

INB 165 – Fontenay-aux-Roses

Analyse du rapport de conclusions du réexamen périodique

**Rapport à l'attention de Madame la ministre
de la Transition énergétique**

CODEP-DRC-2023-008441 · novembre 2023

Sommaire

Références.....	4
1. Présentation de l'installation	7
1.1. Généralités	7
1.2. Bâtiments et principaux équipements constitutifs de l'installation	7
1.3. Contexte.....	9
1.4. Principaux risques de l'installation	9
2. Cadre réglementaire du dossier.....	10
3. Prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima	10
3.1. Évaluation complémentaires de sûreté (ECS)	10
3.2. Poursuite d'exploitation a la lumière de l'accident de Fukushima.....	11
4. Analyse du dossier d'orientation du réexamen	11
5. Dossier de réexamen périodique.....	12
5.1. Méthodologie de l'instruction	12
5.2. Inspection portant sur le réexamen.....	12
5.3. Recevabilité	13
5.4. Analyse de l'examen de conformité.....	13
5.4.1. Cas particulier de l'ensemble Petrus.....	14
5.4.2. Conformité de la qualification des EIP et conformité des AIP	14
5.4.3. Conformité des dispositions de confinement.....	15
5.4.4. Conformité des structures de génie civil.....	16
5.4.5. Conformité des équipements électriques.....	17
5.4.6. Conformité des équipements de manutention.....	17
5.4.7. Conformité relative à la criticité	18
5.5. Examen de la réévaluation de la maîtrise des risques et inconvénients	18
5.5.1. Risques nucléaires d'origine interne	19
5.5.2. Risques nucléaires d'origine externe	20
5.6. Études de dimensionnement du plan d'urgence interne	21
5.7. Analyse de la prise en compte du retour d'expérience.....	22
5.8. Plan de démantèlement de l'installation	22
5.9. Terres sous l'ensemble Pétrus	23
5.9.1. Investigations réalisées	23
5.9.2. Position de l'ASN	24
6. Conclusions sur la poursuite d'exploitation.....	24

Références

- [1] Décret n° 2006-772 du 30 juin 2006 autorisant le Commissariat à l'énergie atomique à créer une installation nucléaire de base n° 165, dénommée Procédé, en substitution aux installations nucléaires de base n°s 57 et 59, 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 2018-174 du CEA du 10 avril 2018 – demande de modification du décret relatif aux opérations de démantèlement de l'INB n° 165
- [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] 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. 591-1 du code de l'environnement
- [7] Courrier DPSN DIR 2017-405 du CEA du 30 octobre 2017 – Rapport de réexamen de l'INB n° 165
- [8] 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
- [9] 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
- [10] Courrier CEA AG 2015-251 du CEA du 28 septembre 2015
- [11] Courrier CODEP-DRC-2016-014542 de l'ASN du 30 novembre 2016
- [12] Courrier DRF/FAR/DIR/CSMTQ/2016-360 CP du CEA du 14 janvier 2016 – DOR de l'INB n° 165

- [13] Courrier CODEP-DRC-2016-043659 de l'ASN du 2 janvier 2017 – Demande de compléments relatifs au DOR
- [14] Courrier CODEP-OLS-2022-007073 de l'ASN du 7 février 2022 – Lettre de suites
- [15] Courrier CEA/DRF/P-SAC/CCSIMN/17/634 du CEA du 22 décembre 2017 – Plan de démantèlement de l'INB n° 165
- [16] Courrier CEA/DRF/P-SAC/CCSIMN/17/173 du CEA du 5 avril 2017 – Risques liés à l'incendie du bâtiment 52-2 et dossier relatif à la protection contre les explosions
- [17] Courrier CEA/DSSN DIR 2018-174 du CEA du 10 avril 2018 – Demande de modification du décret de démantèlement de l'INB n° 165
- [18] Courrier CEA/DRF/P-SAC/CCSIMN/19/069 du CEA du 1^{er} février 2019 – Réexamen de sûreté du génie civil du bâtiment 52-2
- [19] Courrier CEA/DRF/P-SAC/CCSIMN/19/112 du CEA du 22 février 2019 – Note de stabilité au feu du bâtiment 18
- [20] Courrier CEA/DRF/P-SAC/CCSIMN/19/183 du CEA du 28 mars 2019 – Note de stabilité au feu du bâtiment 52-2
- [21] Courrier CEA/P-SAC/CCSIMN/20/144 du CEA du 3 juin 2020
- [22] Courrier CEA/P-SAC/CCSIMN/20/376 du CEA du 1^{er} octobre 2020
- [23] Courrier CEA/P-SAC/CCSIMN/21/529 du CEA du 8 octobre 2021
- [24] Courrier CODEP-DRC-2019-020320 de l'ASN du 26 décembre 2019 – Demandes de compléments
- [25] Note technique INB 165/NT/17-77/SUR du 26 septembre 2017 – Examen de conformité des EIP
- [26] Note technique INB 165/NT/17-101/SUR du 5 octobre 2017 – Examen de conformité électrique
- [27] Note technique INB 165/NT/17-79/SUR du 21 août 2017 – Examen de conformité du génie civil
- [28] Note technique INB 165/NT/17-120/SUR du 25 octobre 2017 – Examen de conformité du confinement dynamique
- [29] Note technique INB 165/NT/17-147/SUR d'octobre 2017 – Examen de conformité du confinement statique
- [30] Note technique INB 165/NT/17-107/SUR d'octobre 2017 – Examen de conformité des moyens de manutention
- [31] Note technique INB 165/NT/17-59/SUR du 17 juillet 2017 – Examen de conformité relatif à la criticité
- [32] Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [33] Décision n° 2014-DC-0417 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise des risques liés à l'incendie

- [34] Décision n° 2017-DC-0592 de l’Autorité de Sûreté Nucléaire du 13 juin 2017 relative aux obligations des exploitants d’Installations Nucléaires de Base en matière de préparation et de gestion des situations d’urgence et au contenu du Plan d’Urgence Interne
- [35] Note technique CEA/DES/DDSD/DTPI/S3N/GSPS/21-267/A de septembre 2021 – Examen de conformité des EIP
- [36] Courrier CODEP-ASN-DRC-2023-008446 de l’ASN
- [37] Note technique CEA/DES/DDSD/DTPI/S3N/GSPS/21-166/A de septembre 2021 – Examen de conformité des AIP
- [38] Décision n° CODEP-CLG-2023-058518 du Président de l’Autorité de sûreté nucléaire du 24 octobre 2023 fixant les prescriptions applicables à l’installation nucléaire de base no 165, située sur le site de Fontenay-aux-Roses (92), au vu des conclusions de son réexamen périodique
- [39] Note technique Altran MCOS_ALTRAN_17092_NT_JDD_INB165_C : « *Note de synthèse sur les joints de dilatation de l’INB 165 – Bâtiments 18 et 52/2* »
- [40] Courrier CEA/P-SAC/CCSIMN/2022/661 du CEA du 23 décembre 2022
- [41] Courrier CODEP-OLS-2014-015381 de l’ASN du 31 mars 2014
- [42] Note technique CEA INB165/NT/17-110/SUR ind. A du 27 octobre 2017 : « Retour d’expérience de l’INB 165 (2007-2016) »
- [43] Avis n° 2014-00071 de l’IRSN du 25 février 2014 : « CEA/Fontenay-aux-Roses – INB 165 – Événements significatifs relatifs à la radioprotection déclarés en février et mars 2013 »
- [44] Étude de risque incendie du bâtiment 18 de l’INB 165 du 24 août 2017
- [45] Note d’analyse de sûreté relative à une agression externe par des conditions climatiques extrêmes pour l’INB 165 - SP2S/NT/17-061 - indice A
- [46] Dossier CEA CAB-AG DR N°363 du CEA du 16 décembre 2016
- [47] Courrier CODEP-DRC-2020-023536 de l’ASN du 5 janvier 2021
- [48] Note technique CEA INB165/NT/17-103/SUR ind. A d’avril 2017 – Analyse du risque foudre
- [49] Courrier CODEP-OLS-2023-011125 de l’ASN du 10 mars 2023

