

Fontenay-aux-Roses, le 17 octobre 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00325

Objet : CEA/Cadarache
INB n° 171/AGATE
Maintenance de citernes de transport d'effluents

Réf. Lettre ASN CODEP-MRS-2017-023405 du 26 juin 2017

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis de l'IRSN sur la demande d'autorisation de modification de l'installation nucléaire de base (INB) n°171, dénommée AGATE, transmise par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) en mars 2017. Cette modification concerne la réalisation d'opérations de maintenance de citernes de transport d'effluents dans le local camion de l'installation. A l'appui de sa demande d'autorisation, le CEA a transmis un dossier de sûreté ainsi que les projets de mise à jour des chapitres du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation (RGE) de l'installation concernés par cette modification.

1 Contexte

L'installation AGATE, station de traitement des effluents liquides radioactifs du centre CEA de Cadarache, a pour missions principales la réception d'effluents liquides aqueux radioactifs, majoritairement contaminés en radionucléides émetteurs β , et la réduction, par évaporation, du volume de ces effluents.

Il convient de rappeler que, dans le local camion de l'installation, le CEA est autorisé, non seulement à recevoir des effluents et à expédier des concentrats d'évaporation, mais également à réaliser des opérations de maintenance des citernes de transport d'effluents, à savoir principalement le contrôle de l'absence de fuites au niveau des flexibles et des vannes de transfert, l'entretien des batteries et le remplacement des filtres de ces citernes.

En complément de ces opérations, le CEA souhaite réaliser, dans ce local, d'autres opérations de maintenance des citernes qui ne sont pas réalisées à ce jour et qui devraient, à l'avenir, être effectuées dans une installation classée pour l'environnement (ICPE) du centre de Cadarache. A cet égard, le CEA a indiqué que la réalisation de ces opérations complémentaires dans l'installation AGATE constituera une solution de repli en cas d'indisponibilité de cette ICPE.

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

De l'évaluation du dossier de sûreté transmis à l'appui de la demande d'autorisation de modification du CEA et des éléments complémentaires transmis au cours de l'instruction, l'IRSN retient les principaux points suivants.

2 Description de la modification

Dans le cadre de l'entretien des citernes de transport susceptibles d'être prises en charge par l'installation AGATE, le CEA souhaite notamment réaliser, dans le local camion de l'installation, les opérations complémentaires de maintenance suivantes :

- le nettoyage/rinçage à l'eau de l'intérieur des citernes préalablement vidées de leurs effluents afin, d'une part de réduire la contamination présente en fond de citerne, d'autre part d'améliorer la visibilité de la surface intérieure de la citerne ;
- l'examen visuel de l'intérieur et de l'extérieur des citernes, notamment au niveau des soudures.

Au cours de l'instruction, le CEA a précisé que la périodicité de réalisation de ces opérations dans l'installation AGATE ne peut être estimée *a priori* dans la mesure où, comme indiqué précédemment, l'utilisation de cette installation pour ces opérations constituera une solution de repli en cas d'indisponibilité de l'ICPE susmentionnée. Le CEA a également précisé que la demande de modification concerne toutes les citernes de transport d'effluents utilisées par le CEA (citerne de type « LR » et citernes des emballages de type « B »).

Afin de mettre en œuvre ces opérations, le CEA prévoit l'installation d'équipements spécifiques en complément de ceux actuellement disponibles dans le local camion de l'installation, notamment :

- une plateforme d'intervention permettant aux opérateurs d'accéder à la partie supérieure de la citerne ;
- un sas d'intervention en vinyle et trois sas annexes (contrôles et entrée/sortie), mis en place sur la partie supérieure de la citerne, permettant la continuité du confinement statique lors de l'ouverture des orifices de la citerne ;
- une ventilation du sas d'intervention à l'aide d'un caisson déprimogène équipé d'un niveau de filtration à très haute efficacité (THE) et d'un séparateur air/eau avec rétention avant rejet dans le local camion ;
- un nettoyeur haute pression à eau chaude pour la réalisation de l'opération de nettoyage/rinçage.

Le CEA indique que l'opération de nettoyage/rinçage se déroule suivant plusieurs étapes :

- le raccordement de la bride de ventilation du sas d'intervention à l'un des orifices de la citerne ;
- le raccordement du système de pompage des effluents de rinçage à la cuve de dépotage/rempotage ;
- l'ouverture d'un des orifices de la citerne pour permettre le passage du nettoyeur à eau haute pression ;
- l'aspersion de l'intérieur de la citerne à l'aide du nettoyeur haute pression ;
- la répétition de l'ensemble de ces étapes pour chaque orifice de la citerne.

Le CEA estime la durée de cette opération à 6 heures au maximum et le volume des effluents de rinçage produits à environ 5 m³. Ces effluents sont ensuite transférés vers la cuve de dépotage/rempotage de l'installation (capacité de 20 m³) qui aura été vidée préalablement à l'opération de nettoyage/rinçage.

