



Fontenay-aux-Roses, le 6 octobre 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2020-00149

Objet : CEA/Marcoule
Phénix (INB n°71)
Dossier d'orientation du réexamen périodique

Réf. : [1] Lettre ASN - CODEP-DRC-2020-028130 du 9 juillet 2020.
[2] Lettre CEA - CEA/DEN/MAR/DIR/CSNSQ DO 876 du 20 décembre 2019.
[3] Décision ASN n°2016-DC-0564 du 7 juillet 2016 (version consolidée au 3 mars 2020).
[4] Décision ASN n°2012-DC-0293 du 26 juin 2012.
[5] Décision ASN n°2015-DC-0480 du 8 janvier 2015.
[6] Décision ASN n°2015-DC-0481 du 8 janvier 2015.
[7] Lettre ASN - CODEP-DRC-2016-042290 du 19 décembre 2016.
[8] Avis IRSN/2019-00124 du 6 juin 2019.

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le dossier d'orientation du réexamen périodique (DOR) de l'Installation nucléaire de base (INB) n°71, dénommée Phénix, transmis par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) par lettre citée en deuxième référence. Le DOR a pour principal objectif de présenter les orientations retenues par l'exploitant pour réaliser le prochain réexamen périodique de l'installation, en particulier pour ce qui concerne l'examen de conformité de l'installation à son référentiel et la réévaluation de la sûreté de cette dernière par rapport à l'état de l'art. Le CEA prévoit de transmettre le rapport de réexamen périodique de l'INB n°71/Phénix au plus tard le 31 octobre 2022, conformément à l'article 1^{er} de la décision de l'ASN en référence [3].

De l'examen du DOR de l'INB n° 71/Phénix, tenant compte des éléments transmis par le CEA au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principaux éléments suivants.

1. CONTEXTE

Située sur le site du CEA de Marcoule, l'INB n°71/Phénix est une ancienne centrale nucléaire prototype de la filière des réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium (RNR-Na). Le réacteur, d'une puissance à la conception de l'ordre de 250 MWe, était exploité conjointement par le CEA et EDF. L'installation a été découplée du réseau de transport d'électricité en mars 2009, puis arrêtée définitivement le 1^{er} février 2010 à l'issue d'une campagne d'essais de neutronique et de thermique. Le dossier de demande d'autorisation de

mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (MAD/DEM) de l'installation a été transmis par le CEA en 2011. Il a fait l'objet d'une instruction de l'ASN et d'une expertise de l'IRSN, conjointes à celles du précédent dossier de réexamen de sûreté de l'installation transmis par le CEA en 2012.

L'installation, aujourd'hui exploitée uniquement par le CEA, est en cours de démantèlement dans les conditions prévues par le décret n°2016-739 du 2 juin 2016 (appelé décret de démantèlement par la suite). Les objectifs du démantèlement sont le déclasserement de l'installation et le traitement d'objets sodés en provenance de l'installation elle-même, mais également d'autres installations du CEA. Les principales opérations en cours sont le déchargement, le désassemblage et l'évacuation des éléments combustibles (EC) irradiés encore présents dans le réacteur, ainsi que le déchargement des composants amovibles du réacteur.

Les principaux risques présentés par l'installation sont le risque de dissémination de substances radioactives et dangereuses et l'exposition aux rayonnements ionisants, du fait de la présence :

- d'EC irradiés¹ et non irradiés ;
- d'une vingtaine de litres de nitrate d'uranyle enrichi en ²³⁵U provenant d'un équipement de neutronographie ;
- de sodium métallique coulable² primaire (actif) et secondaire (inactif), ainsi que d'objets sodés contaminés.

