

Fontenay-aux-Roses, le 16 septembre 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN N° 2016-00305

Objet : CEA/Cadarache
INB n° 24 - Cabri
Mise en œuvre de crayons combustibles non irradiés dans le hall réacteur

Réf. : Lettre ASN - CODEP-MRS-2016-022684 du 10 juin 2016

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la modification, déclarée en avril 2016 par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), relative aux opérations dans l'installation Cabri (INB n° 24), de transferts unitaires en emballage de transport TN-BGC 1 de crayons combustibles utilisés pour l'étalonnage de l'hodoscope, ainsi qu'aux opérations liées à la manutention de ces crayons dans le hall réacteur. Il s'agit de crayons de type UO_2 non irradiés, dont l'uranium présente une teneur en isotope 235 de 4,2 %. Ces crayons sont actuellement entreposés dans l'installation Phébus (INB n° 92).

Le réacteur expérimental de l'installation Cabri permet l'étude des effets d'accidents d'insertion de réactivité (RIA) sur un crayon combustible irradié de type UO_2 ou MOX. Le réacteur est composé :

- d'un cœur nourricier constitué d'assemblages combustibles de type UO_2 , dont l'uranium présente une teneur en isotope 235 maximale de 6 % ;
- d'une boucle d'essai à eau sous pression (BEP) fonctionnant dans des conditions thermo-hydrauliques similaires à celles rencontrées dans un réacteur à eau sous pression et dont la partie située au centre du cœur nourricier contient le crayon combustible à tester. Ce crayon est inséré dans un dispositif d'essai.

Le réacteur comporte également un appareil de mesure, appelé hodoscope, dédié au suivi en temps réel des mouvements du combustible testé pendant l'essai. L'étalonnage de l'hodoscope requiert l'insertion, dans la boucle d'essai et au centre du cœur nourricier, d'une « perche » contenant un crayon combustible UO_2 non irradié. Le CEA utilise le terme « dispositif » pour désigner un dispositif d'essai, la perche de l'hodoscope ou tout autre dispositif expérimental 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

Les opérations de manutention associées à la réception ou à la réexpédition de l'emballage TN-BGC 1 sont réalisées à l'aide du pont roulant du bâtiment réacteur. La préparation du crayon en vue de son insertion dans un « dispositif » consiste à monter un cône de supportage et un prolongateur sur les bouchons du crayon, ce qui nécessite des opérations de perçage manuel et de soudure. Ces opérations sont réalisées dans la zone sud-est du hall réacteur (cf. schéma en annexe 1 au présent avis). Le « dispositif » contenant le crayon est ensuite manutentionné à l'aide du pont roulant du bâtiment réacteur et au moyen :

- d'un palonnier pour les transferts réalisés dans la zone sud-est du hall réacteur. Ce palonnier permet la mise en place, à l'horizontal, du « dispositif » chargé du crayon dans un chariot basculeur. La fonction de ce chariot est de faire passer le « dispositif » de la position horizontale à la position verticale et inversement ;
- du chariot basculeur entre la zone sud-est et deux poutres de reprise de charge du chariot situées au nord-ouest du hall réacteur ;
- d'un grappin mécanique verrouillé sur la tête de préhension du « dispositif », entre les poutres de reprise et le lieu d'entreposage des crayons de la perche hodoscope (bac 60), ou entre les poutres de reprise et l'Installation de Radiographie, d'Imagerie et de Spectrométrie (IRIS), également appelée poste IRIS, ou encore entre le bac 60 et le poste IRIS.

Il convient de noter que les « dispositifs » utilisés peuvent être activés du fait d'une précédente utilisation dans le cœur du réacteur.

Le rapport de sûreté et les règles générales d'exploitation (RGE) de l'installation Cabri prévoient l'entreposage des crayons de la perche hodoscope dans le bac 60 et leur mise en œuvre dans le poste IRIS. Ils ne mentionnent en revanche ni l'utilisation de l'emballage TN-BGC 1 dans l'installation, ni la manutention dans le hall réacteur et sans la hotte de transfert des « dispositifs » contenant un crayon. Pour rappel, la hotte de transfert assure le confinement des matières et la protection radiologique contre les rayonnements ionisants lors de la manutention des dispositifs d'essai.

De l'examen des dispositions présentées par l'exploitant dans sa déclaration et des compléments transmis lors de l'instruction, l'IRSN retient les principaux points suivants.

