

INB 166 - Fontenay-aux-Roses

Analyse du rapport de conclusions du réexamen périodique

**Rapport à l'attention du ministre de la transition
écologique et de la cohésion des territoires**

CODEP-DRC-2024-009261

Sommaire

1. Présentation de l'installation	3
1.1. Généralités	3
1.2. Bâtiments et principaux équipements constitutifs de l'installation	3
1.3. Contexte	4
1.4. Principaux enjeux et devenir de l'installation	5
2. Cadre réglementaire du dossier	5
3. Analyse du dossier d'orientation du réexamen	6
4. Dossier de réexamen périodique	6
4.1. Méthodologie de l'instruction.....	6
4.2. Inspection portant sur le réexamen	7
4.3. Recevabilité	7
4.4. Examen de conformité au référentiel technique.....	8
4.4.1. Examen de conformité - Manutention.....	8
4.4.2. Examen de conformité - Génie civil	9
4.4.3. Examen de conformité - Équipements électriques.....	9
4.5. Réévaluation de la maîtrise des risques et inconvénients	10
4.5.1. Risques liés à l'incendie d'origine interne	10
4.5.2. Risques liés à la criticité.....	13
4.5.3. Risques liés au séisme	13
4.5.4. Synthèse des autres risques	13
4.6. Plan de démantèlement de l'installation	13
5. Prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima	14
5.1. Évaluation complémentaire de sûreté (ECS)	14
5.2. Poursuite d'exploitation à la lumière de l'accident de Fukushima	14
6. Conclusions sur la poursuite de l'exploitation	14
Références	16

1. Présentation de l'installation

1.1. Généralités

L'installation nucléaire de base (INB) n° 166, dénommée « Support », est implantée sur le site de Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine) et est exploitée par le CEA. Elle a été créée en substitution des anciennes INB n°s 34, 57 et 73 par le décret du 30 juin 2006 [1]. Ce même décret autorise le CEA à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de cette INB. Elle était consacrée principalement à réceptionner, traiter, conditionner, entreposer (dans des puits et des alvéoles) et expédier les déchets solides radioactifs provenant de l'INB n° 165.

Une deuxième installation est également implantée sur ce site, l'INB n° 165, dénommée « Procédé ». Cette installation était consacrée à des études de recherche et développement relatives au traitement des combustibles irradiés ainsi qu'à l'examen, dans des cellules blindées de très haute activité, de combustibles irradiés se présentant sous la forme de céramiques à base de plutonium ou d'uranium.

1.2. Bâtiments et principaux équipements constitutifs de l'installation

Les bâtiments et annexes faisant actuellement partie du périmètre de l'INB n° 166 ont les fonctions suivantes :

- le bâtiment 10 est une construction souterraine, construit dans l'ancien fossé du fort de Châtillon, qui a pour principales fonctions le conditionnement et l'entreposage de déchets et d'effluents ;
- le bâtiment 50 abritait l'atelier de traitement des matériels. Il a été arrêté définitivement en 2017. Le démantèlement électromécanique de ce bâtiment s'est achevé en avril 2022 ;
- le bâtiment 53 abritait la Station de Traitement des Effluents Liquides (STEL). La STEL a été arrêtée en 1994. Son démantèlement s'est achevé en 2005. Le bâtiment 53 est désormais destiné à entreposer les déchets radioactifs de très faible activité (TFA), ou de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC). Il comprend également un laboratoire d'analyse utilisé par le service de protection contre les rayonnements et de l'environnement (SPRE) du CEA. Des travaux sont en cours pour la mise en place d'une nouvelle station de traitement de déchets (STD) ;
- le bâtiment 108 est une aire de dépotage des cuves du bâtiment 53 ;
- l'aire 109 est une aire d'entreposage complémentaire pour les déchets conventionnels ;
- le bâtiment 58 est destiné à entreposer les déchets solides radioactifs de moyenne activité à vie longue (MA-VL) moyennement ou hautement irradiants (déchets MI/HI). Le bâtiment 26, annexe du bâtiment 58, est un bâtiment non ventilé à structure métallique qui permet d'entreposer du matériel (local 001) et qui abrite le système de ventilation actuel du hall 001 et des alvéoles du bâtiment 58 (local de ventilation 002). Il est prévu d'accueillir, dans l'extension du bâtiment 58 (ex local 001 du bâtiment 26), un équipement de mesure et de conditionnement (EMC) pour des déchets issus des bâtiments 18 (INB 165) et 58. Cet équipement facilitera la reprise des déchets entreposés et permettra d'accélérer la cadence de leur évacuation vers leurs exutoires ;
- le bâtiment 91 est utilisé comme zone d'entreposage de fûts de déchets solides radioactifs et le bâtiment 54 est dédié à la caractérisation de ces fûts et opérations d'évacuation ;
- le bâtiment 90 est un hall non ventilé destiné à l'entreposage de déchets très faiblement radioactifs induits par les opérations de démantèlement ;
- le bâtiment 95 était dédié à l'entreposage de sources radioactives et de matières nucléaires. Démantelé depuis 2016, il est en cours d'assainissement.



Figure 1 : Configuration des bâtiments des INB 165 et 166 sur le site de Fontenay-aux-Roses

1.3. Contexte

Depuis 1999, le CEA s'est engagé dans un programme d'assainissement et de démantèlement des quatre dernières installations nucléaires du site de Fontenay-aux-Roses, afin d'installer de nouveaux projets dans le domaine des sciences du vivant.

