



MEMOIRE EN REPONSE DU CEA AUX RECOMMANDATIONS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

DOSSIER DE DEMANTELEMENT PARTIEL DE L'INB N° 22 – INSTALLATION PEGASE

Note liminaire :

Le CEA a déposé en décembre 2019, auprès de la ministre chargée de la sûreté nucléaire, à l'attention de la Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR) un dossier pour procéder aux opérations de démantèlement partiel de l'INB n° 22 – installation Pégase. Le dossier a fait l'objet, sur saisine de la MSNR, d'une instruction technique par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et son appui technique (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)). À l'issue de l'instruction technique, une mise à jour du dossier a été transmise en décembre 2023.

Le 12 avril 2024, la MSNR, considérant l'instruction du dossier suffisamment aboutie, a sollicité le préfet de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et du département des Bouches-du-Rhône pour procéder aux consultations réglementaires.

Le 13 mai 2024, le préfet des Bouches-du-Rhône a saisi pour avis l'Autorité environnementale (Ae) de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable, Autorité compétente en matière d'environnement.

L'avis délibéré de l'Ae n° Ae 2024-052 a été adopté lors de la séance du 11 juillet 2024.

Dans le présent document, le CEA apporte des réponses ou des commentaires aux recommandations formulées dans l'avis précité. Le résumé non technique (RNT) de l'étude d'impact a été mis à jour en conséquence. L'étude d'impact n'a pas été mise à jour.

SOMMAIRE

Réponses du CEA aux recommandations de l'Autorité environnementale

1. N° Ae 2024-052 Page 7/18 § 1.2.1	2
2. n° Ae 2024-052 Page 8/18 § 1.2.2	2
3. n° Ae 2024-052 Page 10/18 § 2.1	3
4. n° Ae 2023-55 Page 11/18 § 2.1	4
5. n° Ae 2024-052 Page 14/18 § 2.2.1	5
6. n° Ae 2024-052 Page 15/18 § 2.2.1	5
7. n° Ae 2024-052 Page 15/18 § 2.2.1	6
8. n° Ae 2024-052 Page 16/18 § 2.2.2	7
9. n° Ae 2024-052 Page 16/18 § 2.2.3	7
10. n° Ae 2024-052 Page 17/18 § 2.4	8
11. n° Ae 2024-052 Page 18/18 § 3	9
12. n° Ae 2024-052 Page 18/18 § 3	9

Réponses du CEA aux recommandations de l'Autorité environnementale

Les recommandations de l'Ae sont rapportées ci-après en caractères *gras italique*, précédées de la page et du paragraphe de l'avis n° Ae 2024-052 où elles sont formulées.

1. N° Ae 2024-052 Page 7/18 § 1.2.1

L'Ae recommande d'intégrer explicitement au périmètre du projet et de l'étude de ses impacts les aménagements nécessaires à la poursuite du fonctionnement de l'installation Cascad.

L'INB 22 est constituée de l'installation Pégase et de l'installation Cascad. L'installation Cascad est pérenne et son fonctionnement se poursuit. L'installation Pégase, ne tenant pas au séisme, a été définitivement arrêtée et va être démantelée. Le dossier présenté est le dossier de démantèlement partiel de l'INB 22 pour l'installation Pégase. Ainsi, il ne prend en compte que les opérations liées au démantèlement de Pégase. Les opérations de démontage dans Pégase liées au découplage de Cascad sont donc bien intégrées au dossier de démantèlement de Pégase quant aux impacts. En revanche, les opérations d'implantation dans Cascad des aménagements nécessaires à la poursuite de son fonctionnement (cuve d'effluents suspects, émissaire spécifique et compresseur) ne sont pas prises en compte dans les impacts. Il a été convenu avec la MSNR et l'ASN que ces opérations relevaient d'un article R. 593-48 du code de l'environnement. En 2028, un dossier spécifique de modification non substantielle du décret au titre de l'article R. 593-48 du code de l'environnement sera donc transmis pour ces travaux de découplage.

