

Fontenay-aux-Roses, le 15 janvier 2025

Monsieur le Directeur de la direction des déchets,  
des installations de recherche et du cycle de l'ASNR

## AVIS D'EXPERTISE N°2025-00003

---

**Objet** : CEA / Cadarache - INB N° 169 / Magenta  
Premier réexamen périodique

---

**Réf.** : Lettre ASN CODEP-DRC-2023-026296 du 25 avril 2023

---

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a sollicité l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le dossier du premier réexamen périodique de l'installation nucléaire de base (INB) n° 169 dénommée Magenta (MAGasin d'ENTreposage Alvéolaire). Ce dossier, transmis par le directeur de la sécurité et de la sûreté nucléaire du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) en février 2021, comprend principalement d'une part le rapport de réexamen périodique, présentant l'installation Magenta, la démarche du réexamen et les conclusions du CEA sur la base des études réalisées, d'autre part des notes de synthèse. Ces notes concernent notamment l'examen de conformité des équipements et des activités importants pour la protection des intérêts (EIP et AIP) au référentiel de sûreté, la réévaluation de sûreté et l'analyse des risques liés aux facteurs organisationnels et humains (FOH).

L'ASN a demandé à l'IRSN d'expertiser plus particulièrement l'examen de conformité des EIP et des AIP de l'installation, la maîtrise de l'obsolescence et du vieillissement des EIP, la réévaluation de la maîtrise des risques liés à l'incendie, à l'inondation d'origine externe, à la chute d'aéronefs et aux FOH, la réévaluation des EIP et AIP, les scénarios accidentels et le plan de démantèlement de l'installation.

Au 1<sup>er</sup> janvier 2025, l'ASN et l'IRSN sont devenus l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR). Le présent avis d'expertise de la Direction de l'expertise en sûreté de l'ASNR vient en réponse à la lettre citée en référence.

De l'évaluation des documents transmis, tenant compte des compléments apportés au cours de l'expertise et des engagements pris par le CEA en fin d'expertise, la Direction de l'expertise en sûreté retient les principaux éléments suivants.

## 1. PRÉSENTATION DE L'INSTALLATION MAGENTA

### 1.1. PRÉSENTATION DE L'INSTALLATION

L'INB n° 169, implantée sur le site du CEA de Cadarache, 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) aujourd'hui en démantèlement, d'autre part caractériser et/ou reconditionner les matières entreposées. Selon les termes du décret de création de l'INB n° 169, les activités de l'installation Magenta sont 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 et l'intervention sur les matières et leur conditionnement.

Dans les zones d'entreposage, le confinement statique des matières nucléaires est notamment assuré par un ensemble de conditionnements successifs et indépendants, appelés conditionnement primaire (CP), conditionnement secondaire (CS) et conditionnement tertiaire (CT). Le CT, qui constitue l'unité d'entreposage, est un emballage de transport, un emballage d'entreposage ou un « dispositif spécifique » (de type casier ou de type « massif boré »). Le CT contient un ou plusieurs CS, chargés d'un ou plusieurs CP.

## 1.2. ÉVOLUTIONS DE L'INSTALLATION

Dans le dossier de réexamen périodique, le CEA précise que la poursuite des activités actuelles est retenue pour les dix prochaines années. De plus, il a indiqué, au cours de l'expertise, qu'il prévoit de mettre en service les boîtes à gants (BAG) existantes de l'INB n° 169 à partir de 2028, alors que celle-ci était prévue lors la mise en service de l'installation prononcée en 2011, comme précisé dans le dossier d'options de sûreté déposé en 2003. Désormais, le CEA envisage une mise en service de la BAG destinée à traiter les matières plutonifères (BAG Pu) en 2028 et de celle dédiée aux matières uranifères (BAG U) en 2030.

