

Fontenay-aux-Roses, le 16 novembre 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00349

Objet : Institut Laue-Langevin - Réacteur à haut flux (INB n° 67)  
Mise en service de la plate-forme prévue pour l'évacuation des déchets de haute activité en emballage de transport TIRADE

Réf. Lettre ASN CODEP-LYO-2017-035993 du 5 septembre 2017

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande de l'Institut Laue-Langevin (ILL), exploitant du Réacteur à haut flux (RHF) situé à Grenoble, d'autorisation de mise en service d'une plate-forme, à l'intérieur du bâtiment du réacteur, prévue pour l'évacuation des déchets de haute activité (HA) issus de l'exploitation de l'installation dans un emballage de transport.

Jusqu'à présent, les déchets HA issus de l'exploitation du RHF étaient transférés vers les installations voisines du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) de Grenoble qui en assuraient la gestion. Compte tenu de l'arrêt de fonctionnement de ces installations, l'ILL envisage désormais d'utiliser l'emballage de transport « TIRADE », qui est agréé pour le transport sur la voie publique (par voie terrestre) sous la dénomination R76, pour évacuer les déchets HA précités vers les installations du CEA pouvant les accueillir en vue de leur traitement ultérieur. En préalable à leur évacuation, les conteneurs de déchets HA, dénommés poubelles, actuellement entreposés sous eau dans le bâtiment réacteur, seront transférés dans une cellule, dénommée « cellule chaude », implantée au niveau D de ce même bâtiment.

Pour charger dans l'emballage TIRADE les poubelles de déchets HA du RHF, l'ILL a récupéré une partie des anciens moyens de manutention qu'utilisait le CEA de Grenoble pour la gestion des déchets HA, à savoir le château de transfert « ROSALINE » (qui sera chargé après accostage à la cellule chaude) et un plateau rotatif destiné à recevoir l'emballage TIRADE. Ce plateau permet de positionner l'emballage de telle sorte que l'alvéole de destination de la poubelle soit située à l'aplomb du château ROSALINE. Le chargement des poubelles de déchets HA dans l'emballage TIRADE sera effectué par accostage du château de transfert ROSALINE<sup>1</sup> sur une structure

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

<sup>1</sup> Le château de transfert « ROSALINE » permet la manutention une à une des poubelles de déchets HA et leur chargement dans l'emballage de transport TIRADE par l'intermédiaire d'un grappin interne solidaire du château. Le château ROSALINE et l'emballage TIRADE sont tous deux manutentionnés à l'aide du pont polaire du bâtiment réacteur du RHF.

métallique appelée « plate-forme TIRADE » installée dans la zone arrière de la cellule chaude. À chaque campagne d'évacuation de déchets HA, cette plate-forme sera assemblée *in situ* autour de l'emballage TIRADE, puis démontée dans l'attente de la campagne d'évacuation de déchets HA suivante.

En support à sa demande, l'ILL a transmis un dossier contenant, d'une part une description de la plate-forme précitée (cf. annexe 1), d'autre part l'analyse de sûreté associée à la mise en œuvre de la plate-forme et des équipements nécessaires au chargement des déchets HA dans l'emballage TIRADE. Il a également transmis une proposition de mise à jour du rapport de sûreté de l'installation pour prendre en compte la modification.

Il convient par ailleurs de noter que, à réception du courrier de l'ILL, l'ASN a souligné qu'une demande d'extension de l'agrément de l'emballage R76 était nécessaire pour effectuer le transport sur voie publique des déchets HA provenant du RHF. Cette demande a été transmise à l'ASN en septembre 2017.

En réponse à la demande de l'ASN, l'IRSN a évalué la sûreté des opérations en lien avec la mise en service de la plate-forme TIRADE et l'utilisation des différents équipements nécessaires à l'évacuation des poubelles de déchets HA.

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

#### Risques liés au séisme

Le dossier transmis par l'ILL comprend une étude du comportement de la plate-forme TIRADE au séisme de niveau « noyau dur » (SND<sup>2</sup>), ainsi qu'une vérification du dimensionnement, à ce même niveau de séisme, de la platine d'ancrage au sol de la plate-forme et du plateau rotatif qui accueillera l'emballage TIRADE. En complément, l'ILL a mené une vérification de la stabilité locale, pour un séisme de niveau SND, de la dalle en béton sur laquelle est scellée la platine. Pour ces vérifications, l'ILL retient comme exigence la stabilité des structures afin de garantir l'absence d'agression du canal n°2 dans lequel sont entreposés les éléments combustibles irradiés en cours de refroidissement. **Les études menées par l'ILL n'appellent pas de remarque particulière de la part de l'IRSN. Au vu de leurs conclusions, l'IRSN estime que la stabilité de la plate-forme, de la platine d'ancrage et de la dalle béton qui supporte la plate-forme sont assurées pour un séisme de niveau SND.**

