

Fontenay-aux-Roses, le 18 décembre 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00390

- Objet : Société Auxiliaire du Tricastin (SOCATRI) - INB n° 138 (IARU)
- Dispositions retenues pour garantir la stabilité au séisme majoré de sécurité du bâtiment ALUMINE et de l'atelier OPTIMA
- Réf. 1. Lettre ASN CODEP-DRC-2017-022331 du 31 juillet 2017
2. Décision ASN n° 2014-DC-0439 du 8 juillet 2014

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'IRSN sur les dispositions retenues par le directeur général de la société SOCATRI pour garantir la stabilité au séisme majoré de sécurité (SMS) de l'atelier OPTIMA et du bâtiment ALUMINE de l'INB n° 138 (dénommée IARU). Ces dispositions s'inscrivent dans le cadre des suites du réexamen de sûreté de l'INB n° 138 dont le dossier a été instruit en 2013 et visent à répondre à la prescription [138-REEX-02] de la décision de l'ASN citée en seconde référence.

En particulier, l'ASN demande à l'IRSN d'examiner la méthodologie de dimensionnement des dispositions retenues pour assurer la stabilité au séisme de l'atelier OPTIMA et du bâtiment ALUMINE ainsi que l'analyse de sûreté justifiant le caractère suffisant de ces dispositions.

De l'examen des dossiers transmis par l'exploitant et des compléments apportés en réunion, l'IRSN retient les principaux points suivants.

1 CONTEXTE

L'INB n° 138, implantée sur le site AREVA NC du Tricastin, permet de réaliser des activités de maintenance d'équipements nucléaires et de traitement d'effluents et de déchets radioactifs. Ces activités sont réparties dans différents bâtiments. Dans ce cadre, l'atelier OPTIMA comprend une zone de traitement par pulvérisation de pièces contaminées, un hall d'étuvage de ces pièces et une zone d'entreposage d'effluents radioactifs. Le bâtiment ALUMINE est constitué d'un atelier de dissolution de matières uranifères, d'équipements de traitement de déchets ainsi que d'un entreposage de déchets radioactifs.

Le dossier de réexamen de sûreté de l'INB n° 138 a fait l'objet d'une évaluation par l'IRSN qui a été présentée lors d'une réunion du groupe permanent d'experts chargés des laboratoires et usines en mars 2013. Dans le cadre de cette instruction, l'IRSN a examiné notamment le

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 8 440 546 018

caractère adapté et suffisant des dispositions retenues pour satisfaire aux exigences de comportement au séisme des bâtiments de cette installation. A cet égard, l'IRSN a considéré que si l'analyse du comportement au séisme de l'atelier OPTIMA était acceptable, des compléments de justification étaient toutefois nécessaires sur quelques points. A l'issue de cette instruction, l'exploitant s'est engagé à transmettre ces éléments. S'agissant du bâtiment ALUMINE, l'exploitant a indiqué dans le dossier de réexamen de sûreté que des travaux de renforcement sont nécessaires pour garantir sa stabilité au séisme. A l'issue de l'instruction par l'IRSN, l'exploitant s'est engagé à justifier la résistance des éléments structuraux, des assemblages et des fondations du bâtiment dans le cadre des travaux de renforcement prévus. Par la prescription [138-REEX-02] de la décision citée en seconde référence, l'ASN a demandé à l'exploitant de transmettre les éléments correspondants aux engagements précités pour la fin de l'année 2016.

2 DISPOSITIONS RETENUES PAR L'EXPLOITANT EN REPONSE A LA PRESCRIPTION DE L'ASN

2.1 Atelier OPTIMA

L'atelier OPTIMA est implanté dans un bâtiment constitué d'une charpente à ossature métallique revêtue d'un bardage métallique à double peau. L'exigence de comportement attribuée par l'exploitant à cet atelier est la stabilité d'ensemble pour un séisme d'intensité égale au SMS du site, ce qui nécessite d'assurer la stabilité de la charpente, des assemblages des éléments structuraux, des pieds de poteaux et des fondations de ce bâtiment.

En réponse à la prescription de l'ASN [138-REEX-02], l'exploitant a présenté une étude du comportement au séisme de l'atelier sur la base d'un modèle tridimensionnel aux éléments finis, reposant sur la méthode modale spectrale conformément au guide ASN 2/01¹. Le niveau de séisme retenu par l'exploitant est celui présenté dans le rapport de sûreté de l'installation.