1. Présentation de l'installation

1.1. Généralités

L'installation nucléaire de base (INB) n° 165, dénommée « Procédé », 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 57 et 59 par le décret du 30 juin 2006 [1]. Ce même décret autorise le CEA à procéder aux opérations de mises à l'arrêt définitif et de démantèlement de cette INB. Elle 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.

Une autre installation, l'INB n° 166, dénommée « Support », est également implantée sur ce site. La mission de cette installation était principalement de réceptionner, traiter, conditionner, entreposer (dans des puits et des alvéoles) et expédier les déchets solides radioactifs provenant de l'INB n° 165.

1.2. Bâtiments et principaux équipements constitutifs de l'installation

L'INB n° 165, dénommée « Procédé », est constituée :

- du bâtiment 18 ;
- du bâtiment 52/2.

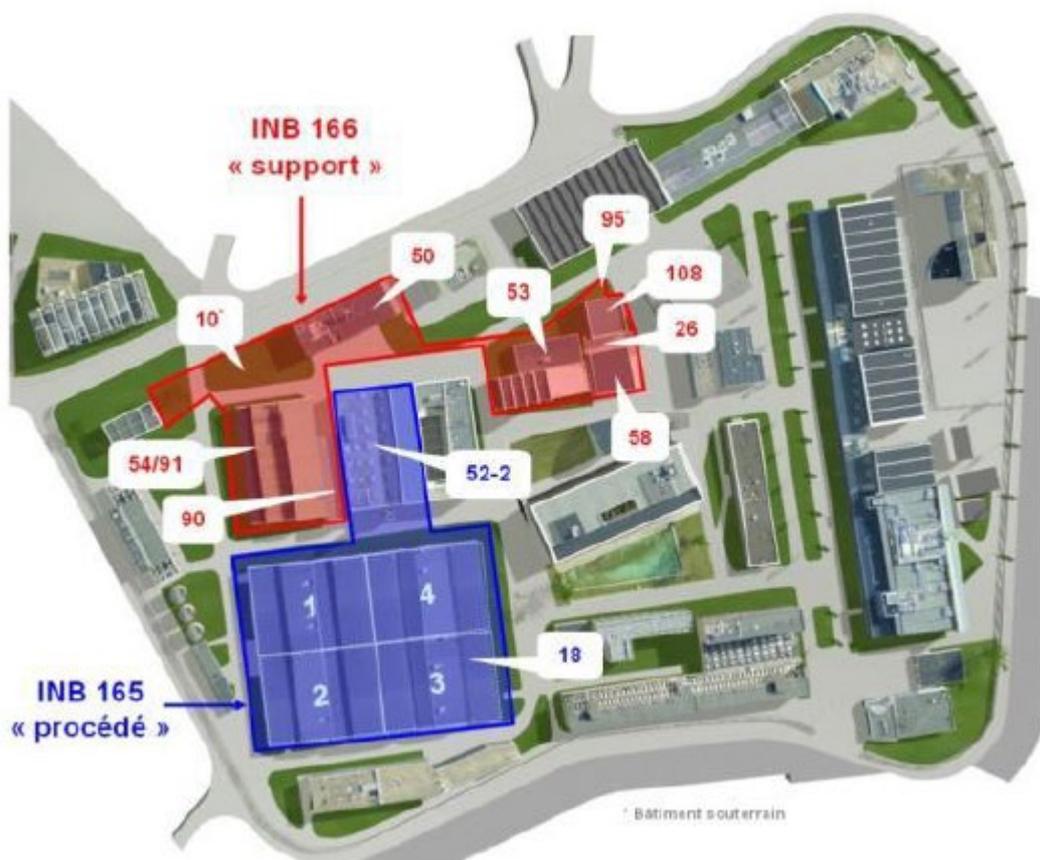


Figure 1 : Configuration des bâtiments des INB 165 et 166 sur le site de Fontenay-aux-Roses

Le bâtiment 18

Le bâtiment 18 présente une surface au sol de l'ordre de 8 000 m² et se compose de quatre tranches semblables (2 000 m² par tranche) comprenant chacune un hall, quatre laboratoires et des annexes. Au-dessus de ces locaux, des combles accueillent des équipements faisant partie des systèmes de ventilation. En sous-sol sont implantés des équipements permettant notamment l'entreposage d'effluents liquides et les liaisons par galeries techniques entre les laboratoires et des cuves d'entreposages d'effluents liquides.

À son origine, le bâtiment 18 avait principalement été conçu pour la réalisation d'expériences de chimie sur paillasse et dans des boîtes à gants¹ implantées dans les laboratoires ou dans des installations pilotes localisées dans les halls. La structure du bâtiment a permis l'installation ultérieure des chaînes blindées².

Les principaux équipements présents dans le bâtiment 18 sont :

- les chaînes blindées historiques POLLUX, PETRONILLE 1 et PROLIXE ;
- l'ensemble PETRUS, qui comprend en particulier une chaîne blindée historique ainsi que des cuves d'entreposage d'effluents liquides ;
- quelques sorbonnes³ ;
- quelques boîtes à gants ;
- les cuves d'effluents de moyenne et haute activité implantées dans la tranche 3 et les cuves d'effluents de faible activité et de fonctionnement implantées dans la tranche 1 ;
- les équipements liés aux effluents actifs présents au sous-sol.

Le bâtiment 52/2

Le bâtiment 52/2 ou radiométaballurgie 2 (RM2) hébergeait les activités de recherche mettant en œuvre des combustibles irradiés à base de plutonium. Le bâtiment 52 avait été construit en deux tranches, nettement séparées et complètement autonomes :

- RM1 : ancien laboratoire d'analyses (bâtiment 52/1). Les laboratoires de RM1 ont été assainis et les équipements démontés en 1998. Ce bâtiment a été sorti du périmètre INB car il a été déclassé avant la parution du décret [1]. Des bureaux et une salle de conférence ont été aménagés en lieu et place ;
- RM2 : ancien laboratoire d'études de combustibles à base de plutonium (bâtiment 52/2).

