

**DEPARTEMENTS DES BOUCHES-DU-RHONE,
DES ALPES DE HAUTES PROVENCE, DU VAR
ET DU VAUCLUSE**

Communes de :

**Saint-Paul-Lez-Durance - Jouques - Ginasservis
- Rians – Vinon-sur-verdon – Beaumont de Pertuis -
– Corbières en Provence et Mirabeau**

**ENQUÊTE PUBLIQUE RELATIVE AUX DEMANDES DE
DEMANTELEMENT DES INSTALLATIONS NUCLEAIRES
DE BASE (INB) n° 42 dénommée « EOLE », n° 53 dénommée
« Magasin Central de Matières Fissiles » (MCMF), n° 92
dénommée « PHEBUS » et n° 95 dénommée « MINERVE »
exploitées par le commissariat à l'énergie atomique (CEA) sur
son centre de CADARACHE à SAINT-PAUL-LEZ-
DURANCE**

SOMMAIRE

1ère PARTIE : RAPPORT

CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DU PROJET

1 – GENERALITES

2 – OBJET DE L'ENQUÊTE

2-1 INB 42 et INB 95 EOLE et MINERVE

2-2 INB 92 PHEBUS

2-3 INB 53 MCMF

3 – CARACTERISTIQUES DE L'ENQUÊTE

3-1 Historique du CEA de CADARACHE

3-2 Historique des INB 42, 95, 92 et 53

3-2-1 HISTOIRE DE L'INB 42 EOLE

3-2-2 HISTOIRE DE L'INB 95 MINERVE

3-2-3 HISTOIRE DE L'INB 92 PHEBUS

3-2-4 HISTOIRE DE L'INB 53 MCMF

3-3 Plan de démantèlement des INB 42,95,92 et 53

3-4 Gestion des déchets

3-5 Finalité et justification du projet

3-6 Commentaires de la commission d'enquête

4 – COMPOSITION DU DOSSIER

5– CADRE JURIDIQUE

CHAPITRE 2

ETUDE D'IMPACT ET MAÎTRISE DES RISQUES

1- L'ETUDE D'IMPACT

2- LA MAÎTRISE DES RISQUES

CHAPITRE 3 ORGANISATION ET DEROULEMENT DE L'ENQUÊTE

- 1 – IDENTIFICATION DU MAÎTRE D'OUVRAGE
- 2 – DESIGNATION DE LA COMMISSION D'ENQUETE
- 3 – MODALITES DE L'ENQUÊTE
- 4 – INFORMATION EFFECTIVE DU PUBLIC
- 5 – REUNION ET VISITE DU SITE
- 6 – INCIDENTS RELEVES AU COURS DE L'ENQUÊTE
- 7 – CLIMAT DE L'ENQUÊTE
- 8 – CLÔTURE ET TRANSFERT DU REGISTRE ET DU DOSSIER

CHAPITRE 4 LES OBSERVATIONS

- 1 – ANALYSE COMPTABLE DES OBSERVATIONS
 - 1-1 Inventaire des observations
 - 1-2 Analyse des observations par thème
- 2 – AVIS DES PERSONNES ASSOCIEES
 - 2-1 Avis de l'Autorité environnementale
 - 2-2 Avis de la CLI
 - 2-3 Autres avis
- 3 – PROCES-VERBAL DE SYNTHESE ET NOTIFICATION AU MAÎTRE D'OUVRAGE DES OBSERVATIONS DU PUBLIC
- 4 – REPONSE DU MAÎTRE D'OUVRAGE
 - 4-1 Sur les précisions demandées par la commission d'enquête
 - 4-2 Sur les observations du public
- 5 – COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

2ème PARTIE ANNEXES

3ème PARTIE

CONCLUSIONS MOTIVEES ET AVIS

CHAPITRE 1 : RAPPEL DE L'OBJET DE L'ENQUÊTE

CHAPITRE 2 : DISCUSSION ET CONCLUSIONS MOTIVEES

CHAPITRE 3 : AVIS DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

1ère Partie

RAPPORT

CHAPITRE 1

DESCRIPTION DU PROJET

1 – GENERALITES

Le commissariat à l'énergie atomique (CEA) est un organisme public de recherche à caractère scientifique, technique et industriel. Il intervient dans quatre domaines : la défense et la sécurité, les énergies bas carbone (nucléaire et renouvelables), la recherche pour l'industrie et la recherche fondamentale (sciences de la matière et sciences de la vie).