Dans le cadre de l'examen, en 2018, de la stratégie du CEA en matière de démantèlement de ses installations et de gestion de ses matières et déchets radioactifs, l'IRSN a estimé que, pour l'INB n° 71/Phénix, l'évacuation des EC, puis le traitement du sodium et des objets sodés devaient constituer des opérations prioritaires (en termes de sûreté) à mener par le CEA. Or, le respect des échéances fixées dans le décret de démantèlement pour l'achèvement de ces opérations est aujourd'hui mis en cause, du fait notamment des difficultés rencontrées en lien avec la disponibilité des moyens en support (emballages de transport, installation d'entreposage, etc.). Plus globalement, dans ce contexte, le scénario de démantèlement de l'INB est en cours de redéfinition substantielle par le CEA. À ce jour, les principales évolutions prévues concerneraient en particulier :

- le report de plusieurs années des échéances associées à l'évacuation des EC, au traitement du sodium et au traitement des objets sodés ;
- l'entreposage (au lieu du déchargement comme prévu initialement), pour décroissance radioactive, des protections neutroniques latérales (PNL) dans la cuve du réacteur, qui représentent une activité radiologique de l'ordre de 15 000 TBq.

Ainsi, le CEA a d'ores et déjà indiqué qu'il adresserait, en 2023, un dossier de demande de modification substantielle du décret de démantèlement de l'INB n°71/Phénix. **À cet égard, l'IRSN estime que le dossier du réexamen périodique, qui sera transmis au plus tard le 31 octobre 2022, devra tenir compte du nouveau scénario de démantèlement de l'installation défini par le CEA. Ceci conduit à la recommandation n°1 formulée en annexe 1 au présent avis.**

De façon générale, l'évaluation présentée ci-dessous tient compte des principaux éléments portés à la connaissance de l'IRSN au sujet du nouveau scénario de démantèlement de l'installation.

¹ Au 1^{er} octobre 2019, environ un quart des assemblages combustibles initialement présents dans le cœur du réacteur ont été évacués.

² 1500 tonnes de sodium métallique, dont environ 1000 tonnes à l'état liquide.

2. ORIENTATIONS DU REEXAMEN

2.1. METHODE GENERALE D'ELABORATION DU REEXAMEN

Objectifs du réexamen

Le CEA prévoit la réalisation d'un examen de conformité et d'une réévaluation de sûreté de l'INB n°71/Phénix. L'examen de conformité vise à s'assurer que les évolutions de l'installation et de ses conditions d'exploitation, dues notamment à des modifications ou à son vieillissement, ainsi que les évolutions de son environnement, ne mettent pas en cause sa conformité à la réglementation et à son référentiel de sûreté. La réévaluation de sûreté vise quant à elle à apprécier le niveau de protection des intérêts³ à l'égard des risques et inconvénients que présente l'installation et, le cas échéant, à l'améliorer, en tenant compte des pratiques de sûreté les plus récentes, du retour d'expérience de l'exploitation de l'installation et d'installations du même type, ainsi que des opérations de démantèlement prévues. **Ces objectifs généraux n'appellent pas de remarque.**

Périmètre du réexamen

Au cours de l'expertise, le CEA a indiqué qu'il effectuera son réexamen périodique sur la base de l'inventaire radiologique présent dans l'installation au 1^{er} janvier 2010, ce qui est pénalisant. En effet, les radionucléides qui participent de manière prépondérante à l'inventaire radiologique (²²Na, ³H, ⁵⁴Mn, etc.) présentent des périodes radioactives relativement courtes. À cet égard, le CEA prévoit de réviser l'inventaire radiologique dans le cadre du dossier de demande de modification substantielle du décret de démantèlement afin de tenir compte de la décroissance radioactive des radionucléides. **Ceci n'appelle pas de remarque particulière.**

Dans le DOR, le CEA indique que, pour réaliser le réexamen de l'installation, il prendra en compte l'état de l'installation en 2020 et les opérations de démantèlement envisagées dans les dix années à venir, qui consistent notamment en la poursuite de l'évacuation des EC irradiés et le début du traitement du sodium secondaire. Il ne retient en revanche pas, par exemple, dans le champ du réexamen périodique, les opérations de traitement du sodium primaire. **À cet égard, l'IRSN considère que, si le réexamen doit permettre de démontrer que l'installation est apte à poursuivre, dans des conditions de sûreté satisfaisantes, les opérations de démantèlement jusqu'au réexamen suivant, il doit également tenir compte, autant que faire se peut, de l'ensemble des opérations de démantèlement prévues à plus long terme, notamment celles présentant d'importants enjeux de sûreté.** En effet, la prise en compte de ces opérations est susceptible d'ores et déjà de conduire l'exploitant à mener des examens de conformité (vérification de l'absence de corrosion, etc.), à réexaminer les exigences associées à certains équipements par rapport à des agressions (séisme, inondation, chute de charges, etc.) ou à identifier des dispositions provisoires particulières (entreposages tampons, etc.). **Ceci fait l'objet de la recommandation n°2 formulée en annexe 1 au présent avis.**

