

Fontenay-aux-Roses, le 11 mai 2012

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis/IRSN N°** 2012-00207

**Objet :** INB n° 24 - CABRI

Première divergence du réacteur après travaux de mise en place de la boucle à eau sous pression - Essais de redémarrage en puissance

**Réf.**

1. Lettre CODEP-DRD-2012-001439 du 28 février 2012
2. Lettre CODEP-DRD-2012-015058 du 23 mars 2012
3. Lettre CODEP-DRD-2010-011422 du 25 février 2010
4. Lettre CODEP-DRC-2011-048470 du 15 septembre 2011
5. Lettre CODEP-DRD-010150 du 22 février 2010
6. Lettre Dép-DRD-N° 0640-2009 du 17 décembre 2009
7. Lettre CODEP-DRD-2010-013381 du 10 mars 2010
8. Lettre CODEP-DRD-2010-010361 du 22 février 2010
9. Lettre Dép-DRD-N° 0269-2009 du 12 mai 2009

L'installation CABRI (INB n° 24) a fait ces dernières années l'objet de travaux importants comprenant en particulier le remplacement de la boucle d'essai « sodium » par une boucle à eau sous pression (BEP) dans laquelle l'exploitant souhaite réaliser les prochains essais expérimentaux. Dans ce cadre, l'exploitant a reçu, par lettres citées en références 1 et 2, l'accord de l'ASN pour procéder aux opérations de rechargement du cœur du réacteur CABRI qui générera les excursions de puissance requises pour ces essais.

Dans le cadre de l'autorisation demandée par l'exploitant de réaliser la première divergence du réacteur et les essais de redémarrage en puissance associés après les travaux de mise en place de la BEP, l'ASN a sollicité l'avis de l'IRSN, par lettres citées en références 3 à 8, sur les points suivants :

1. la requalification des systèmes et équipements requis pour la mise en œuvre des opérations précitées (divergence et essais de redémarrage en puissance) ;
2. le programme d'essais neutroniques et d'essais de redémarrage visant à s'assurer de la conformité du cœur aux hypothèses des études du rapport de sûreté de l'installation ;
3. les suites données aux engagements et recommandations formulés à l'issue de l'instruction du dernier réexamen de sûreté de l'installation menée en 2008 (cf. référence 9) ;
4. la mise à jour du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation de l'installation transmis par l'exploitant à l'issue du réexamen de sûreté de l'installation.

**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 est à noter que les éléments relatifs à la BEP ne font pas l'objet de la présente évaluation et seront traités préalablement à la mise en œuvre du premier essai expérimental.

L'évaluation des éléments fournis par l'exploitant dans le cadre de l'instruction technique des points susmentionnés conduit l'IRSN aux conclusions exposées ci-après. Celles-ci visent à étayer votre prise de décision à l'égard de la sûreté des opérations liées à la divergence et aux essais de redémarrage en puissance, en vue de l'octroi éventuel de l'autorisation correspondante.

\*

Pour ce qui concerne le premier point, il convient de souligner que la liste des systèmes et des équipements que l'exploitant prévoit de requalifier avant la première divergence et les essais de redémarrage du réacteur fait l'objet d'un consensus entre l'IRSN et l'exploitant.

Cependant, le comportement au séisme de certains systèmes et équipements n'a pas, à ce stade, été vérifié par l'exploitant. Ceci conduit l'IRSN, d'une part à proposer la réalisation d'une inspection dédiée de l'ASN dont un contour possible est précisé au point n° 1 de l'annexe n° 2, d'autre part à formuler l'observation n° 1 en annexe n° 3 relative aux conditions préalables à remplir avant le premier positionnement de la hotte de transfert sur les superstructures du bloc-pile du réacteur.

Enfin, s'agissant de la mise en place, décidée à l'issue du dernier réexamen de sûreté de l'installation, d'un système ultime d'arrêt du réacteur en cas de non-chute des barres de commande et de sécurité (BCS) lors d'un séisme, l'IRSN considère que la qualification opérationnelle de ce système devrait être complétée selon les termes de la recommandation n° 1 formulée en annexe n° 1.

\*

Pour ce qui concerne le deuxième point, l'évaluation des fiches d'essais transmises par l'exploitant visant à vérifier la conformité du cœur aux hypothèses des études du rapport de sûreté de l'installation, et présentant en particulier les modalités de sollicitation progressive du cœur retenues pour les premières excursions de puissance expérimentales, conduit l'IRSN à proposer la recommandation n° 6 en annexe n° 3.

