



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 4 février 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2022-00018

Objet : CEA / Cadarache - INB n°22
Réexamen périodique de l'installation CASCAD

Réf. : [1] Lettre ASN CODEP-DRC-2021-008578 du 15 février 2021.
[2] Avis IRSN N° 2021-00097 du 11 juin 2021.

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le dossier du réexamen périodique de l'installation dénommée CASCAD qui est implantée dans le périmètre de l'installation nucléaire de base (INB) n°22. Ce dossier, transmis en octobre 2017 par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies renouvelables (CEA), comprend principalement :

- le rapport de réexamen périodique présentant l'installation CASCAD, la démarche du réexamen et les conclusions du CEA, sur la base des études réalisées ;
- des notes de synthèse présentant notamment l'analyse du retour d'expérience de l'exploitation de l'installation, l'examen de conformité des équipements et activités importants pour la protection des intérêts (EIP et AIP) au référentiel de sûreté, la réévaluation de sûreté et le plan de démantèlement.

Dans sa saisine, l'ASN demande plus particulièrement à l'IRSN d'expertiser l'examen de conformité, notamment l'analyse du vieillissement des composants de l'installation, la réévaluation de la maîtrise de risques liés aux agressions internes et externes, la liste des EIP et AIP, les scénarios accidentels et le plan de démantèlement de l'installation.

De l'évaluation réalisée, en tenant compte des informations apportées en cours d'expertise et des engagements pris par le CEA en fin d'expertise, l'IRSN retient les principales conclusions suivantes.

1. INSTALLATION CASCAD ET PÉRIMÈTRE DU RÉEXAMEN

1.1. PRÉSENTATION DE L'INSTALLATION

Implantée sur le centre CEA de Cadarache, l'INB n°22 est constituée des installations Pégase et CASCAD. L'installation Pégase est dédiée, depuis 1980, à l'entreposage de substances radioactives, principalement des combustibles sans emploi (CSE) qui doivent être reconditionnés et évacués d'ici 2030. Au-delà de cette date, le CEA prévoit de démarrer la phase de démantèlement de cette installation.

MEMBRE DE
ETSON

L'installation CASCAD, mise en service en 1996, assure l'entreposage à sec de combustibles irradiés. Elle est constituée d'un bâtiment en béton armé parallélépipédique, partiellement enterré, de 860 m² de surface au sol et de 15 m de hauteur. L'installation CASCAD abrite principalement un sas camion, une zone de réception des emballages de transport, une cellule de manutention et une cellule d'entreposage accueillant les combustibles irradiés dans l'attente d'une évacuation pour retraitement ou, à défaut, pour stockage. La cellule d'entreposage occupe la majeure partie du bâtiment. Les combustibles mis en conteneurs sont entreposés dans des puits étanches dont les parois externes sont refroidies par convection naturelle de l'air extérieur.

Une partie des utilités nécessaires au fonctionnement de l'installation CASCAD (alimentations électriques normale et permanente, air comprimé, collecte des effluents suspects et eau industrielle) est fournie par l'installation Pégase et transite *via* une galerie technique souterraine située entre les deux installations. De même, le réseau d'extraction de la ventilation nucléaire rejoint, après les ventilateurs d'extraction situés dans l'installation CASCAD, l'émissaire de rejet de l'installation Pégase. **Ainsi, l'installation CASCAD dépend de l'installation Pégase pour la fourniture des utilités.**

1.2. ÉVOLUTIONS DE L'INSTALLATION

Dans le dossier de réexamen périodique de l'installation CASCAD, le CEA ne prévoit pas, pour la période 2017-2027, d'évolution majeure de l'installation, ni de ses modalités d'exploitation. L'IRSN relève toutefois que le CEA a demandé par ailleurs l'autorisation de débiter à partir de 2025 de nouvelles opérations (réception, entreposage et surveillance des CSE araldités, en provenance de l'installation Pégase) ; ces opérations font l'objet d'une autre instruction de l'ASN.

Par ailleurs, bien que son décret d'autorisation de création comprenne une extension de l'installation CASCAD (tranche 2), le CEA n'a, à ce jour, ni planifié la construction de cette tranche, ni transmis de dossier relatif à ce bâtiment.

