



Pièce 10

PRÉSENTATION DES CAPACITÉS TECHNIQUES DE L'EXPLOITANT

DÉCEMBRE 2023

Dossier de démantèlement partiel de l'INB 22 – Installation PEGASE





2

Pièce 10

SOMMAIRE

Préambule	4
A. Caractéristiques des installations du CEA	5
A.1 Les réacteurs	5
A.2 Les laboratoires et les ateliers	6
A.2.1 Procédés à dominante « voie sèche »	6
A.2.2 Procédés à dominante « voie humide »	6
A.3 Les installations de traitement de déchets et d'entreposage	6
A.3.1 Cas des installations de traitement de déchets liquides	6
A.3.2 Cas des entreposages de déchets solides	6
B. Stratégie de démantèlement retenue par le CEA	7
B.1 Retour d'expérience	7
B.2 Idées directrices	8
B.2.1 Les priorités de sûreté	9
B.2.2 Les contraintes.....	10
B.2.3 Chronologie des opérations de DEM en fonction de la sûreté	10
B.3 Conclusion	11
C. Méthodologie de démantèlement	12
D. Organisation et moyens du CEA	13
D.1 Le pilotage stratégique.....	13
D.2 Le pilotage opérationnel.....	13
D.3 L'unité opérationnelle	14
D.4 Les acteurs fonctionnels	14
D.5 Sécurité nucléaire	14
D.6 Maintien des compétences techniques de l'exploitant	15
D.7 Politique industrielle du CEA.....	16
D.8 Processus d'acceptation des entreprises d'assainissement radioactif	16
E. Expérience du CEA	17
E.1 Les opérations de déconstruction menées au CEA	17
E.2 Les opérations sur le site de Grenoble.....	20

Préambule

Ce document constitue la pièce 10 du dossier de démantèlement partiel de l'installation PEGASE faisant partie intégrante de l'installation nucléaire de base n° 22 (INB 22) dénommée Pégase / CASCAD, implantée sur le territoire de la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône). Ce dossier précise et justifie les opérations de démantèlement et celles relatives à la surveillance et à l'entretien ultérieurs du site prévues par le Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives (CEA), conformément aux dispositions des articles L. 593-27 et R. 593-67 du code de l'environnement.

Ce document présente les capacités techniques du CEA, notamment les ressources techniques, l'expérience, les moyens et l'organisation dont il dispose pour conduire les opérations de démantèlement de l'installation Pégase.

A. Caractéristiques des installations du CEA

Les installations nucléaires sont regroupées selon leur vocation par grandes familles, auxquelles correspondent des logiques homogènes de scénarios de démantèlement :

- × réacteurs ;
- × accélérateurs et irradiateurs ;
- × laboratoires et ateliers ;
- × installations de traitement de déchets et d'entreposage.

L'installation Pégase relève de la quatrième catégorie (installation d'entreposage). Elle comprend aussi des cuves actives, une cellule blindée et une unité de conditionnement des déchets.

A.1 Les réacteurs

Ces installations génèrent principalement des isotopes radioactifs issus de l'activation des structures.

Sur certains réacteurs, par suite de processus de corrosion, ces éléments activés peuvent ensuite être transportés dans les circuits et se comporter comme des contaminants. À l'occasion d'expérimentations ou d'incidents de rupture de gaine de combustibles, des problèmes liés à la présence de produits de fission peuvent se poser.

Du fait du niveau élevé de radioactivité, les phases de démantèlement télé-opéré peuvent donc être importantes sur ces installations, et des calculs d'activation et de simulation d'intervention préalables sont nécessaires.

A.2 Les laboratoires et les ateliers

Ces installations peuvent nécessiter des scénarios présentant des différences selon les procédés mis en œuvre en voie sèche ou en voie humide.

A.2.1 Procédés à dominante « voie sèche »

Les risques sont liés ici à la contamination en uranium et transuraniens, et pour certaines installations à la présence de produits de fission. La contamination labile dans les cellules peut donc être élevée et nécessiter des interventions présentant un risque de criticité.

A.2.2 Procédés à dominante « voie humide »

La présence de liquides introduit des particularités qui doivent être considérées lors du démantèlement, notamment la rétention de liquides dans la tuyauterie, la présence de locaux d'entreposage d'effluents.

Les méthodes de traitement des bétons sont adaptées de manière à traiter ces matériaux selon des profondeurs généralement plus importantes que dans le cas des ateliers « secs ».