Le CEA est implanté sur neuf centres répartis dans toute la France.

Le site du commissariat à l'énergie atomique de CADARACHE est situé à l'extrémité nord-est du département des Bouches-du-Rhône, sur la commune de Saint-Paul Lez Durance.

Créé en 1959, il s'étend sur une superficie de 2050 hectares, dont environ 900 sont clôturés.

Environ 6300 personnes travaillent sur le site dont 2540 sont directement rattachées au CEA.

Le CEA de CADARACHE est un centre de recherche, orienté notamment sur les énergies bas carbone (Nucléaires ; bio énergies et énergies solaire), la propulsion nucléaire pour la Marine Nationale, la recherche fondamentale en biosciences et biotechnologies, les études sur le démantèlement et l'assainissement des installations nucléaires et la sûreté nucléaire.

Il accueille également des installations de recherches, le réacteur Jules Horowitz en construction, le Tokamak WEST, la cité des énergies, une partie des unités de la direction des énergies bas carbone, de la direction des projets de démantèlement, de service nucléaire et de gestion des déchets, l'agence ITER-France et des unités de la direction de recherche technologique, de la direction de la recherche fondamentale et de la direction des applications militaires.

CADARACHE est également un important centre de formation et des entreprises et organismes extérieurs sont en outre hébergés à l'intérieur du site (Technic-Atome, Framatome, etc...).

Sur le site de CADARACHE, sont implantés, 21 Installations Nucléaires de

Base (INB).

Une INB est une dénomination qui désigne une installation nucléaire fixe, par opposition à une installation nucléaire mobile, comme un navire à propulsion nucléaire.

Une installation est classée dans cette catégorie lorsque les matières nucléaires qu'elle contient ou les rayonnements émis dépassent un certain seuil.

Le fonctionnement des INB est très réglementé. Des autorisations par décret sont nécessaires pendant toutes les étapes importantes de leur exploitation.

Sur les 21 INB présentes sur le site de CADARACHE, actuellement 10 sont à l'arrêt, 10 en fonctionnement et une en construction.

Sur les 10 INB à l'arrêt, la présente enquête de démantèlement vise 4 de ces INB en arrêt :

- Le réacteur de recherche EOLE : INB 42
- Le réacteur de recherche MINERVE : INB 95
- Le réacteur de recherche PHEBUS : INB 92
- le magasin Central de Matières Fissiles (MCMF) : INB 53.

2 – OBJET DE L'ENQUÊTE

En France, après la mise à l'arrêt de l'exploitation d'une installation nucléaire, les opérations de démantèlement ne sont autorisées qu'après l'obtention d'un décret et d'un avis favorable de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN). Une enquête publique doit être alors réalisée afin que le public et les différentes parties prenantes puissent s'exprimer et apporter d'éventuelles observations. Le démantèlement peut alors débuter et peut s'étaler sur plusieurs dizaines d'années et au final, il ne correspond pas obligatoirement à une destruction totale de l'installation.

En effet la phase de démantèlement englobe l'ensemble des procédures administratives, des opérations techniques et de surveillance permettant d'atteindre en état final le déclassement de l'installation et donc la levée des contrôles réglementaires auxquels est soumise une INB.

En attente du décret de démantèlement, des opérations préparatoires sont réalisées (OPDEM), dans le cadre d'autorisations spécifiques délivrées par l'ASN. Ces opérations préparatoires permettent de profiter au mieux de la compétence du personnel d'exploitation, encore présent et ont pour objectif de préparer au mieux à la première étape du démantèlement.