#### Risques liés aux opérations de manutention

En premier lieu, l'ILL a présenté, dans le dossier transmis, les dispositions de prévention des risques de chute de charge lors des opérations de manutention de l'emballage TIRADE et du château ROSALINE par l'intermédiaire du pont polaire du bâtiment réacteur. L'ILL a ensuite mené une analyse, d'une part des conséquences sur l'emballage TIRADE en cas de chute lors de sa manutention, d'autre part des risques de perforation des dalles survolées par le château ROSALINE et l'emballage TIRADE au niveau D du bâtiment réacteur ainsi que du risque de perforation de la dalle du niveau C par l'emballage TIRADE (cf. annexe 2).

La prévention des risques de chute de l'emballage TIRADE ou du château ROSALINE repose notamment sur l'adéquation des moyens de levage en place dans l'installation avec les charges manutentionnées et sur le respect des exigences précisées dans la notice d'utilisation de l'emballage TIRADE. **L'IRSN considère à cet égard que les manutentions nécessaires aux opérations décrites par l'ILL dans son dossier ne présentent**

---

<sup>2</sup> Le séisme de niveau SND correspond à un niveau d'aléa dit « extrême », dont la sévérité dépasse celle retenue dans le référentiel de sûreté. Ce niveau de séisme a été défini à la suite des évaluations complémentaires de sûreté (ECS).

**pas de particularité susceptible de remettre en cause l'utilisation des moyens de manutention en place dans l'installation.**

S'agissant des conséquences d'une chute sur l'emballage TIRADE, l'ILL considère que le risque de perte d'intégrité de l'emballage TIRADE dans ce type de situation est maîtrisé par la conception de l'emballage qui est agréé pour le transport sur la voie publique. L'IRSN relève que l'ILL n'a pas évalué les effets sur le château ROSALINE d'une chute de celui-ci et souligne également que l'emballage TIRADE est, sur une partie de son trajet, manutentionné à une hauteur supérieure à celle qui est retenue pour l'épreuve accidentelle de chute (chute libre de 9 mètres) dans la réglementation des transports de matières radioactives. À cet égard, l'IRSN considère qu'un endommagement de l'emballage TIRADE ou du château ROSALINE à la suite de leur chute accidentelle ne serait pas susceptible de conduire à des conséquences radiologiques significatives pour les opérateurs, compte tenu notamment de la nature et de la forme physico-chimique des déchets HA, ceux-ci étant constitués uniquement de déchets activés. Par ailleurs, l'ILL s'est engagé, lors de l'instruction, à mettre à disposition de chaque opérateur en charge des opérations de manutention de l'emballage TIRADE ou du château ROSALINE un équipement de protection des voies respiratoires (APVR). Le port de cet équipement à la suite d'une chute de l'emballage ou du château permettrait de limiter les conséquences radiologiques pour les opérateurs liées à une dissémination éventuelle de matières radioactives. **Cette disposition est acceptable.**

Le dossier transmis par l'ILL comprend l'étude des risques de perforation des dalles des planchers des niveaux D (plancher du « bloc arrière » et plancher margelle) et C en cas de chute verticale de l'emballage TIRADE ou du château ROSALINE pendant les opérations prévues. **Les scénarios de chute retenus par l'ILL pour effectuer ces études n'appellent pas de remarque.**

Sur la base de ces études, l'ILL conclut à l'absence de perforation du plancher du « bloc arrière » du niveau D en cas de chute du château ROSALINE et à l'absence de perforation de la dalle du niveau C en cas de chute de l'emballage TIRADE. Enfin, l'ILL a indiqué, au cours de l'instruction, que la trémie présente dans la dalle du « bloc arrière » du niveau D est recouverte d'une tôle ne présentant pas la même résistance que la dalle. À cet égard, l'ILL s'est engagé, lors de l'instruction, à interdire le survol de cette trémie par le château ROSALINE. **Compte tenu des éléments transmis en cours d'instruction, l'IRSN estime acceptables les justifications présentées d'absence de risque de perforation de la dalle du bloc arrière du niveau D et de celle du niveau C en cas de chute de charge.**