A.3 Les installations de traitement de déchets et d'entreposage

A.3.1 Cas des installations de traitement de déchets liquides

Ce type d'installation présente des caractéristiques qui s'apparentent pour certains aspects à celles des laboratoires et ateliers en voie humide.

A.3.2 Cas des entreposages de déchets solides

Ces installations sont souvent anciennes. Un procédé de reprise des déchets est défini de manière à extraire les colis pour les reconditionner en vue de leur évacuation.

Les zones ou structures ayant servi d'entreposages des déchets sont ensuite décontaminées.

B. Stratégie de démantèlement retenue par le CEA

Le démantèlement est l'ensemble des opérations techniques effectuées en vue d'atteindre un état final visé permettant, dans le cadre du démantèlement d'une INB dans son ensemble, son déclassement. La phase de démantèlement succède à la phase de fonctionnement de l'installation et, dans le cadre du démantèlement d'une INB dans son ensemble, se termine à l'issue du processus de déclassement de l'installation.

Dans le cas de l'arrêt définitif et du démantèlement d'une partie seulement d'une INB, comme c'est le cas pour l'installation PEGASE, les dispositions relatives au déclassement de l'INB ne s'appliquent pas, conformément au V de l'article R. 593-72 du code de l'environnement. La partie de l'installation qui sera démantelée fera partie du périmètre de l'INB 22 jusqu'au déclassement de celle-ci.

L'état final visé pour le démantèlement partiel de PEGASE permettra, en tout état de cause, de prévenir les risques ou inconvénients que peut présenter le site pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement (sécurité, santé et salubrité publiques, protection de la nature et de l'environnement), compte tenu notamment des prévisions de réutilisation du site ou des bâtiments et des meilleures méthodes et techniques d'assainissement et de démantèlement disponibles dans des conditions économiques acceptables (article 8.3.1 de l'arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base).

L'éventail des solutions techniques est important, adapté à la nature et à l'état de l'installation ainsi qu'à l'objectif de démantèlement visé (immédiat ou différé, partiel ou total). Les choix à faire par l'exploitant concernent le calendrier des opérations, l'état visé à l'issue de chaque étape des opérations et les techniques utilisées.

B.1 Retour d'expérience

Le bilan des opérations menées avant les années 2000 a montré que :

- × seuls de petits réacteurs de recherche ont fait l'objet d'un démantèlement avec libération totale des bâtiments ;
- × les réacteurs de taille intermédiaire (G1, G2, G3, EL3, RAPSODIE) n'ont fait l'objet que d'un démantèlement partiel, entre autres par l'absence de filières de gestion des déchets (graphite, sodium) ;
- × plusieurs laboratoires, ateliers ou pilotes ont été totalement démantelés.

L'analyse de ces opérations conduit aux constats suivants :

- * les objectifs de démantèlement complet sur les projets engagés dans les années 1970-1980 ont été atteints ;
- * le démantèlement des réacteurs et des installations de fabrication de combustibles (cellules chaudes et laboratoires plutonium) est sensiblement moins long que celui d'installations impliquant de la chimie (traitement de minerai, retraitement) et contaminées par des produits de fission ;
- * les volumes importants de déchets générés par les opérations ont été gérés convenablement ;
- * la mise en place de fonds dédiés, au début des années 2000, contribue fortement à l'optimisation technico-économique des programmes de démantèlement du CEA.

B.2 Idées directrices

Pour la conduite des opérations d'assainissement et de démantèlement, le CEA s'efforce de satisfaire trois objectifs :

- * la **protection des travailleurs**, par la recherche de la minimisation des doses intégrées ;
- * la **protection de l'environnement**, par la recherche de la minimisation du volume et de l'activité des déchets et effluents radioactifs ;
- * le **moindre coût**, en effectuant les différentes étapes et opérations de démantèlement selon les meilleures pratiques.

Dans le respect de ces objectifs, la stratégie d'un démantèlement dépend principalement des facteurs suivants :

- * la nature, les caractéristiques et l'état de l'installation ;
- * les considérations de sûreté afférentes à l'installation ;
- * la réglementation relative au démantèlement ;
- * les possibilités de gestion des déchets produits ;
- * les techniques de démantèlement et le retour d'expérience associé.