Bien que le projet de démantèlement vise 4 INB distinctes, la présente enquête

est une enquête unique. Elle doit être ouverte dans chacune des communes dont une partie du territoire est distante de moins de 5 kms du périmètre du site de CADARACHE.

L'objectif final du projet étant de parvenir à la conservation des bâtiments par un assainissement des quatre installations permettant de les amener dans un état compatible avec une réutilisation industrielle ou de recherche, sans contraintes radiologiques.

Ces 4 INB ont été mis à l'arrêt et les principales opérations d'OPDEM ont été déjà réalisées.

Parmi ces OPDEM, instituées dans le cadre du décret de création de ces installations, figurent notamment le retrait des combustibles présents dans le réacteur, la vidange et l'évacuation des effluents liquide et des produits chimiques, la levée des matières radioactives, la dépose des cuves et massif expérimental, le déclassement des zones déchets, le démontage de la thermo-station, le retrait des dalles amovibles...

L'objectif de ces OPDEM étant de réduire au plus tôt le risque global induit par un INB notamment en situation d'incident.

2-1 INB 42 et INB 95 : EOLE et MINERVE

Les INB 42 EOLE et 95 MINERVE sont deux réacteurs d'expérimentation de faible puissance. EOLE a une puissance de 1 KW et MINERVE de 100 W, ce qui correspond dans ce dernier cas, à une lampe d'éclairage.

Ces deux réacteurs nucléaires sont situés dans le même bâtiment, à l'intérieur du site de CADARACHE sur un périmètre commun.

Ce bâtiment se trouve dans la zone sud du centre sur la route principale, dénommé « route des piles », axe principal qui traverse le site de CADARACHE d'Est en Ouest.

Sur le périmètre d'implantation de ces deux réacteurs se trouvent plusieurs constructions : le bâtiment des bureaux relié au bâtiment principal dit « hall réacteur » par une passerelle situé à 4 m de hauteur, et deux petits bâtiments annexes, un contenant le groupe électrogène et l'autre constituant le poste de repli.

Le hall réacteur des INB 42 et 95 correspond donc au bâtiment principal.

Ce bâtiment de forme plutôt rectangulaire mesure environ 26 m x 26 m et 17 m de hauteur et comporte 4 niveaux : un à - 3.50 m, un à niveau 0, un à + 4,00 m et un autre à + 7.50 m.