L'étude réalisée conclut à la résistance des poutres et des poteaux de la charpente métallique pour les efforts correspondants au séisme de niveau SMS. S'agissant des assemblages soudés, l'exploitant a vérifié que la section minimale du cordon de soudure nécessaire pour assurer la résistance des assemblages est inférieure à celles des soudures des éléments de la structure. Toutefois, l'exploitant a indiqué ne pas avoir vérifié *in situ* les sections des soudures. S'agissant des assemblages boulonnés, l'exploitant a réalisé un relevé sur site des dimensions et de la classe de résistance des différents types d'assemblages. Sur la base des vérifications de la résistance de ces assemblages aux efforts liés à un séisme de niveau SMS, l'exploitant propose de renforcer un des assemblages de contreventement de toiture en remplaçant les boulons existants par des boulons de diamètre et de classe supérieurs.

Pour ce qui concerne les ancrages des pieds de poteaux de l'atelier OPTIMA, l'étude réalisée est fondée sur des hypothèses de conception de ces ancrages (encastrement ou articulation) retenues sur la base des informations disponibles. Toutefois, aucune vérification *in situ* n'a été réalisée, en raison, selon l'exploitant, du fait que ces ancrages sont pour la plupart « inaccessibles ». Sur la base des calculs réalisés, l'exploitant conclut néanmoins que la stabilité de tous les ancrages des pieds de poteaux est garantie.

Enfin, l'étude réalisée montre l'instabilité au basculement de deux semelles de fondation du bâtiment situées en extrémité du bâtiment au niveau d'un contreventement. Toutefois, l'exploitant conclut que la stabilité de l'atelier OPTIMA en cas de séisme d'intensité égale au SMS n'est pas remise en cause dans la mesure où ce basculement localisé peut être équilibré par d'autres semelles de fondation du bâtiment.

¹ Guide de l'ASN « Prise en compte du risque sismique à la conception des ouvrages de génie civil d'installations nucléaires de base à l'exception des stockages à long terme des déchets radioactifs »

En conclusion de son étude, l'exploitant indique que, moyennant l'amélioration proposée concernant un des assemblages boulonnés de contreventement de toiture la stabilité de l'atelier OPTIMA est assurée en cas de séisme d'intensité égale au SMS.

Avis de l'IRSN

La méthodologie retenue par l'exploitant dans son étude de vérification de la résistance des éléments de la structure de l'atelier OPTIMA en cas de séisme ainsi que le niveau de séisme retenu n'appellent pas de commentaire. L'IRSN n'a également pas de commentaire sur le principe du renforcement d'un des assemblages boulonnés de contreventement de toiture.

Toutefois, l'étude réalisée est fondée sur des hypothèses qui n'ont pas fait l'objet de vérifications sur site pour certains éléments du bâtiment. Cela concerne la section des soudures des assemblages soudés, le type et la nature des ancrages des poteaux et les fondations du bâtiment. Pour l'IRSN, de telles vérifications sont nécessaires pour confirmer les conclusions de l'étude réalisée dans la mesure où notamment les informations disponibles par l'exploitant sur la conception et la réalisation de ces éléments ne sont pas suffisantes. En particulier, les éléments disponibles sur le système de fondation du bâtiment sont, à ce stade, insuffisantes (absence de plans « tel que construit » du système de fondation notamment) pour permettre de conforter l'hypothèse structurante retenue de redistribution des efforts entre les semelles de fondation. A cet égard, pour l'IRSN, il n'existe pas d'impossibilité technique à la réalisation de ces vérifications.

En conclusion, l'IRSN estime que l'exploitant devra réaliser les vérifications sur site nécessaires pour conforter les hypothèses retenues dans son étude de vérification de la stabilité au séisme de l'atelier OPTIMA, pour ce qui concerne les assemblages soudés, les ancrages des poteaux et le système de fondation. Dans le cas où ces vérifications remettraient en cause certaines conclusions de l'étude réalisée, l'exploitant devra transmettre une mise à jour de cette étude et, si cela s'avérait nécessaire, présenter les renforcements permettant de garantir la stabilité de l'atelier OPTIMA pour un séisme d'intensité égale au SMS. Ceci fait l'objet de la recommandation n° 1 formulée en annexe au présent avis.