Après une phase de cessation définitive d'exploitation et compte tenu des nouvelles orientations du site, le CEA a déposé en 2003 [2] auprès de l'ASN un dossier conduisant à la définition d'un nouveau périmètre avec la création de l'INB « Support » (INB n° 166) et à l'autorisation de procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de cette installation, formalisées par le décret du 30 juin 2006 [1]. Cette configuration est effective depuis le 24 septembre 2007 [3], date à laquelle l'ASN a prononcé la mise en application du décret [1]. Celui-ci fixe la fin du démantèlement avant le 2 juillet 2017.

À la suite notamment de difficultés techniques et contractuelles et d'un travail de consolidation du planning directeur du projet avec l'intégration de marges, le CEA a porté à la connaissance de l'ASN, en février 2011, le fait que cette échéance ne pourrait pas être respectée. Sa prolongation, estimée à plusieurs décennies, constitue une modification substantielle du dossier initialement déposé en 2003. Le dossier de demande de modification du décret en vigueur a été déposé en 2018 [4] selon les dispositions de l'article 38 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 [5], et est en cours d'instruction.

1.4. Principaux enjeux et devenir de l'installation

L'INB n° 166 est actuellement dans une phase caractérisée par les opérations d'assainissement et de démantèlement ainsi que par la réalisation de caractérisations des déchets radioactifs avant évacuation. Ainsi, la stratégie de démantèlement de l'INB n° 166 s'articule autour de :

- la création d'un îlot organisé autour du bâtiment 58 avec comme objectif d'assurer le traitement de l'intégralité des déchets historiques, ainsi que des déchets issus de l'exploitation et du démantèlement de l'installation. Cet îlot regroupe les bâtiments 26, 53, 58 et 108 ;
- le maintien des fonctions supports d'entreposage et caractérisations aux bâtiments 54, 90 et 91 ;
- la finalisation des activités de récupération et conditionnement de déchets (RCD) dans les bâtiments 50, 10 et 95, puis de démantèlement et d'assainissement.

Les principaux risques identifiés pour la période couverte par le réexamen de sûreté de l'INB n° 166, compte tenu des opérations de démantèlement prévues, sont liés à la présence résiduelle de matières nucléaires en quantité encore significative :

- risque de perte de confinement et de dispersion de substances radioactives à la suite d'agressions internes ou externes : incendie d'origine interne, collisions et chutes de charges, séisme ;
- risque de criticité en cas de manipulation inappropriée de matières nucléaires contenant des radionucléides fissiles.

2. Cadre réglementaire du dossier

L'ASN est chargée de vérifier le respect des règles et des prescriptions auxquelles sont soumises l'ensemble des installations nucléaires. Ainsi, l'installation nucléaire de base (INB) n° 166 fait régulièrement l'objet d'inspections. En outre, les écarts déclarés par l'exploitant sont analysés par l'ASN, 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, soit à déclaration auprès de l'ASN.

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 doit permettre d'apprécier la situation de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables et d'actualiser l'appréciation des risques ou inconvénients que l'installation présente pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1, en tenant compte notamment de l'état de l'installation, de l'expérience acquise au cours de l'exploitation, de l'évolution des connaissances et des règles applicables aux installations similaires* ».

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'ASN et au ministre chargée 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 [6] le 30 octobre 2017 le dossier de réexamen périodique de l'INB n° 166 ainsi que les éléments constituant le dossier de réexamen.

Le présent rapport a pour objectif de présenter les résultats de l'instruction du dossier de réexamen de l'INB n° 166. Cet examen a été mené de façon proportionnée aux risques et inconvénients présentés par l'installation, dans la mesure où elle est en démantèlement et où s'y déroulent des opérations de reprise et de conditionnement de déchets.

Cette installation est classée en catégorie 2 au titre de la décision [7] n°2015-DC-0523. Cette catégorie correspond aux installations présentant un niveau intermédiaire de risque ; en particulier, les INB de catégorie 2 ne nécessitent pas la mise en place d'un plan particulier d'intervention en cas d'accident, ni la mise en place d'un « noyau dur » de dispositions de sûreté pour résister aux situations extrêmes.

3. Analyse du dossier d'orientation du réexamen

L'exploitant a transmis un dossier d'orientation du présent réexamen en janvier 2016 [8], définissant le programme du réexamen périodique à venir. Ce dossier a fait l'objet d'une demande de compléments [9], qui portait notamment sur :

- l'inclusion, dans le rapport de réexamen, de l'ensemble des bâtiments, équipements et structures existants ou renouvés, en adaptant la profondeur du réexamen aux enjeux de sûreté ;
- le fait de ne pas limiter l'analyse de la conformité de l'installation à la seule étude des équipements importants pour la protection (EIP) et des activités importantes pour la protection (AIP) ;
- la nécessité de compléter la réévaluation de sûreté de l'installation en prenant en compte l'ensemble des risques et agressions pouvant affecter celle-ci.

Ces points ont été pris en compte par le CEA directement dans le rapport de réexamen [6].

4. Dossier de réexamen périodique

4.1. Méthodologie de l'instruction

L'article L. 593-18 du code de l'environnement impose à « l'exploitant d'une installation nucléaire de base [de procéder] périodiquement [à] un réexamen de la sûreté de son installation en prenant en compte les meilleures pratiques internationales. Ce réexamen doit permettre d'apprécier la situation de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables et d'actualiser l'appréciation des risques ou inconvénients que l'installation présente pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement, en tenant compte notamment de l'état de l'installation, de l'expérience acquise au cours de l'exploitation, de l'évolution des connaissances et des règles applicables aux installations similaires ».

