



Réexamen périodique

Analyse du rapport de conclusions de réexamen périodique de l'installation nucléaire de base (INB) n° 169, (Magasin d'Entreposage Alvéolaire) (MAGENTA) exploitée par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) sur le site de Cadarache

Rapport à l'attention de Monsieur le ministre de
l'économie, des finances et de la souveraineté
industrielle et numérique

Sommaire

Références.....	3
1. Présentation de l'installation	4
1.1. Généralités.....	4
1.2. Description de l'installation	5
1.2.1. Principaux bâtiments.....	5
1.2.2. Activités	7
1.2.3. Evolutions de l'installation	8
1.3. Contexte administratif	9
1.4. Principaux enjeux et risques de l'installation	9
2. Cadre réglementaire du réexamen	9
3. Analyse du dossier de réexamen.....	10
3.1. Méthodologie d'instruction	10
3.2. Plan d'action et engagements	11
3.3. Analyse de l'examen de conformité.....	12
3.3.1. Conformité du génie civil et prise en compte des nouvelles charges au sol.....	12
3.3.2. Conformité des équipements mécaniques et d'entreposage	12
3.3.3. Conformité des équipements liés à la prévention des risques de criticité	13
3.3.4. Vieillessement/obsolescence	13
3.3.5. Report de la mise en service des boîtes à gants.....	13
3.4. Analyse de la réévaluation de la maîtrise des risques.....	14
3.4.1. Risques liés à l'incendie.	15
3.4.2. Risques liés aux agressions externes.....	15
3.4.3. Facteurs organisationnels et humains (FOH).....	15
3.4.4. Scénarios accidentels	15
3.5. Plan de démantèlement.....	15
3.6. Prochain réexamen	16
4. Conclusions sur la poursuite du fonctionnement.....	17

Références

- [1] Décret n° 2008-1004 du 25 septembre 2008 autorisant le Commissariat à l'énergie atomique à créer une installation nucléaire de base dénommée Magenta sur le site de Cadarache, sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône)
- [2] Décision ASN n°2011-DC-0209 du 27 janvier 2011
- [3] Lettre CEA DSSN DIR 2021-059 du 10 février 2021
- [4] Lettre ASN CODEP-DRC-2022-001802 du 12 janvier 2022
- [5] Lettre CEA DG/CEACAD/CSN DO 2022-158 du 9 mars 2022
- [6] Lettre ASN CODEP-MRS-2022-023745 du 15 juin 2022
- [7] Lettre CEA DG/CEACAD/2022-608 du 11 août 2022
- [8] Lettre CEA DG/CEACAD/CSN DO 2022-654 du 16 septembre 2022
- [9] Lettre CEA DG/CEACAD/CSN DO 2022-892 du 23 décembre 2022
- [10] Lettre CEA DG/CEACAD/CSN DO 2024-798 du 26 novembre 2024
- [11] Lettre CEA DG/CEACAD/CSN DO 2024-799 du 26 novembre 2024
- [12] Avis d'expertise de l'ASNR n° 2025-00003 du 15 janvier 2025
- [13] Rapport d'expertise de l'ASNR n° 2025-00015 du 15 janvier 2025
- [14] Décision ASN CODEP-DRC-2019-042424 du 15 octobre 2019
- [15] Lettre CEA/DES/DDSD/URMC/SMET/LEM DO 2023 0284 - NOT 228 du 12 octobre 2023
- [16] Lettre IRSN PSN EXP SSTC 2023-00296 du 24 octobre 2023
- [17] Lettre ASN CODEP-MRS-2024-000852 du 5 janvier 2024
- [18] Décision n° 2026-DC-XX de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection du XX 2026 fixant les prescriptions applicables à l'INB n° 169, dénommée Magenta, au vu des conclusions de son réexamen périodique
- [19] Lettre CEA DG/CEACAD/CSN DO 2021-679 du 30 septembre 2021
- [20] Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [21] Note technique CEA/DES/DDSD/URMC/SMET/LEM DO 2024 0118 du 18 avril 2024
- [22] Note technique CEA/DES/DDSD/URMC/SMET/LEM DO 2024 0116 du 16 avril 2024
- [23] Note technique CEA/DES/DDSD/URMC/SMET/LEM DO 2024 0117 du 18 avril 2024
- [24] Lettre CEA DG/CEACAD/CSN DL2025-649 du 14 novembre 2025

1. Présentation de l'installation

1.1. Généralités

L'installation Magenta est implantée dans la partie sud du site du CEA à Cadarache, à une distance de 550 m de la clôture sud du site, à une distance de 3 km de Saint Paul-Lez-Durance et à une distance de 7 km de Vinon-sur-Verdon. Elle se situe à proximité des installations ATPu (INB n° 32), ATUe (INB n° 52) et CHICADE (INB n° 156) situées à 400 m, LECA/STAR (INB n° 55), Lefca (INB n° 123) et LPC (INB n° 54) situées à 300 m, ainsi que de la chaufferie centrale et son dépôt d'hydrocarbures situés à 100 m (cf. Figure 1).