La Direction de l'expertise en sûreté rappelle que l'absence de mise en service de ces BAG, depuis la mise en service de l'INB n° 169, conduit à un fonctionnement dégradé de l'installation. En effet, les opérations relatives à la caractérisation et au reconditionnement des matières, ainsi que les interventions sur les CS, ne peuvent pas être réalisées conformément au référentiel de sûreté déposé à l'appui de la demande de mise en service de l'installation. De plus, les mesures compensatoires proposées par le CEA se limitent à une détection des conséquences d'une dégradation des CS (mesures de contamination) qui nécessiteraient un transfert de l'emballage vers une autre INB, voire l'ouverture de CS dans l'installation. Ces éléments sont examinés dans la suite du présent avis d'expertise.

## 2. RETOUR D'EXPÉRIENCE, EXAMEN DE CONFORMITÉ DES EIP ET DES AIP, OBSOLESCENCE ET VIEILLISSEMENT

Le CEA a présenté une analyse du retour d'expérience des événements survenus dans le périmètre de l'INB n° 169, des bilans relatifs à la radioprotection et à la gestion des déchets et des effluents. **Pour la période étudiée, cette analyse n'a pas mis en évidence de sujet de sûreté particulier, ce qui n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

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. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que ceci n'est pas suffisant, un examen de conformité ne devant pas se limiter à une vérification de conformité initiale.** Toutefois, au cours de l'expertise, le CEA a justifié la représentativité et les types de contrôle réalisés dans le cadre de l'examen de conformité et de vieillissement des EIP, et a mené des examens complémentaires relatifs à la conformité des équipements liés au risque de criticité. L'analyse des examens de conformité est présentée ci-après.

### 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 qui n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.** 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 la Direction de l'expertise en sûreté.**

### 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, n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.** 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. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que la démonstration du CEA est convenable.**

Par ailleurs, 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. Sur ce point, **le CEA s'est engagé à mener une étude de comportement sismique de ces câbles, ce qui est satisfaisant.**

En outre, s'agissant de 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. **Pour la Direction de l'expertise de sûreté, un examen visuel des assemblages boulonnés des ceintures de maintien n'est pas suffisant et ces assemblages devraient faire l'objet d'une vérification de leur couple de serrage, une telle vérification étant usuelle 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, ce qui est satisfaisant sur le principe. Il appartient au CEA de justifier la représentativité du plan d'échantillonnage.**

Enfin, le CEA ne mentionne pas, dans le bilan de l'examen de conformité de l'INB n° 169, de vérification des couples de serrage des assemblages boulonnés d'autres EIP ou d'équipements susceptibles d'agresser un EIP en cas de séisme (ponts roulants, etc.). **Il appartient au CEA de vérifier si un défaut de serrage des assemblages boulonnés de ces autres équipements peut affecter le maintien des fonctions de sûreté de l'INB n° 169.**

#### **Conformité des ancrages des équipements**

Au cours de l'expertise, 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 ces éléments d'ancrage n'a été mise en œuvre. Toutefois, dans le dossier de réexamen périodique de l'INB n° 169, le CEA ne présente aucun élément concernant la vérification *in-situ* de la conformité des ancrages de ces équipements. **La Direction de l'expertise en sûreté estime 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'expertise, le CEA a effectué des examens visuels sans démontage pour s'assurer de l'absence d'anomalie visible sur les ancrages des équipements et de fissure dans le support. En outre, **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. Ceci est satisfaisant sur le principe. À cet égard, il appartient au CEA d'une part de préciser le traitement des ancrages et des platines d'ancrage non accessibles d'un EIP en cas de détection d'une non-conformité sur les ancrages accessibles de cet EIP, d'autre part de mener une analyse de la conformité de l'ancrage de l'EIP en fonction de la proportion d'ancrages non contrôlés de ce même EIP.**

Par ailleurs, le CEA n'a pas présenté, dans le cadre de ce réexamen périodique de l'INB n° 169, d'éléments relatifs à la vérification de la conformité des ancrages de la totalité des équipements non EIP, agresseurs potentiels d'EIP en cas de séisme, **ce qui n'est pas suffisant.** Sur ce point, **le CEA s'est engagé à réaliser des contrôles complémentaires, ce qui est satisfaisant.**

#### **Conformité des équipements liés à la maîtrise du risque de dissémination de matières radioactives**

Le CP, et les éventuelles enveloppes souples qui l'entourent, ne représentent pas une barrière de confinement. Le CS, dont l'étanchéité est assurée par un joint, joue le rôle de première barrière de confinement. Lorsqu'une exigence d'étanchéité s'applique au CT, ce dernier joue le rôle de deuxième barrière de confinement et l'étanchéité est assurée par un joint.