2.2 Bâtiment ALUMINE

Le bâtiment ALUMINE est constitué d'une structure légère comprenant trois charpentes métalliques indépendantes séparées entre elles par un joint et revêtues de bacs en acier. Les exigences de comportement attribuées au bâtiment ALUMINE sont la stabilité d'ensemble du bâtiment et la non-interaction entre les blocs pour un séisme d'intensité égale au SMS du site.

En réponse à la prescription de l'ASN [138-REEX-02], l'exploitant a présenté les principes de renforcement de la charpente métallique et des fondations du bâtiment ALUMINE ; une modification du principe de renforcement des fondations a été transmise au cours de l'instruction. Les travaux consistent en l'ajout de bracons et de liernes sur les pannes de la charpente, l'élargissement des semelles de fondation existantes et l'ajout de massifs de fondation reposant sur des micropieux. L'étude de la stabilité au séisme du bâtiment, qui tient compte de ces renforcements, est effectuée sur la base d'un modèle tridimensionnel aux éléments finis, suivant la méthode modale spectrale. La méthode appliquée pour évaluer le déplacement maximal et la résistance des micropieux est la méthode dite de « poussée progressive ».

Dans cette étude, l'exploitant considère que la structure principale est désolidarisée des structures internes. Au cours de l'instruction, l'exploitant a confirmé la faisabilité technique de la désolidarisation de ces liaisons ; il a indiqué son intention de transmettre prochainement à l'ASN les études relatives à ces travaux dans le cadre de la mise à jour de la demande d'autorisation des travaux de renforcement de ce bâtiment.

Pour ce qui concerne les poteaux et les poutres, l'étude réalisée a permis de vérifier la résistance des zones critiques identifiées. En outre, les calculs réalisés permettent à l'exploitant de justifier la résistance de toutes les tiges d'ancrages pour les poteaux ainsi que des assemblages des liaisons poteaux - poutres. Par ailleurs, l'exploitant a vérifié que les déplacements différentiels maximaux sous séisme de niveau SMS des trois charpentes du bâtiment sont inférieurs à la largeur des joints et conclut que le risque d'interaction entre les différentes charpentes du bâtiment est exclu. Enfin, l'étude conclut que les renforcements proposés permettent d'assurer la stabilité des semelles du système de fondation.

En conclusion de son étude, l'exploitant considère que les travaux de renforcement prévus sont suffisants pour assurer la stabilité d'ensemble du bâtiment ALUMINE pour un séisme d'intensité égale au SMS.

Par ailleurs, l'exploitant a analysé la stabilité de la cheminée de la « centrale calorifique » de l'installation Georges Besse I, située à proximité du bâtiment ALUMINE, dans la mesure où elle constitue un agresseur potentiel du bâtiment en cas d'effondrement. Cette analyse a été réalisée pour le niveau de séisme extrême retenu dans le cadre des études complémentaires de sûreté menées à la suite de l'accident de la centrale japonaise de Fukushima en mars 2011 ; ce niveau de séisme est sensiblement supérieur à celui correspondant au SMS. De l'analyse réalisée, l'exploitant conclut que le déplacement maximum de la cheminée est inférieur au déplacement limite pouvant conduire à son effondrement. Dès lors, l'exploitant considère que le risque d'agression du bâtiment ALUMINE par la cheminée est écarté cas de séisme d'intensité égale au SMS.

Avis de l'IRSN

La méthodologie et les hypothèses retenues par l'exploitant dans son étude de vérification de la résistance des éléments de la structure du bâtiment ALUMINE en cas de séisme ainsi que le niveau de séisme retenu n'appellent pas de commentaire. En particulier, l'IRSN note que l'étude réalisée repose sur la réalisation de la désolidarisation des structures internes de la structure principale du bâtiment ALUMINE.

S'agissant de la stabilité au renversement global du bâtiment ALUMINE et la stabilité de ses fondations, l'IRSN considère que l'élargissement de certaines fondations et le principe de renforcement des fondations par micropieux retenu par l'exploitant sont acceptables sur le plan des principes. Toutefois, l'exploitant n'a pas présenté d'éléments montrant que ce principe de renforcement est adapté aux fondations existantes du bâtiment ; or, à ce stade, l'exploitant n'a pas une connaissance précise de ces fondations. Par conséquent, il n'est pas exclu que la solution proposée de renforcement soit amenée à évoluer pour s'adapter aux ouvrages existants. Par ailleurs, l'exploitant n'a pas justifié la capacité de ces renforcements à transférer les efforts des semelles existantes vers les massifs reposant sur des micropieux. **L'IRSN estime que l'exploitant devra donc examiner ces éléments dans le cadre d'une vérification globale du caractère suffisant des renforcements en préalable à la réalisation des travaux. Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n°2 mentionnée en annexe au présent avis.**