RM2 occupe une surface au sol de 2 200 m² environ. Il comprend un sous-sol, un rez-de-chaussée et deux étages :

- le sous-sol où se trouve la plupart des services généraux ;
- le rez-de-chaussée qui comprend les cellules blindées disposées en deux lignes de longueurs inégales en forme de L (grande et petite lignes), leurs zones arrière et avant, le couloir matériel, des locaux divers, les vestiaires et le hall du personnel ;
- le premier étage qui comprend essentiellement le hall matériel, le tunnel sur-cellules et des bureaux ;
- le second étage qui comprend les locaux de ventilation de soufflage et des galeries techniques.

¹ Une boîte à gants est une enceinte étanche et transparente qui est équipée de gants intégrés permettant la manipulation, sous atmosphère contrôlée, de substances nécessitant un confinement. Elle est utilisée pour la manipulation de matières radioactives non ou peu irradiantes.

² Une chaîne blindée est une enceinte qui permet la manipulation de matières radioactives irradiantes.

³ Une sorbonne est une enceinte qui permet l'extraction des vapeurs toxiques des produits utilisés lors de manipulations.

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 « Procédé » (INB n° 165) 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 risques de l'installation

L'INB n° 165 est classée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en catégorie 2 [6] – catégorie des INB présentant des risques modérés pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement. Les substances radioactives présentes dans l'INB n° 165 sont :

- les déchets (TFA, FMA-VC et MA-VL) entreposés en attente de traitement ou d'évacuation,
- la contamination des cellules blindées, sorbonnes et boîtes à gants,
- les effluents liquides de faible activité (FA) résiduels (fond de cuves ou point bas de tuyauteries d'effluents radioactifs) ou produits au cours des opérations de démantèlement,
- un générateur isotopique et des sources nucléaires.

L'INB n° 165 entrepose en quantité très limitée des produits chimiques. Les seuls produits chimiques présents sont ceux utilisés dans le cadre des opérations d'assainissement pour la décontamination des enceintes et des équipements ainsi que pour les opérations de conditionnement des déchets moyennement et hautement irradiants.

Ainsi, les principaux risques identifiés pour la période couverte par le réexamen de sûreté de l'INB n° 165, compte tenu des opérations de démantèlement prévues, sont :

- la dissémination de substances radioactives,
- l'exposition interne et externe aux rayonnements ionisants,
- la criticité,
- la radiolyse,
- les collisions et les chutes de charges,
- l'incendie d'origine interne,
- la défaillance des utilités.

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'INB n° 165 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 ne 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 conclusion de réexamen à l'ASN et au ministre chargé de la sûreté nucléaire. Ce rapport doit présenter les conclusions du réexamen mené, les dispositions que l'exploitant envisage de prendre pour remédier aux anomalies constatées ou pour améliorer la maîtrise des risques et inconvénients de l'installation et la justification de l'aptitude de l'installation à fonctionner jusqu'au prochain réexamen périodique dans des conditions satisfaisantes.

Conformément à l'article L. 593-19 du code de l'environnement, le CEA a adressé à l'ASN [7] le rapport de réexamen de l'INB n° 165 ainsi que les éléments constituant le dossier de réexamen.

Le présent chapitre a pour objectif de présenter les résultats de l'instruction du dossier de réexamen de l'INB n° 165. Cet examen a été proportionné 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.

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

3.1. Évaluation complémentaires 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 [8] 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 [9], le CEA a remis son évaluation complémentaire de sûreté [10] pour les installations du site de Fontenay-aux-Roses, et en particulier pour l'INB n° 165.

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.

3.2. Poursuite d'exploitation a 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 [10] 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 [8] 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, notamment en terme de justifications pour ce qui concerne le séisme, l'incendie ou encore l'inondation.

L'ASN a donc transmis des demandes de compléments au CEA en 2016 [11] auxquelles le CEA n'a pour l'heure pas totalement répondu. Des premiers éléments spécifiques à l'INB n° 165 ont été transmis en décembre 2022 [40]. Ces réponses concernent des demandes relatives aux risques liés à l'incendie et à l'inondation. L'ASN demandait notamment au CEA de réévaluer le scénario d'incendie présenté en prenant en compte l'état actuel de la sectorisation de l'installation. Dans le cadre du réexamen de l'INB n° 165, l'étude incendie [44] réalisée conforte les hypothèses présentées par le CEA en 2015 [10]. Par ailleurs, des actions d'amélioration de la sectorisation ont été définies et déjà réalisées par le CEA (ajout de murs coupe-feu, renforcement du cloisonnement de certains locaux, rebouchage de traversées). L'ASN estime les premières réponses du CEA satisfaisantes. Le CEA répondra aux dernières demandes de l'ASN pour la fin de l'année 2023 en prenant en compte l'évolution du terme source intervenue entre 2016 et 2022. Il s'y est engagé dans son courrier [40].

4. Analyse du dossier d'orientation du réexamen

L'exploitant a transmis un dossier d'orientation du présent réexamen en janvier 2016 [12], définissant le programme du réexamen périodique à venir. Ce dossier a fait l'objet d'une demande de compléments [13], qui portait notamment sur :

- l'inclusion, dans le rapport de réexamen, de l'ensemble des bâtiments, équipements et structures existants ou renoués, 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 [7].

5. Dossier de réexamen périodique

5.1. 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,

qui s'appuient notamment sur l'évolution des connaissances et des règles applicables.

Le réexamen a été réalisé :

- suivant les orientations présentées dans la « note initiale du réexamen de sûreté de l'INB n° 165 » [12],
- suivant les demandes et les observations de l'ASN [13],
- sur la base du référentiel de sûreté du dossier de démantèlement [10].

L'instruction de ce rapport n'a pas fait l'objet d'une expertise formelle de l'IRSN, qui aurait été redondante avec l'expertise du dossier de démantèlement de l'installation actuellement en cours.

5.2. 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 décembre 2021 [14].

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° 165 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, pour la réévaluation et pour l'examen de conformité, qui se traduisait par un niveau de maîtrise du plan d'action encore trop fragile, ce qui était susceptible de porter préjudice à la maîtrise des risques et des inconvénients de l'installation dans la durée. Ce plan n'était pas suffisamment précis pour permettre d'identifier l'ensemble des actions et de considérer que les échéances associées sont réalistes. De plus, l'exploitant a procédé à une révision des échéances prévues dans le plan initial [7], conduisant à décaler, parfois de plusieurs années, des actions pourtant destinées à renforcer le niveau de maîtrise des

risques. L'ASN a également mis en évidence le fait que, malgré ces décalages, l'exploitant n'avait pas défini de mesures compensatoires dans l'attente de la réalisation des actions prévues pour la remise à niveau de l'installation.

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 [14].

Au vu des retards très importants pris dans les opérations de désentreposage menées par le CEA, l'ASN estime que le suivi efficace de ce plan mérite d'être prescrit par la transmission d'un bilan annuel de son état d'avancement, qui devra préciser, en cas de risque de non-respect de certaines échéances, les mesures complémentaires mises en œuvre pour remédier aux insuffisances constatées.

5.3. Recevabilité

Le CEA a transmis, le 30 octobre 2017 [7], le rapport de conclusions du réexamen de l'INB n° 165 pour la période 2017-2027. Des compléments ont également été transmis par les courriers en références [15], [16], [17], [18], [19] et [20].