Enfin, le CEA prévoit de découpler les installations Pégase et CASCAD, à l'égard de la fourniture des utilités, entre 2030 et 2035 dans le cadre des opérations précédant le démantèlement de l'installation Pégase.

1.3. PRÉCÉDENTS RÉEXAMENS DE L'INB N°22

Les deux installations de l'INB n°22 disposent de leur propre référentiel de sûreté et font l'objet d'un réexamen périodique spécifique. À cet égard, celui de l'installation Pégase a également été réalisé en 2017 et a fait l'objet de l'avis de l'IRSN cité en seconde référence.

Lors de l'expertise du précédent dossier de réexamen périodique de 2008 de l'installation CASCAD, le CEA avait pris un certain nombre d'engagements dont la majeure partie a été soldée par l'ASN. Les sujets qui subsistent concernent les études relatives à la surveillance du vieillissement des conteneurs, la justification de l'intégrité des puits en cas de chute d'objet et la prise en compte des effets de site particuliers pour l'aléa sismique, et sont intégrés au périmètre de la présente expertise.

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

Le CEA a présenté une analyse du retour d'expérience fondée sur les événements survenus dans le périmètre de l'INB n°22, sur des bilans relatifs à la radioprotection et à la gestion des déchets et effluents. **Pour la période étudiée, l'analyse du CEA n'a pas mis en évidence de sujet de sûreté particulier, ce qui n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

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. À cet égard, il a notamment examiné la conformité et le vieillissement des structures de génie civil, des équipements mécaniques, ainsi que des

équipements participant à la maîtrise du confinement, des risques d'incendie et de la radioprotection. **Cette démarche n'appelle pas de remarque.**

Le CEA a réalisé un examen de la conformité des structures de génie civil aux documents de conception et de réalisation complété par un diagnostic *in situ* de l'état de ces éléments. **L'IRSN considère globalement satisfaisant le périmètre de cet examen de conformité.** Toutefois, du fait de leur caractère difficilement accessible, la campagne d'inspections du génie civil de l'installation CASCAD ne porte pas sur les faces intérieures des voiles de la cellule d'entreposage, ce qui ne permet pas de détecter de manière précoce l'apparition des dégradations liées au vieillissement les plus impactantes. Sur ce point, **le CEA a pris l'engagement n°2, rappelé en annexe 1 au présent avis, d'analyser la faisabilité d'un contrôle de l'état des faces intérieures de ces voiles, ce qui est acceptable.** Par ailleurs, il a complété son plan d'actions avec la mise en place d'une surveillance annuelle de la galerie technique, ainsi que de la toiture du bâtiment et du système d'évacuation des eaux pluviales. Enfin, le dossier du réexamen périodique de l'installation CASCAD ne traite pas de la conformité et du vieillissement des ancrages des équipements EIP et des équipements agresseurs potentiels d'EIP, **ce qui n'est pas satisfaisant.** Sur ce point, **le CEA a pris l'engagement n°4, rappelé en annexe 1 au présent avis, de définir et mettre en œuvre des plans de contrôle visuel et de serrage.** L'IRSN souligne l'importance de ces contrôles périodiques qui permettent de s'assurer de la conformité des structures de génie civil et garantissent la détection précoce des dégradations liées au vieillissement et le respect des exigences de comportement qui leur sont attribuées.

Pour ce qui concerne l'analyse de la conformité des équipements mécaniques, en particulier les deux ponts roulants utilisés pour la manutention des emballages de transport et des conteneurs de combustibles irradiés, le CEA s'appuie sur les résultats des contrôles et essais périodiques (CEP) et des opérations maintenance. **L'IRSN estime que cette démarche n'est pas suffisante** dans la mesure où elle ne permet pas de contrôler systématiquement tous les constituants des ponts susceptibles de présenter des anomalies ou dégradations (corrosion, fissures par fatigue, usure...). **Aussi, le CEA a pris l'engagement n°5, rappelé en annexe 1 au présent avis, de compléter cette démarche en réalisant une analyse de conformité de ces ponts ainsi qu'une analyse de leur vieillissement visant à identifier des mécanismes de dégradations non détectés par les CEP et les opérations de maintenance. Ceci est satisfaisant.**