Pour ce qui concerne le scénario de chute de l'emballage TIRADE sur le plancher margelle du niveau D, l'ILL conclut de l'étude réalisée que la perforation de ce plancher ne peut être écartée en cas de chute de l'emballage d'une hauteur supérieure à 1,7 m. L'IRSN estime que le scénario de chute étudié se situe en dehors du domaine de validité de la formule de calcul utilisée par l'ILL pour évaluer le risque de perforation de la dalle ; en outre, l'hypothèse de chute à plat de l'emballage considérée par l'ILL n'est pas une hypothèse conservatrice compte tenu des conditions retenues pour effectuer cette manutention. Aussi, pour l'IRSN, la hauteur maximale de manutention retenue dans l'étude n'est pas adaptée. Afin de tenir compte des réserves évoquées ci-dessus concernant l'étude réalisée, l'ILL s'est engagé, lors de l'instruction, à retenir la valeur de 1,1 m comme nouvelle hauteur maximale de survol du plancher margelle lorsque cela est possible. Or, l'agencement des locaux du niveau D ne permet pas de respecter, pour une part importante du trajet de manutention de l'emballage TIRADE, une telle hauteur maximale de survol du plancher margelle. Aussi, l'ILL a justifié, au cours de l'instruction, l'absence de conséquences pour la sûreté en cas de perforation du plancher margelle due à une chute de l'emballage TIRADE. En particulier, l'ILL a apporté des

éléments montrant qu'une telle dégradation du plancher serait sans impact sur l'intégrité du cuvelage du canal n°2 compte tenu du découplage structurel entre le plancher margelle et les ouvrages de génie civil de ce canal. Par ailleurs, l'ILL a indiqué qu'aucun équipement important pour la sûreté du réacteur ne serait susceptible d'être agressé, à l'exception de l'une des deux voies redondantes du circuit destiné au maintien de l'inventaire en eau dans la piscine du réacteur et dans le canal n°2 après une situation « noyau dur » (une voie serait donc toujours disponible). **L'IRSN considère que ces justifications sont acceptables.**

Enfin, l'IRSN estime que la formule employée par l'ILL pour évaluer le risque de perforation en cas de chute de ROSALINE sur le plancher du bloc arrière permet également de conclure à l'absence de perforation de ce plancher en cas de chute de l'emballage TIRADE. En outre, en complément des justifications d'absence de perforation des dalles examinées ci-dessus, l'ILL a apporté, au cours de l'instruction, des éléments justifiant la stabilité des structures supportant le plancher margelle (poutres) en cas de chute de charge. Ces éléments permettent de justifier la résistance du plancher lors de l'entreposage de charges lourdes (telles que ROSALINE) sur des zones du plancher à l'aplomb des poutres supportrices. À cet égard, l'ILL s'est engagé, lors de l'instruction, à entreposer les charges lourdes en travers des poutres radiales supportant le plancher margelle. **L'IRSN estime acceptables les justifications présentées par l'ILL.**

**En conclusion, compte tenu des éléments transmis au cours de l'instruction, l'IRSN estime acceptables les dispositions retenues par l'ILL pour la maîtrise des risques liés aux opérations de manutention.**

#### Risques d'exposition aux rayonnements irradiants

Dans le dossier transmis, l'ILL indique que lors de certaines phases du transfert des poubelles de déchets HA du château ROSALINE vers l'emballage TIRADE, la protection radiologique assurée par le château ou l'emballage n'est plus assurée. En particulier, la plate-forme sur laquelle le château ROSALINE sera accosté ne sera pas en contact avec l'emballage TIRADE, un espace libre de 10 mm environ étant nécessaire à la rotation de l'emballage TIRADE par le plateau rotatif. L'analyse de ces situations a notamment conduit l'ILL à mettre en place des protections radiologiques au niveau de la plate-forme (tiroir et couronne en plomb notamment), afin de réduire l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants lors du chargement des poubelles dans l'emballage TIRADE. **Les éléments de justification du dimensionnement des protections radiologiques prévues par l'ILL n'appellent pas de commentaire de l'IRSN.**

L'ILL a par ailleurs pris des dispositions pour détecter un éventuel blocage mécanique d'une poubelle lors de son transfert du château ROSALINE vers l'emballage TIRADE et pour la ramener, si nécessaire, dans le château. **Les dispositions prévues par l'ILL n'appellent pas de commentaire.**

Par ailleurs, l'analyse menée par l'ILL l'a également conduit à retenir des dispositions opératoires spécifiques pour permettre à l'opérateur en charge des opérations de transfert des poubelles de déchets de mener les actions à distance de la plate-forme pendant les phases présentant les risques d'exposition aux rayonnements ionisants les plus importants. Ces actions seront notamment réalisées, depuis un pupitre déporté placé à l'extérieur de la zone arrière de la cellule chaude, à l'aide de moyens de contrôle visuels (par caméra). Ces dispositions s'accompagnent d'un zonage radiologique opérationnel de la zone arrière de la cellule chaude. **Les dispositions retenues par l'ILL n'appellent pas de commentaire.**

**En conclusion, l'IRSN estime que les dispositions prises par l'ILL sont de nature à maîtriser les risques d'exposition externe des travailleurs aux rayonnements ionisants.**