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 [24] :

- 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 ([21], [22] et [23]) afin de répondre aux demandes de l'ASN [24] et a transmis une mise à jour de son plan d'action.

5.4. Analyse de l'examen de conformité

L'examen de conformité consiste en la comparaison de l'état de l'installation par rapport au référentiel de sûreté et à 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 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. Cet examen décennal ne dispense cependant pas l'exploitant de son obligation permanente de garantir la conformité de son installation.

Ainsi, les équipements existants au 1^{er} janvier 2016 ont été pris en compte dans les analyses de conformité. Le dossier de réexamen [7] n'inclut pas les nouveaux équipements dont la mise en service n'intervient pas dans un délai court. Il s'agit :

- de la nouvelle ventilation Petrus (NVP),
- de la nouvelle porte blindée, dit PLUG,
- du poste de résinage,
- de la salle de casse n° 3,

- de l'enceinte de transfert et conditionnement des déchets B (ETCB),
- de l'évacuation des déchets B,
- du nouveau système d'extinction incendie en chaîne blindée.

Tous ces nouveaux équipements feront l'objet de dossiers de sûreté spécifique.

De plus, le dossier de réexamen [7] contient **une analyse dont la profondeur est adaptée aux enjeux de sûreté**. Le CEA ayant retenu de prioriser, pour l'INB n° 165, les opérations de démantèlement situées au bâtiment 18, la stratégie retenue est une mise sous surveillance du bâtiment 52/2. Ainsi, l'analyse de conformité réalisée pour le bâtiment 52/2 résulte d'une approche qui est proportionnée aux enjeux.

L'examen de conformité a été décomposé par le CEA en plusieurs notes distinctes :

- l'examen de conformité des contrôles et essais périodiques (CEP) vis-à-vis des exigences définies des EIP [25],
- l'examen de conformité des équipements électriques [26],
- l'examen de conformité des structures de génie civil [27],
- l'examen de conformité des équipements de manutention [30],
- l'examen de conformité des systèmes de confinement dynamique et statique ([28], [29]),
- l'examen de conformité relatif à la sûreté-criticité [31].

5.4.1. Cas particulier de l'ensemble Petrus

L'ensemble Petrus n'a pas été pris en compte dans certaines analyses du réexamen telles que l'examen de conformité relatif au confinement, à l'incendie et à la sûreté-criticité, du fait d'évolutions concernant les équipements qui lui sont associés.

L'examen de conformité relatif au confinement ne concerne pas l'ensemble Petrus compte tenu de la rénovation prochaine du réseau ventilation par un nouveau réseau adapté aux travaux de démantèlement et d'assainissement (NVP), désormais prévue au premier semestre 2024.

Dans le cadre plus global de la NVP, un nouveau système d'extinction incendie va être associé à la NVP. Une étude de risque incendie spécifique à l'ensemble Petrus sera réalisée en lien avec la mise en service de la NVP.

L'analyse de sûreté de l'ensemble Petrus reste néanmoins couverte par le dossier de démantèlement [4] en cours d'instruction. Les évolutions qui lui seront associées seront soumises à des autorisations préalables de l'ASN délivrées au titre de l'article R. 593-70 du code de l'environnement. Compte tenu de ces éléments, et dans la mesure où l'ASN prendra, par ailleurs, position sur l'ensemble Petrus, l'ASN a estimé recevable la demande du CEA de ne pas en tenir compte dans le dossier [7] transmis en 2017.

5.4.2. Conformité de la qualification des EIP et conformité des AIP

Dans la note technique [35], le CEA présente une analyse de la qualification des EIP et de sa pérennisation visant à vérifier la capacité de ces équipements à assurer leurs fonctions. La démarche retenue a consisté à vérifier, pour chaque EIP :

- la qualification initiale des EIP sur la base du choix des matériaux utilisés, des spécifications techniques du fournisseur, des calculs de dimensionnement, des procès-verbaux, des contrôles réglementaires, des programmes d'essais sur site lors de la mise en service ou dans le cadre d'une modification ;

- la pérennité de la qualification des EIP sur la base des CEP et des maintenances préventives tels que programmés.

Une expertise de terrain a également porté sur l'évaluation du vieillissement des EIP. Elle s'est appuyée sur les contrôles réalisés dans le cadre des programmes de CEP et de maintenance ainsi que des contrôles visuels sont les résultats ont été transmis dans le cadre du réexamen périodique.

De façon générale, les préconisations d'améliorations retenues par le CEA ont été intégrées au plan d'action (actions n^{os} 165-23 P2 et 18-1 P1). L'ASN constate que ces actions sont des améliorations documentaires et devront se terminer d'ici la fin 2023.

Néanmoins, l'ASN relève que la note [35] ne précise pas si des contrôles *in situ* (des contrôles non destructifs par exemple), complémentaires aux contrôles visuels réalisés dans le cadre de l'examen de conformité des équipements EIP, ont été réalisés dans le cadre de cet examen, notamment pour détecter de manière anticipée une dégradation due au vieillissement. **L'ASN estime que le CEA devra détailler davantage sa démarche afin de justifier les éléments à surveiller et les dispositions mises en œuvre pour la maîtrise du vieillissement de l'installation. Ce point fait l'objet d'une demande dans le courrier [36].**

Concernant l'examen de conformité des AIP, le CEA a vérifié dans la note que les exigences des EIP étaient correctement retranscrites dans les dispositions des programmes des CEP et a vérifié la conformité des AIP à leurs exigences définies (ED). Pour chaque ED, il a ensuite identifié la référence du ou des documents (consignes, procédures, mode opératoire, etc.) permettant la réalisation de la vérification de cette exigence. À la suite de cet examen, le CEA n'a relevé aucun écart entre les exigences définies des EIP et leur déclinaison dans les CEP. Au même titre que pour l'examen de conformité des EIP, il a identifié une action d'amélioration documentaire (action 165-22 P2) ayant pour échéance la fin de l'année 2023. **L'ASN estime que l'examen effectué par le CEA sur les AIP est satisfaisant.**

5.4.3. Conformité des dispositions de confinement

L'examen de conformité des dispositions de confinement statique de l'INB n° 165 [29] a été établi sur la base d'une analyse du retour d'expérience des CEP afférents, complétée [28] par des bilans aérauliques et un examen du matériel assurant le confinement dynamique au regard du vieillissement et de l'obsolescence.

Concernant la conformité au confinement statique, le CEA a identifié les actions suivantes :

- à titre préventif, le remplacement de la tape électrique au poste 5 de la chaîne blindée Pollux (action 18-11B P2 réalisée en 2021);
- la mise à jour des plans associés aux équipements de confinement statique (action 18-12 P2 réalisée en 2018) ;
- la dépose des réseaux de transfert pneumatique (RTP) qui ne sont plus utilisés (action 18-13 P2 reportée de 2020 à 2026) ;
- la dépose du réseau Pyrex dans les tranches 2, 3 et 4 du bâtiment 18 (action 18-14 P2 reportée de 2020 à 2026).

