

Fontenay-aux-Roses, le 24 octobre 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-00242

Objet : Stratégie de gestion des effluents radioactifs du CEA d'Île-de-France et stratégie d'ensemble relative à l'INB n° 35 (ZGEL) du CEA/Saclay

Réf. Lettre ASN CODEP-DRC-2019-021926 du 25 juin 2019.

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 le dossier présentant la stratégie de gestion des effluents radioactifs liquides du CEA d'Île-de-France et la stratégie d'ensemble relative à l'INB n° 35, transmis par le CEA en novembre 2018.

De l'examen des documents transmis et des informations complémentaires recueillies au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principaux points suivants.

1. CONTEXTE

L'INB n° 35, dénommée « Zone de gestion des effluents liquides radioactifs » (ZGEL), a pour missions la réception et l'entreposage d'effluents radioactifs aqueux de faible activité (FA) et de moyenne activité (MA), et, dans l'atelier STELLA (mis en service en 2010), l'évaporation des effluents FA et FA tritiés, le traitement chimique des concentrats issus des opérations d'évaporation puis leur conditionnement par enrobage dans un liant hydraulique à base de ciment. L'installation comprend également une zone d'entreposage des colis fabriqués avant leur expédition vers le centre de stockage de l'Aube (CSA) de l'ANDRA et des entreposages d'effluents MA historiques dans un bâtiment ancien de l'installation et dans l'atelier RESERVOIR (mis en service en 2004). Enfin, les effluents de rinçage du procédé de cimentation, ainsi que les effluents issus des infiltrations d'eau dans une fosse abritant d'anciennes cuves (contenant des fonds d'effluents et des boues), constituent des effluents FA à traiter par évaporation dans l'installation.

Il convient de rappeler que les effluents produits par l'exploitation des INB n° 40 (OSIRIS) et 101 (ORPHÉE) du CEA/Saclay sont majoritairement envoyés à la STEL du CEA/Marcoule depuis quelques années, pour privilégier les opérations de reprise et de conditionnement des déchets

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'INB n°35. En outre, à la suite des conclusions défavorables d'une étude du comportement des structures de génie civil du local abritant les cuves de tête des effluents destinés à l'évaporation et les cuves des distillats standard, le CEA a suspendu depuis septembre 2016 la réception dans l'INB n°35 des effluents radioactifs provenant d'autres INB du CEA (de Saclay et de la DAM Île-de-France) et de CIS bio international. Compte tenu de cette décision, le CEA s'est engagé, dans le cadre du plan d'actions défini dans le dossier de réexamen de sûreté de 2017, à transmettre la stratégie de la gestion des effluents liquides des producteurs du CEA d'Île-de-France, dont l'INB n°35, pour les dix prochaines années ; il a également pris l'engagement de transmettre un planning de vidange de la cuve de tête contenant des effluents tritiés et carbonés qui représentent la majorité de l'inventaire radiologique des cuves de tête.

Par ailleurs, l'IRSN a expertisé la stratégie de démantèlement des installations du CEA et sa gestion des déchets radioactifs et a présenté ses conclusions lors de la réunion des Groupes Permanents d'Experts de juin 2018, appelé « GP stratégie DEM/déchets » dans la suite du présent avis. En particulier, pour ce qui concerne l'INB n°35, l'IRSN a considéré comme prioritaires les opérations de vidange des cuves de concentrats des anciens bâtiments et des fonds des cuves de la fosse précitée ; les éléments critiques associés sont notamment la disponibilité d'un procédé de cimentation et d'un système de gestion des effluents de rinçage de ce procédé et des eaux d'infiltration de la fosse. Dans ce cadre, le CEA s'est engagé à transmettre, dans un délai d'un an, l'examen de la pertinence de disposer de nouvelles cuves de tête pour l'entreposage d'effluents dans le cadre de l'exploitation de l'INB n°35.

2. STRATÉGIE D'EXPLOITATION DE L'INB N°35 ET STRATÉGIE GÉNÉRALE DU CEA D'ÎLE-DE-FRANCE

Dans le dossier transmis, le CEA présente la stratégie de gestion des effluents historiques MA entreposés dans les cuves de l'INB n°35, le calendrier de vidange des effluents de la cuve de tête contenant des effluents tritiés et carbonés, ainsi que la stratégie générale de gestion des effluents FA/MA générés par l'INB n°35, par les installations du CEA d'Île-de-France et par la société CIS bio international.