Par ailleurs, l'IRSN souligne que pour déterminer les renforcements nécessaires du bâtiment ALUMINE, l'exploitant a réalisé des études de comportement du bâtiment sous les effets du vent, du séisme et de la neige. ; la charge associée au vent étant la plus contraignante pour la charpente métallique, celle-ci a été retenue pour le dimensionnement des renforcements correspondants. À cet égard, les valeurs caractéristiques du vent prises en compte pour le dimensionnement des renforcements de la toiture du bâtiment sont sensiblement moins pénalisantes que celles retenues par l'exploitant lors du réexamen de sûreté de l'INB n° 138 ou celles définies dans la présentation générale de la sûreté du site du Tricastin (PG2S). En outre, l'exploitant a présenté, au cours de l'instruction, de nouveaux éléments concernant la catégorie de rugosité du site, intervenants sur la vitesse de vent à retenir. Dans le cadre de la présente instruction, l'IRSN n'a pas examiné la résistance de la charpente du bâtiment ALUMINE aux effets du vent qui est à retenir pour le site. Aussi, il n'est pas exclu que les renforcements au séisme proposés par l'exploitant ne soient pas suffisants pour

assurer la stabilité du bâtiment ALUMINE pour le niveau de vent à retenir pour le site du Tricastin. Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n° 3 mentionnée en annexe au présent avis.

En dernier lieu, l'étude réalisée de la stabilité de la cheminée située à proximité du bâtiment ALUMINE n'appellent pas de remarque.

3 CONCLUSION

A l'issue de l'instruction réalisée, l'IRSN estime que les dispositions retenues par l'exploitant pour assurer la stabilité au séisme de niveau SMS du bâtiment ALUMINE et de l'atelier OPTIMA de l'INB n° 138, en réponse à la prescription de l'ASN [138-REEX-02], nécessitent d'être complétés sur plusieurs points. En conséquence, l'exploitant devra prendre en compte les recommandations n°1 et n° 2 mentionnées en annexe au présent avis. En outre, l'IRSN estime que l'exploitant devra s'assurer du caractère suffisant des renforcements proposés pour le bâtiment ALUMINE à l'égard des effets du vent caractéristique du site du Tricastin, qui fait l'objet de la recommandation n°3 mentionnée en annexe au présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,

Jean-Paul DAUBARD

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Annexe à l'Avis IRSN/2017-00390 du 18 décembre 2017

Recommandations

Recommandation n° 1 :

L'IRSN recommande que l'exploitant réalise les vérifications sur site nécessaires pour conforter les hypothèses retenues dans son étude de vérification de la stabilité au séisme de niveau SMS de l'atelier OPTIMA. En particulier, l'exploitant devra vérifier, par des relevés sur site, que :

- les sections des soudures des assemblages ne sont pas inférieures à la section minimale considérée dans l'étude réalisée ;
- les ancrages des pieds de poteaux sont cohérents avec les hypothèses d'encastrement et de rotule des ancrages retenues dans l'étude ;
- le système de fondation est constitué d'éléments adaptés permettant d'assurer le transfert des efforts sismiques entre les différentes semelles.

Dans le cas où ces vérifications remettraient en cause certaines conclusions de l'étude réalisée, l'exploitant devra transmettre une mise à jour de cette étude et, si cela s'avérait nécessaire, présenter les renforcements permettant de garantir la stabilité de l'atelier OPTIMA pour un séisme d'intensité égale au SMS.

Recommandation n° 2 :

L'IRSN recommande que l'exploitant justifie, en préalable à la réalisation des travaux, le caractère suffisant des renforcements proposés pour assurer la stabilité d'ensemble du bâtiment ALUMINE pour un séisme d'intensité égale au SMS, par un calcul de rebouclage tenant compte des dimensions réelles des fondations existantes et des solutions de renforcement prévues notamment du système de fondation.

Recommandation n° 3 :

L'IRSN recommande que l'exploitant vérifie le caractère suffisant des renforcements proposés du bâtiment ALUMINE pour assurer la stabilité de ce bâtiment pour le niveau de vent à retenir pour le site du Tricastin.