2. n° Ae 2024-052 Page 8/18 § 1.2.2

L'Ae recommande d'évaluer les incidences du projet en tenant compte dans le terme source des 155 étuis de CSE présents en 2024 au début des opérations de démantèlement.

En matière de terme source, le dossier de démantèlement partiel de l'INB 22 – installation Pégase de 2019, retenait les 119 étuis de CSE entreposés sous eau à cette date. Cet inventaire représentait une activité de 8 850 TBq en 2010 (la décroissance radioactive entre 2010 et 2019 n'ayant pas été prise en compte).

En 2023, 36 étuis supplémentaires de CSE, entreposés dans une autre installation de Cadarache, ont été rapatriés dans Pégase, portant le nombre d'étuis à traiter à 155.

À la suite de l'instruction de l'ASN, le dossier de démantèlement a été mis à jour fin 2023. L'étude d'impact de 2019 a été reconduite sans modification, bien que s'appliquant à un inventaire accru de 36 étuis. En effet, la baisse du terme source des 119 étuis, par décroissance radioactive des radionucléides pendant 5 ans (entre 2019 et 2024) est supérieure à l'apport d'activité que constituent les 36 étuis supplémentaires. En conséquence, le nombre maximal d'étuis présents dans l'installation a été porté à 155, tout en conservant une activité radiologique de 8 850 TBq (datant de 2010) supérieure à l'activité radiologique des 155 étuis présents en 2024.

En matière de rejets gazeux et des conséquences sur les populations, les nouvelles limites de rejets de l'INB 22, correspondant à des rejets de $1,35 \cdot 10^5$ Bq/an pour les émetteurs bêta-gamma et $7,10 \cdot 10^4$ Bq/an pour les émetteurs alpha, conduisent à une dose efficace annuelle de $1,21 \cdot 10^{-7}$ mSv/an ($0,12 \mu\text{Sv}/\text{an}$) pour un adulte à Saint-Paul-lez-Durance après 50 ans de rejet. Pour mémoire, cette dose est très inférieure (environ 80 000 fois) aux $10 \mu\text{Sv}/\text{an}$ (10^{-2} mSv/an), dose efficace considérée comme non-préoccupante (« trivial dose » en anglais) suivant la CIPR 104¹, et dose en dessous de laquelle aucune action n'est jugée nécessaire au titre de la radioprotection. Cette dose aux nouvelles limites de rejets de l'INB 22 est plus de 8 millions de fois inférieure à la valeur de 1 mSv/an, qui est la limite de dose efficace pour l'exposition de la population à des rayonnements ionisants résultant de l'ensemble des activités nucléaires (Article R. 1333-11 du code de la santé publique).

Dans ce contexte et en comparaison, l'estimation des rejets gazeux liés au procédé de reconditionnement de 50 étuis (capacité de traitement annuel) est de 990 Bq/an (940 Bq/an pour les

¹ ICRP, 2007 - Scope of Radiological Protection Control Measures. ICRP Publication 104. Ann. ICRP 37.

émetteurs bêta-gamma et 50 Bq/an pour les émetteurs alpha), soit environ 20 Bq/an par étui. Les rejets gazeux associés au reconditionnement des 36 étuis supplémentaires réceptionnés en 2023, représentent donc environ 720 Bq/an. L'impact du traitement de ces 36 étuis supplémentaires est déjà compris dans l'impact calculé avec les nouvelles limites de rejets de l'INB 22.

3. n° Ae 2024-052 Page 10/18 § 2.1

L'Ae recommande au CEA d'exposer sa stratégie générale de développement du site de Cadarache, de prendre en compte les incidences environnementales de sa stratégie de démantèlement de l'INB 22, qui conduit à étaler sur 30 ans la fin du démantèlement de Pégase, et si possible de réduire cette durée.

Les activités d'assainissement et de démantèlement (A&D) des installations nucléaires en fin de vie constituent un enjeu majeur pour la filière nucléaire.