Par ailleurs, le CEA précise dans le DOR qu'il tiendra compte des actions déjà réalisées dans le cadre du précédent réexamen de l'installation pour définir les sujets devant faire l'objet d'un examen de conformité ou d'une réévaluation de sûreté. À cet égard, il a par exemple indiqué au cours de l'expertise qu'il ne prévoyait pas de réitérer les contrôles réalisés en 2017 sur le génie civil de l'installation. **L'IRSN considère qu'une telle démarche requiert une justification particulière fondée sur les phénomènes redoutés (types d'endommagements, conditions d'ambiance, cinétique d'évolution, etc.) et les enjeux de sûreté associés. Ceci fait l'objet de la recommandation n°3 formulée en annexe 1 au présent avis.**

En outre, en application de l'article 3 de la décision [3], l'avancement des demandes et engagements issus du précédent réexamen fait l'objet d'une transmission semestrielle à l'ASN par le CEA. En tout état de cause,

³ Il s'agit de la sécurité, la santé et la salubrité publiques ainsi que de la protection de la nature et de l'environnement.

l'IRSN estime que le CEA devrait présenter, dans le dossier de réexamen, un bilan des suites données aux demandes et engagements issus du précédent réexamen et du plan d'actions associé. Ceci fait l'objet de l'observation n°1 formulée en annexe 2 au présent avis.

Pour ce qui concerne le périmètre physique du réexamen périodique, le CEA exclut :

- le bâtiment Atelier-Magasin et le bâtiment Physique d'accueil du public (PAP), au motif qu'ils sont découplés des autres bâtiments et n'abritent aucun équipement en lien avec la sûreté de l'installation ;
- les nouveaux bâtiments construits dans le cadre des opérations de démantèlement : les installations NOAH (installation de traitement du sodium coulable), INES (Installation de neutralisation de la soude) et ELA (Enceinte de lavage en actif), ainsi que le sas d'accès au bâtiment des manutentions et l'extension du bâtiment des Annexes, au motif, d'une part que leurs conception et réalisation sont effectuées selon les techniques et procédés les plus récents, d'autre part que leurs construction et mise en service sont soumises, sur la base de dossiers spécifiques, à une autorisation de l'ASN.

Ceci est acceptable.

Par ailleurs, le CEA précise que les objets sodés en provenance d'autres installations du CEA sont entreposés dans les zones EROS (Entreposage d'objets sodés) du bâtiment de l'installation de production d'électricité et du bâtiment des générateurs de vapeur, ainsi que dans la fosse de reprise du bâtiment des manutentions. À ce sujet, l'ASN a autorisé le CEA à entreposer des objets sodés en provenance de l'INB n°25/Rapsodie dans la fosse de reprise du bâtiment des manutentions, en considérant que cette modification des conditions de démantèlement de l'installation n'était requise que jusqu'en 2020, dans l'attente de la mise en service de l'entreposage EROS du bâtiment réacteur. L'aménagement de la zone EROS du bâtiment réacteur ayant pris du retard, le CEA a indiqué au cours de l'expertise qu'il demanderait auprès de l'ASN l'autorisation de prolonger l'entreposage des objets sodés dans la fosse de reprise du bâtiment des manutentions. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

Référentiels réglementaire et technique du réexamen périodique

Dans le DOR, le CEA présente les référentiels réglementaire et technique sur la base desquels sera réalisé le réexamen de l'INB n°71/Phénix. L'IRSN relève que, pour ce qui concerne le référentiel réglementaire, le CEA ne mentionne pas les décisions de l'ASN en références [4], [5] et [6], qui sont applicables spécifiquement à l'INB n°71/Phénix et relatives aux évaluations complémentaires de sûreté (ECS). **Ceci n'appelle pas de remarque particulière.**

Par ailleurs, le CEA indique que la mise à jour de l'étude d'impact ne sera pas transmise en octobre 2022 avec le dossier du réexamen, mais fin 2023 avec le dossier de demande de modification substantielle du décret de démantèlement de l'installation. **Dans ces conditions, l'étude d'impact ne pourra pas être examinée dans le cadre de l'expertise du dossier de réexamen périodique.**

