

Fontenay-aux-Roses, le 7 mars 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN N° 2017-00077

Objet : CEA/Marcoule
Centrale Phénix - INB n° 71
Implantation d'un nouvel atelier de traitement de déchets de très faible activité

Réf. :

1. **Lettre ASN CODEP-MRS-2016-003989 du 29 janvier 2016**
2. Décret n° 2016-739 du 2 juin 2016
3. Décision ASN n° 2014-DC-0417 de l'ASN du 28 janvier 2014

Par lettre citée en première référence, l'ASN a demandé l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le dossier transmis, en août 2013, par le CEA à l'appui de la déclaration de modification de la centrale Phénix, relative à la conception et à l'implantation d'un nouvel atelier de traitement de déchets de très faible activité (TFA).

En octobre 2013, l'ASN a suspendu l'instruction de ce dossier dans l'attente de la transmission de compléments relatifs aux aménagements des structures de génie civil du bâtiment dit des Manutentions Sud-Ouest, qui seront nécessaires à l'implantation du nouvel atelier. Le CEA a transmis ces compléments en septembre 2015.

De l'examen du dossier d'août 2013 transmis à l'appui de la déclaration de modification, des compléments précités et des éléments recueillis au cours de l'instruction, l'IRSN retient les principaux éléments ci-après.

1. Contexte

Dans le cadre des opérations de démantèlement de la centrale Phénix (INB n° 71) prescrites par le décret cité en deuxième référence, le CEA prévoit une augmentation de la quantité de déchets radioactifs de très faible activité (TFA) à traiter. Le CEA envisage ainsi d'aménager le bâtiment « Manutentions Sud-Ouest » (BMSO), situé entre le bâtiment « Manutentions Nord » et le bâtiment « Vestiaire », afin d'y implanter, au rez-de-chaussée, un nouvel atelier de tri, de découpe et de caractérisation de ces déchets, ces opérations étant actuellement réalisées dans le hall Sud du BMSO.

La structure de génie civil du BMSO est constituée de poteaux et de poutres métalliques supportant des dalles en béton armé sur plusieurs étages, ainsi que de voiles en béton armé participant au contreventement. Les aménagements prévus par le CEA pour l'implantation du nouvel atelier de traitement des déchets TFA, qui comportera une dizaine de locaux, consistent principalement en la création d'ouvertures dans un mur porteur en partie Sud du BMSO, l'ajout ou la suppression de

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

plusieurs cloisons secondaires ne participant pas au comportement d'ensemble de la structure ainsi que l'ajout d'équipements de manutention.

Il convient de rappeler que le comportement en cas de séisme du BMSO fait l'objet d'une exigence de stabilité et d'une exigence d'absence d'interaction avec les autres bâtiments de l'INB, en particulier avec le bâtiment « Manutentions Nord » qui présente des enjeux de sûreté importants.

Le dossier de sûreté transmis par le CEA à l'appui de sa déclaration de modification vise, d'une part à présenter et justifier les dispositions de conception retenues pour assurer la maîtrise des risques associés au nouvel atelier de traitement de déchets TFA, d'autre part à justifier que les aménagements prévus ne remettront pas en cause les exigences de comportement du BMSO en cas de séisme.

2. Dispositions de conception du futur atelier de traitement des déchets TFA

Le CEA indique dans son dossier de sûreté que la maîtrise des risques de dissémination de substances radioactives reposera sur deux barrières de confinement statique (la première étant constituée, selon les opérations, par l'emballage du déchet ou les parois du local contenant le déchet ; la seconde étant constituée par les murs du bâtiment), complété par un confinement dynamique des locaux assuré par le raccordement de ceux-ci aux réseaux existants d'extraction et de soufflage d'air du BMSO. **Les dispositions retenues n'appellent pas de remarque.**

À l'égard des risques d'exposition externe et interne des travailleurs aux rayonnements ionisants, les dispositions retenues par le CEA pour les postes de travail situés dans les différents locaux du nouvel atelier, classés en zones contrôlées vertes ou jaunes, sont identiques à celles mises en œuvre pour les opérations de traitement de déchets TFA actuellement réalisées dans le hall Sud du BMSO. En particulier, concernant le risque d'exposition interne, le CEA a indiqué que le port de l'appareil de protection des voies respiratoires sera obligatoire lors des opérations de découpe de déchets. Le CEA indique que le retour d'expérience des dispositions actuellement mises en œuvre est satisfaisant. En outre, des mesures de surveillance radiologique (mise en place d'équipements de surveillance du débit de dose ambiant et de la contamination de l'air) seront mises en œuvre. **Les dispositions retenues par le CEA n'appellent pas de remarque.**