S'agissant de la conformité des équipements participant à la maîtrise du confinement, et plus particulièrement les conteneurs et les puits qui constituent respectivement la première et la deuxième barrière de confinement statique, le CEA a observé pour certains d'entre eux une coloration noire surfacique. Les investigations menées montrent une très faible épaisseur de corrosion qui ne serait pas de nature à perforer l'acier sur la durée de vie de l'entreposage. **Le CEA a pris l'engagement n°6, rappelé en annexe 1 au présent avis, de mettre en place un programme de surveillance décennale de l'état des conteneurs, des puits et des amortisseurs présents au fond des puits vis-à-vis de la corrosion, et, si nécessaire, de définir les dispositions permettant de maintenir le confinement et d'ajuster la périodicité de la surveillance.** L'IRSN considère cet engagement satisfaisant. Enfin, pour ce qui concerne la ventilation nucléaire des locaux et la ventilation naturelle de la cellule d'entreposage, le CEA n'a pas identifié de non-conformité majeure, des corrections documentaires sont prévues. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

S'agissant de la conformité des équipements participant à la maîtrise des risques d'incendie, la centrale incendie de l'installation CASCAD pourrait présenter des problèmes d'obsolescence du fait de l'arrêt de la fabrication des pièces de rechange. À ce sujet, le CEA a prévu dans son plan d'actions de formaliser la gestion de l'obsolescence des équipements de détection automatique d'incendie afin de s'assurer de la disponibilité des pièces de rechanges. **Ceci est satisfaisant.**

L'examen de conformité des équipements de radioprotection au référentiel de sûreté et à la réglementation n'a pas mis en évidence d'écart particulier. Le CEA a précisé que des actions sont en place au niveau du centre CEA de Cadarache, afin de pallier le risque d'obsolescence des appareils de mesure de la contamination atmosphérique (constitution de stocks, mise en place des moyens de réparation). **Ceci est satisfaisant.**

3. RÉÉVALUATION DES RISQUES D'ORIGINE INTERNE

3.1. DISSÉMINATION DE SUBSTANCES RADIOACTIVES

Sur la base du retour d'expérience relatif à la surveillance de la contamination surfacique et de l'étanchéité des conteneurs et des puits (hormis la corrosion de surface décrite précédemment), ainsi que de l'absence d'évolution des dispositions relatives à l'entreposage des conteneurs, le CEA n'a pas réalisé de réévaluation de sûreté des barrières de confinement statique.

À cet égard, la surveillance des conteneurs et des puits est fondée sur l'examen d'un seul conteneur tous les trois ans par type de combustible entreposé. En outre, **le CEA a pris l'engagement n°7, rappelé en annexe 1 au présent avis, de réexaminer le plan de surveillance des conteneurs en justifiant les échantillonnages retenus. L'IRSN considère cet engagement satisfaisant.**

Pour ce qui concerne le confinement dynamique des locaux, le CEA souhaite faire évoluer la durée autorisée d'arrêt de la ventilation nucléaire, aujourd'hui limitée à 48 h dans le référentiel de sûreté de l'installation CASCAD. Il rappelle que le confinement de l'entreposage des combustibles irradiés repose uniquement sur des barrières statiques (conteneurs et puits). L'IRSN souligne que, si la ventilation nucléaire est nécessaire pour assurer le confinement dynamique des autres locaux lors des opérations de manutention de conteneurs, une perte prolongée de celle-ci pourrait affecter les équipements de surveillance ou les conditions de réalisation d'opérations de maintenance. **À cet égard, l'exploitant a pris l'engagement n°8, rappelé en annexe 1 au présent avis, de montrer qu'un arrêt de la ventilation nucléaire d'une durée de 15 jours peut être admis moyennant la mise en œuvre de mesures compensatoires. L'IRSN considère cet engagement convenable.**

3.2. RISQUES LIÉS À LA MANUTENTION

Les opérations de manutention d'emballages de transport ou de conteneurs de combustibles irradiés, assurées par des ponts roulants, peuvent conduire à des risques de collision ou de chutes de charges dans l'installation. La stabilité des ponts roulants sous séisme est examinée au paragraphe 4.1 du présent avis.