Dans ce contexte, le CEA :

- * engage dans un délai aussi court que possible les travaux d'assainissement radioactif dans le cadre des opérations de préparation au démantèlement, afin de réduire les niveaux de risques au plus tôt et de profiter au mieux de l'expérience des équipes d'exploitation encore nécessaires à ce stade ;
- * choisit, en règle générale, de procéder au démantèlement au plus tôt lorsque l'installation nécessite des investissements importants pour son maintien sur une période longue ou lorsqu'elle contient des radioéléments à vie longue, tels que le plutonium ou les actinides, cas où il n'y a aucun gain à attendre la décroissance de la radioactivité ;

- × peut décider de différer le démantèlement si l'installation ne contient que des radioéléments à vie courte et peut être efficacement confinée (la décroissance radioactive permettra une réduction des doses et des déchets). Cependant, l'attente a aussi tendance à augmenter les coûts et occasionner de la dosimétrie puisque l'installation continue à être surveillée et maintenue, et à faire l'objet de taxes. Il en résulte que les études de scénarios de démantèlement doivent être effectuées bien avant l'arrêt définitif de production, de manière à optimiser l'ensemble des paramètres.

La déconstruction des structures et du génie civil au-delà de l'élimination des déchets de Très Faible Activité (TFA) n'est généralement pas prise en compte dans le plan de démantèlement. Le maintien à tout moment de niveaux de sûreté et de sécurité satisfaisants reste prioritaire.

Quelle que soit la décision prise par le CEA (démantèlement au plus tôt ou différé, partiel ou total), les règles suivantes sont respectées :

- × les techniques de démantèlement choisies sont parfaitement maîtrisées et performantes, elles permettent en outre d'assurer la protection du personnel et la minimisation des risques de dissémination de la radioactivité. La démarche ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) est le critère clé du choix des scénarios et techniques utilisées ;
- × l'optimisation de la gestion des déchets est le critère clé du choix de la stratégie d'élimination retenue. Ainsi, le devenir des équipements démantelés, des matériaux et des déchets doit être bien défini et maîtrisé, avec pour finalité, suivant les cas, leurs valorisation, réutilisation, transformation, conditionnement ou stockage ;
- × les parties d'installation et les équipements non démantelés sont conservés en bon état jusqu'au démantèlement total, c'est-à-dire surveillés et maintenus ;
- × une documentation la plus complète possible des équipements non démantelés doit être établie et conservée jusqu'au démantèlement total (traçabilité).

Basée sur les principes définis précédemment, la stratégie retenue par le CEA prend en compte les priorités et contraintes définies ci-après.

B.2.1 Les priorités de sûreté

Elles sont au nombre de trois et concernent la prise en compte de la maîtrise des risques nucléaires, de la dosimétrie des personnels et de l'optimisation des déchets.

La priorité de sûreté est la réduction du terme source mobilisable. Ces opérations permettront d'obtenir, au plus vite, une installation ne présentant plus que des risques limités de contamination ou d'irradiation.

La deuxième priorité est la maîtrise et la minimisation de la **dosimétrie globale** occasionnée par les chantiers.

La troisième priorité concerne l'**optimisation des déchets**. Est alors recherchée une valorisation, ou une décatégorisation de ces déchets, par le tri à la source et l'optimisation de la gestion de l'activité.

B.2.2 Les contraintes

Les contraintes à l'origine des risques projets, prises en compte dans les opérations de démantèlement, sont de plusieurs types :

× **Les filières d'élimination :**

Les contraintes pour l'évacuation des déchets concernent essentiellement l'entreposage des déchets Faiblement Actifs à Vie Longue (FA-VL), l'évacuation des effluents Très Haute Activité (THA), et enfin des déchets irradiants.

Sur ces points, le CEA a notamment mis en service une installation d'entreposage de déchets FA-VL à Cadarache et réalise une autre installation à Marcoule, plus spécialement destinée aux déchets irradiants. La filière sodium se met en place à Marcoule. Des exutoires pour les déchets tritiés solides et graphite sont à l'étude.

× **Les transports :**

Dans le cas des transports, l'évacuation de combustibles ou de certaines matières nécessite l'agrément d'emballages de transport. Les besoins sont alors analysés au cas par cas et peuvent donner lieu à des agréments particuliers pour des transports uniques.

× **Les effectifs du CEA :**

L'effectif du CEA consacré aux opérations d'assainissement et de démantèlement est globalement suffisant pour la réalisation des opérations, mais localement, des arbitrages de priorité peuvent être nécessaires.

B.2.3 Chronologie des opérations de DEM en fonction de la sûreté

Compte tenu de la volonté de résorber le passé en terminant les opérations déjà engagées sur toutes les anciennes installations et en préparant au mieux les nouvelles opérations, une chronologie des opérations de démantèlement a été mise en place par le CEA afin d'optimiser les travaux.