INB 42 et 95



Vue aérienne des INB 42 et 95

2-2 INB 92 : PHEBUS

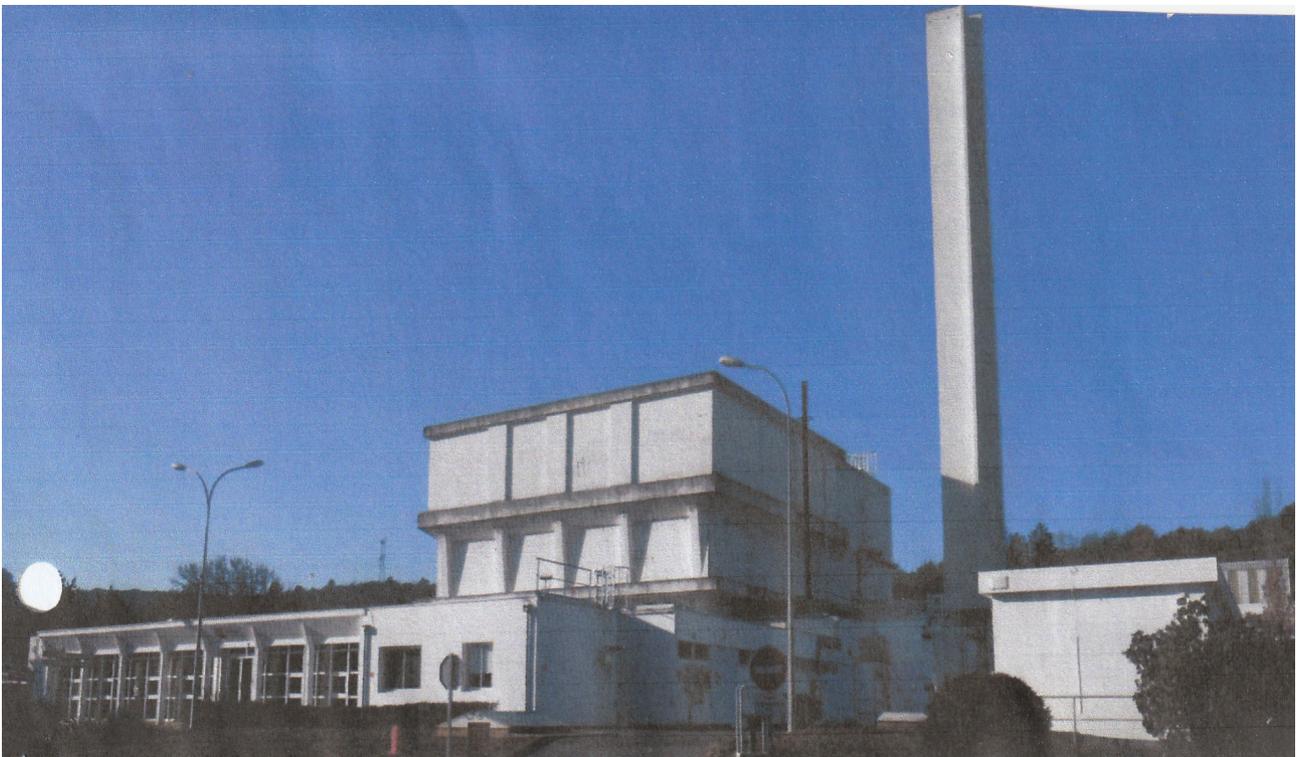
Implanté à l'intérieur du CEA de CADARACHE, l'INB 92 PHEBUS, est situé à l'extrémité Est du centre, sur la droite de l'axe principal (route des Piles).

Le réacteur nucléaire PHEBUS est un réacteur expérimental qui a servi à différents essais de sûreté pour l'étude d'accidents graves pouvant survenir sur certains réacteurs de centrales nucléaires, dont la puissance maximum était limitée à 38 MégaWatts.

Sur le périmètre d'implantation se trouve un bâtiment principal de 19,6 m de longueur sur 17,1 m de largeur et 33 m de hauteur qui abrite le hall réacteur et qui comprend un rez de chaussée à 0 m et 4 niveaux inférieurs : un à - 4.5 m, un à - 8 m, un à - 11,8 m et enfin le niveau - 13,5 m, dénommé « Crypte ».

A ce bâtiment principal a été ajoutée une extension construite quelques années après mesurant 19,1 m x 15,2 m. Il est également divisé en plusieurs niveaux : une zone sous toiture à + 15,20 m, une mezzanine à + 5.5 m, un rez de chaussée et trois niveaux inférieurs à - 5 m, - 8.5 m et - 11.75 m.

Sur le périmètre se trouve également un bâtiment auxiliaire de 17 m x 12 m et 14.8 m de hauteur et des constructions annexes, ainsi que des aménagements extérieurs dont notamment une cheminée et des caniveaux.