S'agissant de la résistance des structures de génie civil en cas d'impact consécutif à une chute de charge, le CEA a renforcé la dalle du sas camion pour justifier sa stabilité en cas de chute d'un emballage de transport. De plus, il a prévu dans son plan d'actions de rédiger une consigne qui vise, à la suite d'une telle situation, à réaliser des contrôles pour s'assurer du niveau d'endommagement des structures (dalle impactée, voiles et poutre supports) et de l'absence de fissures traversantes. **Ceci est satisfaisant.**

S'agissant de la justification de l'intégrité des puits d'entreposage des conteneurs en cas de chute d'objet, demandée par l'ASN à l'issue de l'instruction du précédent réexamen périodique, le CEA a transmis des simulations numériques. Celles-ci visent notamment à démontrer la tenue des puits et à justifier l'absence de désolidarisation du puits avec la dalle supérieure en béton de la cellule d'entreposage. Le CEA considère que la faible déformation des puits avec leur amortisseur, en cas de chute d'un conteneur de 350 kilos d'une hauteur de 9 m, permet d'envisager le maintien en exploitation des puits impactés après le changement de l'amortisseur. **L'IRSN considère que les calculs dynamiques réalisés par le CEA sont adaptés à ce type d'étude et permettent de démontrer la stabilité du puits après la chute d'un conteneur. Toutefois, compte tenu notamment du dépassement de la limite d'élasticité de l'acier des puits, ces études ne permettent pas de conclure à l'absence de dommages irréversibles (plastification en fond de puits, perte d'adhérence au niveau de la liaison entre le puits et la dalle supérieure en béton) après une chute accidentelle.** À cet égard, le CEA a prévu dans son plan d'actions de définir une consigne précisant la conduite à tenir dans une telle situation. En particulier, il prévoit de condamner le puits impacté, puis de procéder à des expertises (investigation complémentaire sur les contraintes exercées sur le puits, contrôle de l'étanchéité) avant une éventuelle remise en service soumise à l'autorisation du chef d'installation. **Cette démarche est satisfaisante.**

3.3. RISQUES LIÉS À UN INCENDIE

Le CEA a réalisé une analyse des risques d'incendie comportant notamment une étude spécifique détaillée pour les locaux jugés sensibles. Ces derniers sont, principalement, ceux qui abritent les conteneurs de combustibles irradiés ou une cible de sûreté (équipement assurant une fonction de sûreté à maintenir en situation d'incendie). Sur ce point, le CEA a identifié des actions d'amélioration. En outre, eu égard au risque de perte par mode commun des alimentations électriques normale et de secours, **le CEA a pris l'engagement n°10, rappelé en annexe 1 au présent avis, de garantir le respect des exigences définies associées aux EIP alimentés depuis une armoire électrique située dans un local susceptible d'être le siège d'un incendie. Ceci est satisfaisant.**

Pour ce qui concerne les dispositions de prévention (maîtrise des charges calorifiques dans les locaux), les moyens de détection et de limitation des conséquences (sectorisation, intervention), **l'IRSN considère que les actions définies par le CEA et intégrées dans son plan d'actions sont globalement satisfaisantes.**

3.4. RISQUES LIÉS À LA PERTE DES UTILITÉS

Pour ce qui concerne les utilités fournies par l'installation CASCAD (ventilation par convection naturelle de la cellule d'entreposage, eau glacée de climatisation), l'analyse des risques liés à leur perte n'appelle pas de remarque. Il convient de rappeler qu'une ventilation de secours permet de pallier une défaillance de la ventilation par convection naturelle.