La spécificité du démantèlement au CEA réside dans la grande variété d'installations qu'il a exploitées : réacteurs expérimentaux, laboratoires de chimie, stations de traitement d'effluents et de déchets, ... De ce fait, chaque chantier de démantèlement est un cas particulier, offrant peu d'opportunités d'une déclinaison par « effet de série » sur d'autres. L'arrêt progressif des installations nucléaires du CEA, lié soit à l'obsolescence technique de certaines installations, soit au fait qu'elles ne correspondaient plus aux normes actuelles de sûreté, soit à l'évolution des programmes de R&D, conduisent le CEA à réaliser en parallèle l'assainissement et le démantèlement d'une quarantaine d'installations nucléaires, arrêtées ou en cours de démantèlement. Au cours des 15 prochaines années, plusieurs installations seront définitivement arrêtées, ce qui augmentera encore le nombre d'installations en assainissement ou en démantèlement.

Au-delà de ces opérations d'A&D, le CEA mène également de nombreuses opérations de reprise et conditionnement de déchets anciens (RCD), et gère des déchets radioactifs de toutes natures et d'activités radiologiques diverses, ainsi que de nombreux types de substances radioactives. Aujourd'hui, le nombre en croissance de chantiers d'assainissement/démantèlement et de RCD concomitants devient une forte contrainte qui pèse sur la planification des projets d'assainissement et de démantèlement, ainsi que sur leur réalisation.

À la complexité technique de ces opérations, s'ajoutent :

- des contraintes contractuelles,
- des contraintes réglementaires, avec des engagements multiples,
- le décalage de la mise en service des exutoires futurs et l'augmentation de leur coût,
- un contexte budgétaire qui se révèle de plus en plus contraint, compte tenu de sa construction au regard des programmes à mener qui sont en constante augmentation.

Dans le cadre de leur mission de contrôle de l'exploitation des installations nucléaires, les Autorités de sûreté nucléaire ont demandé au CEA, en 2015 :

- de réexaminer la stratégie globale de démantèlement,
- de réexaminer la stratégie de gestion des matières et des déchets radioactifs,
- de prioriser les opérations,
- de renforcer l'organisation et les équipes,
- d'examiner la pertinence des ressources financières consacrées aux opérations.

Ces différents facteurs ont conduit le CEA à revoir en profondeur la priorisation de l'ensemble de ses projets d'assainissement/démantèlement et de RCD, la stratégie globale de gestion des déchets, des matières et des flux, ainsi que l'organisation mise en place pour conduire ces projets. La priorisation tient compte en particulier :

- du terme source mobilisable (TSM),
- des autres risques nucléaires et non nucléaires,
- de l'état d'avancement des chantiers,
- de l'état des connaissances,
- des coûts de surveillance et autres coûts fixes,

ainsi que de la robustesse des scénarios.

La définition des scénarios et leur cadencement dans le temps intègrent notamment la capacité du CEA à réaliser ces opérations, liée à la fois :

- aux éventuels verrous technologiques,
- à l'insuffisance de la connaissance de l'état initial, à renforcer par des caractérisations plus fines,
- à la possibilité d'absorber les flux (installations de service nucléaire et emballages),
- aux moyens financiers,
- aux ressources humaines disponibles (celles du CEA, comme celles des entreprises du secteur).

Il a été décidé, au travers d'un groupe de travail commun Autorités de sûreté nucléaire, appui technique et CEA, de réfléchir à la façon dont on pouvait prioriser les actions d'A&D et de RCD dans les installations en démantèlement du CEA en fonction d'un certain nombre de critères, tout en rappelant que les opérations d'A&D et de RCD doivent être pilotées d'abord par les enjeux de sûreté.

Les trois niveaux de priorités retenus sont :

- P1 : Conséquences potentielles à l'extérieur en situations incidentelles (notamment à la suite de la dégradation d'une barrière) ou accidentelles (exemple : TSM important, situation dégradée conduisant à des rejets dans les sols, la nappe phréatique, l'environnement...).
- P2 : Les actions d'A&D et de RCD ne relevant ni du premier niveau, ni du troisième niveau.
- P3 : Pas de conséquence à l'extérieur (exemple: TSM faible).