INB 92

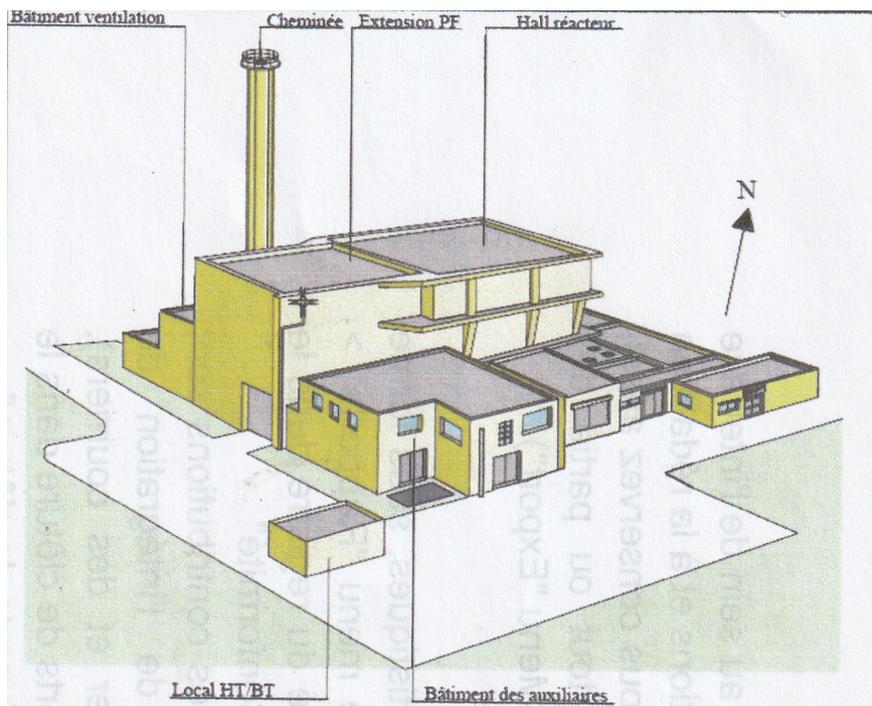


Schéma des bâtiments de l'INB 92



Vue aérienne de l'INB 92

2-3 INB 53 : MCMF

Le Magasin Central des Matières Fissiles (MCMF) est implanté dans la partie Nord du CEA de CADARACHE dans le quartier dénommé « La Verrerie). Il avait pour fonction l'entreposage de matières fissiles non irradiés, essentiellement de l'uranium et du plutonium ou des matières nucléaires à risque plus faible.

Le périmètre de l'INB 53 est entièrement clôturé par un double grillage anti-intrusion électrifié sur l'intérieur.

Sur ce périmètre plusieurs bâtiments ont été installés :

- ° un bâtiment principal relié à un hangar par un sas, tout les deux de forme rectangulaire et pratiquement de plan pied.

- Le bâtiment principal mesure 61,7 m x 20, 7 m. il est constitué de 3 blocs, deux construits en 1962 et un autre en 1985, reliés entre eux par des joints de dilatation. La dalle sur lequel est construit ce bâtiment est de 0,20 cm d'épaisseur pour les deux premiers blocs et de 0,35 cm pour le troisième bloc. Le bâtiment principal est composé au rez de chaussée, de cellules d'entreposage en béton armé de 0,32 m pour les murs extérieurs et de 0,5 m pour les murs de séparation. 14 cellules sont réparties de part et d'autre, sur la longueur du bâtiment. Une dernière cellule a été aménagée dans la partie du bloc III. On y trouve également une salle de confinement, un poste de mesure et de repli et un sas d'accès entre le hall de déchargement et le groupe des cellules. Au sous-sol se trouve un local de ventilation, un local vestiaire, la cuve d'effluents suspects et le poste de transformation électrique uniquement accessible de l'extérieur.

Un vide sanitaire s'étend sous le groupe des cellules et le hall de déchargement.