2.2. RETOUR D'EXPERIENCE

Le CEA prévoit de mener une analyse du retour d'expérience :

- de l'exploitation de l'INB n°71/Phénix, en s'appuyant sur les bilans annuels de sûreté, radioprotection et déchets, les événements significatifs, les événements intéressant la sûreté, les inspections de l'ASN, les audits internes, etc. ;
- de l'exploitation d'installations similaires, en France ou à l'étranger, pour ce qui concerne l'exploitation d'installations en phase de démantèlement et plus particulièrement lorsque les installations présentent des risques associés au sodium ;
- des événements survenus dans les installations du CEA ou dans des installations d'autres exploitants ;
- des coopérations internationales portant sur les réacteurs de type RNR-Na.

Ces éléments n'appellent pas de remarque.

2.3. EXAMEN DE CONFORMITE

Méthode de vérification

Le CEA prévoit de recenser les exigences issues du référentiel réglementaire puis de vérifier leur déclinaison dans le référentiel technique de l'installation. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

Par ailleurs, le CEA prévoit de recenser les exigences définies associées aux Éléments et Activités importants pour la protection des intérêts (EIP/AIP), sur la base de la liste des EIP/AIP⁴, des règles générales d'exploitation, de l'étude d'impact et du rapport de sûreté de démantèlement.

La vérification documentaire du respect des exigences définies sera réalisée sur la base des contrôles en vigueur (contrôles d'essais périodiques (CEP), maintenance, contrôles réglementaires, contrôles de premier niveau) et du retour d'expérience associé à ces contrôles. En outre, l'exploitation du retour d'expérience sera menée de manière exhaustive sur une durée adaptée à la périodicité des contrôles : 10 ans pour les contrôles de périodicité supérieure ou égale à 1 an, 5 ans pour les contrôles de périodicité supérieure ou égale à 3 mois et inférieure à 1 an, 3 ans pour les contrôles de périodicité inférieure à 3 mois. Ainsi, pour les contrôles de périodicité inférieure à 3 mois (tels que, pour ceux relatifs à la première barrière de confinement, les tests des alarmes « *fuites sodium* », le contrôle de la détection des aérosols de ventilation nucléaire, le contrôle de la qualité de l'argon du barillet, l'essai d'étanchéité du bâtiment réacteur, etc.), l'exercice conduirait à n'examiner que 3 ans de contrôles, ce qui pourrait conduire à écarter des éléments de retour d'expérience pertinents potentiellement observés sur la période de dix ans séparant le réexamen objet du DOR du précédent réexamen. **L'IRSN considère donc que le CEA devrait examiner l'opportunité de procéder à un retour d'expérience par sondage de l'ensemble des contrôles en vigueur réalisés sur la période de dix ans séparant le précédent réexamen du prochain, en complément des périodes d'exploitation qu'il a retenues. Ceci fait l'objet de l'observation n°2 en annexe 2 au présent avis.**

En outre, au-delà de la seule vérification des contrôles en vigueur, le CEA prévoit de vérifier l'état physique de certains équipements et structures participant à la protection des intérêts. **Ce sujet est examiné dans le paragraphe suivant relatif au programme de vérifications.** Pour les équipements et structures nécessaires à la gestion des situations dites « *noyau dur* »⁵, et plus généralement les équipements et structures dont la défaillance conduirait à un « *effet falaise* »⁶, les actions engagées à la suite des ECS font l'objet d'un suivi dédié de la part du CEA en dehors du cadre du réexamen périodique.

Le CEA précise que les éventuels écarts identifiés dans le cadre de l'examen de conformité seront hiérarchisés, en fonction de leur importance pour la sûreté, puis traités, soit au moyen de mesures compensatoires ou de remises en conformité, soit en apportant la justification de leur caractère acceptable en l'état. En tout état de cause, le CEA prévoit de transmettre, avec le dossier du réexamen, un plan d'actions de traitement des écarts de conformité et l'échéancier associé en précisant les actions qui seraient éventuellement déjà réalisées. **Ceci n'appelle pas de remarque particulière.**

Programme de vérifications

De manière générale, pour ce qui concerne les vérifications physiques *in situ* annoncées dans le DOR, l'IRSN considère que le CEA ne justifie pas suffisamment l'étendue des contrôles, les types d'endommagement envisagés et les méthodes de contrôle qu'il prévoit de mettre en œuvre. À cet égard, le CEA a indiqué que les

⁴ Laquelle est fondée sur l'analyse des risques et inconvénients que présente l'INB n°71/Phénix pour les intérêts.