Des actions d'A&D et de RCD classées en P2/P3 peuvent être réalisées de manière anticipée, si elles peuvent être réalisées à courte échéance (procédés et filières disponibles...) et à coût raisonnable.

Cette approche a pour objectif de permettre de proposer une stratégie de démantèlement pluriannuelle avec une gestion dynamique des actions reposant sur des jalons et des objectifs prioritaires de sûreté et incluant des ajustements périodiques de cette stratégie.

L'application de cette stratégie, validée par les Autorités, à l'INB 22 et à l'installation Pégase en particulier, a conduit à intégrer au scénario de démantèlement de Pégase la priorité d'évacuation du terme source (par ordre de terme source décroissant : CSE, Be, B₄C et éléments métalliques activés) lors des OPDEM et de la première étape du démantèlement d'ici fin 2035, puis d'effectuer les autres étapes du démantèlement sur les 30 années suivantes, le terme source principal ayant été évacué réduisant ainsi fortement l'impact du projet sur l'environnement.

Elle recommande aussi de préciser la nature des gaz de radiolyse rejetés par les conteneurs araldités, ainsi que leurs incidences si besoin, et d'indiquer le calendrier envisageable pour le traitement, le conditionnement, l'entreposage et le stockage de ces déchets.

Les gaz produits par la radiolyse de l'araldite (décomposition de l'araldite sous l'effet des rayonnements ionisants), se répartissent de la façon suivante :

- H₂ (83,5 %)
- CO₂ (13,75 %)
- CH₄ (2,5 %)
- C₂H₄ (0,25 %)

Ces gaz ne sont ni radioactifs ni toxiques. Le volume de gaz de radiolyse rejeté correspond à environ 25 L par étui dont environ 5 L de gaz à effet de serre (CH₄ et CO₂), ce qui est négligeable par rapport aux 1 948 tonnes équivalent CO₂ émises pour l'ensemble du démantèlement de Pégase.

Les incidences des émissions du projet ont été jugées faibles. Les gaz de radiolyse ne génèrent donc pas d'incidence supplémentaire.

Ces gaz de radiolyse sont rejetés dans l'environnement via l'émissaire de Pégase et ne sont pas des déchets. Il n'y a donc pas de traitement, conditionnement, entreposage et stockage particulier pour ces gaz.

4. n° Ae 2024-52 Page 11/18 § 2.1

L'Ae recommande de choisir et présenter les techniques de découpe en tenant compte des rejets radioactifs dans l'environnement qu'elles induisent, et d'appliquer la démarche « éviter, réduire, compenser » à ces choix afin de privilégier l'évitement, puis, à défaut, la réduction des incidences.

Comme indiqué dans le dossier, la découpe à froid sera privilégiée sauf en cas d'impossibilité technique ou en cas de gain dosimétrique significatif sur l'opérateur. Ainsi, pour le moment, la découpe par point chaud est identifiée pour la découpe d'équipements d'épaisseur importante (plusieurs cm) réalisée lors du démantèlement :

- des ponts roulants,
- des batardeaux,
- des tuyauteries de diamètre important,
- des parois de la piscine et des bassins.

Pour toutes les autres coupes, la découpe à froid sera privilégiée.

Dans le calcul des rejets à l'environnement, il a été pris comme hypothèse que toutes les coupes se feraient par point chaud, ce qui ne sera pas le cas comme expliqué ci-dessus. Les rejets à l'environnement sont donc majorés, ainsi que l'impact calculé à l'environnement.

5. [n° Ae 2024-052 Page 14/18 § 2.2.1](#)

L'Ae recommande de préciser les volumes et caractéristiques des résines échangeuses d'ions à traiter dans le cadre du projet, et ce pour chaque type de résines, et de préciser selon les cas leur devenir. Elle recommande aussi au CEA de donner de la visibilité sur l'état d'avancement de la recherche d'une filière apte à toutes les prendre en charge.