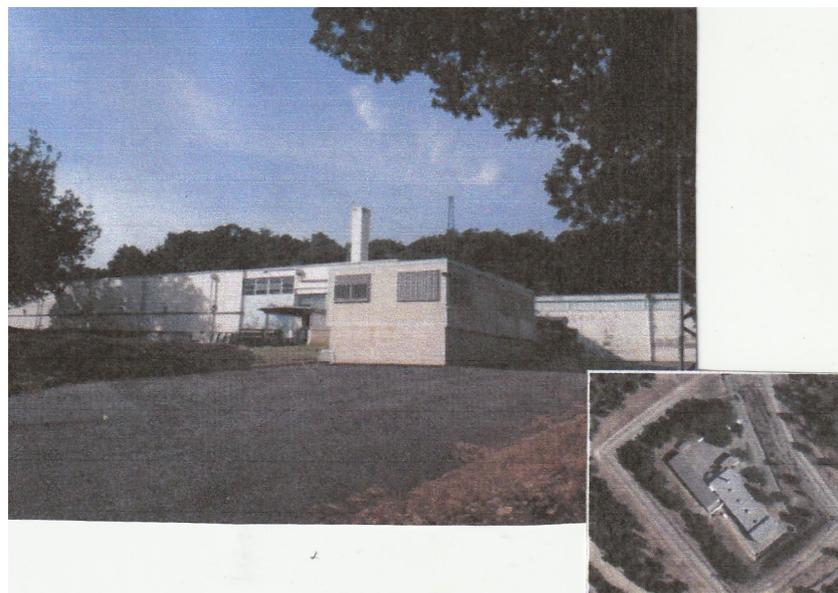
- Le hangar mesure 53 m x 12 m et 3.60 m de hauteur. C'est une structure métallique remplie sur une hauteur de 3,30 m de parpaings en béton creux. Le plancher est une dalle en béton armé. Sur une façade se trouve un double porte métallique coulissante donnant sur un quai de chargement et sur sur une autre une porte métallique d'issue de secours.

Les emplacements de stockage sont matérialisés au sol par des bandes de peinture.

- ° Un local archives et un local groupe électrogène sont accolés sur un des pignon du hangar et mesurent 10 m x 5 m et 3.50 de hauteur à la jonction du hangar et 3 m en bas de pente.

- ° Un poste de garde est aménagé à l'entrée du périmètre de l'INB 53.

° Le dernier bâtiment est un préfabriqué utilisé comme salle de réunion.



INB 53



Vue aérienne INB 53

3 – CARACTERISTIQUES DE L'ENQUÊTE

3-1 HISTORIQUE DU CEA CADARACHE

Créé par décret en date du 14 octobre 1959, le CEA de CADARACHE est le 5^{ème} et dernier centre de recherche civile du CEA, construit après celui de Fontenay-aux-Roses en 1946, de Saclay en 1952, de Marcoule en 1955 et de Grenoble en 1956.

Plusieurs étapes sont à retenir :

Sa construction a débuté en 1960 par l'Atelier de Technologie du Plutonium pour la fabrication des combustibles au plutonium et par la construction du Prototype à terre de réacteurs pour sous-marins.

En 1961, a commencé la construction du Laboratoire des Combustibles Actifs, maquette d'un réacteur de faible puissance préfigurant le réacteur de recherche Pegase.

En 1962, celle du chantier de Rapsodie, réacteur à neutrons rapides et en 1964 deux petits réacteurs expérimentaux, Marius et César destinés aux programmes d'essais des réacteurs à uranium naturel ont été mis en service.

Rapsodie sera mis en service en 1967.

En 1972, première chambre de culture en atmosphère artificielle et en 1977 inauguration de la plateforme solaire.

1978, mis en service du réacteur Phébus en vue de l'étude des accidents pouvant survenir sur des réacteurs à eau sous pression.

1988, démarrage de Tore Supra et Tokamak à aimants supra conducteurs.

En 2005 création création du Pôle Compétitivité et choix de l'implantation d'ITER à CADARACHE.

2013, création de la cité des énergies et en 2018, inauguration du Tokamak West en vue de tester les matériaux qui seront utilisés dans le réacteur expérimental de Fusion, ITER.

Actuellement sur le centre de CADARACHE se trouve 21 INB : 10 sont à l'arrêt, 10 en fonctionnement et une en construction.

3-2 HISTOIRE DES INB 42 – 95 – 92 et 53

3-2-1 Histoire de l'INB 42 EOLE

Il s'agissait d'un réacteur de très faible puissance (1Kw) qui a servi essentiellement à l'étude neutronique des réacteurs à eau sous pression et à eau bouillante.