3 Évaluation de sûreté

Terme source présent en fond de citerne

Dans le dossier transmis, le CEA retient un spectre radiologique uniquement composé de ¹³⁷Cs et de ²³⁹Pu, ce qui constitue selon lui une hypothèse pénalisante au regard du spectre réel des effluents susceptibles d'être présents dans les citernes. Par ailleurs, le CEA a évalué les activités maximales susceptibles d'être présentes dans le fond de

la citerne d'un emballage de type « B » et estime que celles susceptibles d'être présentes dans une citerne de type « LR » seraient plus faibles compte-tenu, d'une part des activités volumiques maximales des effluents pouvant être transportés dans ces deux types de citernes, d'autre part des volumes d'effluents résiduels présents pour ces deux types de citernes à la suite du dépotage des effluents. **Ces éléments n'appellent pas de remarque. Cependant, l'IRSN estime que le caractère pénalisant des activités volumiques maximales des effluents résiduels retenues par le CEA n'est pas justifié.** En effet, le CEA indique que celles-ci correspondent aux activités volumiques maximales ayant été relevées à ce jour pour les effluents transportés par les citernes de type « LR » et les emballages de type « B » appartenant au CEA. A cet égard, l'IRSN considère que la réalisation de transports et d'opérations de maintenance complémentaires sur des citernes et des emballages ayant contenu des effluents présentant des activités volumiques plus importantes ne peut pas être exclue. Aussi, l'IRSN a évalué l'adéquation des dispositions prévues par le CEA relatives aux risques liés à la dispersion de substances radioactives et à l'exposition externe aux rayonnements ionisants au regard notamment des activités volumiques maximales des effluents susceptibles d'être transportés par les citernes de type « LR » et les emballages de type « B » (activités établies sur la base des agréments de transport des citernes et emballages concernés). Il ressort de cette évaluation que les activités volumiques maximales susceptibles d'être atteintes par les effluents transportés par les emballages de type « B » sont de nature à remettre en cause les dispositions retenues par le CEA au cours des opérations de nettoyage/rinçage. Aussi, pour ce qui concerne la réalisation de ces opérations pour les emballages de type « B », l'IRSN estime que les RGE de l'installation doivent mentionner :

- les valeurs maximales retenues par le CEA pour les activités volumiques totales en radionucléides émetteurs α et β des effluents résiduels présents dans ces emballages ;
- le contrôle systématique du respect de ces valeurs préalablement à la réalisation de ces opérations.

Ces points font l'objet de la recommandation formulée en annexe au présent avis.

Risques liés à la dispersion de substances radioactives

L'opération de nettoyage/rinçage à l'aide du nettoyeur haute pression est susceptible de remettre en suspension la contamination présente en fond de citerne par la production de vapeurs d'eau chaude et la projection de gouttelettes. Le CEA estime la contamination atmosphérique susceptible d'être présente dans le sas d'intervention pendant cette opération en supposant que le terme source présent en fond de cuve, tel qu'évalué dans le dossier de sûreté du CEA, est instantanément remis en suspension avec un coefficient de 10^{-5} et se dilue de façon homogène dans le volume de l'ensemble sas/citerne (55 m^3 , estimé sur la base d'une citerne d'un volume utile de 18 m^3 et d'un sas d'environ 37 m^3). Compte-tenu du niveau de contamination atmosphérique ainsi estimé et de la projection potentielle de gouttelettes d'eau contaminées vers l'opérateur lors de l'opération, tels que présentés dans le dossier de sûreté, le CEA conclut que le port d'une tenue étanche ventilée (TEV) et d'un appareil de protection des voies respiratoires (APVR) est nécessaire. L'IRSN relève que le volume de l'ensemble citerne/sas pourrait varier compte tenu des géométries différentes des citernes susceptibles de faire l'objet des opérations de maintenance. L'IRSN estime toutefois que la variabilité de la géométrie de l'ensemble constitué par la citerne et le sas d'intervention n'est pas de nature à remettre en cause le caractère pénalisant des calculs de contamination atmosphérique tels que réalisés par le CEA. L'IRSN estime que l'intervention en TEV et APVR est adaptée.

Au cours des opérations de maintenance complémentaires, la première barrière de confinement est constituée des parois de la citerne et du sas d'intervention ainsi que du système de ventilation de ce sas. La seconde barrière de confinement est constituée des parois du local camion et de son réseau de ventilation disposant d'un niveau de filtration THE avant rejet à la cheminée. Au cours de l'instruction, le CEA a indiqué que l'intégrité des parois du sas