Les résines échangeuses d'ions de la station d'épuration actuelle, changées en 2021 et en 2023, représentent un volume total de 3 m³. Compte tenu de leurs caractéristiques radiologiques et chimiques, elles seront évacuées vers l'INB 160 - CENTRACO exploitée par Cyclife France pour traitement. De même, les résines échangeuses d'ions générées lors des opérations de démantèlement seront évacuées selon la même filière.

Les résines échangeuses d'ions de l'ancien système épuratoire représentent un volume d'environ 3 m³ et sont positionnées dans leurs cuves d'origine. Elles sont, à date, considérées comme des DSFI (déchets sans filières immédiate) en raison de la méconnaissance de leurs caractéristiques radiologiques et chimiques. Une caractérisation sera réalisée en parallèle des opérations de démantèlement de l'INB 22 - Pégase afin de déterminer la filière d'évacuation adaptée et de définir, si besoin, un conditionnement préalable spécifique et/ou les actions de R&D nécessaires à leur gestion.

Elle recommande d'indiquer si d'autres déchets sans filière immédiate sont susceptibles d'être générés par le projet.

Il n'est pas identifié d'autres déchets sans filière immédiate susceptibles d'être générés par le projet.

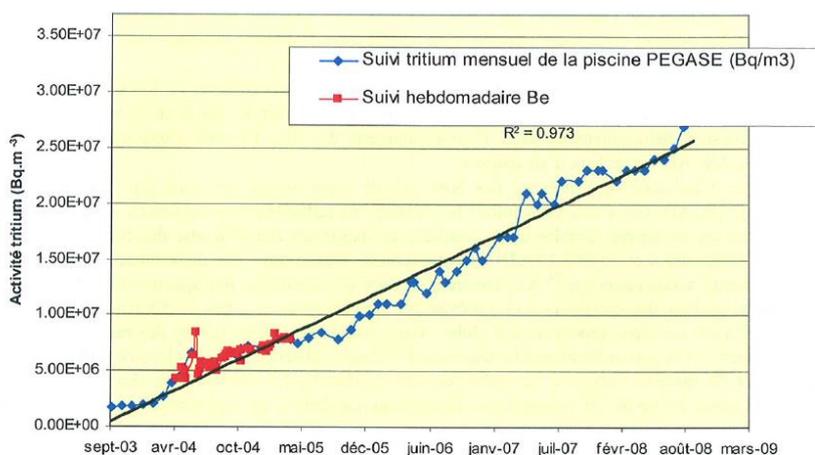
6. [n° Ae 2024-052 Page 15/18 § 2.2.1](#)

L'Ae recommande de compléter la description des dysfonctionnements passés en joignant au dossier la démonstration de l'absence d'incidences sur l'environnement et la santé des valeurs limites autorisées depuis 2017.

L'installation mesure le tritium dans les effluents gazeux de Pégase à l'émissaire E27 depuis avril 2008. Après la mise en place de cette mesure, l'activité tritium dans les effluents gazeux s'est révélée être supérieure au seuil de décision de 10 Bq/m³ défini dans l'arrêté du 5 avril 2006 relatif aux transferts et rejets d'effluents. Cette limite prescrite par l'arrêté résultait des mesures de l'activité tritium dans les bassins de Pégase en 2003 lors de la rédaction du dossier de DARPE de Cadarache de 2004. Cette activité conduisait à une présence de tritium inférieure à 10 Bq/m³ au niveau de l'émissaire.

Or depuis la réception des éléments béryllium en 2004 dans la piscine de Pégase, l'évolution du tritium dans l'eau croît lentement en fonction de la cinétique de relâchement de ces éléments. De 2,10.10⁶ Bq/m³ en mars 2004 (voir la courbe des mesures présentée ci-dessous), les mesures dans l'eau d'août 2008 atteignent 2,7.10⁷ Bq/m³. Cette évolution n'a pas été prise en compte dans les valeurs mentionnées dans l'arrêté du 5 avril 2006.