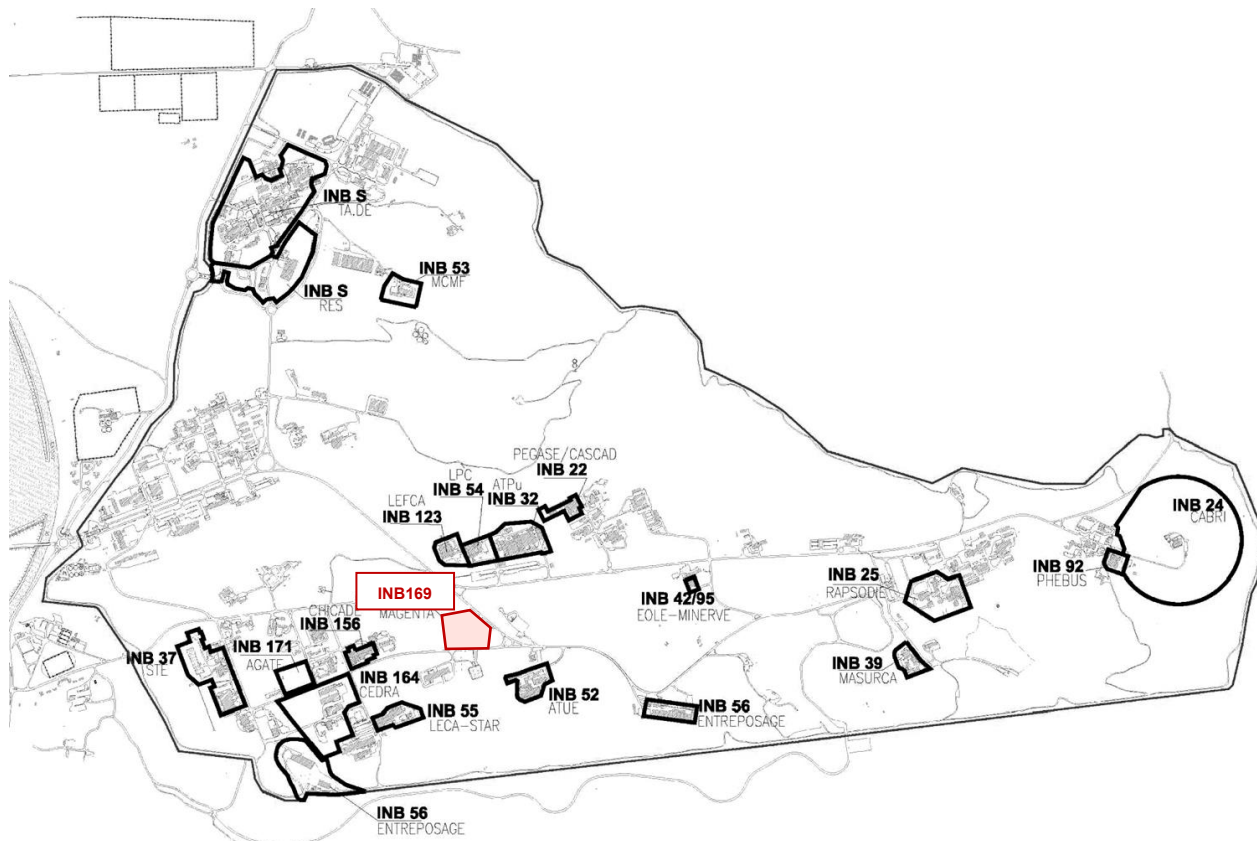


Figure 1 : Localisation de l'INB n° 169 sur le site de Cadarache

L'installation Magenta est une installation d'entreposage à sec, mise en service en 2011 pour d'une part reprendre les fonctions d'entreposage de l'installation MCMF (INB n° 53), qui présentait des lacunes notamment au regard de la tenue au séisme, et d'autre part pour caractériser ou reconditionner les matières entreposées (activités non réalisées au sein du MCMF).

1.2. Description de l'installation

1.2.1. Matières mises en œuvre

Les matières entreposées dans l'installation Magenta sont des matières fissiles non irradiées à l'état solide et se présentant sous différentes formes physico-chimiques (oxydes, sels, métaux, céramiques...). Les matières entreposées dans l'installation sont classées selon les deux catégories suivantes :

- Catégorie I :
 - matières uranifères dont l'enrichissement en uranium 235 est inférieur à 93,5 % ;
 - matières transuraniennes (notamment plutonifères), seules ou en mélange avec de l'uranium à n'importe quel enrichissement ;
- Catégorie II : matières uranifères dont l'enrichissement en uranium 235 est inférieur à 20 %.

Ces matières sont entreposées selon le principe de succession des conditionnements des matières présenté sur la figure suivante.

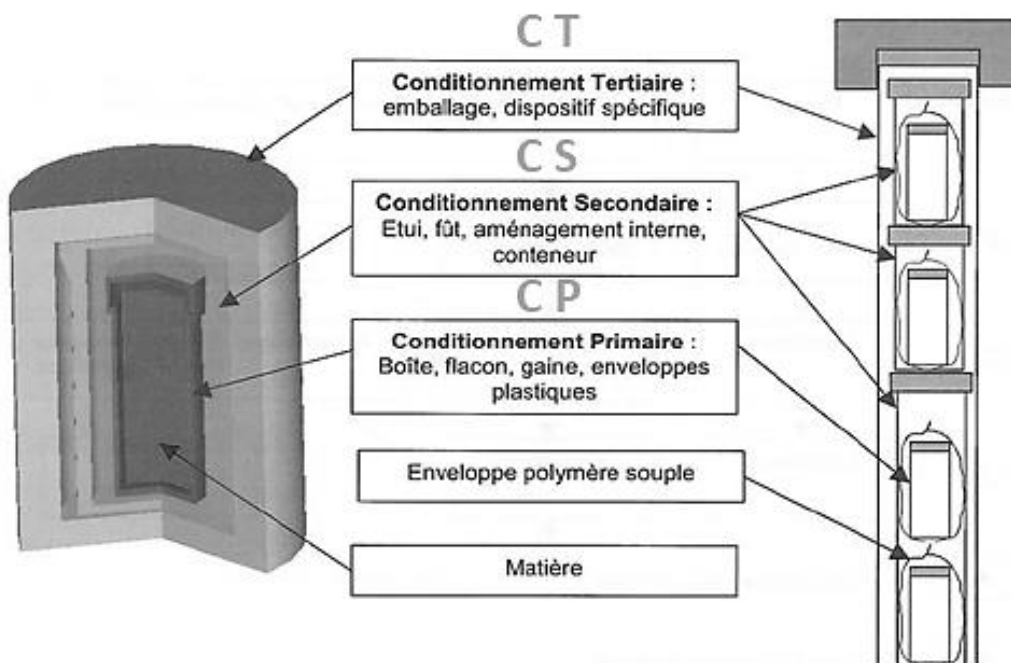


Figure 3 : Schéma de principe du conditionnement des matières

Ainsi, les matières sont conditionnées dans trois conditionnements indépendants, étanches ou non :

- le conditionnement primaire (CP) est au plus près de la matière. Il se présente sous forme de boîtes métalliques ou de flacons en matière plastique, dans lesquels la matière fissile est contenue dans des boîtes serties entourées d'enveloppes souples ou dans des gainages métalliques (gainages de combustibles, plaques, compacts). Seuls les gainages sont considérés comme des conditionnements étanches ;
- le conditionnement secondaire (CS) se présente sous forme d'étuis, de fûts ou d'assemblages de combustibles. Ils sont utilisés pour recevoir les CP et sont compatibles avec les emballages de transport ou d'entreposage. Certains CS, non compatibles avec les emballages d'entreposage de l'installation, sont placés dans des « dispositifs spécifiques » ;

- le conditionnement tertiaire (CT) est un emballage de transport ou un emballage d'entreposage utilisé pour recevoir les CS.

L'état actuel de l'entreposage dans l'installation est d'environ 2500 CS, dont 25% contenant des matières plutonifères. Parmi ces derniers CS, une quarantaine contiennent des CP sous enveloppes polymères.

1.2.2. Principaux bâtiments

L'installation Magenta est implantée dans une zone de protection renforcée (ZPR) et est composée d'un bâtiment principal semi-enterré par un remblai de 1,5 m, d'un bâtiment de bureaux, d'un poste de garde de zone et de structures annexes.

Le bâtiment principal est une structure monolithique reposant sur un radier unique et posé à 90 % sur le substratum calcaire, afin de limiter les effets de site lors d'un séisme.