⁵ Ensemble des dispositions matérielles et organisationnelles qui permet, en cas d'agression externe d'ampleur extrême affectant une installation nucléaire, de maîtriser la situation et d'éviter des rejets massifs de substances dangereuses.

⁶ Altération brutale du comportement d'une installation, que suffit à provoquer une légère modification du scénario envisagé pour un accident dont les conséquences sont alors fortement aggravées.

études de pérennité de certains équipements (puits de lavage, cuves d'effluents actifs), lesquelles doivent permettre de définir les besoins en vérifications, sont encore en cours de réalisation. Par ailleurs, pour certains équipements (éléments de structure de ponts, équipements participant à la maîtrise des risques liés à l'incendie, etc.), le CEA s'appuie sur les bilans des contrôles en vigueur (contrôles réglementaires, CEP, etc.) et ne semble pas prévoir, au stade du DOR, de réaliser des contrôles spécifiques. **L'IRSN rappelle que l'examen de conformité ne doit pas se limiter aux conclusions des contrôles réglementaires ou des CEP et doit également s'appuyer sur des vérifications *in situ*. L'ampleur de telles vérifications doit être proportionnée aux enjeux présentés par les différents équipements, au regard du scénario de démantèlement retenu. Ceci conduit à la recommandation n°4 formulée en annexe 1 au présent avis.**

De plus, le CEA n'évoque pas, dans le DOR, l'impact des évolutions prévues du scénario de démantèlement par rapport au précédent réexamen, notamment sur le vieillissement de certains équipements et structures (prolongation des durées d'entreposage par exemple). Sur ce point, il souligne que les évolutions sont en cours de consolidation et que l'examen de conformité des équipements concernés ne sera pas réalisé dans le cadre du dossier du réexamen périodique, mais avec le dossier de demande de modification substantielle du décret de démantèlement. **Dans ces conditions, l'impact des évolutions prévues du scénario de démantèlement, sur les vérifications à conduire, ne pourra être examiné que dans le cadre de l'expertise du dossier de demande de modification substantielle du décret de démantèlement.**

En outre, le CEA envisage de vidanger et évacuer la solution de nitrate d'uranyle à l'horizon 2022. Pour rappel, le décret de démantèlement de l'INB n°71/Phénix dispose que le transfert pour traitement dans une autre installation de la solution de nitrate d'uranyle, et le démantèlement de l'installation de neutronographie, sont achevés au plus tard en 2025. Par ailleurs, le traitement, avant 2030, de cette solution fait l'objet de la prescription [INB 71-14] de l'ASN rappelée en annexe 3 au présent avis. Aussi, le CEA ne prévoit pas de réaliser, dans le cadre du réexamen périodique, de contrôle particulier, ni sur les équipements permettant l'entreposage de la solution, ni sur les systèmes nécessaires à sa vidange et son évacuation. **En tout état de cause, dans l'éventualité où la vidange et l'évacuation de la solution ne seraient pas réalisées en 2022, comme annoncé par le CEA, l'IRSN considère que les équipements et systèmes permettant l'entreposage, la vidange et l'évacuation de la solution devraient faire l'objet de contrôles dans le cadre du réexamen ; ceci fait l'objet de l'attente n° 1 formulée en annexe 2 au présent avis.**

Enfin, le CEA prévoit de présenter les études engagées pour la détermination d'une filière de gestion des déchets sans filière immédiate. Ceci fait écho à la demande de l'ASN, par lettre en référence [6], d'apporter, au plus tard lors du prochain réexamen de l'INB n°71/Phénix, des précisions sur les études engagées dans le cadre du groupe de travail réunissant l'Andra, le CEA et EDF et visant à définir une filière de gestion des dispositifs de commande du réacteur contenant du carbure de bore imprégné de sodium. **Ceci est satisfaisant.**

2.4. REEVALUATION DE SURETE

Dans le DOR, le CEA indique qu'il procédera à la réévaluation des risques et inconvénients liés aux agressions d'origines interne et externe en tenant compte de :

- la diminution de certains risques du fait des opérations de démantèlement déjà réalisées ;
- la durée restante avant la fin des opérations de démantèlement considérées.