De plus, l'article L. 593-19 du code de l'environnement dispose que « l'exploitant adresse à l'Autorité de sûreté nucléaire et aux ministres chargés de la sûreté nucléaire un rapport comportant les conclusions de cet examen et, le cas échéant, les dispositions qu'il envisage de prendre pour remédier aux anomalies constatées ou pour améliorer la sûreté de son installation. Après analyse du rapport, l'Autorité de sûreté nucléaire peut imposer de nouvelles prescriptions techniques. Elle communique aux ministres chargés de la sûreté nucléaire son analyse du rapport ».

Le dossier de réexamen périodique transmis par l'exploitant comprend :

- l'analyse du retour d'expérience de l'exploitation de l'installation,
- l'examen de conformité,
- la réévaluation de sûreté.

Le réexamen a été réalisé :

- suivant les orientations présentées dans la « note initiale du réexamen de sûreté de l'INB n° 166 [8] »,
- suivant les demandes et les observations de l'ASN [9],
- sur la base du référentiel de sûreté du dossier de démantèlement [4].

Ces documents ont fait l'objet d'une instruction par l'ASN et d'une expertise par son appui technique, l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

À l'issue de l'expertise, l'exploitant s'est engagé en 2023 [10] à mettre en œuvre des dispositions d'amélioration de la sûreté de l'installation et à réaliser des études complémentaires. Ces engagements sont suivis par l'exploitant au travers de son plan d'action [11].

4.2. Inspection portant sur le réexamen

Une inspection dont le thème était « l'organisation mise en place par l'exploitant pour réaliser les examens de conformité et suivre le plan d'actions » a été réalisée par l'ASN en novembre 2020 [12].

Ce contrôle a permis de constater que certaines actions issues du plan d'action ont été engagées sans attendre les conclusions de l'instruction du réexamen périodique menée par l'ASN. Le réexamen périodique de l'INB n° 166 a permis l'élaboration d'un plan d'action ambitieux visant à assurer la mise en conformité de l'INB et à améliorer la sûreté compte tenu des éléments identifiés dans le cadre de sa réévaluation. L'ASN a toutefois mis en évidence un manque de traçabilité des actions réalisées, pour la réévaluation et pour l'examen de conformité. Ceci se traduisait par un niveau de maîtrise du plan d'action encore trop fragile, susceptible de porter préjudice à la maîtrise des risques et des inconvénients de l'installation dans la durée.

L'ASN estimait alors nécessaire d'améliorer sans tarder le pilotage du plan d'action issu du réexamen périodique, afin que le niveau de maîtrise des risques que l'exploitant s'est engagé à atteindre soit respecté au plus tôt. Des demandes en ce sens ont été formulées dans la lettre de suite de l'inspection [12].

4.3. Recevabilité

Le CEA a transmis, le 30 octobre 2017 [6], le rapport de conclusions du réexamen de l'INB n° 166.

Un premier examen de ces éléments a amené l'ASN à considérer que le dossier répondait globalement aux obligations de l'exploitant en matière de réexamen périodique mais devait être complété par les éléments suivants [13] :

- l'examen de conformité des équipements importants pour la protection (EIP) et des activités importantes pour la protection (AIP),
- les évolutions de l'installation sur la période couverte par le réexamen,
- les données de la dernière version du plan d'urgence interne (PUI),
- la consolidation du plan d'action.

En 2020 et 2021, le CEA a complété son dossier ([14], [15] et [16]) afin de répondre aux demandes de l'ASN [13], et a transmis une mise à jour de son plan d'action.

4.4. Examen de conformité au référentiel technique

L'examen de conformité consiste en la comparaison de l'état réel de l'installation par rapport à celui prévu dans son référentiel de sûreté, et vis-à-vis de la réglementation applicable, comprenant notamment son décret d'autorisation de création et l'ensemble des prescriptions de l'ASN. Cet examen de conformité vise à s'assurer que les évolutions de l'installation et des modalités de son exploitation, dues à des modifications ou à son vieillissement, respectent l'ensemble de la réglementation applicable et ne remettent pas en cause son référentiel de sûreté.

Le CEA a réalisé un examen de conformité, principalement des équipements classés EIP :

- équipements de manutention,
- structures de génie civil,
- systèmes électriques.

Au vu des déclarations d'événements significatifs, ces dernières années, sur le site de Fontenay-aux-Roses, l'ASN considère qu'un examen de conformité des équipements valorisés dans la démonstration de sûreté des risques liés à l'incendie devra être réalisé dans le cadre du prochain réexamen. **Ce point fera l'objet d'une vérification de l'ASN.**

4.4.1. Examen de conformité - Manutention

L'examen de conformité des équipements de manutention comprend une étude documentaire, portant sur :

- l'ensemble des moyens de levage de l'INB n° 166,
- une analyse du retour d'expérience issu des opérations de manutention,
- une inspection visuelle des moyens de levage, classés EIP.

Le CEA a mentionné quelques améliorations dans son plan d'action, qui sont déjà, pour les plus importantes, mises en place. Par exemple, il a complété les consignes d'exploitation, afin d'interdire le survol de certains équipements. Il a également pris en compte les constats des inspections visuelles, notamment, des défauts électriques.

Le pont du hall 1 du bâtiment 58¹, sera quant à lui fortement sollicité, sur une période d'environ 10 ans, pendant les opérations de reprise des fûts du bâtiment 58, environ 300 heures par an. Dans ce cadre, le CEA s'est engagé à réaliser une étude de fiabilité de ce pont et précisera les adaptations éventuelles, nécessaires, avant la mise en service des équipements nécessaire à la reprise des fûts de ce bâtiment. **L'ASN considère cet engagement satisfaisant.**

Par ailleurs, des systèmes de préhension par ventouses à vide sont utilisés avec le pont du hall du bâtiment 58, dans la chaîne de mesures Sandra B du bâtiment 54 et au niveau des conteneurs de transfert des fûts de 50 litres. Pour rappel, lors de la manutention d'un colis de déchets solides de 500 litres dans l'installation de traitement des déchets solides (STD) du centre de Cadarache, celui-ci a subi une chute de 4 mètres dans son puits d'entreposage, le 25 octobre 2017, suite à une défaillance du moyen de préhension par ventouse à vide.