L'installation Magenta abrite :

- une zone de réception et d'expédition des emballages de transport ;
- une zone d'entreposage comprenant trois locaux d'entreposage principaux :
 - le hall C1, permettant d'entreposer des matières plutonifères et des matières uranifères d'enrichissement en isotope 235 de l'uranium inférieur ou égal à 93,5 %, dans des CT de type AVEN ou des emballages de type TNBGC,
 - le hall C2, permettant d'entreposer des matières uranifères d'enrichissement en isotope 235 de l'uranium inférieur à 20 % dans différents types de CT, notamment des emballages de type PNUO2 ou MC01 et un « massif boré ». Ce hall est divisé en cinq casemates délimitées par des murs ou des parois grillagées,
 - le hall « spécifiques », permettant d'entreposer des matières plutonifères et des matières uranifères d'enrichissement en isotope 235 de l'uranium inférieur ou égale à 93,5 %, dans des CT de type « casiers » et deux « massifs borés » ;
- une zone d'intervention dont les principaux locaux sont :
 - le local « présentation tertiaires », où sont réalisées des opérations de pose/dépose des capots de protection mécanique de certains emballages de transport, de verrouillage/déverrouillage des couvercles des CT et de transfert/réception des CT vers les locaux « intervention secondaires » par l'intermédiaire de deux lignes de convoyage. Ces opérations sont réalisées à l'aide d'un pont roulant,
 - les locaux « intervention secondaires » regroupant deux locaux et trois sas où sont réalisées des opérations de verrouillage/déverrouillage des couvercles des CT, de retrait des CS des CT, puis des contrôles et des mesures sur les CS et le CT (identification du numéro du CS, absence de contamination surfacique, débit de dose et pesée des CS) en préalable à leur transfert vers le local « mesures secondaires » situé au-dessus des locaux « intervention secondaires »,
 - le local « mesures secondaires » (LMS), situé au-dessus des locaux « intervention secondaires », où sont réalisées des mesures physiques visant à déterminer ou à vérifier la nature et les masses des matières contenues dans les CS, notamment à des fins de gestion des matières radioactives. Ce local abrite un convoyeur aérien permettant de positionner les CS à proximité des différents postes de mesure (poste de pesée, poste de mesure spectrométrique gamma, poste de comptage neutronique et poste de mesure par rayons X). Les transferts des CS entre les locaux « intervention secondaires » et le local « mesures secondaires » se font par l'intermédiaire des unités de levage des chariots du convoyeur aérien, au travers de trappes motorisées,
 - les locaux « intervention primaires » abritent chacun une chaîne de boîtes à gants. L'un est dédié aux matières uranifères (CI ou CII), l'autre uniquement aux matières transuraniennes (notamment plutonifères) ;

- une partie non enterrée comprenant le local « report » des alarmes associées aux systèmes de surveillance de l'installation (radioprotection, incendie, inondation...), les vestiaires « chauds » et « froids », le local « SPR », un local abritant deux cuves de collecte des effluents liquides provenant de la zone contrôlée (eaux de lavage des sols, lavabos et condensats des systèmes de ventilation), les locaux abritant les équipements d'alimentation électrique et de fluides nécessaires au fonctionnement de l'installation (eau, air, électricité...), ainsi que les locaux « automate » et « téléalarme » contenant des équipements permettant la surveillance du fonctionnement de l'installation.

1.2.3. Activités

Selon les termes du décret de création de l'installation Magenta [1], les activités autorisées de l'installation sont (cf. Figure 2) :

- la réception et l'expédition des matières nucléaires liées aux programmes du CEA ;
- la caractérisation des matières nucléaires par des mesures non destructives ;
- la conservation des matières nucléaires ;
- l'intervention sur le conditionnement des matières et sur les matières nucléaires.

Le CEA précise dans le rapport de synthèse du réexamen périodique [3] que la poursuite des activités actuelles est retenue pour les dix prochaines années.

Il est à noter que les deux chaînes de boîtes à gants (BàG) des locaux « interventions primaires », présentes dès la mise en service de l'installation en 2011, devaient permettre la réalisation des opérations d'intervention sur le conditionnement des matières et sur les matières nucléaires afin d'optimiser l'entreposage. Toutefois, le CEA n'a pas obtenu d'autorisation de mise en service de ces BàG à l'issue de l'instruction du dossier de mise en service de l'installation [14], compte tenu de justifications manquantes à apporter à la démonstration de sûreté. À ce jour, le CEA n'a pas transmis de nouvelle demande d'autorisation pour la mise en service de ces BàG. Ainsi, l'intervention sur les matières nucléaires est actuellement impossible dans l'installation. À cet égard, dans le rapport de synthèse du réexamen périodique [3], le CEA indique prévoir « *de les mettre en service dans la prochaine décennie* ».

La figure suivante synthétise l'enchaînement des principales activités réalisées dans l'installation sur les matières réceptionnées. L'étape d'optimisation prévue par le CEA, qui ne peut être réalisée qu'avec les BàG, n'est actuellement pas mise en œuvre.

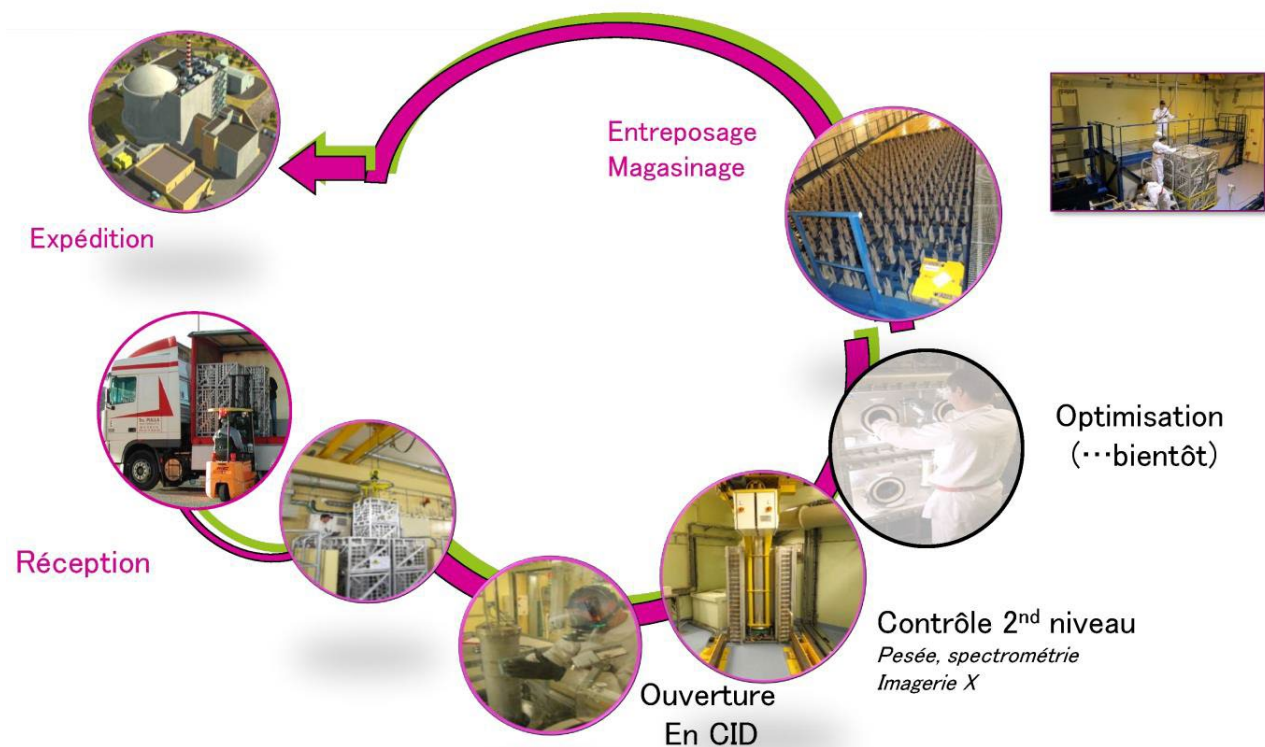


Figure 2 : Principales activités de l'installation (source : CEA)