Concernant le réseau Pyrex, les différents incidents d'exploitation (antérieurs à 1995) ont conduit à des disséminations de contamination au niveau des canalisations Pyrex associées au réseau d'effluents faiblement actif, et l'absence d'exploitation de ce réseau favorise son vieillissement. Concernant le réseau RTP, il peut présenter un risque potentiel de dissémination en lien avec les opérations de démantèlement à venir. Le CEA, propose toutefois de supprimer ces prescriptions au motif que ces travaux de démontage sont prévus au planning de démantèlement et d'y répondre dans le cadre de l'instruction de ce dernier. Ce calendrier de

travaux ne répond pas à la priorité demandée par l'ASN au CEA de porter ses efforts sur les travaux de démantèlement qui permettront d'atteindre les terres polluées sous le bâtiment 18 de l'installation. Compte tenu de l'instruction actuelle du dossier de démantèlement de cette INB et compte tenu de la priorisation demandée par l'ASN, la proposition du CEA est recevable. L'ASN fixera dans les décisions encadrant le futur décret de démantèlement de l'installation, les dates idoines pour la dépose des réseaux Pyrex et RTP. Concernant l'examen de conformité des dispositions de confinement dynamique de l'INB n° 165 [28], les actions identifiées par le CEA, au nombre de 10, ont toutes été mises en œuvre. Néanmoins, l'ASN constate que les règles générales d'exploitation ne mentionnent aucun attendu vis-à-vis des taux de renouvellement des locaux du bâtiment 18. **Ce point fait l'objet d'une demande dans le courrier [36].**

L'ASN constate néanmoins que les taux de renouvellement mesurés respectent les attendus de la norme ISO 17873.

5.4.4. Conformité des structures de génie civil

L'examen effectué par le CEA a eu pour but de s'assurer, d'une part, que les ouvrages réalisés sont conformes aux documents d'exécution et de recollement disponibles et, d'autre part, de la cohérence de la documentation. La conformité entre les ouvrages existants et les plans d'exécution a été vérifiée par des sondages réalisés sur le site sur un très faible échantillon de plans.

À la suite de cet examen, et compte tenu du faible échantillonnage, les actions suivantes ont été réalisées entre 2018 et 2020 pour le bâtiment 18 :

- une campagne de mesure de la charpente métallique ;
- des relevés complémentaires pour les structures en béton. L'ASN constate que certaines informations sont dans certains cas obtenues par recoupement entre les tranches et que d'autres n'ont pu être obtenues du fait de l'impossibilité d'accès à certaines parties d'ouvrages (structures enterrées par exemple). **Ce point fait l'objet d'une demande dans le courrier [36] ;**
- une étude de l'influence des éléments qui présentent des écarts sur le comportement structurel ;
- une analyse du comportement des structures principales et des toitures basée sur le référentiel normatif notamment sous l'effet des charges permanentes, les charges d'exploitations et des actions de la neige et du vent.

Ces nouvelles données ont ensuite été examinées par le CEA :

- Elles concernent des justifications locales d'éléments structuraux situés sur les toitures. Ces justifications apportent des informations qui permettent de préciser le comportement de leur structure porteuse (poteaux pour les structures métalliques, poutres principales et poteaux pour les structures en béton armé) ;
- Les hypothèses considérées lors des vérifications des dalles de couverture en béton armé sont conformes aux plans d'exécution en termes d'épaisseur et de sections d'acier disponibles pour la reprise des moments de flexion ;
- Pour ce qui concerne les calculs de vérification des pannes⁴ de toiture, il existe des écarts entre les hypothèses considérées et les plans d'exécution : sections des profilés surestimées, portées des poutres et largeurs afférentes faiblement sous-estimées.

⁴ La panne est une pièce de charpente posée horizontalement qui supporte les chevrons.

L'ASN considère que les actions réalisées par le CEA sont satisfaisantes. Néanmoins, le CEA n'a pas transmis, dans le cadre du réexamen périodique de l'installation, d'éléments d'analyse du vieillissement des ouvrages de génie civil et des ancrages des EIP, ce qui n'est pas satisfaisant. L'ASN rappelle que le diagnostic physique de l'état des ouvrages et des équipements constitue une partie essentielle de l'évaluation de leur comportement et, en conséquence, de leur aptitude à répondre aux exigences de sûreté qui leur sont attribuées. **Ce point fait l'objet d'une prescription dans la décision [38].**

Pour l'examen de la conformité du génie civil, le CEA a également présenté une étude de l'analyse des espaces inter-bâtiments [39]. Néanmoins, l'ASN constate que cette étude se limite uniquement à la synthèse des joints de dilatation des bâtiments de l'INB n° 165. L'ASN considère que les autres types de joints pouvant être présents au sein des bâtiments (joints de rupture, de retrait, de fractionnement, etc.) auraient dû être traités. Par ailleurs, la reconnaissance des joints *in situ* n'a été faite que par des investigations visuelles. **Ce point fait l'objet d'une demande dans le courrier [36].**

La majorité des joints présents au sein des bâtiments 18 et 52-2 de l'INB n° 165 ont pu être relevés lors des investigations. Le CEA conclut qu'une partie non négligeable de ces joints (22%) sont dans un état dégradé, et ce, pour les deux bâtiments. Ainsi, le CEA a mené des études complémentaires en 2021 (engagement n° 11) de son plan d'action et conclut que les inspections visuelles, les sondages et les analyses des informations recueillies sur l'ensemble des bâtiments de l'INB n° 165 montrent que les joints de dilatations présentent un état suffisamment correct pour répondre à leurs fonctions structurelles et de sûreté (confinement). Par conséquent, le CEA ne prévoit aucun travail de réfection sur ces joints. **L'ASN pourra vérifier en inspection que les investigations menées permettent de s'assurer que ces joints de dilatation peuvent continuer de remplir leurs fonctions de confinement statique d'une part et structurelles d'autre part.**

5.4.5. Conformité des équipements électriques

Cette conformité a fait l'objet d'une analyse du CEA [26]. Celle-ci expose pour les différentes installations électriques de l'INB n° 165 :

- l'analyse du retour d'expérience,
- la conformité par rapport au référentiel de sûreté,
- la vérification des caractéristiques des équipements électriques,
- le vieillissement du matériel (inspections visuelles).

Le CEA conclut que des améliorations peuvent être apportées. La totalité des actions d'amélioration (au nombre de 6) sont listées dans le plan d'action du réexamen. Les principales sont :

- assurer l'approvisionnement du matériel de sécurité et de remplacement d'urgence,
- améliorer l'efficacité de la prise en compte des actions correctives à mettre en œuvre à l'issue des vérifications périodiques réglementaires (VRP) et des maintenances,
- mettre à jour le référentiel (rapport de sûreté et RGE) de l'INB n° 165.

Le CEA a réalisé toutes les actions de son plan d'action en lien avec l'examen de conformité des équipements électriques sauf l'action 165-6 P1 concernant la mise à jour du référentiel de l'installation. Celle-ci est prévue pour la fin de l'année 2023. **L'ASN considère que les actions effectuées sont satisfaisantes et restera vigilante à la bonne prise en compte dans le rapport de sûreté des risques de panne potentielle du réseau.**

5.4.6. Conformité des équipements de manutention

Le CEA a examiné la conformité des équipements de manutention de l'INB n° 165 [30] en réalisant :

- une étude documentaire portant sur l'ensemble des moyens de levage ;
- une analyse du retour d'expérience lié aux opérations de manutention ;
- une inspection visuelle des moyens de levage classés EIP.