Construit en 1964, il a connu ses premiers essais de réaction en chaîne en 1965. De 1965 à 1970, il a servi de soutien aux réacteurs à eau lourde pour passer de 1971 à 1988 au soutien des réacteurs d'expérimentation CABRI et PHEBUS présents sur le site de CADARACHE. D'autres essais ont également été menés durant cette période.

De 1989 à 2004 il a servi d'étude au recyclage du plutonium dans les réacteurs à eau légère.

Le 21 décembre 2017 ce réacteur a été mis à l'arrêt définitif.

Le réacteur EOLE est constitué d'un bloc réacteur contenant la cuve réacteur, elle-même contenant des cuves plus petites renfermant les cœurs expérimentaux. Le bloc réacteur se présente sous la forme d'un cube aux dimensions intérieures de 5,40 m x 5,40 m sur environ 8 m de hauteur.

Réacteur de type piscine, son cœur, dans lequel se trouvait le combustible, était immergé sous environ 3 mètres d'eau.



Bloc réacteur EOLE

3-2-2 HISTOIRE DE L'INB 95 MINERVE

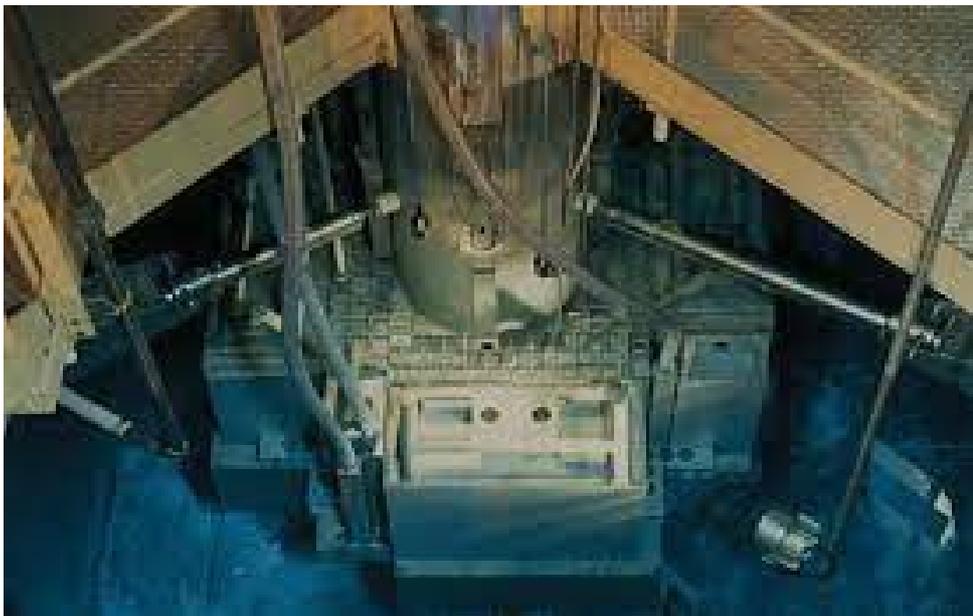
Installé dans le même bâtiment qu'EOLE, le réacteur MINERVE est un réacteur nucléaire de recherche d'une puissance thermique très faible, de 100 watts.

Utilisé pour des expériences neutroniques, il était également utilisé comme outil

de formation pour les étudiants et les futurs pilotes de piles nucléaires. Construits au centre CEA de Fontenay-aux-Roses en 1958, sa première mise en service date de 1959.

Il utilise de l'uranium enrichi comme combustible nucléaire et de l'eau ordinaire pour son refroidissement. C'est un réacteur de type « piscine » en référence au réservoir d'eau à l'intérieur duquel se déroulent les expérimentations.

Arrêté en 1976, il est déménagé sur CADARACHE en 1977. Il est alors reconstruit dans une piscine de 120 m³. Sa première expérimentation sur CADARACHE date de 1977 et il est utilisé notamment pour différentes expériences neutroniques et à la mise au point du cœur réacteur.