De plus, même si l'assainissement final des installations (écrouitage final des bétons) peut être retardé dans le temps, compte tenu de la disparition de la majorité des risques nucléaires, le CEA a décidé de mener la plupart de ses programmes de démantèlement (hors démantèlement partiel d'une INB) jusqu'au déclassement final de ses installations.

Les sites de Fontenay-aux-Roses et de Grenoble bénéficient d'une synergie de moyens afin de favoriser l'atteinte des objectifs de dénucléarisation.

B.3 Conclusion

L'expérience des années 1980 – 1990, marquée par un manque de ressources pour mener à bien tous les projets, a conduit le CEA à mettre en place des fonds dédiés pour l'assainissement et le démantèlement de ses installations, ainsi qu'un programme pluriannuel d'assainissement et de démantèlement de ses installations, ou parties d'installation, le plus rapidement possible après leur arrêt.

Avec la mise en place d'une organisation améliorée début 2017, s'appuyant sur une maîtrise d'ouvrage positionnée au niveau de l'Administrateur Général et la création d'unités opérationnelles pour l'assainissement démantèlement et la reprise et le conditionnement des déchets, le CEA engage une période nouvelle. Les contraintes de ressources ont été prises en compte en donnant la priorité aux installations présentant le terme source mobilisable le plus élevé.

C. Méthodologie de démantèlement

Les retours d'expérience sur les démantèlements récents ou en cours, réalisés dans le cadre réglementaire actuel, ont conduit le CEA à un certain nombre de règles méthodologiques de base, dorénavant intégrées dans le référentiel de management des projets de démantèlement :

- * fixer la définition précise de l'objectif final en terme radiologique et de réutilisation des bâtiments ;
- * disposer, au moment de l'arrêt définitif de fonctionnement, d'une bonne connaissance de l'état radiologique de l'installation (historique et inventaire) et la tenir à jour durant le projet ;
- * détailler en permanence l'organisation des tâches et des zones de travail, afin notamment de maîtriser la dosimétrie ;
- * systématiser le principe ALARA dans l'application de l'ensemble des techniques ;
- * définir une politique industrielle pour le projet.

Enfin, une attention particulière doit être portée aux déchets. La spécificité des opérations de démantèlement est de produire des matériaux en grande quantité, mais avec des activités faibles, avec parfois des difficultés de traitement (graphite, sodium, huiles, solvants contaminés...). Les opérations peuvent s'avérer difficiles, voire impossibles à mettre en œuvre si les filières de gestion des déchets n'existent pas.

Par ailleurs, les surcoûts engendrés par des phases d'attente entre l'arrêt de l'installation et l'engagement du démantèlement (coûts fixes importants, perte de compétence...) ont conduit le CEA à privilégier, sauf exception, le démantèlement immédiat des installations mises en situation d'arrêt définitif de production.

D. Organisation et moyens du CEA

D.1 Le pilotage stratégique

Le pilotage stratégique du projet est assuré par le maître d'ouvrage de l'assainissement et démantèlement rattaché à la direction générale du CEA. Il fixe les objectifs, l'enveloppe budgétaire et les délais souhaités pour le projet. Il prend les arbitrages et valide en dernier niveau. Il délègue la maîtrise d'ouvrage à la Direction des projets de Démantèlement, de Service nucléaire et de gestion des Déchets (DDSD), entité de la Direction des ÉnergieS (DES).

D.2 Le pilotage opérationnel

Le pilotage opérationnel du projet de démantèlement est confié à un Chef de Projet rattaché à la Cellule de Conduite de Projets (CCP) de l'Unité Réacteurs et Matières de Cadarache (URMC), unité de la DDSD.

Le Chef de Projet et son équipe ont en charge le déploiement et le suivi des objectifs techniques, du planning et des coûts établis conformément au référentiel de projet élaboré par la DES. Pour le suivi du projet et le pilotage des marchés de travaux, le Chef de Projet peut s'appuyer sur une assistance à pilotage opérationnel. Au titre du management du projet, le Chef de Projet a notamment en charge :

- × d'assurer les fonctions de Maître d'ouvrage et de Maître d'Œuvre ;
- × de proposer les actions en relation avec les objectifs fixés ;
- × de piloter la mise en place des marchés en étroite collaboration avec le Service Marchés et Achats, dans le respect des règles de délégation applicables en matière d'achats ;
- × d'identifier, de solliciter, de quantifier et de coordonner les contributions des unités du CEA au projet ;
- × de participer au suivi contractuel de la prestation, en tant que point d'entrée contractuel unique pour les titulaires de marchés, de mettre en place les relations nécessaires entre les acteurs externes et des contributeurs internes CEA ;
- × d'assurer la réalisation des projets de dossiers de sûreté – sécurité et apporter sa collaboration au Chef d'Installation lors de leur instruction ;
- × de manager les actions relevant de la performance technique, la maîtrise des délais, les coûts, les risques et les contrats ;

- * de constituer et de mettre à disposition le Retour d'EXpérience (REX),
- * de rapporter auprès du pilote stratégique les missions autant que de besoin.