L'étude documentaire réalisée par le CEA a consisté à examiner les constats des VRP des moyens de levage classés EIP et à analyser la base documentaire associée (manuels d'utilisation et d'entretien, plans, notes de calcul, rapports de mise en service, déclaration CE, etc.). L'ASN constate que les VRP répondent à la réglementation en vigueur mais que les rapports font cependant état de certains constats répétitifs tels que :

- pour le pont référencé « 18 PONT 04 », les actions à entreprendre « remédier au déplacement en crabe de l'appareil sur son chemin de roulement » et « faciliter l'accès au chemin de roulement » ont été notées de 2005 à 2011 ;
- pour le pont référencé « 18 PONT 11 », les actions à entreprendre « nombre de serre-câbles insuffisants » de 2014 à 2017.

Le CEA indique que ces difficultés peuvent être imputées, d'une part, à la réactivité du contrat de maintenance et, d'autre part, aux difficultés techniques de la mise en œuvre de certaines actions compte tenu de l'environnement contraint de l'intervention (ou des difficultés matérielles de réalisation) et de la coactivité dans l'installation. À cet effet, le CEA précise qu'il a notamment mis en place un contrat spécifique auprès d'une entreprise spécialisée dans le domaine technique d'intervention pour améliorer le traitement des non-conformités issue des campagnes de VRP. **L'ASN considère satisfaisante l'action mise en place, qui pourra être vérifiée lors d'une inspection.**

5.4.7. Conformité relative à la criticité

L'ASN constate que l'examen de conformité du risque de criticité sur l'INB n° 165 réalisé par le CEA dans le cadre du réexamen de sûreté montre une bonne maîtrise de ce risque. Ainsi, la maîtrise de ce risque passe par le respect des limites de masses de matières fissiles dans les différentes unités de criticité et les exigences pour le maintien de la sous-criticité sont déclinées au niveau de l'exploitation par la mise en place de consignes de criticité. Le CEA prévoit notamment trois actions d'améliorations documentaires à échéance 2023 ainsi qu'une action d'amélioration des connaissances de la chaîne blindée Prolixe (évaluation des quantités de matières fissiles) à échéance 2024. **L'ASN pourra vérifier en inspection la bonne réalisation des actions d'améliorations prévues par le CEA et si les consignes sont appliquées et respectées sur le terrain.**

5.5. Examen de la réévaluation de la maîtrise des risques et inconvénients

Les risques nucléaires présents lors des travaux de démantèlement des équipements du bâtiment 18 de l'INB n° 165 sont le risque de dissémination de substances radioactives, le risque d'exposition interne et le risque d'exposition externe. Ils ont pour origine la contamination résiduelle des équipements à démanteler.

La nature des opérations réalisées et l'environnement dans lequel se déroulent ces opérations au sein de l'installation induisent des risques d'agression (chute de charge/collision, risque d'incendie, etc.) pouvant potentiellement avoir des conséquences radiologiques s'ils sont à la source d'une agression d'un équipement assurant ou participant à une fonction dans la maîtrise des risques d'origine nucléaire.

Il est à noter que les risques d'agression exposés ci-après excluent les risques dus aux opérations de démantèlement et qui feront l'objet d'études de sûreté spécifiques le moment venu (nouvelle ventilation Petrus, ETCB, EDB, poste de résinage, etc.). La construction puis la mise en service de ces équipements seront soit autorisés dans le cadre d'article R. 593-55 du code de l'environnement, soit feront l'objet de points d'arrêts dans la décision qui accompagnera le décret de démantèlement dont le dossier [4] est en cours d'instruction.

5.5.1. Risques nucléaires d'origine interne

5.5.1.1. Risque lié à la manutention

Les risques liés aux opérations de manutention, de levage et de transfert réalisées dans les bâtiments de l'INB n° 165 concernent essentiellement des collisions avec des EIP ou des chutes de charge. À titre d'exemple, le CEA retient pour le bâtiment 18 vis-à-vis du risque de collision et de chute de charge les scénarios d'agression suivants :

- la circulation des chariots automoteurs et leur risque de collision avec les EIP situés à proximité des zones de circulation (déchets entreposés, réseau d'extraction BAG, balises de radioprotection, extincteurs, protection biologique) ;
- les opérations d'accostage des châteaux de transfert de type PADIRAC (risque potentiel de dégrader la protection biologique de l'enceinte et l'enceinte elle-même) ;
- les opérations de maintenance des bras téléopérés (risque potentiel de dégrader la protection biologique de l'enceinte).

Le CEA justifie la maîtrise de ce risque par la mise en place de consignes rappelant les conditions des opérations de manutention (manutention au plus près du sol et à vitesse lente avec un contrôle visuel permanent lors de l'opération, respect des charges maximales manipulables, etc.). **L'ASN considère ainsi que les dispositions prévues par le CEA au titre de la maîtrise des risques liés à la manutention sont globalement acceptables. Leur mise en œuvre opérationnelle pourrait faire l'objet d'une attention particulière lors d'une inspection de l'ASN.**

L'ASN constate néanmoins qu'aucun scénario d'agression d'EIP par un pont de manutention n'est retenu par le CEA. Cependant, le CEA indique que des ponts sont susceptibles d'agresser certains EIP (par exemple l'EIP référencé « 18-2 – réseau d'extraction BAG »). **Ce point fait l'objet d'une demande dans le courrier [36].**

5.5.1.2. Risque d'incendie

Le CEA a identifié dans le document [44] plusieurs sources potentielles pouvant être à l'origine de ce risque, telles qu'une défaillance électrique, la présence sur les chantiers de produits combustibles ou de matériel générant des projections incandescentes. De l'étude de risque incendie [44], le CEA a élaboré un plan d'amélioration de la sûreté comprenant 22 actions, elles-mêmes décomposées en plusieurs sous-actions. Le CEA a notamment vidé et déménagé le local lingerie du bâtiment 18 et limité les zones de garage des chariots automoteurs.

Néanmoins, la stabilité au feu du bâtiment 18 de l'INB 165 sous incendie conventionnel ISO 2h du plancher haut des laboratoires ne semble pas acquise. Le CEA a donc considéré nécessaire de poursuivre l'étude [44] par la réalisation d'une analyse de la stabilité au feu en considérant un incendie réel. Cette nouvelle étude ne conclut pas sur la stabilité au feu des planchers hauts du bâtiment 18. En première intention, le CEA a décidé de mettre en place des protections thermiques pour garantir la stabilité au feu des planchers. Cette action a par la suite été abandonnée au profit d'une nouvelle étude. Le CEA prévoit désormais d'installer des traversées sèches⁵ dans les laboratoires n°s 26, 28, 38 et 16. Dans ces laboratoires à plus fort enjeux calorifique, les portes d'accès seront remplacées par des portes coupe-feu 2h. Des colonnes sèches chemineront par les combles et redescendront au RDC au centre du bâtiment dans les couloirs matériel de chaque tranche et dans les 2 escaliers d'accès aux combles. Pour les laboratoires à plus fort enjeu calorifique (ceux équipés de porte coupe-feu et de traversées sèches), une liaison via un tuyau d'incendie sera faite entre la colonne sèche la plus près et la traversée sèche du laboratoire concerné. Les équipes d'intervention pourront ainsi se protéger derrière la