Enfin, il est à noter que le PCD-L de repli du site de Cadarache est temporairement implanté dans la salle de réunion de la zone bureau de l'installation Magenta. Il sera transféré dans le nouveau centre de gestion des situations d'urgence du site (« centre d'intervention résistant aux conditions extrêmes » - CIRCE) à sa mise en service prévue à horizon 2030.

1.2.4. Evolutions de l'installation

À la suite de l'instruction des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) de l'installation Masurca (INB n° 39) et afin de réduire les risques liés à l'entreposage de matières fissiles dans le bâtiment de stockage-manutention de cette installation, une grande partie de ces matières a été transférée dans l'installation Magenta et reconditionnée en emballages de type AVEN pour être entreposée dans le hall C1. Toutefois, à la conception de l'installation Magenta, la capacité des locaux d'entreposage n'a pas été dimensionnée pour accueillir ces matières. En 2016, deux massifs borés d'entreposage MB1 et MB2, dédiés à l'entreposage de matières uranifères conditionnées dans des CS de type étui et respectivement implantés dans le hall « spécifiques » et le hall C2, ont permis d'augmenter et d'optimiser la capacité d'entreposage de l'installation Magenta.

En 2020, un troisième massif boré (MB3) a été mis en service dans le local « spécifiques » pour accueillir les matières fissiles présentes dans les installations Éole et Minerve (respectivement INB n° 42 et n° 95) à la suite de leur mise à l'arrêt définitif. La mise en service du MB3 a nécessité en préalable la modification de l'emplacement des zones d'entrepôts des emballages PNUO2 « CERMET » et des enceintes internes d'emballages FS110 du hall « spécifiques », respectivement vers le local « tampon » et le local 48.

En 2023, le taux de remplissage des casemates et du massif boré MB2 du hall C2 ayant atteint respectivement 76 % et 99 % de leur capacité, le CEA a obtenu l'autorisation d'entreposer des emballages MC01 présents dans l'installation sur trois niveaux dans le hall C2.

Le CEA a présenté les prévisions du taux d'occupation des entreposages de l'installation Magenta de 2023 à 2032 [15] et a précisé que le taux d'occupation des entreposages fait l'objet d'un suivi [16]. Selon les perspectives actuelles du CEA, ce taux d'occupation est maîtrisé jusqu'en 2040 sans identifier de besoin de capacité d'entreposage supplémentaire.

En ce qui concerne les BàG comme mentionné supra, au moment de transmission du RCR en février 2021 [3] leur nouvelle échéance de mise en service était envisagée par le CEA en 2028 pour la BàG plutonium (Pu) et en 2030 pour la BàG uranium (U). Au cours de derniers échanges entre le CEA et l'ASNR tenus en 2025,

le CEA a finalement confirmé souhaiter réévaluer les échéances du projet de mise en service des BâG au-delà de 2030, sur la base du retour d'expérience d'opérations qui seront réalisées sur les CS au sein de l'INB n° 123 (Lefca) du site de Cadarache. Le CEA a par ailleurs justifié que le nouveau décalage de la mise en service des BâG n'affecte pas la sûreté de l'installation puisque des contrôles d'absence de contamination de l'enveloppe externe des CS sont d'ores et déjà réalisés dans l'installation à chaque ouverture de CT, et que, en cas de détection de contamination « *des mesures conservatoires de suremballage sont prises le temps de définir les conditions d'intervention pour revenir à une situation nominale* », conformément au référentiel autorisé.

1.3. Contexte administratif

La création de l'INB n° 169 dénommée Magenta a été autorisée par décret du 25 septembre 2008 [1] et sa mise en service a été autorisée par décision de l'ASN du 27 janvier 2011 [2].

Ce réexamen périodique est le premier pour cette INB.

1.4. Principaux enjeux et risques de l'installation

Les principaux risques inhérents au fonctionnement de l'installation sont les risques de dissémination de substances radioactives et de criticité. Concernant la dissémination de substances radioactives les risques liés à la radiolyse et à la thermolyse des matières plutonifères entreposées, susceptibles de conduire à une formation corrosive et une dégradation de la première barrière de confinement constituée du CS et du joint des CS, doivent particulièrement être pris en compte.

Le principal enjeu de sûreté dans les dix prochaines années concerne la future mise en service des boîtes à gants (BâG). En effet, ces BâG doivent permettre d'intervenir sur les CS, de remplacer de manière concomitante les joints des CS selon la périodicité prévue dans la démonstration de sûreté à la création de l'installation (5 ou 10 ans selon la puissance thermique des matières) et de remplacer les enveloppes souples entourant les CP contenant des matières plutonifères pour tous les CS concernés. Faute de mise en service des BâG, ces opérations n'ont pas pu être effectuées.

En outre, les BâG devaient initialement permettre aussi de caractériser les matières, notamment historiques, d'intervenir sur les CS avec examen de contrôle interne, et d'optimiser l'entreposage en rationalisant le nombre de milieux fissiles de référence (MFR) et de PNUO2. Ainsi, la mise en service des BâG pourrait permettre de limiter les besoins en espaces de stockage et donc potentiellement éviter le besoin d'utiliser d'autres INB.

Lors d'un dernier échange qui s'est tenu le 26 septembre 2025 entre les services de l'ASNR et le CEA [24], le CEA a explicité la stratégie finalement retenue pour réévaluer la fréquence de remplacement des joints et des enveloppes souples des CS et pour déterminer l'opportunité ou non de mettre en service les BâG. Cette nouvelle stratégie repose sur un plan d'échantillonnage des CS sur la période 2026-2030 puis la réalisation de certaines opérations au sein du Lefca (INB n° 123) afin d'évaluer l'état des joints et des enveloppes souples associées et d'en tirer le retour d'expérience. Ces éléments sont discutés au paragraphe 3.3.5 de ce rapport.