Suivi tritium des capacités en eau de l'INB 22 PEGASE



Depuis 2004 l'évolution de la mesure du tritium dans l'eau des bassins se fait autour d'une pente régulière malgré une dispersion erratique (écart type de $7,41.10^{+6}$) autour de cette pente.

Le CEA a donc été amené à demander une autorisation de rejet tritium limitée à 70 GBq/an en considérant que :

- la valeur mesurée de tritium à l'émissaire est due à l'évaporation de l'eau des bassins de Pégase et donc proportionnelle à son activité,
- la valeur maximale de l'eau en tritium sur l'installation est celle au-delà de laquelle l'eau industrielle est considérée comme effluent actif (soit $7,4.10^7$ Bq/m³).

Cette limite annuelle de rejet intégrée à la décision rejet (Décision n° 2010-DC-0172 de l'ASN du 5 janvier 2010) et reprise dans la décision rejet de 2017 a toujours été respectée. Depuis 2016 (date de conditionnement sous air des éléments béryllium dans un conteneur étanche entreposé dans la piscine), l'activité tritium mesurée dans l'eau des bassins et piscine et celle mesurée dans les effluents gazeux n'ont cessé de diminuer (l'activité tritium dans les effluents gazeux rejetée en 2023 étant de $4,8.10^9$ Bq/m³, soit 7 % de la limite de l'autorisation annuelle).

La valeur de 10 Bq/m³ pour l'activité du tritium dans les effluents gazeux, correspond à une activité rejetée annuellement à la cheminée de 3,77 GBq. L'impact de ces rejets tritiés pour la population de Saint-Paul-lez-Durance à 50 ans est de $1,51.10^{-9}$ mSv/an.

L'impact des rejets tritiés recalculé pour la population de Saint-Paul-lez-Durance à 50 ans avec une limite augmentée à 70 GBq/an est de $2,8.10^{-8}$ mSv/an.

L'impact aux limites totales (tritium, émetteurs alpha/bêta/gamma et carbone 14) représente une dose de 1.10^{-6} mSv/an qui reste largement inférieure à 10 µSv/an (10^{-2} mSv/an), dose efficace considérée comme non préoccupante (« *trivial dose* » en anglais) suivant la CIPR 104², et dose en dessous de laquelle aucune action n'est jugée nécessaire au titre de la radioprotection et à 1 mSv/an qui est la limite de dose efficace pour l'exposition de la population à des rayonnements ionisants résultant de l'ensemble des activités nucléaires (Article R. 1333-11 du code de la santé publique).

L'impact de l'augmentation des limites de rejet à la suite de l'évènement de 2008 n'a pas d'incidence sur l'environnement et la santé.

7. n° Ae 2024-052 Page 15/18 § 2.2.1

L'Ae recommande d'approfondir l'étude des effets sur l'environnement des rejets de benzo(a)pyrène.

² ICRP, 2007 - Scope of Radiological Protection Control Measures. ICRP Publication 104. Ann. ICRP 37.

Dans l'étude présentée, il avait été considéré de manière très conservatrice que 100 % des hydrocarbures rejetés étaient assimilés à des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), avec le benzo(a)pyrène retenu comme traceur de risque, c'est à dire que 100 % des HPA étaient assimilés à ce paramètre. Cette hypothèse avait été prise car nous ne disposions pas d'une caractérisation des HAP dans les rejets de nos activités ou dans l'environnement (mesures en Durance en aval du point de rejet).

Depuis, des campagnes de mesures ont été menées et nous estimons à ce jour la part des HAP à 0,1 % des hydrocarbures totaux. Ce ratio reste conservatif des mesures réalisées.

En conservant le benzo(a)pyrène comme traceur de risque, la concentration ajoutée en HAP dans la Durance serait de $4,5.10^{-5}$ µg/l (au lieu de $4,5.10^{-2}$ µg/l pris en compte dans le dossier de 2019). Cette concentration est comparée aux valeurs de PNEC (valeur utilisée pour le dossier en 2019 et valeur mise à jour sur le site de l'INERIS) et à la norme de qualité environnementale (NQE / directive 2013/39/UE du Parlement européen et du Conseil du 12 août 2013).