2.1. Stratégie d'exploitation de l'INB n°35

Effluents historiques MA de la cuve MA507

Le CEA retient dans son dossier une fin de transfert à mi 2020 des effluents historiques MA de la cuve MA507 d'un ancien bâtiment vers la cuve 004BA de l'atelier RESERVOIR. Ce transfert s'étant achevé en juin 2019, la vidange de l'ensemble des cuves MA500 de ce même bâtiment, opération considérée comme prioritaire dans le cadre du GP « stratégie DEM/déchets », est finalisée. Ceci est satisfaisant.

Effluents historiques MA des cuves MA3 à MA8

Le CEA indique que le transfert des effluents historiques MA des cuves MA3 à MA8 vers les cuves de l'atelier RESERVOIR ne sera effectué qu'entre 2030 et 2032, dans la mesure où le contenu des cuves de cet atelier devra être préalablement traité par cimentation dans l'atelier STELLA. Il précise que le bon état général des cuves MA3 à MA8 et la conformité de leur rétention permet de garantir la sûreté de l'entreposage. Pour rappel, ces cuves sont inaccessibles mais munies d'une double enveloppe équipée d'une détection de liquide. **En tout état de cause, le caractère suffisant des dispositions liées à la sûreté de l'entreposage des effluents dans ces six cuves pendant les dix prochaines années sera évalué dans le cadre de l'expertise du dossier de réexamen de sûreté de l'INB n°35.**

Effluents FA standards présents dans les cuves de tête

Le CEA indique que les effluents FA standards actuellement présents dans les cuves de tête seront traités en 2019 par l'évaporateur de l'atelier STELLA ; ces cuves seront ensuite conservées vides et pourront être utilisées pour l'entreposage d'effluents en cas d'incident survenant sur le centre de Saclay et jusqu'à la libération, à partir de 2033, de 100 m³ dans les cuves de l'atelier RESERVOIR. **Ces points n'appellent pas de remarque. En tout état de cause, compte tenu de leur potentielle réutilisation, le caractère suffisant des opérations de maintenance effectuées sur les cuves de tête sera évalué dans le cadre de l'expertise du dossier de réexamen de sûreté de l'INB n° 35.**

Effluents FA tritiés contenus dans l'une des cuves de tête

L'ASN a autorisé en février 2019 le transfert des effluents FA tritiés contenus dans l'une des cuves de tête (volume d'environ 90 m³) dans une cuve de l'atelier RESERVOIR, en vue de leur évacuation par camion-citerne vers la STEL du CEA/Marcoule. Le CEA a précisé, au cours de l'expertise, que ce transfert commencera fin 2019 pour une durée d'au plus trois ans. En outre, ces effluents, dont la concentration en radionucléides α a été évaluée en 2017 à 1,4.10⁻² GBq/m³, feront l'objet d'assemblages avec les effluents de production de l'INB n° 35 afin de diminuer leur concentration ; ils seront classés dans la catégorie FA si la concentration en radioéléments α de l'assemblage est inférieure à la limite de 3,7.10⁻⁴ GBq/m³ des effluents FA pris en charge par la STEL du CEA/Marcoule, et dans la catégorie MA dans le cas contraire. **Compte tenu du rapport de concentration entre ces effluents et les limites d'acceptation de prise en charge des effluents FA dans la STEL du CEA/Marcoule, l'IRSN souligne qu'une proportion importante de ces effluents sera évacuée en effluents MA ; ceci est cohérent avec le calendrier envisagé et les prévisions du CEA en termes de volumes d'effluents FA et MA à évacuer dans les années à venir.**

2.2. Stratégie générale de gestion des effluents radioactifs du CEA d'Île-de-France

S'agissant de la stratégie de gestion des effluents FA, le CEA envisage d'expédier partiellement ou totalement les effluents des installations de Saclay et de la DAM Île-de-France prioritairement vers la STEL du CEA/Marcoule, ou vers la STEL de Cadarache. Le CEA a examiné plusieurs scénarios concernant la reprise en charge dans l'INB n° 35 des effluents radioactifs FA provenant de l'INB n° 35, d'autres installations nucléaires du CEA et de CIS bio international.

