien des fonctions de sûreté de l'installation reste assuré, il convient, d'une part que les structures des bâtiments précités soient indépendantes (au sens où la ruine de la structure de l'un ne puisse remettre en cause la tenue de la structure de l'autre), d'autre part qu'un incendie dans l'un des bâtiments ne puisse se propager vers l'autre bâtiment.

Concernant le premier point, l'IRSN estime que les superstructures et infrastructures des deux bâtiments précités sont structurellement indépendantes et que, dès lors, la ruine d'un bâtiment ne conduirait pas à la ruine de l'autre. Concernant le second point, l'IRSN estime que, pour limiter le risque de propagation d'un incendie entre les sous-sols des deux bâtiments, le CEA doit remplacer les portes 03 et 20 par des portes d'un degré coupe-feu minimal deux heures. **Ceci fait l'objet de la recommandation n°3 formulée en annexe au présent avis.**

Enfin, l'IRSN estime nécessaire que l'exploitant assure la pérennité des dispositions de sectorisation existantes dans l'installation, maintienne les contrôles et essais périodiques qui leur sont associés et intègre ces contrôles et essais aux règles générales d'exploitation de l'installation. **Ce point fait l'objet de la recommandation n°4 formulée en annexe au présent avis.**

En conclusion, les éléments présentés par l'exploitant pour justifier la stabilité au feu de l'installation sont globalement satisfaisants. Cependant, à l'issue de son instruction, l'IRSN formule des recommandations concernant le renforcement de la résistance au feu de certains éléments de structures porteurs de locaux de l'installation abritant des EIP. À cet égard, l'IRSN considère que, sous réserve de la prise en compte des recommandations n°s 1 à 3 formulées en annexe au présent avis, les

dispositions en place dans l'installation (ou prévues par l'exploitant) permettent d'assurer l'atteinte et le maintien à l'état sûr de l'INB en cas d'incendie, éléments demandés dans l'article 4.2.2 de la décision citée en référence 3 lorsque la stabilité durant 2 heures des éléments porteurs ne peut pas être garantie.

Par ailleurs, même si la démonstration du CEA ne satisfait pas formellement à l'article 4.1.1 de la décision précitée étant donné que l'exploitant n'a pas recours en priorité aux secteurs de feu pour assurer la maîtrise des risques liés à l'incendie dans son installation, l'IRSN considère que le déclassement des secteurs de feu de l'installation peut être toléré, sous réserve de la prise en compte de recommandations portant sur le renforcement de certaines dispositions de sectorisation et du maintien des éléments de sectorisation en place dans l'installation (ainsi que les contrôles périodiques qui leurs sont associés). L'IRSN souligne en outre que l'indépendance structurelle des superstructures des bâtiments « électrique » et ventilation permet d'assurer la mise et le maintien de l'installation à l'état sûr en cas d'incendie. Il conviendra toutefois que le CEA reconsidère la question de la sectorisation incendie de l'INB n° 101 lors du prochain réexamen de sûreté de l'installation, en tenant notamment compte du devenir industriel de celle-ci.

Enfin, sous réserve de la prise en compte des recommandations formulées en annexe, l'IRSN estime que les éléments transmis par le CEA en réponse à l'engagement et à la demande de l'ASN formulées à l'issue du précédent réexamen de sûreté de l'installation et dont les énoncés sont rappelés au début du présent avis sont acceptables.

Pour le Directeur général et par délégation,

Frédérique Pichereau

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

## Recommandations

### Recommandation n° 1

L'IRSN recommande que le CEA équipe le poteau P6 du sous-sol du bâtiment ventilation d'une protection contre l'incendie d'un degré coupe-feu minimal deux heures.

### Recommandation n° 2

L'IRSN recommande que le CEA équipe les poteaux de type A et C et la portion d'épaisseur 20 cm de la dalle supérieure de la galerie ouest d'une protection contre l'incendie d'un degré coupe-feu minimal deux heures.

### Recommandation n° 3

L'IRSN recommande que le CEA remplace les portes 03 et 20 du sous-sol de l'installation Orphée par des portes d'un degré coupe-feu minimal deux heures.

### Recommandation n° 4

L'IRSN recommande que l'exploitant assure la pérennité des dispositions de sectorisation existantes dans l'installation (murs, dalles, portes, clapets coupe-feu, etc.), maintienne les contrôles et essais périodiques qui leurs sont associés et intègre ces contrôles et essais aux règles générales d'exploitation de l'installation.