2. Cadre réglementaire du réexamen

L'ASNR est chargée de vérifier le respect des règles et des prescriptions auxquelles sont soumises l'ensemble des installations nucléaires. Ainsi, les INB font régulièrement l'objet d'inspections. En outre, les écarts déclarés par l'exploitant sont analysés par l'ASNR, ainsi que les actions entreprises pour les corriger et éviter qu'ils puissent se reproduire. Enfin, les modifications notables de l'installation, en dehors de celles nécessitant la modification de son décret d'autorisation, sont soumises soit à autorisation (article R. 593-55), soit à déclaration (article R. 593-59) auprès de l'ASNR.

En complément de ce contrôle régulier, l'exploitant est tenu de réexaminer tous les dix ans la maîtrise des risques et inconvénients de son installation, conformément à l'article L. 593-18 du code de l'environnement, qui dispose que « *l'exploitant d'une installation nucléaire de base procède périodiquement au réexamen de son installation en prenant en compte les meilleures pratiques internationales* ».

Ce réexamen périodique a ainsi pour objectif, d'une part, d'examiner la situation de l'installation afin de vérifier qu'elle respecte bien l'ensemble des règles qui lui sont applicables et, d'autre part, d'améliorer son niveau de maîtrise des risques et inconvénients en tenant compte de l'évolution des exigences, des pratiques, des connaissances et des meilleures techniques disponibles, ainsi qu'en prenant en compte le retour d'expérience national et international.

L'exploitant doit fournir, à l'issue du réexamen, un rapport de conclusions de réexamen à l'ASNR et au ministre chargé de la sûreté nucléaire. Ce rapport doit présenter les conclusions du réexamen mené, les dispositions que l'exploitant envisage de prendre pour remédier aux anomalies constatées ou pour améliorer la maîtrise des risques et inconvénients de l'installation, et la justification de l'aptitude de l'installation à fonctionner jusqu'au prochain réexamen périodique dans des conditions satisfaisantes.

Conformément à l'article L. 593-19 du code de l'environnement, le CEA a adressé à l'ASN par courrier du 10 février 2021 [3] le rapport de conclusions du réexamen ainsi que les éléments constituant le dossier de réexamen périodique de l'INB n° 169. L'exploitant a en outre complété son dossier par plusieurs compléments jusqu'en décembre 2022 ([5], [7], [8] et [9]).

Le présent rapport a pour objectif de présenter les résultats de l'instruction du dossier de réexamen de l'INB n° 169. Cet examen a été mené de façon proportionnée aux risques et inconvénients présentés par l'installation.

3. Analyse du dossier de réexamen

3.1. Méthodologie d'instruction

Après réception du dossier de réexamen transmis par l'exploitant par courrier du 10 février 2021 [3], l'analyse préliminaire de recevabilité a conduit l'ASN à demander plusieurs compléments par courrier du 12 janvier 2022 [4]. Ces demandes de compléments portaient notamment sur :

- La prise en compte de certaines demandes au regard du dossier d'orientation du réexamen (DOR) ;
- L'examen de conformité réglementaire, notamment en ce qui concerne les AIP ;
- La réévaluation de la maîtrise des risques et inconvénients, en particulier concernant le risque de criticité et la réévaluation des charges au sol.

L'exploitant a répondu à ces demandes par les courriers du 9 mars 2022 [5] et du 16 septembre 2022 [8].

Les pièces constitutives du dossier, complété à la suite de ces transmissions, ont ensuite fait l'objet de l'instruction de l'ASN. L'ASN a analysé, dans la perspective d'une poursuite de fonctionnement de l'installation dans les dix prochaines années suivant la transmission du rapport de conclusions du réexamen, le niveau de maîtrise par l'exploitant des risques présentés par l'installation et a évalué le plan d'actions défini par le CEA dans son dossier de réexamen.

Pour cela, l'ASN s'est appuyée sur l'expertise de l'IRSN qui a particulièrement porté sur :

- à l'égard de l'examen de conformité :
 - la conformité de l'installation à son référentiel de sûreté notamment
 - la conformité des EIP à leurs exigences définies, en particulier les contrôles in situ et les actions correctives proposées,
 - la conformité des AIP à leurs exigences définies, ainsi que la pertinence des actions correctives proposées,
 - la maîtrise de l'obsolescence et du vieillissement des EIP ;
- à l'égard de la réévaluation de la maîtrise des risques ou inconvénients :
 - l'analyse des nouvelles charges au sol incluant les calculs de rebouclage,
 - l'analyse des risques sous l'angle des facteurs humains et organisationnels,
 - les dispositions relatives à la maîtrise des risques liés à l'incendie,
 - les dispositions relatives à la maîtrise des risques liés à l'inondation d'origine externe,
 - les dispositions relatives à la maîtrise des risques induits par les chutes d'aéronefs,

- la pertinence des modifications envisagées des EIP, des AIP et des exigences définies afférentes, à partir des conclusions de la réévaluation de la démonstration de sûreté,
- la pertinence des scénarios accidentels pris en compte,
- les scénarios de cumul plausible des agressions internes ou externes présentés par le CEA,
- la pertinence des scénarios accidentels retenus pour le PUI.

Les risques liés à la criticité, la dissémination des substances radioactives, la radiolyse et la thermolyse n'ont pas fait l'objet d'une expertise dans le cadre de l'instruction du réexamen. En effet au moment de la transmission du RCR en février 2021 [3] le CEA n'avait pas réévalué ces risques, considérant que l'évolution de l'installation depuis sa mise en service n'avait pas d'incidence sur la maîtrise de ces derniers. A l'issue d'échanges qui se sont poursuivis jusqu'en 2023 entre les services de l'ASN et le CEA, le CEA a transmis des notes complémentaires en avril 2024 justifiant cette position [21][22][23]. Ces justifications sont considérées comme satisfaisantes.

En parallèle, l'ASN a réalisé en mai 2022 une inspection sur le thème du « réexamen » [6]. L'ASN a alors noté une organisation satisfaisante de l'exploitant pour la mise en œuvre et le suivi des actions du plan d'actions du réexamen. Toutefois, l'ASN a identifié plusieurs manques, notamment l'absence de contrôles in situ lors de l'examen de conformité. Cela a conduit l'ASN à formuler plusieurs demandes auprès du CEA concernant le dossier de réexamen périodique dans la lettre de suite de l'inspection [6] (voir infra).

L'ASN a par la suite poursuivi le contrôle de la mise en œuvre par l'exploitant des actions du réexamen périodique, notamment par la réalisation d'une inspection sur le thème du « suivi des engagements » en décembre 2023.

Enfin, la direction de l'expertise en sûreté de l'ASNR (ex-IRSN) a rendu les conclusions de l'expertise le 15 janvier 2025 [12].

3.2. Plan d'action et engagements

Avec le dossier de réexamen, l'exploitant a transmis en février 2021 [3] un plan d'actions de 66 actions, notamment relatives aux équipements mécaniques, au génie civil et à l'incendie. Ces actions ont été identifiées par le CEA à l'issue de l'examen de conformité et de la réévaluation de la maîtrise des risques.