D.3 L'unité opérationnelle

L'unité opérationnelle dispose de ressources humaines et techniques, permettant la réalisation des projets. Le responsable de l'unité opérationnelle doit s'assurer, avant de s'engager, de la cohérence entre la disponibilité et la nature des moyens de son unité, les tâches qui lui sont confiées et les moyens qui lui sont alloués.

D.4 Les acteurs fonctionnels

Les acteurs fonctionnels sont les unités de gestion des centres et des départements, mais également un certain nombre d'unités de soutien technique aux projets constituant des pôles de compétences dans des domaines divers :

- * la sûreté nucléaire ;
- * la méthodologie d'assainissement-démantèlement ;
- * les techniques de démantèlement et d'assainissement ;
- * la mise à disposition du retour d'expérience.

Ces unités apportent leur concours tant aux différents niveaux hiérarchiques du CEA qu'aux Chefs de Projet dans l'exécution de leurs missions.

D.5 Sécurité nucléaire

Les projets sont conduits dans le respect des règles et de l'organisation de sécurité et de sûreté du CEA. À ce titre, l'organisation de projets d'assainissement-démantèlement prévoit des dispositions pour les contrôles de premier et deuxième niveau des activités susceptibles d'impacter la sécurité des personnes, des biens ou de l'environnement.

Le CEA dispose d'une organisation de la sécurité nucléaire, qui s'applique à toutes les unités dont les activités présentent des risques nucléaires, et qui lui permet notamment de conduire les opérations de démantèlement en toute sécurité, conformément à la réglementation en vigueur.

Sous l'autorité de l'Administrateur général, les compétences et responsabilités en la matière sont réparties entre :

- × une **ligne d'action**, organisée comme suit : le directeur de pôle – qui définit la politique de sûreté nucléaire du pôle et contrôle son application – puis un directeur de centre, des chefs de département et des chefs d'installation s'assurent de la mise en œuvre des moyens et des procédures relatifs à la sécurité nucléaire des activités, installations et matières placées sous leur autorité.

À chaque échelon, les responsables organisent le contrôle interne, dit de premier niveau, afin de garantir la sûreté nucléaire. Ce contrôle inclut le contrôle technique prévu à l'article 2.5.3 de l'arrêté du 7 février 2012 modifié *fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base*. Ils rendent compte de leur action à l'autorité dont ils relèvent.

- × des **moyens de soutien**, dont bénéficient les responsables de la ligne d'action, qui sont répartis entre le Directeur du Service Sûreté Nucléaire (DSSN) et le Directeur de centre qui, sous l'autorité du directeur de pôle, mettent à la disposition des responsables de la ligne d'action l'appui méthodologique et opérationnel et un support logistique (Ingénieur de Sécurité d'Etablissement, Service de Protection contre les Rayonnements, Formation Locale de Sécurité, laboratoire d'analyses médicales, Service de Santé au Travail, correspondant de l'Agent central de sécurité).
- × une **fonction de contrôle**, dit de deuxième niveau, qui consiste à vérifier l'efficacité et l'adéquation de l'organisation, des moyens et des actions menées par les responsables de la ligne d'action et de leur contrôle interne. Elle inclut les vérifications et évaluations prévues à l'article 2.5.4 de l'arrêté du 7 février 2012 modifié *fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base*. La DSSN et la DCS ont délégué de l'Administrateur général pour animer l'activité et valider l'organisation de cette fonction. Le Directeur de centre s'appuyant sur la Cellule Sûreté et Matières Nucléaires (CSMN) et sur la Cellule Qualité Sécurité Environnement (CQSE) est responsable de la fonction de contrôle de la sécurité nucléaire des activités, installations et matières présentes sur le centre ainsi que des transports, y compris pour les unités implantées sur le centre.