Par ailleurs, le dossier de sûreté présente les dispositions de maîtrise des risques liés à l'incendie associés à la création du nouvel atelier de traitement de déchets TFA. Pour ce qui concerne la sectorisation incendie, le CEA a prévu quatre secteurs de feu, séparant les différentes zones de l'atelier, constitués de parois et d'équipements (portes...) ayant une durée coupe-feu de 1h30 ; le CEA indique, en outre, que la durée de stabilité au feu des structures de l'atelier sera également de 1h30. L'IRSN relève, en particulier, que le local utilisé pour le contrôle et l'enfûtage d'huiles usées très faiblement contaminées sera implanté dans un secteur de feu dédié, **ce qui est satisfaisant.**

Concernant la durée retenue de la stabilité au feu, l'IRSN relève que celle-ci est inférieure à la durée minimale prescrite à l'article 4.2.1 de l'annexe à la décision de l'ASN citée en troisième référence relative aux règles applicables aux INB pour la maîtrise des risques d'incendie, qui est de 2 heures.

Au cours de l'instruction, le CEA n'a pas présenté d'éléments justifiant que :

- cette exigence réglementaire ne pouvait pas être respectée, en raison, par exemple, de contraintes techniques résultant des dispositions constructives relatives au BMSO ;
- la durée de stabilité au feu de 1h30 des structures du futur atelier de traitement des déchets TFA était acceptable du point de vue de la sûreté.

En conséquence, l'IRSN estime que le CEA devra prendre en compte la recommandation n° 1 formulée en annexe au présent avis.

Le CEA n'a également pas justifié le caractère suffisant du degré coupe-feu de 1h30 retenu pour les secteurs de feu du futur atelier de traitement des déchets TFA, en particulier le secteur de feu dans lequel transiteront des fûts d'huiles. À cet égard, le CEA n'a pas présenté d'éléments précis sur les quantités de charges calorifiques susceptibles d'être présentes dans les locaux ; il a uniquement indiqué que l'atelier de traitement de déchets TFA sera utilisé pour des opérations de traitement « en flux tendu » et non à l'entreposage d'une quantité importante de déchets. **En conséquence, l'IRSN estime que le CEA devra justifier le caractère suffisant du degré coupe-feu retenu pour les secteurs de feu, sur la base d'une analyse des scénarios d'incendie envisageables dans l'atelier.** Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 formulée en annexe au présent avis.

Par ailleurs, le dossier de sûreté transmis par le CEA précise que chaque local de l'atelier sera muni d'un système de détection automatique d'incendie dont le déclenchement entraînera une alarme ainsi que des actions automatiques (fermeture des clapets coupe-feu sur les réseaux de ventilation des secteurs de feu). En outre, le CEA a prévu l'implantation d'un réseau de colonnes sèches pour injection de mousse à haut foisonnement qui serait mis en œuvre par les personnels de la Formation locale de sécurité (FLS) du site. **Ces dispositions n'appellent pas de remarque.**

Les dispositions retenues à l'égard des autres risques (risques liés aux opérations de manutention...) n'appellent pas de remarque.

Enfin, le dossier transmis en 2013 comporte une évaluation des conséquences radiologiques d'un scénario accidentel conduisant au rejet direct dans l'environnement d'une partie très importante de l'activité radiologique maximale pouvant être présente dans l'atelier. Sur la base des calculs effectués, le CEA a conclu que les conséquences radiologiques pour l'environnement d'un tel scénario accidentel seraient très faibles. **Cela n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

3. Impact de l'aménagement des structures de génie civil sur le comportement du BMSO en cas de séisme

L'analyse visant à justifier le respect des exigences de comportement du BMSO en cas de séisme s'appuie sur la modélisation tridimensionnelle aux éléments finis qui avait été effectuée par le CEA à l'occasion de la réévaluation sismique de la centrale Phénix des années « 1999-2000 ». Cette étude a été mise à jour pour intégrer les aménagements nécessaires à l'implantation du futur atelier de traitement des déchets TFA. Le CEA a ainsi comparé les résultats de l'étude intégrant les aménagements du BMSO à ceux de l'étude de « 1999-2000 », afin d'évaluer l'impact de cet aménagement sur la stabilité d'ensemble du bâtiment. L'aléa sismique retenu par le CEA dans le

cadre de cette étude est identique à celui retenu lors de la réévaluation sismique effectuée dans les années « 1999-2000 » et celui retenu dans le dossier de réexamen de sûreté de la centrale Phénix qui a fait l'objet de la réunion du groupe permanent « Usines » du 12 novembre 2014.

Le CEA a également examiné les risques d'interaction entre le BMSO et les bâtiments « Vestiaire » et « Manutentions Nord » voisins.