Il est à noter que la dégradation de ces enveloppes sous l'effet des rayonnements et de la chaleur peut entraîner la formation d'une atmosphère agressive susceptible d'altérer l'étanchéité du CS ou de son joint. Aussi, le CEA avait prévu, dans le rapport de sûreté de l'INB n° 169 présenté à l'appui de la demande de mise en service, de remplacer périodiquement ces joints. Pour rappel, en l'absence de la mise en service des BAG dans l'INB n° 169, le CEA n'a réalisé aucune opération de remplacement des joints des CS depuis la mise en service de l'installation. En conséquence, certains CS, provenant de l'INB n° 53 (MCMF) et conditionnés depuis plus de 40 ans, sont actuellement entreposés en l'état dans l'INB n° 169, **ce qui n'est pas satisfaisant.** Sur ce point, **le CEA s'est engagé à compléter les dispositions actuellement mises en œuvre, à savoir le contrôle périodique de non-contamination des CS, par le remplacement du joint et des enveloppes souples de CS contenant du Pu et choisis par échantillonnage. Il 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.**

**Même si la Direction de l'expertise en sûreté considère que cet engagement présente une avancée dans le contrôle du confinement statique des CS, le remplacement du joint et des enveloppes souples des CS, contenant du Pu et choisis par échantillonnage, 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, la Direction de l'expertise en sûreté recommande que le CEA remplace dans les meilleurs délais les joints des conditionnements secondaires (CS) contenant des matières plutonifères entreposés dans l'INB n°169, en cohérence avec le rapport de sûreté (cf. recommandation n° 1 rappelée en annexe au présent avis d'expertise).**

Pour ce qui concerne le confinement dynamique, l'emplacement des points de piquage utilisés par le CEA pour les tests d'efficacité des filtres de très haute efficacité (THE) du dernier niveau de filtration (DNF) ne permet pas d'avoir une distance de mélange suffisante, avec un point de prélèvement au centre du conduit, telle que préconisée par la norme NF EN ISO 16170 en vigueur. Sur ce point, **le CEA s'est engagé à mener une étude et à prendre en compte, le cas échéant, des coefficients de correction, ce qui est satisfaisant.**

#### **Conformité des équipements liés à la maîtrise des risques de radiolyse et de dégagement thermique**

La dégradation des enveloppes souples par phénomènes de radiolyse et de thermolyse, dus à la présence de matières plutonifères, est susceptible de conduire à la formation d'une atmosphère agressive susceptible de conduire à une dégradation de la première barrière de confinement assurée par les CS et leurs joints associés. Afin de prévenir la dégradation de ces enveloppes, le CEA devait, à la mise en service de l'INB n° 169, les remplacer selon des périodicités définies en fonction de la puissance thermique des CS. Compte tenu de l'absence de mise en service des BAG, nécessaires à la réalisation de ces

opérations dans l'INB n° 169, le CEA ne prévoit plus, dans le rapport de sûreté applicable de l'INB n° 169, le remplacement de ces enveloppes, **ce qui n'est pas satisfaisant.**

Au cours de l'expertise, le CEA a indiqué que toutes les matières plutonifères présentes dans les conteneurs entreposés dans l'INB n° 169 ont une puissance thermique suffisamment faible pour s'affranchir du remplacement de ces enveloppes souples en raison de leur durée de vie (supérieure à 100 ans pour des enveloppes souples en polyuréthane et pour une puissance thermique environ 4 fois supérieure à celles matières entreposées). Sur ce point, la Direction de l'expertise en sûreté note que le CEA n'a pas transmis la démonstration associée et que les enveloppes utilisées ne sont pas toutes en polyuréthane. **À cet égard, le CEA s'est engagé à réévaluer la démonstration de sûreté au regard des risques de radiolyse et de dégagement thermique, en liant la nécessité de remplacement des enveloppes souples à la nature de l'enveloppe et aux inventaires radiologiques des CS.**