D.6 Maintien des compétences techniques de l'exploitant

Pour remplir la fonction dont elle est chargée, toute personne intervenant dans l'INB reçoit la formation spécifique nécessaire, plus particulièrement dans les domaines de la technique et de la sécurité (classique et nucléaire).

La procédure de compagnonnage des salariés CEA et assimilés, en vigueur dans l'installation, décrit le circuit de compagnonnage mis en œuvre pour l'accueil des nouveaux salariés CEA.

Les documents relatifs aux fonctions et à la nomination des salariés en vigueur sur l'installation décrivent les dispositions mises en œuvre pour les habilitations / qualifications des salariés CEA.

En application de l'article 2.5.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012 modifié, des dispositions de formation sont prises pour que seules des personnes possédant la compétence requise puissent être affectées :

- × à une AIP,
- × au contrôle technique d'une AIP,
- × aux actions de vérification et d'évaluation prévues à l'article 2.5.4 de l'arrêté précité.

D.7 Politique industrielle du CEA

La difficulté des travaux d'assainissement et de démantèlement, le niveau de radioactivité, la caractérisation précise des déchets et les autorisations réglementaires préalables sont autant d'éléments qu'il faut prendre en considération avant de choisir le montage industriel le plus approprié.

En règle générale, plus le niveau de complexité et d'incertitudes lié à l'ancienneté de l'installation et à son état radiologique est élevé, plus le CEA aura tendance à privilégier un montage en plusieurs étapes en scindant notamment les phases d'étude (opportunité, faisabilité, définition, développement), de travaux d'assainissement et de démantèlement.

Les entreprises réalisant ces opérations sont habilitées par le CEA selon une procédure d'acceptation interne définie au paragraphe D.8.

16

Pièce 10

D.8 Processus d'acceptation des entreprises d'assainissement radioactif

Le CEA a mis en place une procédure dont l'objet est de définir le processus global d'acceptation des entreprises d'assainissement radioactif et de démantèlement. Elle est applicable aux entreprises candidates à l'acceptation, en cours d'acceptation ou acceptées et permet de réaliser une présélection de celles qui possèdent les compétences nécessaires pour mener à bien les marchés d'assainissement radioactif ou de démantèlement d'installations nucléaires au sein du CEA.

Ce système d'acceptation repose non seulement sur l'évaluation de la capacité technique du prestataire mais également sur l'organisation mise en place pour obtenir et maintenir la qualité de sa prestation, conformément à l'arrêté du 7 février 2012 modifié *fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base*.

La Note d'Instruction Générale n° 537 *relative à l'assainissement radioactif et à l'acceptation des entreprises* a pour objectif de fixer le cadre de l'acceptation, de définir les domaines qui caractérisent les travaux d'assainissement et de démantèlement, de préciser les conditions de l'acceptation et de mettre en place une Commission d'Acceptation des Entreprises dans le domaine de l'Assainissement Radioactif (CAEAR). Le système ainsi mis en place est par ailleurs précisé par la circulaire n° 1 de la CAEAR, *relative à la procédure générale d'acceptation des entreprises d'assainissement radioactif et de démantèlement*.

Le suivi d'acceptation repose sur une évaluation systématique des prestations fournies par le biais d'une fiche d'appréciation et sur un contrôle continu du déroulement du chantier.

Toute société souhaitant se voir attribuer des marchés d'assainissement et de démantèlement du CEA doit, avant la signature du marché, demander et obtenir l'acceptation de la CAEAR dans le ou les domaines pour lesquels elle est susceptible de proposer ses services.

E. Expérience du CEA

E.1 Les opérations de déconstruction menées au CEA

Outre les expériences anciennes, le CEA conduit depuis la création du fond dédié, une activité en développement sur le démantèlement de ses installations mises à l'arrêt. Les installations du secteur civil du CEA peuvent être dans les états réglementaires suivants :

- × **fonctionnement** : période de fonctionnement en production, incluant des phases de rénovation éventuelles, dans le cadre de réévaluation de sûreté ;
- × **phase préparatoire au démantèlement** : phase d'assainissement et d'élimination des matières radioactives présentes (combustibles, déchets d'exploitation...), après l'arrêt définitif de production et de mise en place des équipements nécessaires au démantèlement. Cette période prend fin à la date d'entrée en vigueur du décret de démantèlement ;
- × **démantèlement** : opérations de démantèlement et d'assainissement proprement dites.