	Concentration ajoutée dans l'eau (PEC)	<i>Predicted no effect concentration</i> (PNEC)	Ratio PEC/PNEC	Norme de qualité environnementale (NQE)	Ratio PEC/NQE
Paramètre	µg/l	µg/l		µg/l	
benzo(a)pyrène	0,000045	0,022*	0,0020	0,00017	0,26
		0,05**	0,0009		

* PNEC référencée par l'INERIS (mise à jour)

** PNEC référencée par l'INERIS et utilisée dans le dossier

La concentration ajoutée en Durance en HAP en considérant le benzo(a)pyrène comme traceur de risque reste inférieure à la PNEC ou à la NQE de ce paramètre. Le risque est donc considéré comme non préoccupant.

8. [n° Ae 2024-052 Page 16/18 § 2.2.2](#)

L'Ae recommande de détailler les mesures ou sources de réduction des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle du centre de Cadarache.

Le dossier portant sur les opérations de démantèlement de Pégase a été rédigé en 2019, et comprend l'estimation des rejets de gaz à effet de serre due à ces seules opérations.

Depuis lors, des actions à l'échelle nationale et à l'échelle centre sont engagées pour réduire le bilan carbone du CEA et respecter les objectifs de la stratégie nationale bas-carbone (SNBC). Suite au plan de sobriété énergétique du CEA élaboré en 2022, une stratégie de décarbonation et de gestion responsable des ressources a été établie en 2023. Le plan d'action ambitieux défini au niveau du centre de Cadarache est en cours de mise en œuvre progressive, et ses principales actions seront déclinées lors de la transmission des prochaines études d'impact réglementaires.

9. [n° Ae 2024-052 Page 16/18 § 2.2.3](#)

L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact par le descriptif des dispositifs mis en place pour réduire les incidences de l'activité du centre sur la faune et par l'évaluation des incidences de la pose de clôtures autour de l'INB 22 et de leur reconfiguration après le découplage entre Pégase et Cascad.

Le dossier porte sur les opérations de démantèlement de Pégase. Ainsi, l'étude d'impact décrit les dispositifs mis en place pour réduire les incidences sur la faune uniquement pour ces opérations. Les autres activités du centre n'ont pas à être intégrées dans cette étude d'impact.

Néanmoins, le tracé de la future clôture autour de l'INB 22, puis uniquement autour de l'installation Cascad après le découplage des installations Pégase et Cascad, tiendra compte au maximum des enjeux du milieu naturel en évitant notamment les zones à enjeu fort. S'il s'avérait impossible d'éviter une zone à enjeu fort, une étude écologique serait réalisée afin de définir les mesures de réduction ou, le cas échéant, de compensation de l'impact à mettre en place.

10. n° Ae 2024-052 Page 17/18 § 2.4

L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis et de le compléter pour rendre sa lecture suffisante pour appréhender le projet et toutes ses incidences.

Le résumé non technique a été mis à jour en cohérence avec le présent document qui a été élaboré en réponse aux recommandations de l'avis délibéré de l'Autorité environnementale n° 2024-052.

Dans ce cadre, la description des opérations de démantèlement sera rajoutée comme suit. Toutes les incidences du projet sont indiquées dans le § D.8 du résumé non technique.

Le démantèlement de l'installation Pégase est envisagé en 5 étapes majeures :