\*

Pour ce qui concerne le troisième point, l'IRSN considère, à l'issue de son évaluation, que les demandes et engagements suivants, formulés à l'issue de l'instruction du dernier réexamen de sûreté de l'installation (cf. référence 9), peuvent être soldés : D-Acc-1, D-Séisme-1, 3.4.E1, 3.4.E2, 3.4.E3, 3.6.E1, 3.7.E1, 3.7.E2, 4.2.E1, 4.4.E3 et 4.4.E4.

\*

S'agissant du quatrième point, il convient de rappeler que l'exploitant a indiqué lors de l'instruction que certains chapitres du rapport de sûreté seront transmis ultérieurement. Il s'agit des chapitres suivants :

- Volume II, Titre III, Chapitre 4 : « Barres transitoires »,
- Volume II, Titre V, Chapitre 2 : « Engins de manutention »,
- Volume II, Titre VIII, Chapitre 6 : « Poste d'examen non destructif IRIS »,

- Volume III, Titre II, Chapitre 9 : « Synthèse des principaux résultats d'essais de montée en puissance et des premiers essais du programme ».

Ceci étant, l'IRSN constate qu'aucune analyse de sûreté concernant les situations incidentelles et accidentelles mettant en jeu les BCS du réacteur ne figure présentement dans la mise à jour du rapport de sûreté. A cet égard, l'IRSN rappelle que plusieurs engagements et attendus issus de l'instruction du rapport préliminaire de sûreté transmis dans le cadre de la modification de l'installation en vue de l'intégration de la BEP, concernaient précisément cette analyse. Ces engagements et attendus n'ayant toutefois pas fait à ce jour l'objet de réponse de la part de l'exploitant, l'IRSN est conduit à formuler la recommandation n° 2 de l'annexe n° 1.

Les autres modifications apportées au rapport de sûreté et aux règles générales d'exploitation n'appellent pas de remarque.

\*

Enfin, il ressort également de l'évaluation de l'IRSN un certain nombre de points que l'exploitant devra prendre compte dans le cadre des prochaines étapes du redémarrage de l'installation. Ces points font l'objet des recommandations n° 3, 4, 5 et 6 formulées en annexe n° 1 et des points n° 2, 3, 4 et 5 formulés en annexe n° 3.

Pour le Directeur général de l'IRSN, et par délégation,

**F. MENAGE**

**Annexe n° 1 à l'avis IRSN N° 2012-00207 du 11 mai 2012**

Recommandations à prendre en compte en préalable aux opérations de divergence

1. L'exploitant devra, d'une part justifier, sur la base des plans « tels que construits », le comportement au séisme de l'ensemble des circuits composant le dispositif ultime d'arrêt du réacteur, d'autre part évaluer les risques d'agression du dispositif en cas de séisme (chute de charge...).

En complément, l'exploitant devra prévoir et réaliser, sur au moins l'un des deux canaux d'irradiation, des essais de qualification en eau du dispositif ultime d'arrêt du réacteur.

Enfin, compte tenu de l'enjeu associé pour la sûreté de l'installation et du caractère potentiellement sensible des actions à réaliser pour la mise en œuvre de l'arrêt ultime du réacteur, l'exploitant devra prévoir et réaliser un entraînement consistant à simuler la réalisation des actions nécessaires à la mise en œuvre de l'arrêt ultime du réacteur dans des conditions aussi représentatives que possibles de l'état prévisible de l'installation après un séisme (absence d'éclairage...). La procédure d'essais devra être élaborée sur la base d'une analyse des facteurs humains mis en jeu lors de ces actions. Ce type d'entraînement devra ensuite être effectué périodiquement et prévu dans les règles générales d'exploitation de l'installation.