Les opérations de démantèlement entreprises par le CEA depuis une quarantaine d'années ont permis de rayer une douzaine d'installations de la liste des INB. Certaines d'entre elles ont été déclassées (Saturne, ALS, Siloette, Harmonie, Mélusine), d'autres provisoirement transformées en ICPE ou équivalent, par exemple les réacteurs EL2 et EL3 à Saclay ou G1 à Marcoule. D'autres chantiers d'assainissement ont concerné des parties d'installations (ORIS, LECI...).

En France, le CEA a accumulé un important retour d'expérience dans le démantèlement de ses installations, que ce soit en termes de quantité ou de diversité.

Le tableau suivant présente la liste des installations nucléaires du CEA qui ont été rayées de la liste des INB suite à leur démantèlement.

Site	Installation	Mise en service	Radiation de la liste des INB
Saclay	EL2 (ex-INB 13)	1952	1973
Fontenay-aux-Roses	Zoé (ex-INB 11)	1948	1978
Fontenay-aux-Roses	Triton (ex-INB 10)	1959	1987
Saclay	EL3 (ex-INB 14)	1957	1988
Grenoble	Laboratoire central d'analyses et de contrôle (ex-INB 60)	1975	1997
Pierrelatte	FBFC Pierrelatte (ex-INB 131)	1990	2003
Saclay	Synchrotron Saturne (ex-INB 48)	1966	2005
Saclay	Accélérateur linéaire de Saclay (ex-INB 43)	1965	2006
Fontenay-aux-Roses	Ex-INB 73	1989	2006
Grenoble	Siloette (ex-INB 21)	1964	2007
Fontenay-aux-Roses	Laboratoire d'études de combustibles à base de plutonium (ex-INB 59)	1968	2006
Fontenay-aux-Roses	Laboratoire de chimie du plutonium (ex-INB 57)	1966	2006
Fontenay-aux-Roses	Station de traitement des effluents et déchets solides (STED Fontenay-aux-Roses) (ex-INB 34)	Avant 1964	2006
Cadarache	Harmonie (ex-INB 41)	1965	2009
Grenoble	Mélusine (ex-INB 1-9)	1958	2011
Strasbourg	Réacteur Universitaire de Strasbourg (ex-INB 44)	1967	2012
Grenoble	SILOE (INB 20)	1963	2015
Grenoble	LAMA (INB 61)	1961	2017
Grenoble	STED (INB 36 et 79)	1964	2023

INB du CEA radiées de la liste des INB

Le tableau suivant présente les installations du CEA sur lesquelles ont été réalisées des opérations préparatoires au démantèlement, de démantèlement ou de modifications qui contiennent des démantèlements partiels.

Site	Installation
Cadarache	INB 24 - SCARABEE
	INB 25 - RAPSODIE
	INB 37 - STED
	INB 52 - ATUe
	Démantèlement Cryotraitement / CFCA
	INB 55 - Chaîne plomb LECA
	INB 92 - Phébus
Fontenay-aux-Roses	INB 165 - Bâtiment 18 (ex-INB 57)
	INB 165 - Bâtiment 52.2 (RM2, ex-INB 59)
	INB 166 - STED (ancienne INB 34)
	INB 166 - Entreposage (ex-INB 73)
Marcoule	INB 71 - Phénix
	INBS - APM
	INBS - G1, G2 et G3
	INBS - RCD Bitumes
	INBS - RCD hors Bitumes
	INBS - Usine UP1 HA/MA
	INBS - SPF/AVM
	Ateliers de dégainage
	MAD-DEM des ateliers supports et des entreposages
	Assainissement des Installations Nucléaires
Saclay	INB 18 - Ulysse
	ICPE (EL2, ...)
	INB 35 - STEL
	INB 49 - LHA
	INB 50 (LECI) - Bâtiment Célimène

INB du CEA faisant l'objet d'opérations préparatoires au démantèlement, de démantèlement ou de modifications qui contiennent des démantèlements partiels