Pour ce qui concerne les utilités fournies par l'installation Pégase, le CEA rappelle que l'analyse des dispositions de maîtrise des risques liés à la perte de l'alimentation électrique a été examinée lors du réexamen périodique de cette installation Pégase. De plus, dans l'installation CASCAD, le CEA dispose de moyens d'alimentations de secours (un groupe électrogène fixe et la possibilité de connecter un groupe électrogène mobile) permettant de pallier la perte de l'alimentation provenant de l'installation Pégase. Par ailleurs, le CEA prévoit l'installation d'un onduleur propre à l'installation CASCAD au plus tard en 2023. **Ces dispositions qui assurent l'indépendance de l'alimentation électrique des EIP de l'installation CASCAD vis-à-vis de l'installation Pégase sont satisfaisantes.**

S'agissant de la perte de l'air comprimé délivré par l'installation Pégase, le CEA dispose de bouteilles d'air comprimé installées à proximité des équipements à alimenter dans l'attente de l'approvisionnement, par le site, d'un compresseur mobile sur l'installation CASCAD. Enfin, en cas de rupture d'une canalisation de collecte des effluents suspects entre les installations Pégase et CASCAD, un dispositif constitué de flexibles et de bonbonnes est mis en place. **Ces dispositions sont satisfaisantes.**

S'agissant du réseau d'extraction de la ventilation nucléaire de l'installation CASCAD, le CEA a indiqué qu'il ne disposait d'aucun moyen de remédiation en cas d'effondrement, faisant suite à un séisme ou une tornade, de l'émissaire de rejet situé dans l'installation Pégase. Toutefois, il rappelle que le confinement statique des substances radioactives dans l'installation CASCAD reste assuré (conteneurs et puits dans la cellule d'entreposage) et que dans cette situation, conformément au référentiel de sûreté, toutes les opérations de manutention ou d'exploitation seraient suspendues.

En conclusion, l'IRSN relève que le CEA dispose de moyens de remédiation permettant de garantir la disponibilité des utilités de l'installation CASCAD, à l'exception de l'émissaire de rejet de l'installation Pégase nécessaire à l'extraction de la ventilation nucléaire. À cet égard, compte tenu du délai de 15 mois estimé par le CEA pour mettre en service un nouvel émissaire dimensionné au séisme, une anticipation des travaux de découplage pourrait être opportune.

4. RÉÉVALUATION DES RISQUES D'ORIGINE EXTERNE

4.1. RISQUES LIÉS AU SÉISME

Le CEA a réévalué le comportement des structures du génie civil et des équipements principaux de l'installation CASCAD à l'égard du séisme. S'agissant de l'aléa sismique, il retient un spectre enveloppe du séisme majoré de sécurité (SMS) et du Paléoséisme du site de Cadarache tels que définis dans la présentation générale de sûreté de l'établissement à l'indice C, majoré par la prise en compte des effets de site particulier. **Ceci est satisfaisant.**

Les exigences de comportement sous séisme attribuées aux ouvrages de génie civil et aux équipements concernent notamment la stabilité d'ensemble du bâtiment, la stabilité des éléments de structure assurant le supportage d'équipements et la stabilité des équipements.

Les éléments présentés par le CEA (hypothèses de calculs, modélisation etc.) justifiant de la stabilité globale du bâtiment n'appellent pas de remarque. Toutefois, des compléments d'études visant à justifier le respect d'exigences attribuées localement à plusieurs éléments de structures (au niveau du sas camion, de la terrasse et de certains voiles) restent à apporter. **Sur ce point, le CEA a pris les engagements n°12 et 13 rappelés en annexe 1 au présent avis et qui sont satisfaisants.**

S'agissant des équipements, le CEA a réévalué le comportement sous séisme de la cheminée, des puits de la cellule d'entreposage des combustibles irradiés ainsi que des deux ponts roulants. **Les éléments transmis par le CEA (modélisation, justification des soudures et des ancrages) pour justifier de la stabilité de la cheminée et des puits n'appellent pas de remarque de l'IRSN et permettent de conclure à leur stabilité sous séisme.**

En revanche, les éléments transmis par le CEA concernant le comportement sous séisme des ponts roulants ne permettent pas de conclure à leur stabilité. L'IRSN considère que les normes et codes de calcul ainsi que la modélisation en statique retenus par le CEA ne sont pas adaptés pour l'étude du comportement de ces ponts roulants. De plus, la justification de l'absence de glissement des assemblages boulonnés dans le domaine élastique entre les différents constituants de ces ponts nécessite des compléments significatifs. **Sur ces points, le CEA a pris l'engagement n°14, rappelé en annexe 1 au présent avis, de présenter une justification du comportement sous séisme des deux ponts roulants en cohérence avec les exigences de sûreté associées. De plus, il mettra en place une procédure visant à limiter au minimum le temps de présence d'un emballage de transport chargé dans le sas camion tant que la démonstration de stabilité sous séisme du pont de ce local ne sera pas validée. L'IRSN considère cet engagement satisfaisant.**