⁵ Une traversée sèche est une conduite rigide traversant les parois et permettant de connecter des tuyaux d'incendie sans laisser les portes coupe-feu ouvertes

porte coupe-feu et traiter l'incendie dans le laboratoire. **L'ASN considère ces nouvelles dispositions, qui seront intégrées au plan d'action, satisfaisantes.**

De plus, l'ASN constate que les combles de chacune des tranches abritent les systèmes ventilation (extraction et soufflage) de l'installation. À ce titre, un incendie en leur sein pourrait conduire à une agression des systèmes de confinement statique et dynamique. Dans une première version de son plan d'action, le CEA prévoyait la mise en place de systèmes d'extinction automatique des armoires électriques des combles. Par la suite, le CEA a considéré que la mise en place de simple détection automatique incendie (DAI) couplée à une intervention de la force locale de sécurité (FLS) en moins de 12 minutes permettait d'éviter la ruine de l'installation en cas de départ de feu. Cependant, pour un tel incendie, la ruine des combles interviendrait rapidement, et générerait des désordres importants pouvant entraîner une ruine généralisée de la structure. L'ASN a pu suivre une mise en situation du personnel de la FLS réalisée de manière inopinée à la demande des inspecteurs le 2 février 2023. **Cette mise en situation de la FLS n'a pas appelé de remarque de l'ASN dans la lettre de suite de l'inspection [49].**

Les autres mesures de surveillance ou de limitation des conséquences n'appellent pas de remarque particulière de la part de l'ASN.

5.5.1.3. Autres agressions internes

La réévaluation de sûreté relative aux agressions internes effectuée dans le cadre du réexamen périodique de l'INB n° 165 montre que les dispositions mises en œuvre pour assurer la maîtrise des agressions internes sont adaptées aux enjeux. La réévaluation a identifié les actions, notamment de mise à jour documentaire, qui seront suivies dans le plan d'action.

5.5.2. Risques nucléaires d'origine externe

5.5.2.1. Risque lié aux actions conditions climatiques extrêmes

Le CEA a établi une note [45] analysant le comportement de l'installation à la suite d'une agression externe par des conditions climatiques extrêmes qui recouvrent : grand chaud, grand froid et l'agression combinée neige et vent.

De cette analyse, il en ressort les principales recommandations suivantes, listées dans le plan d'actions du CEA pour lesquelles des améliorations ont été décidées et réalisées entre 2020 et 2022 :

- En cas de grand froid, une consigne de dégel du clapet d'évacuation des gaz d'échappement du groupe électrogène fixe (GEF) des tranches 3 et 4, et la mise en place d'une protection thermique au niveau du chemin de câbles reliant une armoire électrique au GEF des tranches 3 et 4, ainsi que des consignes de déneigement des câbles ;
- A la suite d'une agression combinée neige et vent, la mise à l'abri des prises de pression de référence du réseau de ventilation du bâtiment 18.

Bien que les températures de grand chaud et de grand froid retenues par le CEA apparaissent cohérentes avec la période de ce réexamen (2017-2027), le CEA ne les justifie pas dans son dossier. **Ce point fait l'objet d'une demande dans le courrier [36].**

5.5.2.2. Risque lié à un séisme

La réévaluation montre que les structures de génie civil de l'INB n° 165 ne sont pas considérées opérationnelles après un séisme de type SMS (séisme majoré de sécurité). Le CEA démontre cependant que la stabilité sous un séisme de niveau SMHV (Séisme Maximal Historiquement Vraisemblable) pour les structures de génie civil et les moyens de manutention est assurée. Ainsi, le CEA précise que compte tenu de l'inventaire dispersable en constante diminution et compte tenu du processus de désentreposage et de démantèlement engagé, aucun renforcement des bâtiments existants vis-à-vis de cet aléa n'est envisagé. Bien que ce risque reste limité, l'évacuation de l'inventaire dispersable de l'INB n° 165 est un préalable nécessaire à la poursuite du démantèlement de l'installation. **L'ASN estime par conséquent que le suivi périodique de l'inventaire dispersable de l'installation mérite d'être prescrit.**

5.6. Études de dimensionnement du plan d'urgence interne

Le CEA a présenté les dispositions retenues en matière de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences destinées à maîtriser les risques et les agressions. Afin de vérifier la suffisance des dispositions retenues, il a également postulé l'existence de défaillances et examiné les conséquences potentielles d'accidents pouvant impacter les personnels, le public et l'environnement. Ces accidents sont définis à partir des risques et agressions précédemment identifiés dans le présent rapport et ils prennent en compte les cumuls plausibles d'agressions internes ou externes. **Cette méthode est jugée globalement satisfaisante par l'ASN.**

Dans le cadre du réexamen de l'INB n° 165, une étude des situations accidentelles a ainsi été menée et elle a consisté à :

- identifier l'ensemble des scénarios accidentels pouvant survenir ;
- définir les scénarios enveloppes, à savoir les scénarios présentant les conséquences potentielles les plus importantes ;
- estimer les conséquences des scénarios accidentels enveloppes ;
- analyser l'acceptabilité des conséquences afin de statuer sur la suffisance des dispositions de sûreté retenues.

Les scénarios accidentels enveloppes retenus par le CEA pour l'étude réalisée dans le PUI du dimensionnement des dispositions à prendre vis-à-vis des conséquences radiologiques potentielles sur la population avoisinante et l'environnement, sont :

- Scénario 1 : un incendie affectant des matières radioactives présentes dans une chaîne blindée du bâtiment 18 ;
- Scénario 2 : un incendie d'un entreposage de déchets FMA-VC du bâtiment 18 ;
- Scénario 3 : une chute d'un emballage d'une hauteur inférieure à 3 m, contenant une poubelle La Calhène (déchets MA-VL) au bâtiment 18 ;

Les conséquences radiologiques de ces accidents ont été calculées à partir de la quantité et de la nature des matières radioactives pouvant être mobilisées. De manière pénalisante, le CEA a considéré les fûts de combustibles et la chaîne blindée Prolixe. Cette démarche n'appelle pas de remarque de l'ASN.

Les impacts de ces scénarios sont très largement inférieurs à 10 mSv et cela pour toutes les catégories de populations et quel que soit la durée concernée (2 jours, 1 an et 50 ans).

Ainsi, dans l'attente des opérations de démantèlement (notamment le démantèlement de la chaîne Pétrus), ces scénarios sont ceux retenus par le CEA pour être représentatifs des scénarios accidentels de l'INB n° 165 dans le plan d'urgence interne du site CEA de Fontenay-aux-Roses.

5.7. Analyse de la prise en compte du retour d'expérience

Le dossier de réexamen périodique présente un bilan du retour d'expérience [42], fondé notamment sur l'analyse des événements significatifs et des écarts survenus entre 2007 et 2016, ainsi qu'un bilan en matière de production et d'évacuation des déchets, de rejets des effluents liquides et gazeux dans l'environnement, de radioprotection et d'inspections conduites par l'ASN. Le CEA a également analysé le retour d'expérience d'événements survenus dans des installations nucléaires ou industrielles en France et à l'étranger. Le bilan présenté prend en compte la plupart des demandes de l'ASN [13] formulées relativement au DOR [12] (notamment les bilans des opérations de maintenance des matériels et des événements significatifs).