Le premier scénario correspond à l'utilisation de deux cuves de l'atelier RESERVOIR pour remplacer les fonctions assurées, d'une part par les cuves de têtes (4 cuves de 130 m³ chacune), d'autre part par les cuves de distillats (2 cuves de 130 m³ chacune) ; le CEA précise que ce scénario permettrait de prendre en charge la totalité des effluents des producteurs de Saclay à partir de 2026. Au cours de l'expertise, le CEA a justifié le caractère suffisant du volume des cuves de l'atelier RESERVOIR (capacité unitaire de 50 m³), en précisant que le traitement des effluents issus de l'INB n° 35 et des effluents non tritiés des autres producteurs d'Île-de-France (de l'ordre de 150 m³ par an) nécessitera la réalisation de 4 campagnes d'évaporation par an, ce qui limitera à 40 m³ le volume d'effluents traités par campagne. Le CEA considère cependant qu'un risque technique existe dans la faisabilité de la décontamination de la cuve de l'atelier RESERVOIR prévue pour l'entreposage des distillats à un niveau compatible avec les spécifications de rejets dans le réseau des effluents industriels du site de Saclay. **À cet égard, l'IRSN estime que la décontamination de cuves en acier inoxydable présente de faibles difficultés techniques.**

Le deuxième scénario correspond à l'utilisation d'une seule cuve de l'atelier RESERVOIR pour remplacer les cuves de têtes. Dans ce cas, la prise en charge par l'INB n° 35 d'effluents autres que ceux auto-générés n'est envisagée à partir de 2024 qu'en cas d'indisponibilité de la STEL de Marcoule et de Cadarache ; par ailleurs, le CEA maintient l'utilisation des cuves de distillats actuelles, en précisant que les distillats seront entreposés, dans l'attente du rejet dans le réseau des effluents industriels du site de Saclay, quelques semaines par an et sans impact

radiologique dans l'hypothèse d'un scénario accidentel. Au final, le CEA retient le deuxième scénario pour définir sa stratégie des effluents radioactifs de l'établissement de Saclay et sa stratégie d'ensemble relative à l'INB n° 35. Compte tenu de l'absence de garantie de tenue statique des voiles du local abritant les cuves de distillats, l'IRSN estime que le maintien de leur exploitation n'est pas acceptable. **Aussi, l'IRSN considère que le CEA devra étudier la faisabilité de mettre en place une nouvelle cuve de distillats dans un local ou une zone pérenne de l'installation, y compris à l'extérieur des bâtiments, en se fondant sur le retour d'expérience disponible. Ceci fait l'objet de la recommandation n° 1 formulée en annexe 1 au présent avis.**

Par ailleurs, le CEA évalue la fin de la cimentation des concentrats MA historiques à l'horizon 2043 dans le premier scénario et entre 2041 (sans prise en charge des effluents extérieurs à l'INB n° 35) et 2044 (avec prise en charge de la totalité des effluents extérieurs à l'INB n° 35) dans le deuxième scénario, avec une hypothèse de cadence de cimentation de 20 m³/an. Le CEA estime que la fin du traitement serait reportée de 2044 à 2047 avec une hypothèse de cimentation de 18 m³/an, retenue pour tenir compte des incertitudes liées au nouvel agrément pour les colis fabriqués dans l'INB n° 35. **L'IRSN souligne que la robustesse des scénarios présentés par le CEA repose sur la disponibilité de l'installation (procédés de traitement des effluents de rinçage et des eaux d'infiltration dans la fosse abritant d'anciennes cuves) et sur la cadence de cimentation réellement atteinte ; compte tenu des délais annoncés, le caractère suffisant des opérations de maintenance des éléments critiques de l'installation fera l'objet d'une attention particulière dans le cadre de l'expertise du dossier de réexamen de sûreté.** Enfin, l'IRSN souligne la sensibilité de la date de fin de traitement des concentrats historiques à la cadence de cimentation dans les conditions du nouvel agrément précité, pour lequel l'hypothèse de cadence de 20 m³/an retenue par le CEA n'est pas acquise à ce jour. **Aussi, l'IRSN estime que le CEA devrait transmettre à l'ASN le bilan d'exploitation du procédé de cimentation des concentrats selon le nouvel agrément, après deux ans d'exploitation, et réévaluer, si besoin, l'échéance de fin du traitement des concentrats historiques MA de l'INB n° 35. Ceci fait l'objet de l'observation n° 1 formulée en annexe 2 au présent avis.**