4.2. RISQUES LIÉS À UNE INONDATION D'ORIGINE EXTERNE

Des situations de crue, de rupture ou de dégradations d'ouvrages hydrauliques (réservoirs, réseaux), de remontée de la nappe et de pluies peuvent être à l'origine d'une inondation de l'installation CASCAD.

Pour réévaluer ce risque, le CEA s'appuie notamment sur les analyses effectuées lors du réexamen périodique de l'installation Pégase. Les éléments transmis (marge significative du niveau de nappe extrême par rapport au bâtiment, dimensionnement et comportement des réseaux d'eaux pluviales au regard d'une pluie centennale, dimensionnement des systèmes d'évacuation d'eaux pluviales des toitures...) montrent que le risque d'introduction d'eau dans l'installation CASCAD peut être écarté. **Ceci n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

4.3. STABILITÉ DE LA CHEMINÉE À L'ÉGARD DU VENT ET DE LA TORNADO

Le CEA a réévalué le comportement de la cheminée de rejets de la ventilation naturelle de l'installation CASCAD, située sur la toiture terrasse et constituée d'un fût métallique ancré sur un socle béton. Il justifie sa stabilité à l'égard des aléas climatiques (vent et tornade) à l'aide d'un modèle de calcul détaillé. **Pour l'IRSN, les éléments**

présentés par le CEA (vérification de la résistance du fût métallique, des brides d'assemblage, des ancrages dans le béton et de l'impact des projectiles générés par la tornade) n'appellent pas de remarque.

5. LISTE DES EIP ET AIP

Le CEA présente les EIP et AIP de l'installation CASCAD avec leurs exigences définies associées par fonction de protection des intérêts (maîtrise du confinement, de la sous-criticité et de la réactivité, de l'évacuation de la puissance thermique, de l'exposition aux rayonnements ionisants, etc.). **La démarche de définition des EIP et des AIP n'appelle pas de commentaire.**

En outre, afin de tenir compte de l'ensemble des éléments valorisés dans la démonstration de sûreté, le CEA a pris l'engagement n°17, rappelé en annexe 1 au présent avis, de compléter la liste des EIP afin de décliner, pour chaque libellé générique d'EIP, les équipements qui le constituent. De plus, il veillera à définir des exigences définies présentant un caractère opérationnel. L'IRSN considère cet engagement satisfaisant.

6. SCÉNARIOS ACCIDENTELS

Le CEA a réévalué les scénarios accidentels de l'installation CASCAD relatifs à la chute d'un conteneur conduisant à la perte d'une des barrières de confinement statique, constituées du conteneur ou du puits d'entreposage, ou des deux simultanément. Bien que pouvant induire un rejet non filtré dans l'environnement *via* l'émissaire de l'installation CASCAD, les conséquences radiologiques évaluées par le CEA sont faibles. **Malgré quelques divergences sur les hypothèses retenues par le CEA, ces scénarios n'appellent pas de remarque majeure de l'IRSN.**

7. PLAN DE DÉMANTÈLEMENT

L'installation CASCAD est une installation dont la date de mise à l'arrêt définitive n'est pas définie à ce jour. Le plan de démantèlement met en avant l'état initial physique et radiologique visé après les opérations préparatoires au démantèlement, les principales phases qui pourraient être mises en œuvre et l'état final visé. **À ce stade de la vie de l'installation, ceci n'appelle pas de commentaire particulier.**

8. EVALUATION COMPLÉMENTAIRE DE SÛRETÉ

Le CEA a effectué une évaluation complémentaire de sûreté de l'installation CASCAD consistant à examiner son comportement face à des situations extrêmes (séisme noyau dur, inondation, perte d'alimentation). Il ressort de son analyse que, compte tenu des dispositions de conception et des conditions d'entreposage des combustibles irradiés dans l'installation CASCAD, aucun évènement n'est susceptible d'entraîner un effet falaise¹ et, dès lors, aucun équipement noyau dur n'est retenu. **Cela n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

¹ Altération brutale du comportement d'une installation, que suffit à provoquer une légère modification du scénario envisagé pour un accident dont les conséquences sont alors fortement aggravées (Journal officiel de la république française du 31 mai 2012).