À la suite de cet événement, le CEA a présenté, en 2021, le retour d'expérience de l'exploitation des systèmes de préhension par ventouse et l'analyse de leurs modes de défaillance [17]. Dans ce cadre, le CEA a ainsi identifié des améliorations complémentaires [18] pour éviter l'occurrence d'un dysfonctionnement des systèmes de préhension par ventouse pouvant conduire à une chute de colis, et plus généralement pour améliorer la fiabilité de ce type de système. Ces améliorations, d'ordre technique ou organisationnel, doivent

¹ Pour rappel, ce pont a été mis en service en 1971, avec une charge maximale de 100 kilonewtons. Il a été renforcé, en 1997, pour permettre la manutention d'emballages plus lourds, jusqu'à 200 kilonewtons.

être étudiées au cas par cas afin d'évaluer la nécessité et la possibilité de les mettre en œuvre, en partie ou en totalité, sur chaque système de préhension par ventouse à vide. Compte tenu de ce retour d'expérience, le CEA a pris l'engagement de préciser et de justifier, avant la mise en service des équipements de reprise équipés de système de préhension par ventouse à vide, les améliorations techniques ou organisationnelles à mettre en œuvre. **L'ASN portera une attention particulière sur ce point lors de l'instruction des dossiers de mise en service.**

4.4.2. Examen de conformité - Génie civil

Dans le cadre du réexamen, le CEA a présenté des notes de synthèse de vérification de la conformité pour les bâtiments 10, 54, 91, 53, 26/58 et 108 (les autres bâtiments étant déjà démantelés, ou dédiés au simple entreposage de déchets conventionnels ou faiblement radioactifs). Les notes de synthèse comportent trois volets principaux :

- le recensement du besoin des données nécessaires pour les études de la réévaluation de sûreté,
- l'analyse des données disponibles sur les plans et dans les notes de calcul, afin d'identifier les données manquantes,
- la vérification de la conformité des éléments structuraux de différents types, c'est-à-dire en béton armé, ou en charpente métallique, par rapport aux plans.

Le CEA conclut que les plans des ouvrages sont conformes, excepté pour le bloc laboratoire du bâtiment 53 pour lequel le CEA a constaté qu'il manquait un contreventement (appelé palée de stabilité) au niveau de la façade du bâtiment.

De plus, le CEA a identifié et réalisé des campagnes complémentaires de contrôles in situ pour les bâtiments 54, 91, 53 et 26/58. Pour l'ASN, ces contrôles sont lacunaires pour ce qui concerne le bloc laboratoire du bâtiment 53 et les assemblages métalliques du bâtiment 108. À titre d'exemple, la stabilité au feu du bloc laboratoire n'a pas pu être justifiée, du fait du manque de données sur le ferrailage existant. Par ailleurs, les assemblages métalliques de la charpente métallique du bâtiment 108 n'ont pas été vérifiés en l'absence de données. Enfin, l'ASN constate que le CEA n'a pas transmis le diagnostic de vieillissement des ouvrages de génie civil ainsi que des ancrages des EIP.

Par conséquent, l'ASN considère nécessaire que le CEA conforte l'examen de conformité, par des reconnaissances des ferrillages des éléments structuraux du bloc laboratoire du bâtiment 53, des contrôles des assemblages de la charpente métallique du bâtiment 108, ainsi que par un diagnostic physique de l'état des ouvrages et des ancrages des EIP, au regard des exigences de sûreté qui leur sont attribuées. À défaut, le CEA devra justifier les hypothèses retenues dans les études de comportement des ouvrages correspondants. Ces points ont fait l'objet d'un engagement du CEA, à l'échéance du prochain réexamen. **L'ASN sera particulièrement vigilante à la bonne réalisation de cet engagement lors de l'instruction du prochain réexamen.**

4.4.3. Examen de conformité - Équipements électriques

L'examen de conformité des installations électriques de l'INB n° 166, réalisé par le CEA, s'est appuyé sur le retour d'expérience, la conformité par rapport au référentiel de sûreté, ainsi que la vérification des exigences de sûreté par les contrôles périodiques. Les conclusions tirées par le CEA à la suite de cet examen sont globalement satisfaisantes et les propositions d'amélioration qui en découlent ont été reprises dans le plan d'action global établi à l'issue du réexamen périodique.

Cependant, cet examen n'a identifié que deux EIP nécessitant une alimentation électrique. Il s'agit de la ventilation d'extraction des puits du bâtiment 58 et le système de détection incendie du local solvant S108. Or, l'alimentation électrique de l'EIP, intitulé système de contrôle des rejets gazeux radioactifs, n'a pas été examinée. Le retour d'expérience a pourtant montré qu'en 2018 un défaut de l'alimentation électrique a entraîné une perte de la surveillance en continu des rejets gazeux.