L'IRSN rappelle que les exigences de sûreté d'une installation doivent être définies en tenant compte des enjeux de sûreté et du contexte de l'installation, notamment lorsqu'il s'agit du démantèlement. Or, l'approche retenue par le CEA pourrait s'écarter de cette démarche, dans le sens où l'analyse de sûreté serait fondée notamment sur la durée prévisionnelle des opérations de démantèlement et *a priori* indépendamment des enjeux qu'elles présentent. **Aussi, compte tenu des nombreux retards constatés dans la mise en œuvre des opérations de démantèlement et des conséquences de ces retards sur l'inventaire radiologique et chimique de l'INB n°71/Phénix, l'IRSN estime que le CEA doit veiller, pour la réévaluation de sûreté de l'installation (notamment au regard des niveaux d'aléas retenus ou des agressions internes envisagées), à tenir compte en**

priorité des enjeux de sûreté, et dans une moindre mesure, de la durée prévisionnelle des opérations de démantèlement. Ceci fait l'objet de la recommandation n°5 en annexe 1 au présent avis.

S'agissant en particulier des aléas, le CEA indique que les analyses de sûreté relatives à l'inondation externe, aux conditions météorologiques et climatologiques (tornade, vent, neige, températures) et à l'explosion externe seront menées conformément aux données issues de la Présentation générale de la sûreté de l'établissement (PGSE) du CEA de Marcoule. **L'IRSN souligne que certains chapitres de la PGSE du CEA de Marcoule sont actuellement en cours de révision par le CEA et donc susceptibles de conduire à des évolutions des aléas à retenir, en parallèle de l'élaboration du dossier de réexamen.** Dans le DOR, le CEA indique qu'il réalisera « *une synthèse des études existantes concernant le risque sismique* » en intégrant « *des éléments sur la prise en compte d'éventuels effets de site* ». À ce sujet, l'IRSN a considéré en 2013 que le risque d'effets de site particuliers pour les bâtiments principaux de l'INB n°71/Phénix pouvait être écarté. Par ailleurs, dans le cadre de l'expertise en 2019 du dossier du réexamen périodique de l'INB n°148/Atalante, l'IRSN a considéré [8] que des éléments nouveaux dans la base de données de sismicité historique pour le site de Marcoule pourraient mettre en cause les spectres des SMS retenus, hors effets de site particuliers. Aussi, dans le cadre de l'expertise du dossier du réexamen périodique de l'INB n°148/Atalante, le CEA s'est engagé à s'appuyer sur un référentiel de connaissance actualisé pour réévaluer l'aléa sismique. **En tout état de cause, l'IRSN estime qu'il aurait été souhaitable que le DOR présente les niveaux d'aléas sismiques retenus pour la réévaluation de sûreté.**

En outre, le CEA indique que la réévaluation des risques et inconvénients pourra conduire à justifier qu'il n'est pas nécessaire de revoir l'analyse de sûreté au regard de certaines agressions. **L'IRSN considère qu'il aurait été également souhaitable que cette justification soit apportée dans le DOR, qui est l'étape appropriée pour traiter ces questions.**

Dans le DOR, le CEA précise les principaux risques et agressions (foudre, séisme, chute de charge, incendie...), qui seront examinés dans le cadre du prochain réexamen périodique, **ce qui n'appelle pas de remarque à ce stade.** Toutefois, considérant que la radioprotection des travailleurs n'est pas un intérêt protégé, le CEA indique qu'il transmettra un bilan de radioprotection mais que la radioprotection des travailleurs ne sera pas intégrée au réexamen périodique de l'INB n°71/Phénix. Selon l'IRSN, la radioprotection des travailleurs est un enjeu important pour les opérations de démantèlement d'une installation, qui influe notamment directement sur le choix des dispositions retenues. **Aussi, l'IRSN considère que le réexamen de l'INB n°71 doit intégrer les éléments liés à la radioprotection (retour d'expérience global, analyse du caractère suffisant des moyens de protection collectifs, etc.) et que les conséquences radiologiques induites sur les travailleurs en cas de situations accidentelles survenant dans une installation en démantèlement doivent faire l'objet d'une évaluation. Ceci fait l'objet de la recommandation n°7 formulée en annexe 1 au présent avis.**