Au cours de l'inspection « réexamen » menée en mai 2022 [6] et malgré certains retards, l'ASN a noté la qualité du suivi par l'exploitant de la mise en œuvre du plan d'actions.

L'inspection « suivi des engagements » réalisée en décembre 2023 [17] a également montré une réalisation satisfaisante des actions du plan d'actions et un très bon suivi des actions avec des procès-verbaux de réalisation des actions de bonne qualité.

Au cours de l'instruction, l'exploitant a en outre complété son plan d'actions en novembre 2024 [10] par 7 engagements portant sur :

- l'analyse de la conformité des principaux équipements mécaniques ;
- la conformité des ancrages des équipements ;
- le contrôle périodique et le remplacement des filtres THE ;
- le remplacement des joints et des enveloppes souples des conteneurs secondaires (CS)
- la conformité des équipements liés à la maîtrise des risques de radiolyse et de dégagement thermique).

Comme mentionné précédemment, à la suite d'échanges qui se sont poursuivis entre les services de l'ASNR et le CEA jusque fin 2025, le CEA a de nouveau complété ses engagements relatifs à la stratégie de gestion des joints et des enveloppes souples des conteneurs secondaires par courrier du 14 novembre 2025 [24].

L'importance de certaines actions du réexamen, en particulier celles relatives à la nouvelle stratégie mentionnée ci-avant justifie qu'elles soient reprises en prescriptions techniques dans la décision de l'ASNR du XX [18] pour imposer à l'exploitant les échéances de leur mise en œuvre. Ces éléments sont détaillés ci-après.

3.3. Analyse de l'examen de conformité

L'examen de conformité effectué par le CEA repose sur l'analyse de la conformité de l'installation à son référentiel de sûreté et sur celle des EIP et AIP à leurs exigences définies (ED). À cet égard, le CEA a notamment examiné la conformité et le vieillissement des structures de génie civil, des équipements mécaniques et d'entreposage, des ancrages, ainsi que des équipements participant à la maîtrise des différents risques.

Une grande majorité des contrôles dits « in situ » réalisés par le CEA a consisté en des vérifications documentaires de l'existence des plans « tel que construit » (TQC) ou des essais de mise en service de l'installation des équipements concernés. L'ASNR estime que ceci n'est pas suffisant, un examen de conformité ne devant pas se limiter à une vérification de conformité initiale. Aussi, au cours de l'instruction, le CEA a mené des examens complémentaires relatifs notamment à la conformité des équipements liés au risque de criticité.

3.3.1. Conformité du génie civil et prise en compte des nouvelles charges au sol

L'examen de conformité du génie civil de l'installation Magenta a mis en évidence des fissures et des infiltrations. Le CEA a mis en place un suivi de l'évolution de ces défauts. **Sur la base de constats fait lors de l'inspection du 14 octobre 2025, les services de l'ASNR ont demandé à l'exploitant de prendre des dispositions complémentaires afin de garantir la traçabilité de ce suivi ou de toute aggravation de situation dans le temps afin de statuer sur le besoin de réfection de l'étanchéité de la toiture.**

Par ailleurs, depuis la mise en service de l'installation, l'augmentation de la capacité d'entreposage s'est accompagnée de modifications sensibles de la répartition au sol de la charge due à plusieurs équipements lourds. Dans le cadre du réexamen périodique, le CEA a transmis une analyse complète de l'influence des nouvelles charges au sol, incluant un calcul de rebouclage de la structure soumise aux charges réelles d'exploitation. Cette analyse n'appelle pas de remarque de l'ASNR.

3.3.2. Conformité des équipements mécaniques et d'entreposage

Le CEA a vérifié la conformité du dimensionnement des principaux équipements mécaniques de l'INB n° 169, en particulier les équipements d'entreposage et de manutention (ponts roulants, convoyeurs et potences) en examinant les hypothèses retenues pour le dimensionnement et en réévaluant les marges disponibles au regard de l'évolution de la réglementation. Cette démarche, fondée sur des analyses de comportement élastique linéaire, est satisfaisante. De cette analyse, le CEA conclut que le dimensionnement de ces équipements est acceptable, bien que certaines contraintes calculées soient très proches de la limite élastique du matériau, cette démonstration est acceptable.

Néanmoins, le CEA n'a pas vérifié la tenue au séisme des câbles de levage du chariot porte-palan du convoyeur aérien du local Mesures Secondaires, alors que le maintien de la charge en cas de séisme est requis par le référentiel de sûreté de l'installation. Sur ce point, le CEA s'est engagé au cours de l'instruction à mener une étude de comportement sismique de ces câbles. **Au vu de l'importance de cet engagement, ce dernier fait l'objet d'une prescription dans la décision du XX [18].**

Pour l'examen de conformité des massifs borés de l'INB n° 169, le CEA a vérifié visuellement le bon état et l'absence de déformation des ancrages au sol et des ceintures périphériques. Néanmoins, cet examen visuel des assemblages boulonnés des ceintures de maintien n'est pas suffisant et ces assemblages doivent faire l'objet d'une vérification de leur couple de serrage, tel que recommandé par l'état de l'art dans le domaine du nucléaire. **Sur ce point, le CEA s'est engagé à mener une campagne de vérification par échantillonnage du serrage des assemblages boulonnés des ceintures de maintien des massifs borés et la définition d'un plan d'actions associé, ce qui est satisfaisant. Le respect de cet engagement sera vérifié lors d'une inspection.**

Au cours de l'instruction, le CEA a indiqué que les éléments de fixation des équipements ayant une exigence de tenue en cas de séisme ont fait l'objet de procès-verbaux de conformité lors de leur mise en service, et que depuis aucune modification susceptible de dégrader ou modifier la conformité de leurs éléments d'ancrage n'a été mise en œuvre. Toutefois, aucun élément concernant la vérification in-situ de la conformité des ancrages des équipements EIP ou non EIP n'est présenté par le CEA dans le dossier de réexamen périodique transmis en février 2021 [3]. L'ASNR considère que cette vérification, ainsi que la connaissance de l'état physique des ancrages et du support en béton, constituent des éléments essentiels à la garantie de la capacité résistante des éléments de fixation des équipements. Aussi, au cours de l'instruction, des examens visuels sans démontage ont été effectués par le CEA pour vérifier l'absence d'anomalie visible sur les ancrages des équipements EIP et de fissure dans leur support. Pour ces équipements EIP, le CEA s'est engagé à réaliser

des contrôles périodiques des ancrages et des platines d'ancrage accessibles, ainsi que de l'état du support en béton [10]. L'ASNR considère que ceci est satisfaisant. **Ce point fait l'objet d'une prescription dans la décision du XX [18]**

Concernant la vérification de la conformité des ancrages de la totalité des équipements non EIP, agresseurs potentiels d'EIP en cas de séisme, **le CEA s'est engagé à réaliser des contrôles complémentaires, ce qui est satisfaisant. Ce point fait l'objet d'une prescription dans la décision du XX [18].**

3.3.3. Conformité des équipements liés à la prévention des risques de criticité

La prévention des risques de criticité repose sur trois principes généraux : la définition d'unités de criticité (UC), de modes de contrôle et de milieux fissiles de référence (MFR), l'établissement de limites de criticité associées aux modes de contrôle (permettant de définir le domaine de fonctionnement autorisé pour chacun des milieux fissiles autorisés (MFA)¹), et la définition de dispositions permettant de garantir le respect du MFR et des limites de criticité associées aux modes de contrôle.