**En l'état, la démonstration de l'absence de dégradation des enveloppes souples des CS contenant du Pu n'est pas acquise. Aussi, dans l'attente de la réévaluation de la démonstration de sûreté annoncée par le CEA, la Direction de l'expertise en sûreté recommande que le CEA remplace les enveloppes souples des CS contenant des matières plutonifères, comme prévu lors de la mise en service de l'installation, et révise le rapport de sûreté de l'INB n° 169 afin de reprendre les dispositions de remplacement associées (cf. recommandation n° 2 rappelée en annexe au présent avis d'expertise).**

### **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)<sup>1</sup>), 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. **Dans ce contexte, la Direction de l'expertise en sûreté souligne un risque d'erreur lié aux FOH associé à cette profusion de MFA et de limites de criticité.** Ce point est repris dans le paragraphe relatif aux FOH du présent avis d'expertise.

Pour ce qui concerne l'examen de conformité de l'INB n° 169 au référentiel de sûreté, le CEA n'a mis en évidence que des écarts mineurs ne mettant pas en cause la prévention des risques de criticité. Ces écarts sont principalement liés à 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 la Direction de l'expertise en sûreté.**

### **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.

Même si la Direction de l'expertise en sûreté estime 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. **Pour le cas particulier de l'INB n° 169, s'agissant du premier réexamen périodique et compte tenu des conditions d'exploitation, l'absence d'analyse des mécanismes de vieillissement des équipements l'installation est acceptable. En revanche, il appartient au CEA de compléter sa démarche lors du prochain réexamen périodique pour démontrer la maîtrise du vieillissement des EIP de l'installation.**

S'agissant des phénomènes d'obsolescence des EIP de l'INB n° 169, le CEA n'identifie pas d'action particulière à mettre en œuvre. **Ceci n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

## **3. RÉÉVALUATION DES RISQUES**

La Direction de l'expertise en sûreté rappelle que le contour de l'expertise a été adapté au contenu du dossier de réexamen périodique de l'INB n° 169. Ainsi, la réévaluation des risques liés à la dissémination des substances radioactives, à la criticité, à la radiolyse et aux dégagements thermiques a été exclue du périmètre d'expertise compte tenu du niveau insuffisant des éléments présentés par le CEA dans le dossier de réexamen périodique.

---

1 Les milieux fissiles autorisés (MFA) sont déclinés à partir des MFR (milieu fissile de référence). Les MFA participent à la définition du domaine de fonctionnement autorisé pour un type d'emballage donné. Ainsi, pour chaque MFA, le domaine de fonctionnement autorisé rappelle les caractéristiques du MFR considéré et précise les contraintes particulières et les limites par CS et par CT (masse et géométrie).

### 3.1. RISQUES LIÉS À UN INCENDIE

L'étude de maîtrise du risque d'incendie (EMRI), transmise en septembre 2021 par le CEA en complément du dossier de réexamen périodique de l'INB n° 169, définit les cibles de sûreté de l'INB n° 169, détaille et justifie les dispositions de maîtrise du risque d'incendie au regard des enjeux de l'installation, local par local. **Cette étude n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

Dans le cadre du présent réexamen périodique, le CEA a également étudié le comportement au feu du bâtiment principal de l'INB n°169 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. **Cette étude n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

### 3.2. DISPOSITIONS ORGANISATIONNELLES ET HUMAINES DE MAÎTRISE DES RISQUES

S'agissant des FOH, le CEA présente une étude qui s'appuie sur une analyse macroscopique des dispositions organisationnelles générales et sur une analyse microscopique des activités humaines sensibles, qui concourent à la maîtrise de la sûreté de l'INB n° 169. **Cette démarche n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

S'agissant de l'analyse macroscopique, le CEA a étudié plusieurs thématiques (la gestion de l'organisation des activités, la gestion des équipes et des compétences, ainsi que la gestion des dispositifs techniques et de l'environnement) et a identifié des actions d'amélioration. **Cette analyse n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