À la suite de ces constats, le CEA a pris l'engagement de réaliser, dans le prochain dossier de réexamen périodique, un examen de conformité de l'alimentation électrique des EIP du système de contrôle des rejets gazeux radioactifs de l'INB n° 166. **L'ASN considère cet engagement satisfaisant.**

La maîtrise du vieillissement des matériels électriques et de l'obsolescence en général n'est pas suffisamment démontrée. Le CEA a ainsi pris l'engagement de justifier, dans le prochain dossier de réexamen périodique, la maîtrise du vieillissement et de l'obsolescence, pour les différents matériels de distribution électrique de l'INB n° 166, qui n'ont pas été remplacés et qui seront nécessaires à l'alimentation des EIP de l'installation. **L'ASN considère cet engagement satisfaisant.**

4.5. Réévaluation de la maîtrise des risques et inconvénients

La réévaluation des dispositions de maîtrise des risques présentée dans le dossier de réexamen périodique de l'INB n° 166 a conduit le CEA à identifier des actions d'amélioration, notamment en matière de maîtrise des risques liés à l'incendie et aux agressions d'origine externe.

4.5.1. Risques liés à l'incendie d'origine interne

4.5.1.1. Démarche d'analyse des risques liés à l'incendie

Le CEA a indiqué au cours de l'expertise que les études de risque incendie (ERI) réalisées dans le cadre du réexamen de l'installation étaient en cours de mise à jour dans l'objectif :

- d'appliquer la nouvelle méthode d'analyse du risque d'incendie développée par le CEA,
- d'assurer la cohérence avec le dossier de démantèlement [4],
- de prendre en compte l'état actuel et l'état projeté des bâtiments,
- pour le bâtiment 10, de prendre en compte les réflexions en cours sur la modification des configurations d'entreposage visant à améliorer la gestion des risques liés à l'incendie et de justifier de leur caractère suffisant et, le cas échéant, définir les dispositions d'amélioration complémentaires nécessaires.

Compte tenu du retard constaté, le CEA s'est engagé à ce que les ERI soient complètement à jour pour le prochain réexamen périodique. Il est à noter que ces mises à jour devront intégrer l'ensemble des remarques formulées lors de l'expertise. **Ce point fera l'objet d'une vérification de l'ASN.**

Par ailleurs, au sein de l'installation, la fonction à préserver en situation d'incendie est le confinement des substances radioactives. Le CEA considère que le maintien du confinement en situation d'incendie repose sur l'intégrité de la première barrière de confinement statique constituée par les contenants des déchets. Cependant, cette première barrière n'est pas toujours apte à conserver leurs exigences de comportement en cas d'agression par un incendie. Par conséquent, l'intégrité des autres barrières de confinement statique doit être démontrée en situation d'incendie. Aussi, le CEA s'est engagé, à l'échéance du prochain réexamen périodique, à justifier du maintien d'au moins une barrière de confinement statique en cas d'incendie dans l'INB n° 166. **L'ASN considère cet engagement satisfaisant.**

4.5.1.2. Prévention des départs de feu

Les ERI transmises par le CEA se limitent à l'étude de feux localisés de coffrets électriques. Ces ERI considèrent l'absence de propagation d'un incendie aux entreposages combustibles, considérant l'absence de sources d'ignition fixes à proximité. Cela conduit le CEA à ne pas envisager de dispositions de limitation des conséquences qui pourraient être nécessaires. Pour l'ASN, ceci paraît peu réaliste dans le contexte d'installations en démantèlement. Sur ce point, le CEA a pris l'engagement de considérer, dans le prochain dossier de réexamen périodique, la combustion des charges calorifiques pouvant être présentes et susceptibles d'être mobilisées par les effets d'un départ de feu plausible. En fonction de l'analyse de l'acceptabilité des conséquences, des dispositions techniques et organisationnelles, zones d'exclusion de charges calorifiques, sources d'ignition, nature et quantité de déchets autorisés dans une zone d'entreposage, devront, si besoin, être définies et valorisées dans la démonstration de sûreté de l'INB 166. **L'ASN considère cet engagement satisfaisant.**

Dans les ERI transmises, la prévention des risques d'incendie d'origine interne, dans les bâtiments de l'INB n° 166, repose essentiellement sur la gestion des charges calorifiques et des sources d'allumage. S'agissant de la gestion des charges calorifiques, les analyses de risques liés à l'incendie s'appuient sur des densités de charges calorifiques relevées par local, et sur la nature de ces charges calorifiques. Il est à noter que plusieurs inspections de l'ASN sur la thématique incendie ont mis en évidence des lacunes sur la gestion des charges calorifiques. À titre d'exemple, une inspection de juin 2022 [19] fait état d'un bâtiment 10 très encombré et a donné lieu à plusieurs demandes concernant la gestion des entreposages. Par conséquent, il apparaît nécessaire que le CEA précise les règles de gestion de la charge calorifique dans les bâtiments de l'INB n° 166 et améliore leur prise en compte opérationnelle. Dans ce cadre, le CEA s'est engagé à préciser, dans un document référencé dans les règles générales d'exploitation, la nature, la localisation et les quantités maximales de matières combustibles admissibles dans chaque local ou groupe de locaux, en cohérence avec la démonstration de maîtrise des risques liés à l'incendie et assurer un suivi de ces dispositions. **L'ASN considère cet engagement satisfaisant.**

4.5.1.3. Limitation des conséquences

La démonstration de maîtrise des risques d'incendie du CEA indique que les bâtiments 10, 54, 26/58² et 91 ne disposent pas de secteurs de feu. Néanmoins, des murs séparatifs de résistance au feu de deux heures sont présents dans certaines parties des bâtiments afin d'éviter la propagation d'un incendie. Compte tenu des conséquences limitées en cas d'incendie (voir §4.5.1.4) pour les trois bâtiments (10, 54, 91), les dispositions actuelles couplées aux améliorations présentées dans ce rapport pour la maîtrise du risque incendie sont satisfaisantes. Toutefois, le hall du bâtiment 54 abrite le local 012, qui contient un poste de transformation haute et basse tension. Ce local électrique est positionné à proximité de la chaîne de mesures Sandra B, qui accueille les fûts de déchets en vue d'opérations de caractérisation. Ce local électrique ne dispose pas de sectorisation incendie et ses portes ne sont pas conçues avec une résistance au feu idoine. En conséquence, ce local électrique peut être une source d'incendie. Aussi, le CEA a pris l'engagement de mettre en œuvre des dispositions permettant d'éviter la propagation d'un incendie du local 012 vers le hall du bâtiment 54. **L'ASN considère cet engagement satisfaisant.**