Les différents MFR sont déclinés en un nombre important de MFA (environ 120), en raison du grand nombre de combinaisons possibles entre les MFR et le type de CS ou CT. À titre d'exemple, pour un MFR, le CEA a défini 11 MFA pour un total de 22 limites différentes de masse de matière fissile. Néanmoins, il existe un risque d'erreur lié aux FOH associé à cette profusion de MFA et de limites de criticité.

Pour ce qui concerne l'examen de conformité au référentiel de sûreté, seuls des écarts mineurs ont été détectés et ne mettent pas en cause la prévention des risques de criticité. Ces écarts sont des incohérences entre le rapport de sûreté et l'état réel de l'installation. Les actions retenues par le CEA pour corriger ces écarts n'appellent pas de remarque de l'ASNR.

3.3.4. Vieillessement/obsolescence

L'approche retenue par le CEA pour démontrer la maîtrise du vieillissement des EIP repose sur la définition d'actions (contrôles, mesures, mise à jour de plan de maintenance...) découlant de l'analyse d'une part des opérations de maintenance, notamment de la description des contrôles et des essais périodiques, d'autre part du retour d'expérience (REX) des opérations de maintenance, permettant de mettre en avant, s'ils existent, des problèmes récurrents.

Bien que l'ASNR considère que cette démarche est satisfaisante sur le plan des principes, la seule valorisation des opérations de maintenance et du REX associé n'est pas suffisante pour garantir la maîtrise du vieillissement des EIP. Cependant, compte tenu des conditions d'exploitation et s'agissant du premier réexamen périodique, l'absence d'analyse des mécanismes de vieillissement des équipements l'installation est acceptable pour ce réexamen. Néanmoins, le CEA devra compléter sa démarche lors du prochain réexamen périodique pour démontrer la maîtrise du vieillissement des EIP de l'installation.

Le CEA n'identifie pas d'action particulière à mettre en œuvre concernant les phénomènes d'obsolescence des EIP. Ceci n'appelle pas de remarque de l'ASNR.

3.3.5. Report de la mise en service des boîtes à gants

Comme mentionné précédemment, en l'absence de la mise en service des BâG, le CEA n'a réalisé aucune opération de remplacement des joints des CS depuis la mise en service de l'installation. Cela concerne 586 CS contenant de la matière plutonifère (CS Pu), dont 39 avec des enveloppes. En particulier certains CS provenant de l'INB n° 53 (MCMF), et conditionnés depuis plus de 40 ans, sont actuellement entreposés en l'état dans Magenta, ce qui n'est pas satisfaisant. Ces remplacements et leur périodicité étant prévus dans le référentiel de l'INB depuis sa création, selon une approche sécuritaire permettant de s'affranchir de justifications approfondies de maîtrise des risques associés, l'expertise interne de l'ASNR conclue en janvier 2025 a alors recommandé [12] de réaliser l'ensemble de ces remplacements en cohérence avec le rapport de sûreté, malgré des premiers engagements pris par le CEA de réaliser un plan d'échantillonnage sur les CS Pu contenant des enveloppes, pour évaluer la dégradation des joints et enveloppes concernés et les remplacer, et in fine adapter les dispositions de maîtrise des risques associées en conséquence le cas échéant pour l'ensemble des CS Pu, plus particulièrement en réévaluant la démonstration de sûreté vis-à-vis du risque de radiolyse et thermolyse des enveloppes.

Or ces remplacements ne peuvent se faire sans la mise en service des BâG de l'installation, qui était toujours prévue par le CEA à horizon 2028-2030 au moment de l'instruction du réexamen mais finalement renvoyée à une date ultérieure à 2030 aujourd'hui (voir infra).

Il est à noter par ailleurs que les contrôles réalisés par le CEA sur 400 CS entreposés dans l'installation n'ont jamais révélé de présence de contamination.

A l'issue de l'expertise, le CEA a complété fin 2025 ses engagements [24] en étendant le plan d'échantillonnage à l'ensemble des CS de type Pu, avec ou sans enveloppe. Le CEA a par ailleurs présenté le plan d'échantillonnage retenu, dont la sélection des CS est fondée sur leur âge, leur teneur en plutonium, et leur puissance thermique. Le CEA prévoit ainsi la sélection de 17 CS avec ou sans enveloppe pour un envoi au LEFCA dès 2026 et jusqu'en 2029. Par ailleurs, les CS Pu avec des puissances thermiques les plus élevées, de l'ordre de 90 W, issus du désentreposage de Masurca, contiennent des masses de matières fissiles incompatibles avec le référentiel de sûreté actuel du LEFCA. Même s'il s'agit de matières gainées, arrivées à Magenta il y a entre 10 et 15 ans, le CEA envisage désormais d'effectuer l'ouverture de ces CS et le remplacement des joints dans la cellule d'intervention directe (CID) de Magenta, sous réserve des autorisations nécessaires. Le CEA s'est également engagé à étudier le REX disponible issu d'autres installations ou exploitants nucléaires et, sur la base des conclusions de ce REX, à proposer, le cas échéant, des dispositions complémentaires de maîtrise du risque de dissémination proportionnées aux enjeux. **L'ensemble de ces points font l'objet de prescriptions dans la décision du XX [18].**

Le CEA prévoit à l'issue du retour d'expérience de l'échantillonnage des CS décrits précédemment d'évaluer à horizon 2030 le besoin de mise en service des BâG et la définition d'un nouveau programme le cas échéant de remplacement périodique des joints de l'ensemble des CS Pu et des enveloppes souples entreposés dans Magenta. **Ces points font l'objet de prescriptions dans la décision du XX [18].**

Même si les engagements finalement présentés par l'exploitant présentent une avancée dans le contrôle du confinement statique des CS, l'échantillonnage des CS pour expertise des joints et des enveloppes n'est pas conforme à la démonstration présentée dans le rapport de sûreté qui prévoit le changement des joints de l'ensemble des CS selon une périodicité adaptée. Aussi, même si la stratégie proposée par le CEA est proportionnée aux enjeux vis-à-vis de la protection des intérêts, l'absence de passage systématique en BâG des CS, tel que prévu dans la démonstration de sûreté de l'installation, nécessite de revoir cette dernière et d'apporter les justifications appropriées de maîtrise des risques concernés, en particulier vis-à-vis de la radiolyse et de la thermolyse. Sur ce point, le CEA s'est finalement engagé fin 2025 [24] à réévaluer en 2026 la démonstration de sûreté de l'installation pour prendre en compte la non-mise en service des boîtes à gants et mettre à jour en conséquence le référentiel de sûreté d'ici fin juin 2027 pour supprimer l'utilisation des BâG, ce qui est satisfaisant. **Ce point fait l'objet d'une prescription dans la décision du XX [18].**

Au vu de la sûreté de l'entreposage, des dispositions prévues par le CEA en cas de découverte de contamination sur les CS, de l'engagement du CEA de réaliser dès 2026 l'examen des premiers CS au LEFCA et de son engagement à revoir la démonstration de sûreté de l'installation en considérant l'absence de mise en service des BâG, la stratégie proposée par le CEA apparaît acceptable sous réserve du respect des prescriptions de la décision XX [18].