d'intervention fera l'objet d'un contrôle visuel journalier et que l'étanchéité de la citerne sera reconstituée à la fin de chaque journée. Dans le dossier de sûreté transmis, le CEA indique que les mesures de surveillance actuellement en place dans l'installation (détecteurs de présence de fluide dans les rétentions du local camion et du local contenant la cuve de dépotage/rempotage, mesure de niveau dans la cuve de dépotage/rempotage...) seront maintenues et complétées par la mise en place de balises de mesure de contamination atmosphérique dans le sas d'intervention et les sas de contrôle et d'entrée/sortie. De plus, le maintien en dépression du sas d'intervention sera garanti par une mesure en continu de la vitesse d'air dans le sas à l'aide d'un tube calibré équipé d'une alarme sonore et visuelle. En outre, la conformité et l'efficacité des filtres THE du caisson déprimogène sera vérifiée au moment de la mise en place du sas. Enfin, le CEA indique que le personnel présent dans le local camion à l'extérieur du sas d'intervention sera limité au strict minimum et disposera d'un APVR à revêtir en situation incidentelle (perte de l'étanchéité ou de la ventilation du sas d'intervention par exemple). **L'IRSN estime que les dispositions retenues par le CEA au regard des risques liés à la dispersion de substances radioactives au cours des opérations de maintenance complémentaires sont satisfaisantes, sous réserve du respect des limites retenues par le CEA relatives aux activités volumiques totales en émetteurs α et β des effluents résiduels présents dans les emballages de type « B ».**

Risques d'exposition externe aux rayonnements ionisants

Ces risques sont liés à la présence de contamination radioactive dans la citerne et dans le sas d'intervention lors de l'opération de nettoyage/rinçage. Au cours de l'instruction, le CEA a indiqué qu'une mesure de débit de dose sera effectuée au droit des orifices de la citerne à la suite de leur première ouverture, permettant une évaluation du risque d'exposition externe. Afin d'augmenter la distance séparant les opérateurs de la contamination présente dans la citerne, l'examen visuel de l'intérieur de cette dernière sera réalisé à l'aide d'une caméra. De même, le CEA a précisé que l'opérateur en charge des opérations sera surveillé à distance à l'aide d'une caméra par un opérateur situé dans le local camion, à l'extérieur du sas d'intervention. Le CEA a également précisé que les filtres de la citerne (filtres permettant de « capter » les matières en suspension lors de la vidange des effluents) et du caisson déprimogène feront l'objet de mesures de débit de dose régulières afin de détecter d'éventuels points chauds et de procéder à leur remplacement. Enfin, les opérateurs en charge des opérations de maintenance disposeront de dosimètres individuels passifs et opérationnels et la balise de mesure d'irradiation actuellement en place dans le local camion sera conservée. **L'IRSN estime que les dispositions retenues par le CEA à l'égard du risque d'exposition externe pendant les opérations de maintenance complémentaires des citernes sont adaptées, sous réserve du respect des limites retenues par le CEA relatives aux activités volumiques totales en émetteurs α et β des effluents résiduels présents dans les emballages de type « B ».**

Risques liés à la perte d'alimentation électrique

Les équipements mis en place dans le cadre des opérations de maintenance complémentaires ne seront pas reliés au réseau électrique de secours. Le CEA indique qu'en cas de perte d'alimentation électrique du caisson déprimogène ou des balises de mesure de contamination atmosphérique, les alarmes visuelles et sonores de ces équipements se déclencheront et les opérateurs procéderont à l'évacuation du sas d'intervention et du local camion. Par ailleurs, en cas de perte d'alimentation électrique du nettoyeur haute pression, l'opérateur en charge de la surveillance des opérations a pour consigne de mettre manuellement cet équipement en mode arrêt, de manière à empêcher tout redémarrage intempestif. Enfin, au cours de l'instruction, le CEA a précisé que le local camion dispose de trois projecteurs reliés au réseau électrique de secours qui garantiront une visibilité suffisante aux opérateurs lors de l'évacuation. **L'ensemble de ces dispositions n'appelle pas de remarque.**

Référentiel de sûreté et mode opératoire

Le CEA a intégré, dans les projets de mise à jour des chapitres du rapport de sûreté et des RGE de l'installation transmis, les principaux éléments descriptifs et les exigences associés aux nouvelles opérations de maintenance des citernes. Par ailleurs, au cours de l'instruction, le CEA a indiqué que la finalisation du mode opératoire associé à la maintenance de chaque type de citerne constituera un préalable à la mise en œuvre des opérations associées. **Ces éléments, ainsi que les projets de mise à jour des chapitres du rapport de sûreté et des RGE, n'appellent pas de remarque autre que la recommandation formulée en annexe au présent avis.**

4 Conclusion

L'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la réalisation des opérations de maintenance complémentaires des citernes de transport d'effluents dans le local camion de l'installation AGATE, telles que décrites par le CEA dans sa demande d'autorisation de modification et compte tenu des éléments complémentaires transmis au cours de l'instruction, sous réserve de la prise en compte de la recommandation formulée en annexe au présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,

M. PULTIER

Chef du service de sûreté des installations
de recherche et des réacteurs en démantèlement

Annexe à l'Avis IRSN/2017-00325 du 17 octobre 2017

Recommandation

L'IRSN recommande que, pour ce qui concerne les opérations de nettoyage/rinçage des emballages de type « B » réalisées dans le local camion, les règles générales d'exploitation de l'installation AGATE mentionnent :

- les valeurs maximales retenues par le CEA pour les activités volumiques totales en radionucléides émetteurs α et β des effluents résiduels présents dans ces emballages ;
- le contrôle systématique du respect de ces valeurs préalablement à la réalisation de ces opérations.