9. CONCLUSION

De l'expertise du dossier de réexamen périodique de l'installation CASCAD, tenant compte du plan d'actions et des principaux engagements du CEA rappelés en annexe 1, l'IRSN considère que les dispositions retenues pour la poursuite de l'exploitation de cette installation sont convenables.

Par ailleurs, l'IRSN a identifié des points d'amélioration de la sûreté de l'installation, qui sont repris dans les observations formulées en annexe 2.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Anne-Cécile JOUVE

Adjointe au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE 1 À L'AVIS IRSN N° 2022-00023 DU 4 FEVRIER 2022

Engagements principaux de l'exploitant

Engagement n°2

Le CEA s'engage :

- à analyser, la faisabilité d'un contrôle de l'état des faces intérieures des voiles périphériques de la cellule d'entreposage au regard des meilleures techniques disponibles (échéance : prochain réexamen périodique) ;
- à réaliser, tous les 3 ans, un contrôle de l'évolution de la fissure repérée sur le voile « filtre électrostatique » au niveau 0 (échéance pour le 1^{er} contrôle triennal : fin 2022).

Engagement n° 4

Le CEA s'engage, pour les portes blindées, la trappe blindée, les ponts roulants de 50 kN et 400 kN, les autres équipements EIP de l'installation CASCAD et leurs agresseurs potentiels à :

- définir et réaliser un plan de contrôle visuel des ancrages et du support en béton (échéance : fin 2022) ;
- étudier la faisabilité du contrôle du serrage des ancrages compte tenu, notamment, du type d'ancrage (échéance : fin 2022) ;
- définir un plan de contrôle du serrage des ancrages (échéance : mi-2023) ;
- mettre en œuvre le plan de contrôle du serrage des ancrages et, le cas échéant les dispositions correctives nécessaires (échéance : fin 2023).

Engagement n° 5

Le CEA s'engage à réaliser une analyse de conformité des ponts roulants 50 kN et 400 kN et une analyse du vieillissement consistant :

- à l'analyse de l'état de ces équipements ;
- à l'identification des mécanismes de dégradations non détectés par les CEP et les opérations de maintenance et susceptibles de remettre en cause la sûreté de l'installation.

Le cas échéant, le CEA mettra en œuvre des contrôles complémentaires adaptés à la surveillance des mécanismes de dégradations identifiées.

Échéance : fin 2022.

Engagement n° 6

Le CEA s'engage à mettre en place un programme de surveillance décennale de l'état des amortisseurs, des conteneurs et des puits de l'installation CASCAD vis-à-vis de la corrosion (échéance : fin 2022). À l'issue de sa première mise en œuvre dans le cadre du prochain réexamen, si nécessaire, le CEA définira, les dispositions permettant de maintenir le confinement et ajustera la périodicité de la surveillance (échéance : prochain réexamen périodique).

Engagement n° 7

Le CEA s'engage à réexaminer le plan de surveillance des conteneurs en justifiant les échantillonnages retenus contribuant à la maîtrise de l'exigence définie associée à ces conteneurs (échéance : fin 2023).

Engagement n° 8

Le CEA s'engage à montrer qu'un arrêt de la ventilation nucléaire durant 15 jours peut être admis moyennant des mesures compensatoires. Les RGE seront modifiées pour intégrer les dispositions nécessaires (échéance : fin 2023).

Engagement n° 10

Le CEA s'engage (échéance : fin 2023), en cas d'agression ou de défaillance consécutive à un incendie :

- à rétablir la surveillance des rejets à l'émissaire E58 dans le délai autorisé d'arrêt de la ventilation naturelle ;
- à justifier le respect des exigences définies associées aux EIP raccordés à l'armoire électrique TA1 contribuant à la mise et au maintien en état sûr.