L'expertise par l'IRSN des événements déclarés en 2013⁶ a confirmé des insuffisances dans les phases préparatoires des interventions et des pratiques de radioprotection non adaptées aux risques [43]. Cet avis a fait l'objet d'une lettre de suite de l'ASN en 2014 [41]. L'ASN constate une forte baisse des événements significatifs en 2014 et 2015 puis une nette hausse en 2016. En 2016, ils sont principalement dus à des contrôles d'efficacité des filtres très haute efficacité (THE) non conformes, à des arrêts de ventilation dont la durée est supérieure à celle prévue dans les RGE et à des non démarrages de groupe électrogène fixe lors de CEP.

Compte tenu des risques radiologiques associés aux opérations et interventions réalisées dans l'INB n° 165, **ces éléments de retours d'expérience confirment l'importance que le CEA porte une attention toute particulière à la phase préparatoire des travaux, en tenant notamment compte du courrier de l'ASN [41].** L'ASN considère qu'une attention spécifique doit également être portée aux facteurs favorisant le bon déroulement des interventions, tels que la vérification des conditions radiologiques avant intervention, les contrôles en cours d'intervention pour détecter de possibles évolutions par rapport aux mesures radiologiques initiales, l'information des intervenants sur les risques et les parades associés, ainsi que sur leurs conditions de réalisation (tenues vestimentaires à respecter, consigne d'habillage et de déshabillage, encombrement des zones de travaux, coactivité, évacuation régulière des déchets, repli de chantier...). **Ces différents facteurs (consignes, dispositions organisationnelles, gestion de la co-activité) pourront faire l'objet d'un point d'attention lors d'une inspection de l'ASN.**

5.8. Plan de démantèlement de l'installation

Comme indiqué précédemment, le CEA a transmis, parallèlement au réexamen périodique [7], son dossier de démantèlement de l'INB n° 165 [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.

⁶ En février 2013, à l'issue du démontage du dispositif de prélèvement d'effluents (par aspiration) des cuves « vulcathènes » du bâtiment 18, une contamination corporelle sur le genou droit d'un salarié d'une entreprise extérieure est constatée, conduisant à une estimation de dose engagée de 8 à 10 mSv ; l'analyse de cet événement a mis en évidence un comportement inapproprié lors de l'intervention associé à plusieurs défaillances (encombrement du sas de chantier, présence de lingettes humides contaminées au sol du sas de chantier) ; toujours en février 2013, lors d'une opération de démontage d'un équipement sur le toit de la chaîne PETRUS, un opérateur a été contaminé avec une dose engagée supérieure à 1 mSv ; l'analyse de cet événement a également mis en évidence un comportement inadéquat de l'opérateur à la suite de la découverte de contamination sur l'APVR qu'il portait.

5.9. Terres sous l'ensemble Pétrus

L'état radiologique de l'ensemble Pétrus (un débit de dose de 400 mSv/h a été mesuré sur le sol de la salle des cuves) et les difficultés d'accès au sous-sol, nécessitent le recours à des moyens télé-opérés pour réaliser les travaux de démantèlement. En outre, des incidents ont donné lieu à des contaminations importantes des structures du bâtiment 18 et des sols associés, notamment :

- le 02/07/1974 : fuite de 0,6 à 1 m³ d'effluents THA (représentant environ 4 TBq en radionucléides émetteurs α et 10 TBq en radionucléides émetteurs β) dans la salle des cuves et l'antichambre de l'ensemble Pétrus ;
- le 24/07/1974 : fuite d'effluents THA (représentant environ 8 TBq en radionucléides d'émetteurs α et 22 TBq en radionucléides émetteurs β) dans la galerie aval de l'ensemble Pétrus ;
- le 30/08/1984 : fuite de liquide contaminé sur l'ensemble Pétrus, conduisant à une contamination du sol. 60 cm d'épaisseur de béton ont été retirés.

5.9.1. Investigations réalisées

5.9.1.1. Zone des cellules de la chaîne blindée Pétrus

Un carottage jusqu'à 120 cm de profondeur a été réalisé par le CEA à la suite de la fuite de liquide contaminé répandue sur le sol (30 m²) survenue en 1984. Dans ce cadre, une contamination résiduelle de 370 Bq/g a été relevée.

Des investigations radiologiques non destructives ont été réalisées et les relevés radiologiques réalisés après la dépose des protections biologiques font état d'un point chaud au contact de la chaîne Pétrus avec une valeur de 300 μ Sv/h et confirment la présence d'une zone contaminée de l'ordre de 0,1 m² au niveau du génie civil. Les frottis réalisés au cours de cette opération donnent une contamination labile de 0,5 Bq/cm² en α et 8 Bq/cm² en β .

Des investigations destructives avec prélèvement d'échantillons ne pourront pas être réalisées avant le démantèlement de la chaîne blindée Pétrus.

5.9.1.2. Sols situés sous la salle des cuves de la cellule blindée Pétrus

Des campagnes de sondages ont été réalisées entre 2012 et 2015 via une fosse d'accès située à l'extérieur du bâtiment 18, confirmant :

- la présence de radionucléides tels que le ⁹⁰Sr, le ²³⁷Np, le ²³⁸Pu et le ¹³⁷Cs ;
- l'absence de pollution chimique dans le périmètre investigué.

Le CEA mentionne ainsi, dans le dossier de modification du décret démantèlement [4], qu'une contamination importante est présente dans le sous-sol de Pétrus, sous la salle des cuves Pétrus, avec la présence de contamination en radionucléides émetteurs α à 30 m en profondeur. Le ¹³⁷Cs est quant à lui présent uniquement sur les 2 premiers mètres. Les pollutions, dont l'activité globale est estimée à 180 GBq, représentent ainsi environ 500 m³ de terres.

La nappe phréatique, située à plus de 60 m, fait par ailleurs l'objet d'un suivi radiologique mensuel à l'aide de 6 piézomètres.

5.9.2. Position de l'ASN

Compte tenu des pollutions existantes sous le bâtiment 18 et la nécessité de démanteler la chaîne Pétrus pour y accéder, l'ASN a demandé au CEA de placer en priorité 1 la maîtrise de la contamination des sols sous le bâtiment 18 et le démantèlement de la chaîne Pétrus [47].

6. Conclusions sur la poursuite d'exploitation

Le réexamen périodique de l'INB n° 165, conduit 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 dissémination de substances radioactives.

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 prescriptions de l'ASN et sous réserve de la mise en œuvre, dans les délais prévus, du plan d'action d'amélioration élaboré 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° 165.

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° 165 devra intervenir avant le 30 octobre 2027.

Enfin, l'ASN continuera à exercer un contrôle régulier de l'exploitation de l'INB n° 165. Conformément à l'article L. 593-22 du code de l'environnement, en cas de risques graves et imminent, l'ASN peut suspendre, si nécessaire, à titre provisoire et conservatoire, le fonctionnement de cette installation.