- ✦ **Étape 1 : finalisation des OPDEM (opérations de traitement et d'évacuation des combustibles sans emploi) et diminution du terme source de l'installation avec :**
 - L'évacuation des combustibles sans emploi (CSE) entreposés dans la piscine de Pégase.
 - Le désentreposage et l'évacuation des éléments béryllium (Be).
 - Le désentreposage des éléments carbure de bore (B₄C).
 - L'évacuation des éléments activés de structure métallique.
- ✦ **Étape 2 : démontage des procédés et de leurs utilités, consolidation de l'état radiologique du génie civil et des sols avec :**
 - Le démantèlement de l'aéroréfrigérant.
 - Le découplage Pégase - Cascad et le démantèlement des équipements présents au niveau de la galerie technique.
 - La caractérisation des résines échangeuses d'ions de l'ancien système épuratoire.
 - La vidange de la piscine, des bassins ainsi que des cuves et des rétentions présentes sur l'installation Pégase.
 - Le démantèlement de la piscine et des bassins d'entreposage.
 - Le démantèlement des réseaux d'effluents suspects et actifs.
 - Le démontage du circuit des eaux (tuyauteries, cuves et rétention) et des stations d'épuration.
 - L'évacuation des résines échangeuses d'ions des stations d'épuration.
 - Le démantèlement de la cellule blindée.
 - Le démontage du procédé de désentreposage des fûts de sous-produits plutonifères.
 - La dépose et l'évacuation de tous les équipements restants.
- ✦ **Étape 3 : assainissement et démantèlement de l'ensemble des utilités générales et installations techniques auxiliaires avec :**
 - La dépose et l'évacuation de la ventilation nucléaire et de la ventilation industrielle.
 - La mise en place d'une ventilation nucléaire simplifiée pour permettre l'assainissement GC final des locaux.
 - La dépose et l'évacuation des moyens de surveillance et la mise en place des moyens mobiles nécessaires.
 - La simplification du réseau électrique général;

- × Étape 4 : assainissement des structures.
- × Étape 5 : remise en état des sols (si nécessaire).

11. n° Ae 2024-052 Page 18/18 § 3

L'Ae recommande d'inclure l'incident de mars 2012 dans le retour d'expérience utilisé pour évaluer les risques du démantèlement, d'indiquer si sa prise en compte dans le scénario de collision et de chute de charges serait de nature à en modifier l'évaluation des effets sur l'environnement et la santé humaine, et le cas échéant d'évaluer les effets d'un tel scénario aggravé.

La chute de l'engin de manutention lors d'une manutention, cumulée à la chute de l'objet manutentionné, entraînerait la perte de confinement de l'objet qui chute. Or, dans le cas des scénarios étudiés dans le dossier de démantèlement de Pégase, il est considéré comme hypothèse que l'objet qui chute perd son confinement en chutant (toute la matière présente sur l'objet qui chute est mobilisée). Ce scénario est donc enveloppe ou équivalent à un scénario pour lequel l'engin de manutention chuterait aussi sur l'objet manutentionné.

La chute du moyen de manutention dans le scénario de collision et de chute de charges n'est donc pas de nature à en modifier l'évaluation des effets sur l'environnement et la santé humaine.

12. n° Ae 2024-052 Page 18/18 § 3

L'Ae recommande de préciser si l'avis IRSN/2019-00288 sur l'aléa sismique a été pris en compte par les études présentées, et en cas contraire, d'indiquer si sa prise en compte modifierait l'évaluation des incidences du scénario accidentel de référence sur Pégase.

L'avis IRSN précité³ est adressé à l'ASN. Le dossier de démantèlement partiel de l'INB 22 (installation Pégase) a été envoyé à la MSNR et à l'ASN le 16 décembre 2019. La mise à jour du dossier transmise le 8 décembre 2023 prend en compte son instruction par l'Autorité de sûreté nucléaire avec l'expertise de son appui technique (IRSN). Néanmoins, les recommandations de l'IRSN ne sont pas de nature à modifier les conséquences des scénarios accidentels de Pégase :

- survenue d'un séisme entraînant le dénoyage des capacités en eau de Pégase et un incendie des colis dans une zone de constitution des colis,
- survenue d'un séisme entraînant la ruine de la cellule blindée,

car les scénarios ne s'appuient pas sur une quelconque tenue du génie civil au séisme (quel que soit le spectre considéré).

³ <https://www.irsn.fr/sites/default/files/documents/expertise/avis/2019/Avis-IRSN-2019-00288.pdf>