Il est à noter que le CEA valorise également sa gestion de la ventilation en situation d'incendie afin de limiter les conséquences d'un incendie. La stratégie de pilotage de la ventilation en situation d'incendie dans les bâtiments 10, 54 et 91, consiste à maintenir l'extraction aussi longtemps que possible, soit jusqu'à l'apparition d'une alarme au niveau du réseau d'extraction.

² Le bâtiment 58 fera l'objet d'un dossier de sûreté spécifique lors de la mise en service des équipements de l'EMC.

Concernant le bâtiment 10, il n'est pas équipé de dispositions de surveillance du dernier niveau de filtration (DNF). Lors d'une inspection de l'ASN en avril 2024 [20] il a été confirmé l'absence de clapet coupe-feu ou de dispositif de surveillance (température ou colmatage) du DNF permettant le pilotage de la ventilation afin d'anticiper une éventuelle dégradation du DNF en situation d'incendie et de limiter des rejets dans l'environnement. Le CEA a, par ailleurs, indiqué aux inspecteurs que la mise en œuvre d'une détection de fumées en aval du DNF, permettant de surveiller l'intégrité du DNF en situation d'incendie, était en cours d'étude, et qu'il s'était engagé, dans le cadre du prochain réexamen périodique, à étudier l'opportunité de mettre en place des dispositions de surveillance du DNF. Après avoir rappelé au CEA que la mise en œuvre d'une simple détection de fumées ne pouvait être considérée comme suffisante par l'ASN, il a été demandé au CEA de préciser l'avancement de cette étude et les choix technologiques envisagés pour la surveillance du DNF. **L'ASN restera attentive aux dispositions qui seront retenues ainsi qu'à leurs délais de mise en œuvre.**

Concernant les bâtiments 54 et 91, ceux-ci disposent d'un système de ventilation commun. Le DNF sur les réseaux d'extraction est surveillé par une mesure de température en amont et un suivi du colmatage. En situation d'incendie, la ventilation d'extraction est arrêtée en cas d'atteinte du seuil de température en gaine ou en cas de colmatage du filtre. Le suivi du colmatage des filtres s'effectue à l'aide d'un manomètre en local, à proximité du hall du bâtiment 54 où sont présents les fûts de déchets et les principaux risques d'incendie.

Il convient également de souligner que la ventilation d'extraction des bâtiments 54 et 91 ne possède pas de dispositif de mesure des rejets en continu, avec remontée d'alarme en cas de dépassement des seuils autorisés. Ceci renforce l'importance de connaître l'état du DNF en situation d'incendie, afin de pouvoir arrêter la ventilation mécanique, avant le début de rejets éventuels.

Les dispositions de surveillance actuelles du DNF, dans les bâtiments 54 et 91, ne sont donc pas suffisantes pour connaître l'état du DNF en situation d'incendie. Des améliorations doivent être apportées pour assurer l'accessibilité aux informations issues de la fonction de surveillance du colmatage des filtres. Le CEA s'est engagé, pour le prochain réexamen, à réévaluer cette situation et produire, si nécessaire, une étude de faisabilité pour la mise en place de dispositions de surveillance du DNF. **L'ASN veillera tout particulièrement lors du prochain réexamen que les dispositions de surveillance de la ventilation des bâtiments 54 et 91 en situation d'incendie soient complétées par la mise en place de mesures permettant de détecter une éventuelle dégradation du filtre du DNF. Le CEA devra en outre prendre des dispositions pour que l'ensemble des mesures de surveillance du DNF soit consultable dans une zone restant accessible en conditions d'incendie dans les bâtiments 54 et 91. Ces points font l'objet d'une demande de l'ASN.**

4.5.1.4. Conséquences radiologiques d'un incendie

Plusieurs situations d'incendie, se propageant à des entreposages de déchets, sont considérées comme scénarios incidentels dans le rapport de sûreté. Au maximum, les conséquences radiologiques de ces scénarios, pour la période considérée de ce réexamen, sont estimées par le CEA à une dose efficace maximale intégrée 0,35 mSv pour le bâtiment 91. Elles sont de l'ordre du microsievert pour les autres bâtiments.

Or, le caractère enveloppe des hypothèses retenues pour ces estimations n'a pas pu être justifié par le CEA au cours de l'expertise. Par exemple, dans ses calculs, le CEA considère la mobilisation de l'activité contenue dans 5 fûts de déchets, alors que les entreposages de déchets, présents dans les bâtiments 10 et 91, contiennent chacun plus de 5 fûts.

Vis-à-vis de l'ensemble de ces remarques, le CEA a pris l'engagement de justifier, dans le prochain dossier de réexamen périodique, les hypothèses prises pour l'évaluation des conséquences radiologiques en situation d'incendie. Le périmètre du prochain réexamen englobera tout particulièrement les nouveaux équipements à construire tels que l'EMC et la STD des bâtiments 58 et 53. **L'ASN considère cet engagement satisfaisant.**

L'ASN portera une attention particulière à la cohérence des évaluations des conséquences des rejets à l'environnement en cas d'incendie dans les bâtiments 10, 54 et 91 avec les performances des dispositifs de confinement en cas d'incendie dans l'installation.