Au titre de la réévaluation de sûreté, le CEA prévoit de réexaminer les conditions de fonctionnement existantes et les séquences accidentelles plus complexes, en considérant des hypothèses réalistes, pour couvrir les défaillances multiples. Cet examen doit permettre notamment de vérifier l'exhaustivité et la pertinence des EIP/AIP et des exigences définies associées. Toutefois, dans le DOR, le CEA ne précise pas s'il prévoit de retenir un aggravant dans les études de scénarios accidentels. **Or, l'IRSN estime que la prise en compte d'un aggravant, en postulant la défaillance du premier équipement actif ou du premier équipement de détection intervenant dans la maîtrise de situations accidentelles doit, au moins pour les situations aux conséquences potentielles les plus importantes, être appliquée. Une telle approche vise en effet à conférer une robustesse particulière à la démonstration de la maîtrise de ces situations. Ceci fait l'objet de la recommandation n°6 en annexe 1 au présent avis.**

Par ailleurs, à l'instar de ce qui est retenu pour l'examen de conformité, le CEA ne pas tient compte à ce stade des évolutions prévues du scénario de démantèlement par rapport au précédent réexamen, en particulier de la présence prolongée des PNL dans la cuve du réacteur, des EC irradiés et non irradiés, ainsi que du sodium métallique coulable et des objets sodés. Sur ce point, il souligne que les évolutions sont en cours de

consolidation et que certaines analyses de sûreté seront reprises et intégrées au dossier de demande de modification substantielle du décret de démantèlement. **Dans ces conditions, l'impact des évolutions prévues du scénario de démantèlement sur la réévaluation de sûreté ne pourra être examiné que dans le cadre de l'expertise du dossier de demande de modification substantielle du décret de démantèlement, ce qui fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1 au présent avis.**

Enfin, le CEA indique qu'il mettra à jour l'étude déchets dans le cadre du prochain réexamen et vérifiera la conformité aux décisions de l'ASN relatives aux rejets et transferts d'effluents, **ce qui est satisfaisant.**

2.5. ORGANISATION

Le DOR présente l'organisation en mode projet mise en place par le CEA pour le réexamen de l'INB n°71/Phénix. Le projet repose sur des moyens financiers dédiés et couvre l'élaboration du dossier de réexamen et de ses documents support, l'instruction du dossier ainsi que la mise en œuvre et le suivi du plan d'actions qui sera présenté dans le rapport de conclusions du réexamen. **Ces éléments n'appellent pas de remarque à ce stade.**

3. CONCLUSION

À l'issue de l'expertise du DOR, l'IRSN considère que la démarche présentée par le CEA pour réaliser le réexamen périodique de l'INB n°71/Phénix nécessite d'être complétée sur plusieurs points, notamment les évolutions significatives prévues du scénario de démantèlement par rapport au précédent réexamen et les opérations de démantèlement prévues au-delà du réexamen périodique suivant, dont certaines sont susceptibles de présenter dès à présent d'importants enjeux de sûreté. De plus, certaines orientations retenues par le CEA pour réaliser le réexamen de l'installation n'apparaissent pas suffisamment détaillées et justifiées.

Aussi, l'IRSN estime que le CEA devra prendre en compte, dans le cadre de l'élaboration du réexamen de l'installation, les recommandations formulées en annexe 1 au présent avis.

Par ailleurs, l'IRSN estime que le CEA devrait également tenir compte des observations formulées en annexe 2 au présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,
Anne-Cécile JOUVE
Adjointe au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE 1 A L'AVIS IRSN N° 2020-00149 DU 6 OCTOBRE 2020

Recommandations de l'IRSN

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande que le dossier du réexamen périodique de l'INB n°71/Phénix présente l'impact du nouveau scénario de démantèlement de l'installation actuellement en cours de définition par le CEA, sur l'examen de conformité et la réévaluation de sûreté.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande que le CEA complète sa méthode générale d'élaboration du réexamen de l'INB n°71/Phénix, par la prise en considération de l'ensemble des opérations à enjeu de sûreté important permettant d'aboutir au démantèlement complet de l'installation, sans se limiter aux seules opérations prévues dans les dix prochaines années.