Selon le CEA, la mise en œuvre des crayons combustibles non irradiés précités est susceptible de modifier les analyses de sûreté présentées dans le rapport de sûreté concernant la prévention du risque de criticité, la dissémination de matières radioactives, l'exposition externe aux rayonnements ionisants, la manutention et les risques d'incendie. **Ceci n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

Pour la prévention du risque de criticité, le CEA crée une nouvelle unité de criticité dans la zone sud-est du hall réacteur, appelée « zone de préparation des crayons non irradiés », dont le mode de contrôle est la limitation de la masse de matières fissiles. **Ceci n'appelle pas de remarque de l'IRSN.** Cette unité est « activée » uniquement lorsqu'elle contient un crayon non irradié. L'IRSN considère satisfaisante les règles mises en œuvre lors de la matérialisation et la dématérialisation de la nouvelle unité de criticité. Toutefois, l'IRSN estime que le CEA devrait préciser, dans les RGE, que la modification du statut de l'unité de criticité « zone de préparation des crayons non irradiés » (« activée » ou « désactivée ») fait l'objet d'un avis de l'Ingénieur Qualifié en Criticité (IQC). **Ce point fait l'objet de l'observation n° 1 formulée en annexe 3 au présent avis.**

Par ailleurs, l'analyse des scénarios incidentels liés à la prévention du risque de criticité conduit le CEA à interdire le survol de la piscine du réacteur et du bac annexe¹ lors de la manutention d'un « dispositif » chargé d'un crayon combustible non irradié. **Ceci n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

Compte tenu des caractéristiques des crayons de la perche hodoscope (pastilles UO₂ non irradiées à base d'uranium naturel enrichi en isotope 235 à 4,2 %), l'IRSN estime que les enjeux de radioprotection liés à leur manutention sont limités et note que le CEA n'a pas retenu de disposition spécifique. Toutefois, formellement, les caractéristiques de ces crayons ne sont pas précisées dans le projet de mise à jour des RGE. Aussi, l'IRSN estime que le CEA devrait préciser, dans les RGE, les caractéristiques des crayons combustibles non irradiés objet de la modification. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 2 formulée en annexe 3 au présent avis.**

S'agissant de l'utilisation d'un « dispositif » potentiellement activé pour la manutention d'un crayon combustible non irradié dans le hall réacteur, le CEA n'est pas en mesure d'évaluer, par le calcul, les débits d'équivalent de doses (DeD) maximaux au contact et à 1 mètre du « dispositif ». En effet, le flux neutronique lié aux essais vu par le « dispositif » n'est pas suffisamment connu. Aussi, dans son dossier de sûreté, le CEA précise qu'il réalisera, en préalable des manutentions, des mesures de DeD au contact du « dispositif » visant à garantir le respect du zonage de radioprotection de référence du hall réacteur. En fonction du DeD mesuré, un mode opératoire spécifique et le cas échéant des dispositions complémentaires pourront être mis en œuvre. **L'IRSN estime ces dispositions acceptables.** L'IRSN recommande que la réalisation des mesures de DeD avant toute utilisation d'un « dispositif » activé pour manutentionner un crayon combustible non irradié dans le hall réacteur soit intégrée dans les RGE. **Ce point fait l'objet de la recommandation formulée en annexe 2 au présent avis.**

Enfin, les dispositions de sûreté retenues par l'exploitant à l'égard des autres risques (dissémination de matière, manutention et incendie) n'appellent pas de remarque de l'IRSN.

Les mises à jour du rapport de sûreté et des RGE transmises par le CEA intègrent une description succincte des opérations et des moyens de manutention nécessaires à la mise en œuvre de crayons combustibles non irradiés dans le hall réacteur, ainsi que la nouvelle unité de criticité « zone de préparation des crayons non irradiés ». Dans le rapport de sûreté, seule l'analyse du risque de criticité est mise à jour. Il conviendrait que formellement le CEA intègre dans le rapport de sûreté les analyses relatives aux risques de dissémination de matières radioactives, d'exposition externe aux rayonnements ionisants et de manutention des crayons. **Ceci fait l'objet de l'observation n° 3 formulée en annexe 3 au présent avis.**

¹ Ce bac est principalement destiné à l'entreposage sous eau des assemblages combustibles du cœur nourricier.

En conclusion, sur la base des documents examinés, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la modification relative à la mise en œuvre des crayons combustibles non irradiés dans le hall réacteur Cabri, telle que déclarée par l'exploitant, sous réserve de la recommandation formulée en annexe 2 au présent avis.