3.4. Analyse de la réévaluation de la maîtrise des risques

Dans le cadre du réexamen périodique, le CEA a procédé à la réévaluation de la maîtrise des risques de l'INB n° 169 sur la base :

- des éléments présentés dans le rapport de sûreté ;
- des modifications réalisées dans l'installation ;
- du retour d'expérience (exploitation et surveillance de l'installation, notamment le vieillissement et l'obsolescence des matériels et des équipements, événements nationaux et internationaux) ;
- des évolutions de l'état de l'art, des connaissances et des méthodologies d'analyse, des évolutions et perspectives prévisibles de l'installation à 10 ans ;
- du bilan de conformité.

Comme mentionné précédemment, les risques de dissémination de matières radioactives et de réaction en chaîne, ainsi que les risques de radiolyse et de dégagements thermiques n'ont pas fait l'objet d'une réévaluation.

Afin de tenir compte des instructions précédentes, l'examen par l'ASNR de la réévaluation réalisée par l'exploitant a par ailleurs été ciblée sur certaines thématiques. Les principaux éléments qui en ressortent sont présentés ci-après.

3.4.1. Risques liés à l'incendie.

L'étude de maîtrise du risque d'incendie (EMRI) [19], transmise en septembre 2021 par le CEA en complément du dossier de réexamen périodique, définit les cibles de sûreté de l'INB n° 169. Elle détaille et justifie les dispositions de maîtrise du risque d'incendie au regard des enjeux de l'installation, local par local.

Dans le cadre du présent réexamen périodique, le CEA a également étudié le comportement au feu du bâtiment principal de l'INB et conclut à sa stabilité pendant deux heures pour un feu normalisé selon la norme ISO 834. Dans la mesure où un feu d'hydrocarbure est potentiellement plus sévère que celui défini dans cette norme, tant en termes de cinétique que d'intensité de l'incendie, le CEA a réalisé une étude spécifique d'un feu de camion dans le hall camion de l'INB n° 169.

Ces études n'appellent pas de remarque de l'ASNR.

3.4.2. Risques liés aux agressions externes

Les agressions externes les plus étudiées sont l'inondation d'origine externe ainsi que la chute d'avion.

Concernant le risque d'inondation d'origine externe, l'ASNR n'a pas de remarque, que ce soit par rapport à la remontée de nappe phréatique ou en cas de pluie centennale.

En ce qui concerne le risque de chute d'avion, l'ASNR considère que le dimensionnement de l'installation à la chute d'un aéronef de l'aviation générale est suffisant.

3.4.3. Facteurs organisationnels et humains (FOH)

Les activités sensibles concernant les FOH sont celles liées à la manutention des CS et des CT ainsi que celles participant à la prévention des risques de criticité.

Le grand nombre de MFR, de MFA et de limites de matières fissiles conduit à un référentiel de sûreté propice à favoriser le risque d'erreur humaine lors des phases de préparation ou de réalisation d'un mouvement de matière.

Ainsi, le CEA propose de réaliser un inventaire des CS et des MFA associés, et une analyse en vue d'une rationalisation des MFA. À l'issue de cette analyse, le CEA devra modifier les RGE de l'installation afin d'intégrer les simplifications retenues. Ce point fera l'objet d'un suivi à travers les actions de contrôle des services de l'ASNR.

3.4.4. Scénarios accidentels

La réévaluation des scénarios d'accidents et de leurs conséquences sur l'INB, présentée dans le dossier de réexamen périodique et tenant compte de l'absence de mise en service des B&G, conduit le CEA à retenir d'une part un scénario de chute d'un CS lors de son transfert, suivie d'un incendie, d'autre part un scénario relatif à un séisme entraînant la chute de deux CS suivie d'un incendie.

S'agissant de l'analyse du cumul d'évènements déclencheurs, présentée dans le dossier de réexamen périodique, le CEA retient, en déclinaison de l'arrêté INB [20], le cumul de la chute d'un CS lors de son transfert, conduisant à la perte d'étanchéité du CS, avec l'incendie d'un équipement électrique comme scénario accidentel enveloppe de l'INB.

La mise à jour du PUI du site CEA de Cadarache, pour prendre en compte la réévaluation de ces deux scénarios d'accident a été transmise par le CEA à l'ASN en décembre 2023.

Ces éléments n'appellent pas de remarque de l'ASNR.

3.5. Plan de démantèlement

Le CEA présente, dans le dossier de réexamen périodique, la mise à jour du plan de démantèlement de l'INB n° 169 élaborée selon le guide ASN n° 6 « Arrêt définitif, démantèlement et déclassement des installations nucléaires de base ». Le CEA prévoit que les opérations de démantèlement soient réalisées immédiatement après l'arrêt définitif de l'installation et vise, comme état final, d'une part la libération des bâtiments nucléaires de toute contrainte nucléaire et radiologique, d'autre part l'obtention d'un déclassement pour une réutilisation

de l'ensemble des locaux des bâtiments. Il précise qu'aucun déchet résultant des opérations de démantèlement ne sera en attente de filière.

Ces éléments n'appellent pas de remarque de l'ASNR.

3.6. Prochain réexamen

Le prochain rapport de conclusions du réexamen périodique de l'INB n° 169 devra être déposé avant le 10 février 2031 par le CEA.

4. Conclusions sur la poursuite du fonctionnement

De manière générale, l'ASNR considère que les éléments fournis par le CEA dans le dossier de réexamen périodique, les compléments apportés dans le cadre de l'instruction ainsi que les engagements pris permettent de démontrer que le niveau de maîtrise des risques et inconvénients de l'installation est acceptable.

Sous réserve que le CEA mette en œuvre le plan d'actions défini et complété au cours de l'instruction du réexamen et respecte les prescriptions de la décision du XX [18], l'ASNR n'émet pas d'objection à la poursuite du fonctionnement de l'INB n° 169.

Enfin, l'ASNR continuera à exercer un contrôle régulier de l'exploitation de l'INB n° 169. Conformément à l'article L. 593-22 du code de l'environnement, en cas de risques graves et imminents, l'ASNR peut suspendre, si nécessaire, à titre provisoire et conservatoire, le fonctionnement de cette installation.