Pour ce qui concerne les activités sensibles, le CEA identifie, dans le cadre de l'étude FOH, celles liées à la manutention des CS et des CT, ainsi qu'aux actions humaines participant à la prévention des risques de criticité. La Direction de l'expertise en sûreté relève que, dans l'attente de la mise en service des BAG dans l'INB n° 169, le CEA ne retient plus les activités sensibles relatives à leur exploitation. À cet égard, au cours de l'expertise, il a indiqué que des mesures compensatoires seraient mises en œuvre en cas de contamination externe d'un CS (reconditionnement du CS, mise en place d'un sas et traitement du CS contaminé, transfert vers une autre installation...). **Aussi, il appartient au CEA de considérer les opérations relatives à ces mesures compensatoires comme activité sensible de l'INB n° 169 dans le cadre de la demande d'autorisation de modification préalable.**

**L'analyse des activités liées à la manutention des CS et des CT n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté au regard du retour d'expérience d'exploitation.**

L'analyse des activités relatives à la prévention des risques de criticité a conduit le CEA à identifier des actions d'amélioration visant à fiabiliser les opérations de contrôle des conditions de transfert et d'entreposage, en améliorant l'organisation du travail et la documentation. **Ces améliorations, intégrées au plan d'actions du réexamen périodique, n'appellent pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.** S'agissant des principes généraux relatifs à l'analyse de sûreté-criticité de l'INB n° 169, le grand nombre de MFR, de MFA et de limites de masse de matière fissile retenus par le CEA conduit à un référentiel de sûreté complexe, propice, selon la Direction de l'expertise en sûreté, à favoriser le risque d'erreur humaine lors des phases de préparation ou de réalisation d'un mouvement de matière. Au cours de l'expertise, le CEA a proposé 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, il appartiendra au CEA de modifier le chapitre 4 des RGE de l'INB n° 169 afin d'intégrer les simplifications retenues.**

### 3.3. HYDROGÉOLOGIE ET RISQUES D'INONDATION D'ORIGINE EXTERNE

L'analyse des situations à risque d'inondation (SRI) susceptibles de conduire à une inondation de l'INB n° 169, présentée par le CEA dans le cadre du réexamen périodique, intègre l'ensemble des sources possibles d'inondation, **ce qui est satisfaisant.**

S'agissant des situations d'inondation par remontée de nappe phréatique, le CEA a réalisé plusieurs réévaluations du niveau de nappe extrême pour tenir compte des importantes remontées de la nappe du Crétacé observées depuis 2008 sur le site du CEA de Cadarache. Le dimensionnement de l'INB n° 169 et des dispositifs de drainage ayant été réalisés en tenant compte d'une nappe pouvant atteindre 292,7 m NGF, **la Direction de l'expertise en sûreté estime que le niveau de nappe extrême, réévalué pour l'INB n° 169 à 291,6 m NGF, ne met pas en cause les conclusions des études précédentes.**

Pour ce qui concerne le risque d'inondation par la pluie, **les éléments présentés par le CEA pour définir la pluie de référence n'appellent pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

S'agissant de l'évaluation des débits de ruissellement, provenant des bassins versants en amont et des sous-bassins versants, dans l'emprise de l'INB n° 169 en cas de pluie centennale, la Direction de l'expertise en sûreté considère, sur le principe, que le CEA pourrait tenir compte de coefficients de ruissellement plus élevés. **En tout état de cause, la prise en compte de ces coefficients de ruissellement n'entraînerait pas de risque d'inondation supplémentaire pour l'INB n° 169.**

Enfin, les études relatives aux risques d'inondation liés à un défaut d'efficacité d'écoulement du réseau pluvial, par les points bas présents au droit de l'installation et par une accumulation d'eau sur les toitures, **n'appellent pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

### 3.4. RISQUES LIÉS À LA CHUTE D'AVION

Le CEA a réévalué les probabilités de chute d'un aéronef sur l'installation Magenta en tenant compte des données les plus récentes, transmises en 2020, concernant le trafic aérien autour du site de Cadarache.

D'après les calculs effectués par le CEA, seule la probabilité associée à l'aviation générale dépasse le critère fixé par la règle fondamentale de sûreté (RFS) n° I.1.a.<sup>2</sup>. Toutefois, le dimensionnement de l'installation Magenta prend en compte la chute d'un tel aéronef, **ce qui est satisfaisant**.