Dans ce cadre, le CEA devrait tenir compte des observations formulées dans le présent avis et rappelées en annexe 3.

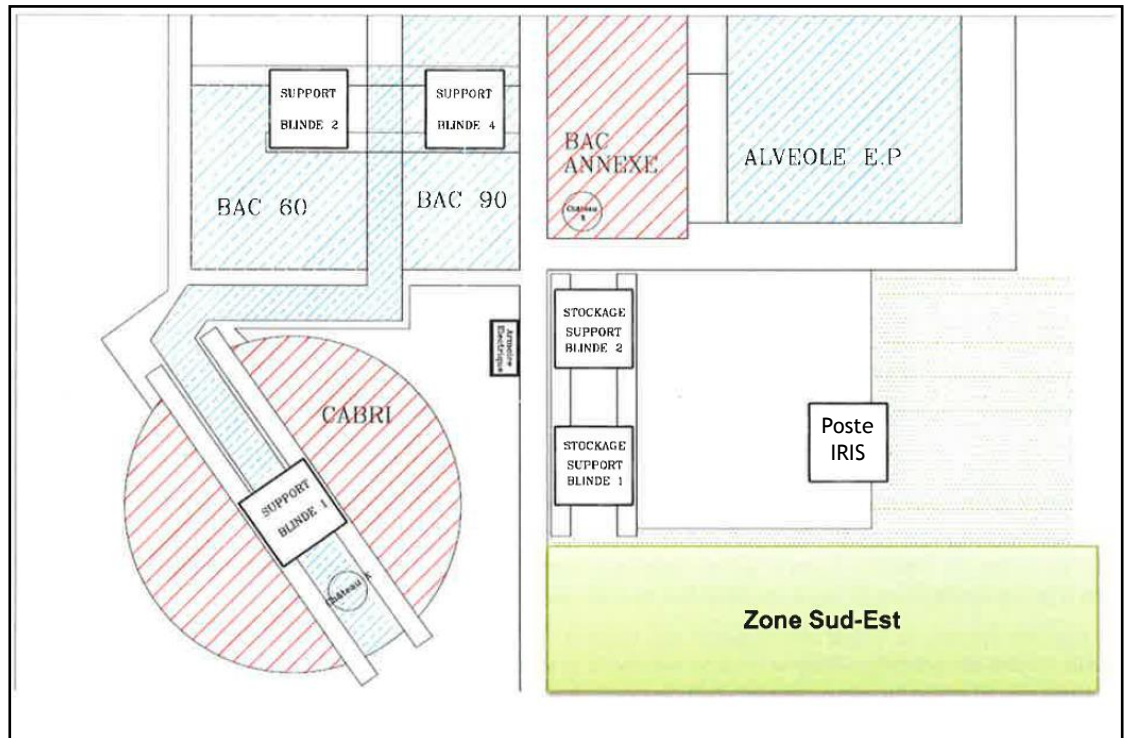
Pour le Directeur général, et par délégation,

Igor LE BARS

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Annexe 1 à l'avis IRSN/2016-00305 du 16 septembre 2016

Schéma du hall réacteur (vue en plan)



Annexe 2 à l'avis IRSN/2016-00305 du 16 septembre 2016

Recommandation

L'IRSN recommande que la réalisation des mesures de DeD avant toute utilisation d'un « dispositif » activé pour manutentionner un crayon combustible non irradié dans le hall réacteur, de manière à garantir le respect du zonage de radioprotection de référence du hall réacteur, soit intégrée dans les règles générales d'exploitation.

Annexe 3 à l'avis IRSN/2016-00305 du 16 septembre 2016

Observations

Observation n°1

Le CEA devrait préciser, dans les règles générales d'exploitation, que la modification du statut de l'unité de criticité « zone de préparation des crayons non irradiés » (« activée » ou « désactivée ») fait l'objet d'un avis de l'Ingénieur Qualifié en Criticité (IQC).

Observation n°2

Le CEA devrait préciser, dans les règles générales d'exploitation, les caractéristiques des crayons combustibles non irradiés utilisés pour l'étalonnage de l'hodoscope.

Observation n°3

Le CEA devrait intégrer dans le rapport de sûreté les analyses relatives aux risques de dissémination de matières radioactives, d'exposition externe aux rayonnements ionisants et de manutention des crayons combustibles non irradiés.