4.5.2. Risques liés à la criticité

Le CEA a diminué la limite de masse de matière fissile (MF) des fûts de 50 L du bâtiment 58 de 60 g à 50 g. Or, une vingtaine de fûts historiques, contenant entre 50 g et 60 g de MF, sont toujours présents dans les puits d'entreposage. Le CEA a indiqué que la présence de ces fûts historiques n'était pas de nature à remettre en cause le risque lié à la criticité. Ce point a fait l'objet d'une vérification lors de l'expertise technique. Toutefois, le CEA doit explicitement prendre en compte la masse maximale de 60 g de MF pour ces fûts dans les RGE. **Ce point fait l'objet d'une demande de l'ASN.**

Enfin, les dispositifs de mesure d'activité permettant l'estimation et le contrôle de la masse de matière fissile par fût ne sont pas classés EIP. **Ce point fait l'objet d'une demande de l'ASN.**

4.5.3. Risques liés au séisme

Le CEA retient dans sa démonstration de sûreté un séisme de niveau SMHV (Séisme Maximal Historiquement Vraisemblable). Pour la réévaluation des risques liés au séisme, le CEA a étudié la stabilité au séisme des bâtiments 10, 53, 54, 26/58, 90, 91 et 108 ainsi que le risque d'agression des bâtiments de l'INB n° 166 par le bâtiment 52-2 de l'INB n° 165. La réévaluation réalisée est globalement satisfaisante, mais certaines études et analyses présentées par le CEA doivent être complétées pour les bâtiments 10, 53, 54 et 91. À titre d'exemple, pour le bâtiment 91 dont les sections de ferrailage en place ne sont pas connues, l'étude du comportement sismique des maçonneries et des éléments structuraux en béton a été réalisée en ne prenant pas en compte des hypothèses conservatives sur le ferrailage.

Le CEA a pris l'engagement de compléter ses études dans le prochain dossier de réexamen périodique. **L'ASN considère cet engagement satisfaisant.**

4.5.4. Synthèse des autres risques

La réévaluation des dispositions de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences des autres risques montre que la maîtrise de la protection des intérêts est assurée. Des engagements ont néanmoins été pris par le CEA à l'échéance du prochain réexamen périodique :

- compléter l'analyse du génie civil, par des calculs, pour vérifier la tenue des bâtiments aux épisodes neigeux extrêmes,
- mettre à niveau la protection foudre existante de l'installation,
- réévaluer la démonstration de maîtrise des gaz produits par radiolyse,
- analyser les conséquences de la perte d'EIP sensibles aux champs électroniques rayonnés.

L'ASN considère ces engagements satisfaisants.

4.6. Plan de démantèlement de l'installation

Comme indiqué précédemment, le CEA a transmis, parallèlement au réexamen périodique [6], son dossier de démantèlement de l'INB n° 166 [4]. Le dossier de réexamen périodique fait appel à ce dossier de démantèlement en tant que document de référence, notamment pour le plan de démantèlement. Ce plan de démantèlement est donc instruit dans ce cadre.

5. Prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima

5.1. Évaluation complémentaire de sûreté (ECS)

L'ASN considère qu'il est fondamental de tirer les leçons de l'accident survenu le 11 mars 2011 à la centrale de Fukushima Daiichi, comme cela a été le cas, notamment, après ceux de Three Mile Island et de Tchernobyl. Le retour d'expérience approfondi est un processus long, s'étalant sur plusieurs années.

Le 5 mai 2011, l'ASN a adopté des décisions [20] prescrivant aux exploitants d'installations nucléaires françaises la réalisation d'une évaluation complémentaire de la sûreté de leurs installations au regard de l'accident de Fukushima. Conformément à la décision de l'ASN [22], le CEA a remis son évaluation complémentaire de sûreté [23] pour les installations du site de Fontenay-aux-Roses, et en particulier pour l'INB n° 166.

L'évaluation complémentaire de sûreté consiste en une réévaluation ciblée des marges de sûreté des installations nucléaires à la lumière des événements qui ont eu lieu à Fukushima, à savoir des phénomènes naturels extrêmes mettant à l'épreuve les fonctions de sûreté des installations et conduisant à un accident grave. Trois aspects principaux sont inclus dans cette évaluation :

- les dispositions prises en compte dans le dimensionnement de l'installation et la conformité de l'installation aux exigences de conception qui lui sont applicables,
- la robustesse de l'installation au-delà de ce pour quoi elle est dimensionnée, l'exploitant devant identifier les situations conduisant à une brusque dégradation des conséquences accidentelles et présenter les mesures permettant de les éviter,
- toute possibilité de modification susceptible d'améliorer le niveau de sûreté de l'installation.

5.2. Poursuite d'exploitation à la lumière de l'accident de Fukushima

Le rapport du CEA conclut à l'absence de besoin de définition d'un noyau dur. Néanmoins, le dossier [23] transmis par le CEA en 2015 présentait des manques n'ayant pas permis de lancer son instruction technique. Ainsi, il ne respectait pas certains points de l'annexe 1 à la décision du 5 mai 2011 [20] qui indique notamment que « *l'exploitant doit fournir un seul document pour chaque site, même s'il existe plusieurs installations sur le même site* » et « *qu'il sera supposé que toutes les installations d'un même site [...] sont touchées en même temps* ». De plus, l'identification des situations pouvant engendrer un effet falaise était insuffisante en termes de justifications pour ce qui concerne le séisme pour l'INB n° 166.