2. L'exploitant devra intégrer dans le rapport de sûreté l'analyse et l'étude des conditions de fonctionnement associées à la maîtrise de la réactivité du cœur mettant en jeu les Barres de contrôle et de sécurité (remontée intempestive de BCS, refus de chute de BCS...). Ces éléments de démonstration, basés sur la description et la justification des dispositions prévues au titre des différents niveaux de la défense en profondeur, comprendront en particulier la justification que les postes d'arrêt d'urgence et les seuils associés sont adaptés pour protéger efficacement le cœur du réacteur des transitoires redoutés.
3. L'exploitant devra intégrer dans les règles générales d'exploitation de l'installation la mise en confinement statique préventive du bâtiment du réacteur en cas de séisme.
4. L'exploitant devra justifier le bon fonctionnement, après un Séisme majoré de sécurité (SMS), de la chaîne de report de la position des clapets d'isolement du hall réacteur en salle de repli. Les équipements assurant cette fonction seront, à cet égard, classés au séisme.
5. L'exploitant devra, compte tenu du retour d'expérience acquis suite à l'événement significatif survenu sur l'installation ISIS en octobre 2011, prévoir et réaliser, avant chaque campagne de fonctionnement du réacteur, un contrôle visant à vérifier que les systèmes d'interverrouillage des portes des sas d'accès au hall du réacteur sont opérationnels.
6. L'exploitant devra présenter et justifier la pertinence des dispositions organisationnelles prévues visant à prévenir la mise en œuvre d'une temporisation du SSI non adaptée au pulse de puissance réalisé.

**Annexe n° 2 à l'avis IRSN N° 2012-00207 du 11 mai 2012**

Sujets pouvant faire l'objet d'un examen ou d'une vérification lors d'une inspection de l'ASN

1. Avant la réalisation des opérations de divergence et des essais de redémarrage en puissance :
  - a. les résultats des derniers essais de traction des tirants d'ancrage des réservoirs d'eau du cœur ;
  - b. le dossier de qualification au séisme des clapets anti-retour disposés sur le circuit de commande des vannes de dépressurisation rapide ;
  - c. la justification du comportement au séisme :
    - i. des chaînes de report des informations de surveillance de l'installation en salle de repli ;
    - ii. de la vanne d'isolement du circuit d'alimentation de la station d'épuration d'eau du cœur ;
    - iii. du circuit de détection de rupture de gaines ;
    - iv. des paniers destinés à accueillir dans la cuve piscine des conteneurs d'éléments ruptés ;
    - v. de l'alimentation interne permanente des EIS classés au séisme ;

Autres observations

1. L'exploitant devra, préalablement au premier positionnement de la hotte de transfert sur les superstructures du bloc pile du réacteur, confirmer la tenue au séisme des superstructures avec leur chargement maximum. Pour ce faire, il devra :
  - a. réaliser les travaux de renforcement prévus sur les ancrages des superstructures sur le pilier sud,
  - b. vérifier le comportement de la fixation de la hotte et son support blindé lorsque ceux-ci sont positionnés sur les superstructures.
2. L'exploitant devra reconduire les essais de recette réalisés sur la carte de temporisation « 370 ms » du système de séquençage indépendant (SSI), incluant des essais de sensibilité du temps de réponse du module à la tension d'alimentation de l'électrovanne de commande EVBT 03 du circuit d'hélium, à l'issue de la fabrication de chaque carte SSI.
3. L'exploitant devra intégrer dans le rapport de sûreté l'ensemble des informations obtenues à l'issue des essais de commission visant à caractériser l'efficacité des barres de contrôle et de sécurité du réacteur.
4. L'exploitant devra intégrer dans le rapport de sûreté, à l'occasion de sa prochaine mise à jour, les résultats des études relatives à l'évaluation des efforts appliqués aux pistons d'ouverture des vannes de dépressurisation du circuit d'hélium.
5. L'exploitant devra présenter, dans le document de synthèse des résultats des essais de commission, les temporisations du Système de séquençage indépendant (SSI) définitivement retenues sur la base des vérifications mises en œuvre lors de ces essais.
6. L'exploitant devra se prononcer, en préalable au premier essai expérimental, sur la nécessité de réévaluer les conséquences de l'accident de surpuissance si les valeurs mesurées, incertitudes comprises, de la fraction de neutrons retardés et de la durée de vie moyenne des neutrons prompts sont plus pénalisantes que celles retenues dans la démonstration de sûreté.

**Copies :**

ASN/DG	M.	Le directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire
ASN/DRC	Mme	La directrice des installations de recherche, des déchets et du cycle (2 exemplaires)
	M.	MASSIEUX
	Mme	MESMACQUE
ASN/DIVISION	M.	Le chef de division
DE MARSEILLE	Mme	DORMANT