Pour les autres familles d'avions, les probabilités calculées par le CEA sont largement inférieures au critère de la RFS précitée. **Aussi, la Direction de l'expertise en sûreté considère que le dimensionnement de l'INB n° 169 à la chute d'un aéronef de l'aviation générale demeure suffisant.**

### 3.5. SCÉNARIOS ACCIDENTELS, CUMUL DES ÉVÈNEMENTS ET PUI

La réévaluation des scénarios d'accidents et de leurs conséquences sur l'INB n° 169, présentée dans le dossier de réexamen périodique et tenant compte de l'absence de mise en service des BAG, 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. **La réévaluation des scénarios d'accidents retenus par le CEA, ainsi que le calcul des conséquences associées, n'appellent pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

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, 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 n° 169. **Ceci n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

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. **Ceci n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

### 3.6. RÉÉVALUATION DES AIP, DES EIP ET DES ED

Dans le cadre du réexamen périodique de l'INB n° 169, le CEA propose une révision de la liste des AIP, des EIP et des ED associées. En particulier, il propose de remplacer les ED existantes relatives à l'EIP « Parois des conditionnements et joints associés », visant à prévenir le risque de dissémination de matières radioactives (notamment le remplacement périodique des joints des CS et CT), par une seule ED de surveillance (« Absence de contamination des parois externes des CS et CT »). Au regard des éléments présentés dans les paragraphes relatifs à la conformité des équipements liés à la maîtrise du risque de dissémination de matières radioactives, de radiolyse et de dégagement thermique du présent avis d'expertise, **la Direction de l'expertise en sûreté considère que cette démarche n'est pas satisfaisante. Il appartient au CEA de conserver les ED relatives à l'EIP « Parois des conditionnements et joints associés » actuellement en vigueur et de mettre en œuvre les dispositions nécessaires à leur réalisation dans l'attente de la mise en service des BAG de l'INB n° 169.**

Les autres modifications des AIP, des EIP et des ED associées, proposées par le CEA, sont globalement satisfaisantes.

### 3.7. 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 la Direction de l'expertise en sûreté.**

<sup>2</sup> La règle fondamentale de sûreté (RFS) n° I.1.a fixe notamment que, pour chaque famille d'avion, « la probabilité qu'un atelier puisse être à l'origine de rejets inacceptables à la suite d'un impact ne doit pas être supérieure à 10<sup>-7</sup> par an, en ordre de grandeur. »

## 4. CONCLUSION

De l'évaluation du dossier de réexamen périodique de l'INB n° 169 Magenta, tenant compte des éléments transmis au cours de l'expertise, des engagements du CEA, ainsi que des actions intégrées à son plan d'actions, la Direction de l'expertise en sûreté estime que les dispositions retenues par le CEA en vue de la poursuite de l'exploitation de l'INB n° 169 jusqu'au prochain réexamen sont convenables, sous réserve de tenir compte des recommandations formulées en annexe au présent avis d'expertise.

La Direction de l'expertise en sûreté rappelle que la mise en service des boîtes à gants de l'INB n°169 constitue l'enjeu de sûreté principal de l'installation Magenta pour les dix prochaines années.

Pour le Directeur de l'expertise en sûreté

Eric LETANG

Adjoint au directeur

## ANNEXE À L'AVIS D'EXPERTISE N° 2025-00003 DU 15 JANVIER 2025

### Recommandations de la Direction de l'expertise en sûreté

#### Recommandation n° 1

La Direction de l'expertise en sûreté recommande que le CEA remplace dans les meilleurs délais les joints des conditionnements secondaires (CS) contenant des matières plutonifères entreposés dans l'INB n° 169, en cohérence avec le rapport de sûreté.

#### Recommandation n° 2

La Direction de l'expertise en sûreté recommande que le CEA remplace les enveloppes souples des CS contenant des matières plutonifères, comme prévu lors de la mise en service de l'installation, et révise le rapport de sûreté de l'INB n° 169 afin de reprendre les dispositions de remplacement associées.