L'ASN a donc transmis des demandes de compléments au CEA en novembre 2016 [24] auxquelles le CEA n'a pour l'heure pas totalement répondu. Des éléments de réponse ont été transmis en décembre 2022 [25] puis complétés en décembre 2023 [26]. **L'ASN estime les réponses du CEA satisfaisantes. Il reste toutefois la confirmation que le scénario « séisme suivi d'un incendie » ne conduit pas à un effet falaise. Le CEA s'est engagé à apporter ces derniers éléments pour la fin de l'année 2024.**

6. Conclusions sur la poursuite de l'exploitation

Le réexamen périodique de l'INB n° 166, réalisé par le CEA dans l'optique des opérations de démantèlement à venir, a conduit à identifier des améliorations à apporter, notamment à l'égard des risques liés à l'incendie et au séisme.

L'instruction menée par l'ASN a conduit à formaliser de manière adaptée les suites à donner, en fonction de l'enjeu de sûreté.

En conclusion, compte tenu des demandes de l'ASN et sous réserve de la mise en œuvre, dans les délais prévus, des plans d'action d'amélioration élaborés à l'issue du réexamen périodique et actualisé à la suite de son instruction, et compte tenu des travaux programmés dans les dix prochaines années qui permettront la diminution substantielle du terme source mobilisable, l'ASN est favorable à la poursuite des opérations de démantèlement de l'INB n° 166.

Le démantèlement d'une INB ne dispense pas l'exploitant du réexamen de sûreté périodique. À ce titre, le dépôt du rapport du prochain réexamen de sûreté de l'INB n° 166 avant le 30 octobre 2025 conformément à son document d'orientation transmis le 20 février 2023 [27].

Références

- [1] Décret n° 2006-771 du 30 juin 2006 autorisant le Commissariat à l'énergie atomique à créer une installation nucléaire de base n° 166, dénommée Support, en substitution aux installations nucléaires de base n°s 34, 57 et 73, et à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de cette installation située sur le territoire de la commune de Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine)
- [2] Courrier MR/DPSN/DIR/2003/64 du CEA du 28 novembre 2003 : « Centre CEA de Fontenay-aux-Roses – Demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif, de démantèlement et de modification du périmètre des installations nucléaires de base du centre CEA de Fontenay-aux-Roses »
- [3] Courrier Dép-DRD-n° 0544 de l'ASN du 24 septembre 2007 : « CEA Fontenay-aux-Roses – Mise en application des décrets relatifs à l'INB n° 165 et n° 166 »
- [4] Courrier DSSN DIR 2018-173 du CEA du 10 avril 2018 – demande de modification du décret relatif aux opérations de démantèlement de l'INB n° 166
- [5] Décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives
- [6] Courrier CEA DPSN DIR 2017-406 du 30 octobre 2017 : « Rapport de réexamen de l'INB n° 166 »
- [7] Décision n° 2015-DC-0523 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 septembre 2015 établissant une classification des installations nucléaires de base au regard des risques et inconvénients qu'elles présentent pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement
- [8] Courrier DRF/FAR/DIR/CSMTQ/2016-360 CP du CEA du 14 janvier 2016 – DOR de l'INB n° 166
- [9] Courrier CODEP-DRC-2016-043659 de l'ASN du 2 janvier 2017 – Demande de compléments relatifs au DOR
- [10] Courrier CEA/P-SAC/CCSIMN/2023/057 du 20 janvier 2023 : « Liste des engagements »
- [11] Courrier CEA/P-SAC/CCSIMN/2023/197 du 31 mars 2023 - - Mise à jour des plans d'action
- [12] Courrier ASN CODEP-OLS-2021-001525 du 8 janvier 2021 – Lettre de suite de l'inspection réexamen du 12 novembre 2020
- [13] Courrier ASN CODEP-DRC-2019-020787 du 27 décembre 2019 : « Accusé de réception du rapport de conclusions de réexamen et demandes de compléments »
- [14] Courrier CEA/P-SAC/CCSIMN/20/166 du 3 juin 2020
- [15] Courrier CEA/P-SAC/CCSIMN/21/303 du 31 mai 2021
- [16] Courrier CEA/P-SAC/CCSIMN/21/390 du 12 juillet 2021
- [17] Rapport CEA DSSN DIR SUR RAP 15 du 30 septembre 2019 : « Retour d'expérience de l'exploitation des systèmes de préhension par ventouse et analyse de leurs modes de défaillance »

- [18]** Instruction CEA RSSN/NUC 9301 du 3 juin 2019 : « Fiabilisation des systèmes de préhension par ventouse à vide »
- [19]** Courrier ASN CODEP-OLS-2022-031394 du 22 juin 2022
- [20]** Lettre de suite de l'ASN référencée CODEP-OLS-2024-025252 du 3 mai 2024
- [21]** Décision n° 2011-DC-0224 de l'Autorité de sûreté nucléaire, du 5 mai 2011 prescrivant au Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives (CEA) de procéder à une évaluation complémentaire de la sûreté de certaines de ses installations nucléaires de base au regard de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi
- [22]** Décision n° 2013-DC-0382 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 21 novembre 2013 prescrivant au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) de procéder à une évaluation complémentaire de la sûreté de certaines de ses installations nucléaires de base au regard de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi
- [23]** Courrier CEA CAB/AG/2015-251 du CEA du 28 septembre 2015
- [24]** Courrier CODEP-DRC-2016-014542 de l'ASN du 30 novembre 2016
- [25]** Courrier CEA/P-SAC/CCSIMN/2022/661 du CEA du 23 décembre 2022
- [26]** Courrier CEA/P-SAC/CCSIMN/2022/661 du 23 décembre 2023
- [27]** Courrier CEA CEA/P-SAC/CCSIMN/2023/123 du 20 février 2023 – Courrier d'envoi du DOR pour le réexamen du 30 octobre 2025