Engagement n° 12

Le CEA s'engage à réaliser un complément d'étude pour justifier que le renforcement de la dalle du sas camion de l'installation CASCAD ne remet pas en cause les exigences de sûreté associées aux voiles, aux poutres et aux planchers supportant cette dalle (échéance : mi-2023).

Engagement n° 13

Le CEA s'engage à réaliser, pour la dalle terrasse, les voiles des files A, B et C, la poutre P2, un complément d'étude visant à justifier la capacité de résistance des ancrages des équipements de l'installation CASCAD compte-tenu de l'endommagement attendu sous séisme des éléments structuraux assurant leur supportage (échéance : fin 2023).

Engagement n° 14

Le CEA s'engage à justifier le comportement sous séisme de niveau SMS (avec prise en compte des effets de site) des ponts de 50 kN et 400 kN de l'installation CASCAD en cohérence avec les exigences de sûreté associées (échéance : fin 2024). Dans l'attente de la justification de la tenue sismique du pont 400 kN, le CEA s'engage à mettre à jour ses procédures d'exploitation en précisant que le temps de présence d'un emballage chargé dans le sas camion est réduit au minimum (échéance : mi-2022). Cette limitation du temps de présence sera supprimée après validation de la démonstration de la non-missilité du pont 400 kN à vide.

Engagement n° 14

Le CEA s'engage à compléter la liste des équipements importants pour la protection des Intérêts (EIP) de l'installation CASCAD afin de décliner, pour chaque libellé générique d'EIP, les équipements qui le constituent. Le CEA s'engage à veiller à définir pour chacun de ces équipements des exigences définies présentant un caractère opérationnel (échéance : fin 2023).

ANNEXE 2 À L'AVIS IRSN N° 2022-00023 DU 4 FEVRIER 2022

Observations de l'IRSN

Observation n° 1

L'IRSN estime que le CEA devrait présenter, dans le référentiel de sûreté de l'installation CASCAD, les emballages de transport pouvant être réceptionnés dans l'installation.

Observation n° 2

L'IRSN estime que le CEA devrait présenter le bilan de l'exploitation de l'installation CASCAD dans le prochain dossier de réexamen.

Observation n° 3

L'IRSN estime que le CEA devrait intégrer dans le référentiel de sûreté de l'installation CASCAD :

- les valeurs ou les plages de dépressions des locaux extraits par la ventilation nucléaire ;
- les taux de renouvellement d'air effectifs des locaux extraits par la ventilation nucléaire ;
- la nouvelle configuration du dernier niveau de filtration (5 caissons en « normal » / 3 caissons en « secours »).

Observation n° 4

L'IRSN estime que le CEA devrait vérifier la cohérence des niveaux d'eau mesurés dans les piézomètres CAS03 et CAS05.

Observation n° 5

L'IRSN estime que le CEA devrait présenter les dernières versions des cartes piézométriques de la nappe dans le rapport de sûreté de l'installation CASCAD. Ces cartes devraient indiquer les sens d'écoulement de la nappe au droit de l'INB n°22.

Observation n° 6

L'IRSN estime que le CEA devrait s'assurer que la mise en œuvre d'une seule pointe captatrice au sommet de la cheminée de l'installation CASCAD, ainsi que le dimensionnement des éléments structuraux de celle-ci utilisés comme descente de foudre, permettent de correctement capter et écouler un courant de foudre à la terre.

Observation n° 7

L'IRSN estime que, dans la liste des FPI et des EIP, le CEA devrait identifier des AIP associées aux activités sensibles réalisées dans l'installation CASCAD et définir des ED permettant de s'assurer en exploitation de l'atteinte des objectifs de sûreté de ces AIP.

Observation n° 8

L'IRSN estime que le CEA devrait compléter son évaluation des marges nécessaires, en cas de séisme extrême dit « séisme noyau dur », au respect des exigences de comportement attribuées aux structures de génie civil du bâtiment principal de l'installation CASCAD, eu égard notamment au risque d'agression de la dalle de la cellule d'entreposage.