Enfin, le CEA a envisagé un troisième scénario dans lequel les cuves de tête actuelles seraient remplacées par des cuves neuves, mais il ne l'estime pas pertinent au vu des coûts prévisionnels et des délais tardifs de mise en service (2031). **L'IRSN relève que le CEA a envisagé, dans ce troisième scénario, un remplacement des cuves « à l'identique » en nombre et en volume et n'a pas envisagé de solutions alternatives, notamment celle de retenir une seule cuve de volume inférieur à la cuve initiale ou une cuve mobile. Ce point est repris dans la recommandation n° 2 formulée en annexe 1 au présent avis.**

3. CAPACITÉS D'EXPÉDITION DES EFFLUENTS DES PRODUCTEURS D'ÎLE-DE-FRANCE VERS LE SITE CEA DE MARCOULE

À partir des prévisions réalisées par l'ensemble des producteurs d'Île-de-France jusqu'en 2035, le CEA a examiné la compatibilité des effluents FA et MA produits avec la STEL de Marcoule et avec le parc des citernes de transport, en termes de respect des spécifications d'acceptation, de capacité et de disponibilité.

3.1. Compatibilité avec le plan de charge et les spécifications de la STEL du CEA/Marcoule

Le CEA estime que les volumes prévisionnels d'effluents FA et MA sont compatibles avec la capacité de traitement des filières FA/MA de Marcoule. Par ailleurs, le CEA a vérifié l'acceptabilité des effluents de Saclay à l'égard des spécifications d'acceptation de la STEL du CEA/Marcoule et précisé que les effluents de certains petits producteurs devront faire l'objet d'études particulières en vue de leur évacuation. **L'IRSN estime que le CEA devrait informer l'ASN de l'avancement des études particulières réalisées sur les effluents qui ne sont pas compatibles à ce jour avec les spécifications de la STEL du CEA/Marcoule et de la définition de la filière de traitement retenue en conséquence. Ceci fait l'objet de l'observation n° 2 formulée en annexe 2 au présent avis.**

3.2. Compatibilité avec le plan de charge et les spécifications des citernes de transport

Le CEA indique que les caractéristiques des effluents sont compatibles avec les spécifications des citernes de transport ; par ailleurs, sur la base du retour d'expérience relatif à la disponibilité des citernes (prise en compte des maintenances préventives et correctives, des contrôles techniques et réglementaires) et à la durée des rotations entre les sites de Saclay, Marcoule et Cadarache, le CEA considère que le parc de quatre citernes de type IP2 sera suffisant pour réaliser, entre 2018 et 2035, les transports d'effluents de Saclay vers la STEL de Marcoule ou de Cadarache, estimés à environ 20 par an. Néanmoins, l'IRSN relève qu'un évènement significatif a été déclaré par l'INB n°29 exploitée par CIS bio international le 24 juillet 2019 à la suite d'un débordement d'une cuve active, alors que sa cuve jumelle et une autre cuve du bâtiment concerné étaient déjà pleines. Dans l'attente du compte-rendu de cet évènement significatif, outre les causes directement imputables à CIS bio international qui seront examinées par ailleurs, **l'IRSN considère que cette situation de quasi « saturation » des cuves de cette installation pourrait également concerner les autres installations du site de Saclay et les autres producteurs externes comme la DAM Île-de-France.** En tout état de cause, l'arrêt de la prise en charge des effluents radioactifs par l'INB n°35 a conduit les différents producteurs CEA (du site de Saclay et de la DAM Île-de-France) à modifier leur gestion de ce type d'effluents, notamment le suivi de leurs capacités d'entreposage en fonction de l'organisation des transports des citernes (gérée par des services support), pour tenir compte des spécifications d'acceptation des effluents et des contraintes d'exploitation de la STEL de Marcoule. Or le CEA n'a pas présenté d'analyse d'impact de cette modification, alors qu'elle peut conduire à des difficultés d'exploitation ayant un impact sur la sûreté. Aussi, l'IRSN considère que le CEA doit analyser les conséquences de défaillances organisationnelles ou techniques associées à la gestion des effluents dans les installations productrices et à la coordination entre les différents services support impliqués. **Ceci fait l'objet de la recommandation n°2 formulée en annexe 1 au présent avis.**