Recommandation n° 3

L'IRSN recommande que le CEA justifie les cas où il ne réviserait pas, dans le cadre du réexamen périodique de l'INB n°71/Phénix, certaines études ou contrôles réalisés à l'issue du précédent réexamen de l'installation, notamment sur la base des phénomènes redoutés ou des enjeux associés.

Recommandation n° 4

L'IRSN recommande que le CEA détaille et justifie, au regard des enjeux de sûreté et du scénario de démantèlement finalement retenu, les vérifications *in situ* réalisées dans le cadre du réexamen de l'INB n°71/Phénix.

Recommandation n° 5

L'IRSN recommande que, pour l'élaboration du réexamen de l'INB n°71/Phénix, le CEA tienne compte en priorité des enjeux de sûreté, et dans une moindre mesure, de la durée prévisionnelle des opérations de démantèlement pour réaliser la réévaluation de sûreté de l'installation.

Recommandation n° 6

Pour la réévaluation de sûreté prévue dans le cadre du réexamen de l'INB n°71/Phénix, l'IRSN recommande que le CEA prenne en compte un aggravant, en postulant la défaillance du premier équipement actif ou du premier équipement de détection intervenant dans la maîtrise de situations accidentelles, au moins pour les situations aux conséquences potentielles les plus importantes.

Recommandation n° 7

L'IRSN recommande que le CEA intègre les aspects liés à la radioprotection au réexamen de l'INB n°71/Phénix (retour d'expérience global, analyse du caractère suffisant des moyens de protection collectifs, etc.) et évalue les conséquences radiologiques sur les travailleurs des situations accidentelles potentielles retenues dans la démonstration de sûreté.

ANNEXE 2 A L'AVIS IRSN N° 2020-00149 DU 6 OCTOBRE 2020

Observations de l'IRSN

Observation n° 1

L'IRSN estime que CEA devrait présenter, dans le dossier de réexamen périodique de l'INB n°71/Phénix, un bilan des suites données aux demandes et engagements issus du précédent réexamen et du plan d'actions associé.

Observation n° 2

L'IRSN estime que le CEA devrait procéder à un retour d'expérience par sondage de l'ensemble des contrôles en vigueur réalisés sur la période dix ans séparant le précédent réexamen de l'INB n°71/Phénix du prochain, en complément des périodes d'exploitation qu'il a retenues.

Attente de l'IRSN

Attente n° 1

Il est attendu que, dans le cas où la vidange et l'évacuation de la solution de nitrate d'uranyle ne seraient pas réalisées en 2022, comme annoncé par le CEA, les équipements et systèmes permettant l'entreposage, la vidange et l'évacuation de la solution fassent l'objet d'un examen de conformité dans le cadre du réexamen périodique de l'INB n°71/Phénix.

ANNEXE 3 A L'AVIS IRSN N° 2020-00149 DU 6 OCTOBRE 2020

Rappel de prescriptions de l'Autorité de sûreté nucléaire

Rappel de la prescription n° [INB 71-5] de la décision n°2016-00564 du 7 juillet 2016, consolidée au 3 mars 2020

L'exploitant révisé sa démonstration de maîtrise des risques liés à l'incendie eu égard aux exigences de la décision de l'ASN du 28 janvier 2014 susvisée, en prenant en compte les objectifs prioritaires de réalisation et les éléments attendus relatifs à cette démonstration et mentionnés dans les lettres du 16 octobre 2014 et du 12 décembre 2014 susvisées, et l'intègre dans le rapport de sûreté au plus tard le 30 juin 2020.

Rappel de la prescription n° [INB 71-14] de la décision n°2016-00564 du 7 juillet 2016, consolidée au 3 mars 2020

L'exploitant transmet l'échéancier de réalisation du traitement de la solution de nitrate d'uranyle six mois avant son évacuation. Le traitement de cette solution est réalisé au plus tard le 31 décembre 2030. L'exploitant informe l'ASN de la réalisation de ce traitement.