3.1 Risques d'interaction du BMSO avec les bâtiments voisins

Le CEA a présenté une étude du comportement du bâtiment « Vestiaire », qui n'abrite aucun équipement important pour la sûreté, en cas de séisme afin de vérifier sa stabilité d'ensemble ainsi que l'absence d'interaction avec le BMSO. De cette étude, le CEA conclut au caractère suffisant de la résistance des éléments structuraux de ce bâtiment. De plus, le CEA estime que la stabilité au glissement de ce bâtiment, son non-renversement ainsi que la portance du sol sont démontrés. Par ailleurs, le CEA a vérifié que la somme des déplacements maximaux calculés pour le BMSO et le bâtiment « Vestiaire » en cas de séisme reste très inférieure à la largeur du joint présent entre ces deux bâtiments, ce qui lui permet de conclure à l'absence d'interaction entre ces bâtiments.

Pour ce qui concerne l'interaction potentielle entre le bâtiment BMSO et le bâtiment « Manutentions Nord », dans lequel sont implantées les cellules blindées nécessaires au traitement et à l'évacuation des éléments constituant le cœur du réacteur de la centrale Phénix, le CEA a mis à jour l'étude effectuée dans le cadre de la réévaluation sismique menée au cours des années « 1999-2000 » pour tenir compte de l'aménagement prévu pour implanter le futur atelier TFA. Le CEA en conclut que l'aménagement du BMSO n'a pas d'impact significatif sur les déplacements relatifs de ces deux bâtiments (augmentation de quelques millimètres seulement) et n'est donc pas de nature à remettre en cause l'absence d'interaction entre ces bâtiments en cas de séisme, démontrée lors de la réévaluation sismique menée au cours des années « 1999-2000 ».

L'IRSN considère que les études présentées par le CEA permettent effectivement de démontrer l'absence de risques d'interaction entre le BMSO et les bâtiments « Vestiaire » et « Manutentions Nord » en cas de séisme, ce qui est satisfaisant.

3.2 Stabilité du BMSO en cas de séisme

Dans les compléments d'étude transmis en 2015, relatifs à la vérification de la résistance des éléments structuraux du BMSO en cas de séisme, le CEA identifie des déficits en armature de plusieurs éléments en béton armé du bâtiment. À cet égard, le CEA a indiqué que les déficits ainsi observés sur certaines dalles et certains voiles sont toutefois compensés par les marges de résistance disponibles dans les éléments en béton armé voisins, ainsi que par des fissurations qui provoqueraient un assouplissement des éléments et une redistribution des efforts vers ces éléments. Le CEA considère ainsi qu'aucun des déficits identifiés dans les éléments de structure du BMSO ne nécessite de renforcement spécifique. Par ailleurs, le CEA considère que l'ensemble des éléments de la charpente métallique du bâtiment présente une résistance suffisante en cas de séisme. **Les éléments de justification présentés par le CEA n'appellent pas de remarque de l'IRSN.**

Pour ce qui concerne les ancrages des éléments en béton armé à la charpente métallique (liaisons « dalle-poteau » et liaisons « dalle-traverse de palée »), le CEA a présenté, au cours de l'instruction, une vérification de leur résistance en cas de séisme. De cette vérification, le CEA conclut que trois zones pourraient présenter un nombre insuffisant de chevilles utilisées pour réaliser ces ancrages. Pour l'une de ces trois zones, le CEA a toutefois précisé que le dépassement de résistance des ancrages est faible et ne nécessite pas de disposition particulière. Pour les deux autres zones, le CEA a indiqué son intention, au cours de l'instruction, d'étudier les renforcements complémentaires à réaliser.

À cet égard, l'IRSN relève que, dans sa vérification des chevilles d'ancrage des éléments en béton à la charpente métallique, le CEA n'a pas considéré le cumul des efforts de cisaillement et des efforts de traction ou de compression, tel que cela est préconisé dans le guide ATE¹. En effet, le CEA n'a tenu compte que des efforts de cisaillement, considérant que les autres efforts sont négligeables. L'IRSN estime que l'ensemble des efforts doit être pris en compte, d'autant plus que la plupart de ces chevilles sont implantées en sous-face de dalle et sont donc nécessairement soumises à des efforts de traction.

L'IRSN souligne, en outre, que l'épaisseur de certaines dalles en béton armé du BMSO est inférieure à l'épaisseur minimale du support en béton requise par le cahier des charges de définition, d'identification et de mise en œuvre des chevilles de type SPIT MEGA M10 utilisées pour les ancrages des éléments en béton armé à la charpente métallique du BMSO. En effet, dans ce cas, la résistance d'une cheville peut être réduite du fait notamment d'une rupture par fendage prématurée. Aussi, l'IRSN estime que le CEA devrait tenir compte d'un coefficient de correction sur les charges admissibles par les chevilles, tel que cela est recommandé dans le guide ATE précité.