3.3. Impact sur les rejets de l'INBS de Marcoule

Afin de respecter les autorisations de rejet annuelles de l'INBS de Marcoule, le CEA indique que les flux d'effluents des centres d'Île-de-France doivent être limités à 1,7 GBq/mois en ¹⁴C. Dans la mesure où la quantité de ¹⁴C produite annuellement par l'ensemble des producteurs d'Île-de-France est estimée à 13 GBq, le CEA précise que cette exigence sera respectée par une gestion opérationnelle au sein des INB n°35, n°40 et n°101, principaux producteurs de ¹⁴C du CEA en Île-de-France. **Les éléments présentés n'appellent pas de commentaire.**

4. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés et des compléments apportés au cours de l'expertise, l'IRSN retient que le CEA a basé sa stratégie sur la priorisation de la vidange des cuves de concentrats des anciens bâtiments et des fonds des cuves de la fosse de l'INB n°35, conformément aux conclusions du GP stratégie DEM/déchets. Elle dépend fortement des capacités de traitement de cette installation et de la disponibilité des citernes de transports nécessaires, ainsi que des équipements et cuves de l'INB n°35. À cet égard, l'IRSN considère que le maintien en exploitation des cuves actuelles de distillats dans un local, dont la stabilité des structures n'est pas apportée, ne constitue pas un choix satisfaisant. Aussi, l'IRSN estime que la stratégie du CEA relative à l'INB n°35 doit prendre en compte l'utilisation d'une cuve de distillats dans un local ou une zone pérenne de l'installation. Ce point fait l'objet de la recommandation n°1 formulée en annexe 1 au présent avis.

De plus, l'IRSN considère que la robustesse de la stratégie du CEA relative à la gestion des effluents radioactifs du CEA d'Île-de-France doit être confortée à l'égard de défaillances organisationnelles ou techniques liées à la gestion des effluents radioactifs dans les installations productrices du CEA et à la coordination entre les différents services support impliqués. Ce point fait l'objet de la recommandation n°2 formulée en annexe 1 au présent avis.

Enfin, l'IRSN formule, en annexe 2 au présent avis, des observations visant à consolider ces stratégies.

Pour le Directeur général et par délégation,

Anne-Cécile JOUVE

Adjointe au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2019-00242 du 24 octobre 2019

Recommandations

Recommandation n° 1 :

L'IRSN recommande que le CEA étudie la mise en place d'une nouvelle cuve de distillats dans un local ou une zone pérenne de l'installation, y compris à l'extérieur des bâtiments.

Recommandation n° 2 :

Afin de conforter la robustesse de la gestion des effluents liquides radioactifs des différents producteurs du CEA du site de Saclay et de la DAM Île-de-France, l'IRSN recommande que le CEA examine les conséquences de défaillances organisationnelles ou techniques liées :

- à la gestion des effluents dans les installations productrices (évaluation et suivi des volumes, capacités d'entreposage...) en envisageant, le cas échéant, l'utilisation de nouvelles cuves ;
- à la coordination entre les différents services supports impliqués.

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2019-00242 du 24 octobre 2019

Observations

Observation n° 1 :

L'IRSN estime que le CEA devrait transmettre à l'ASN le bilan d'exploitation du procédé de cimentation des concentrats selon le nouvel agrément des colis produits par l'INB n° 35, après deux ans d'exploitation, et réévaluer, si besoin, l'échéance de fin du traitement des concentrats historiques MA de l'INB n° 35.

Observation n° 2 :

L'IRSN estime que le CEA devrait informer l'ASN de l'avancement des études particulières réalisées sur les effluents qui ne sont pas compatibles à ce jour avec les spécifications de la STEL de Marcoule, et de la définition de la filière de traitement retenue en conséquence.