E.2 Les opérations sur le site de Grenoble

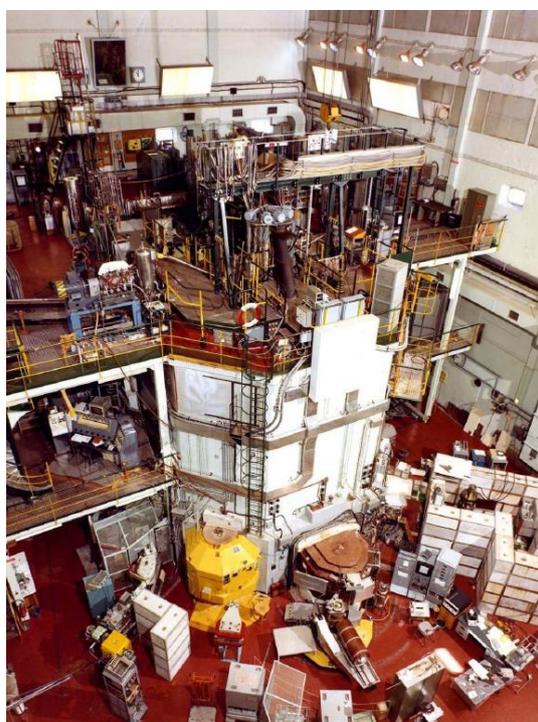
Ce chapitre présente un peu plus en détail les opérations de déconstruction et d'assainissement du site de Grenoble. Lancé en 2002, le projet a pour but la « dénucléarisation » du site CEA dans le cadre de la réorientation des activités de recherche.

Les opérations, en cours d'achèvement ont des similitudes avec celles envisagées pour Pégase, bien que d'un volume beaucoup plus important : 3 réacteurs démantelés (Siloette, Mélusine et Siloé), un Laboratoire d'Analyse des Matériaux Actifs (LAMA) et une station de traitement des effluents et des déchets (STED).

18 m³ de déchets hautement actifs ont été produits et évacués, 82 m³ de déchets moyennement actifs, 1 600 m³ de déchets faiblement actifs et 17 500 m³ de déchets de très faible activité.

20

Pièce 10



Réacteur Mélusine

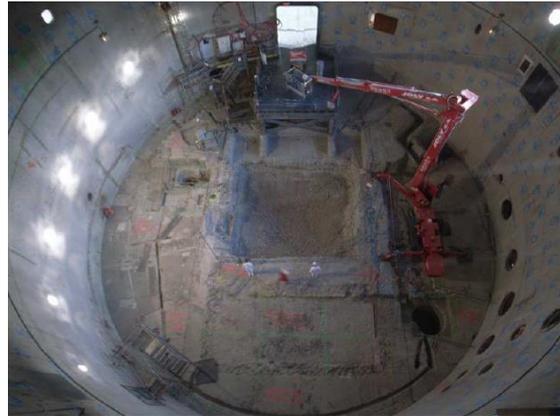
*à gauche pendant sa période de fonctionnement ;
à droite pendant les mesures contradictoires de radioactivité,
préalables au déclassement de l'installation*

Le CEA a montré qu'il est possible de boucler le cycle du nucléaire avec un « retour à l'herbe » après des décennies d'exploitation.

Une fois les opérations terminées, le CEA disposera sur son site de Grenoble de nouvelles surfaces pour développer ses activités dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie.

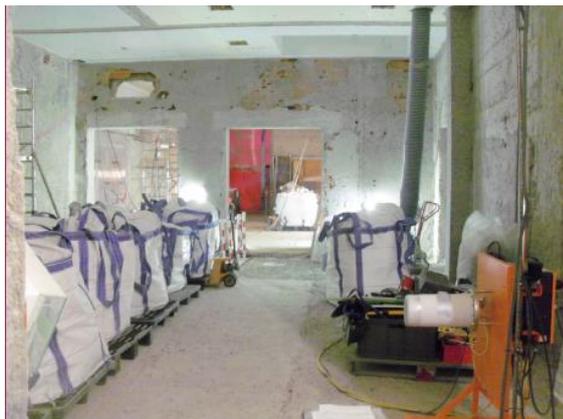


Bâtiment du réacteur SILOE, début de la démolition des structures internes



Toutes les structures internes ont été enlevées et les terres excavées

Les moyens humains mobilisés pour les opérations sont considérables. Au plus fort de l'activité, en 2008, on a compté plus de 250 personnes sur les différents chantiers, dont 80 du CEA. De manière générale, les effectifs du CEA affectés aux projets de déconstruction sont plus importants en phase de préparation et au début des travaux (jusqu'à 130 personnes pour Grenoble).



Fin des opérations de démantèlement des laboratoires



Installation contrôlée, prête au déclassé

L'organisation des projets de démantèlement, conduits sur le site du CEA de Grenoble et sur le site du CEA de Cadarache sont regroupés au sein d'une même entité permettant une transmission de l'expérience acquise.



La station de traitement des effluents : avant



La station de traitement des effluents : après



Excavation des terres contaminées

Le coût de l'ensemble du projet a été évalué à environ 330 M€ sur 12 ans.

Crédits photographiques

Photothèque du CEA