Ainsi, outre les ancrages déjà identifiés par le CEA comme présentant potentiellement des insuffisances de résistance à l'égard des efforts de cisaillement en cas de séisme, l'IRSN estime que l'application des préconisations du guide ATE mentionnées ci-dessus pourrait conduire à identifier des insuffisances de résistance dans des ancrages d'autres zones, qui présentent déjà des marges peu importantes à l'égard des seuls efforts de cisaillement. Cela concerne notamment les ancrages de certaines liaisons « dalle-poteau » des niveaux +4,27 m et +7,52 m et « dalle-traverse » des niveaux +4,27 m et +12 m.

En conclusion, l'IRSN estime que les éléments présentés par le CEA pour justifier le respect de l'exigence de stabilité du BMSO en cas de séisme nécessitent d'être complétés, pour ce qui concerne la résistance des ancrages entre les éléments en béton et la charpente métallique du BMSO en cas de séisme. Par conséquent, le CEA devra transmettre les éléments visant à répondre à la recommandation n° 3 formulée en annexe au présent avis.

Compte tenu des améliorations attendues dans le traitement et le conditionnement des déchets générés par les opérations de démantèlement de l'INB n° 71 avec le nouvel atelier de traitement des déchets TFA, l'IRSN estime acceptable que les éventuels travaux de renforcement des ancrages ne soient pas réalisés en préalable aux travaux d'implantation de cet atelier. À cet égard, il est

¹ Guide ATE : guide d'agrément technique européen relatif aux chevilles métalliques pour béton - édition cahier 3617 du CSTB de mai 2009.

important de souligner que les aménagements prévus pour l'implantation de l'atelier ne sont pas de nature à complexifier la réalisation des renforcements, dont la faisabilité de réalisation semble acquise. Néanmoins, l'IRSN estime que les éléments de réponse à la recommandation ci-dessus devraient être transmis dans un délai maximal d'un an.

4 Conclusion

À l'issue de son instruction des documents transmis par le CEA à l'appui de sa demande de modification de l'INB n° 71 pour y implanter un nouvel atelier de traitement de déchets TFA dans le bâtiment « Manutentions Sud-Ouest », l'IRSN estime que les dispositions retenues pour assurer la maîtrise des risques liés à cet atelier sont acceptables, sous réserve de la prise des recommandations n° 1 et n° 2 formulées en annexe au présent avis, qui visent à ce que le CEA justifie certaines exigences de conception relatives à la maîtrise des risques d'incendie.

En outre, l'IRSN estime que les éléments transmis par le CEA pour justifier que les aménagements prévus pour implanter cet atelier ne remettent pas en cause les exigences de comportement du bâtiment « Manutentions Sud-Ouest » en cas de séisme nécessitent d'être complétés, pour ce qui concerne la résistance des ancrages entre la structure en béton armé et la charpente métallique de ce bâtiment. En conséquence, le CEA devra prendre en compte la recommandation n° 3 formulée en annexe au présent avis.

Pour le Directeur général, par délégation,

Jean-Paul Daubard

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe à l'avis IRSN/2017-00077 du 7 mars 2017

Recommandations de l'IRSN

1. L'IRSN recommande que le CEA prenne les dispositions nécessaires pour assurer une stabilité minimale au feu de 2 heures des structures du futur atelier de traitement des déchets TFA, conformément à l'article 4.2.1 de l'annexe à la décision ASN n° 2014-DC-0417 du 28 janvier 2014. À défaut, le CEA devra justifier, d'une part que cette exigence ne peut pas être respectée dans des conditions technico-économiques acceptables, d'autre part que la durée de stabilité au feu des structures du futur atelier de traitement des déchets TFA est acceptable du point de vue de la sûreté.
2. L'IRSN recommande que le CEA justifie le caractère suffisant du degré coupe-feu retenu pour les secteurs de feu du futur atelier de traitement des déchets TFA, en particulier pour le secteur de feu dans lequel transiteront des fûts d'huiles, sur la base d'une analyse des scénarios d'incendie envisageables dans l'atelier.
3. L'IRSN recommande que le CEA transmette une étude visant à justifier la résistance des ancrages entre les éléments en béton et la charpente métallique du BMSO en cas de séisme, qui devra prendre en compte :
 - le cumul des efforts de cisaillement et des efforts de traction ou de compression dans les chevilles assurant les ancrages ;
 - un coefficient de correction sur la charge admissible par une cheville à expansion « SPIT MEGA M10 », conformément aux préconisations du guide ATE, lorsque celle-ci est ancrée dans une dalle dont l'épaisseur est inférieure à celle recommandée pour la mise en œuvre de ce type de cheville.

Sur la base de cette étude, le CEA devra présenter les renforcements des ancrages qu'il estime nécessaire de réaliser ainsi que l'échéancier de réalisation des travaux correspondants.