### Risques d'incendie

Le dossier transmis par l'ILL présente une analyse des risques d'incendie liés à la présence des équipements électriques mis en œuvre pour les besoins des opérations de manutention. L'ILL a présenté les dispositions de détection et de limitation des conséquences d'un éventuel départ de feu dans la zone des opérations de manutention. **Les dispositions prévues n'appellent pas de remarque particulière.**

### Mise à jour du référentiel de sûreté

**La mise à jour du référentiel de sûreté du RHF transmise par l'ILL est globalement satisfaisante.** L'IRSN a toutefois relevé une mention chiffrée mais non étayée, relative au dimensionnement au séisme de la platine d'ancrage de la plate-forme sous la sollicitation des masses qu'elle supporte. L'ILL s'est engagé lors de l'instruction à supprimer cette mention du référentiel de sûreté de l'ILL.

### Conclusion

À l'issue de son évaluation, l'IRSN considère que la modification de l'installation relative à la mise en service de la plate-forme TIRADE et des équipements associés nécessaires à l'évacuation de déchets HA issus de l'exploitation du RHF est acceptable du point de vue de la sûreté, dans les conditions décrites par l'ILL dans son dossier complété des éléments de justification transmis au cours de l'instruction et, en particulier, des engagements pris relatifs à la maîtrise des risques liés aux opérations de manutention.

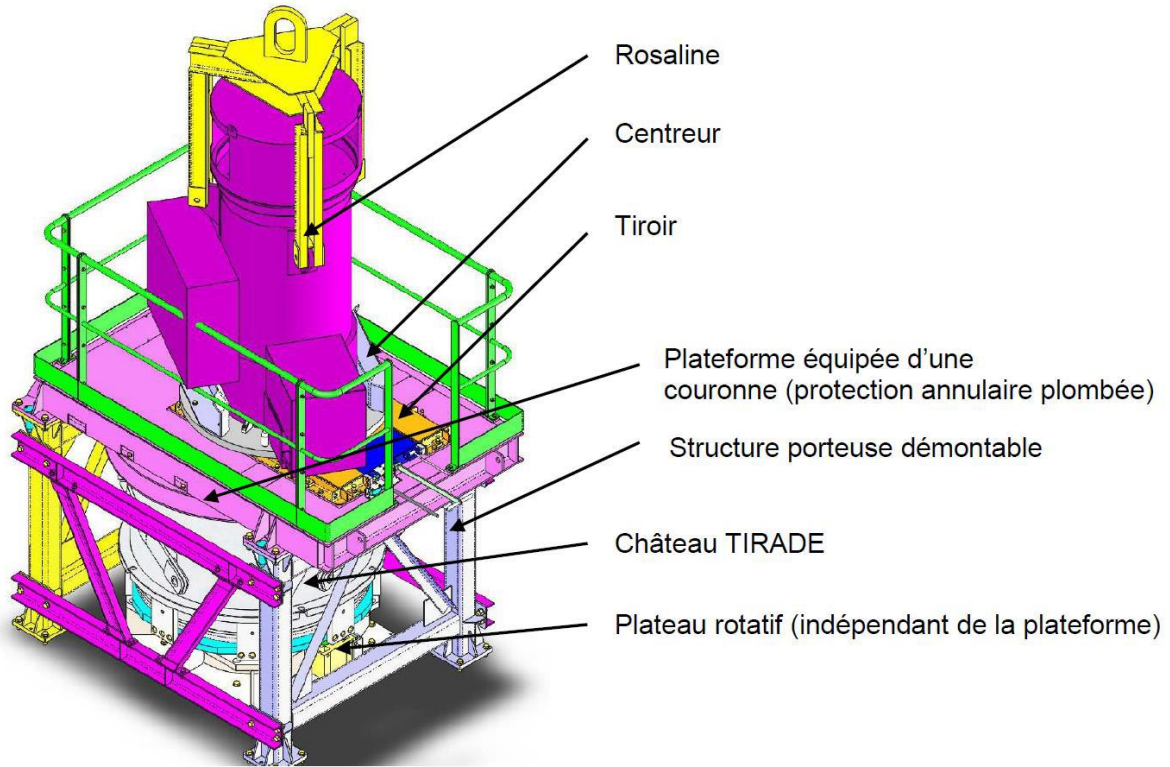
Pour le Directeur général et par délégation,

Jean-Paul DAUBARD

Adjoint au directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2017-00349 du 16 novembre 2017

Schéma de la plate-forme TIRADE avec le château ROSALINE en position accostée



Annexe 2 à l'Avis IRSN/2017-00349 du 16 novembre 2017

Vue en coupe du bâtiment réacteur du RHF