Réacteur MINERVE

3-2-3 HISTOIRE DE L'INB 92 PHEBUS

Le réacteur nucléaire Phébus INB 92 est un réacteur nucléaire expérimental de type piscine, d'une puissance de pratiquement 40 mégawatts. Il était équipé d'une tour de refroidissement lui permettant de fonctionner à puissance élevée pendant plusieurs jours.

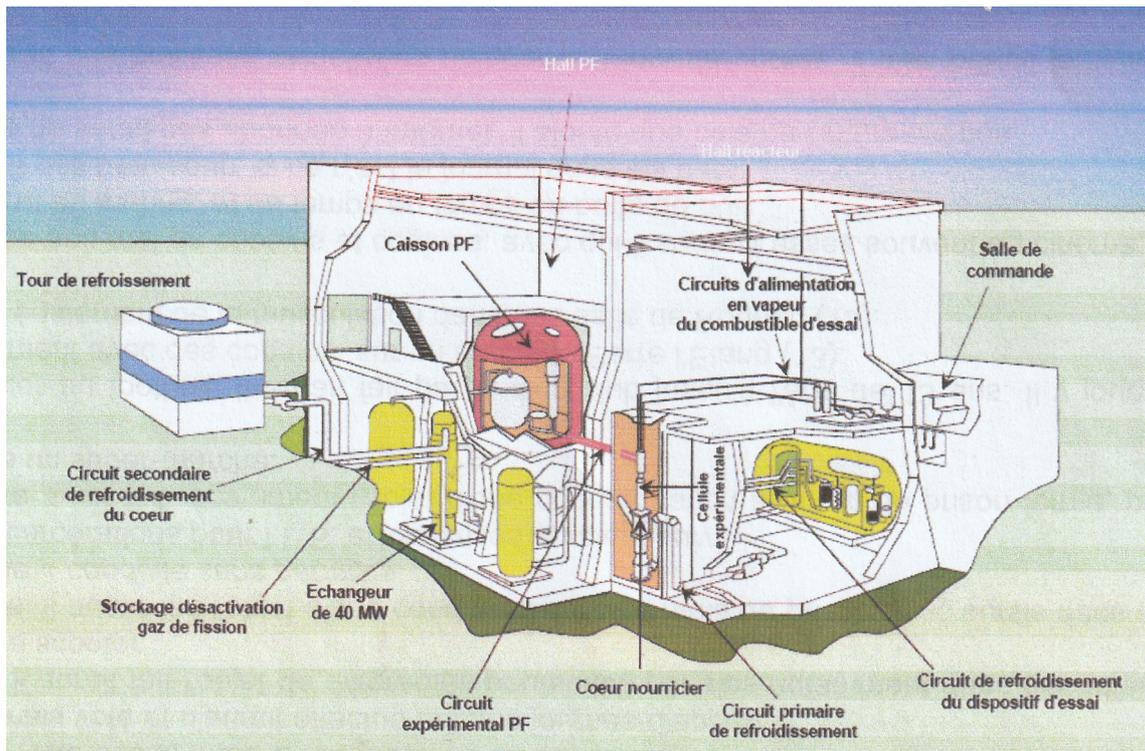
L'étude de sa réalisation date de 1974 et la fin des travaux de réalisation de l'installation date de 1978. Il a été mis en service en 1979. Il était essentiellement destiné à l'étude des accidents pouvant survenir sur les réacteurs à eau pressurisée suite à la fusion du cœur réacteur en référence à l'accident de Tchernobyl.

L'installation a été renforcée à la fin des années 80 afin d'améliorer la résistance aux séismes et par la création d'une extension au bâtiment principal.

En 2007, la décision a été prise de ne plus l'utiliser pour réaliser des essais de

sûreté et le déchargement des assemblages combustibles a été effectué. Utilisé donc pendant près de 20 ans, il permettait à une échelle infiniment plus petite qu'un vrai réacteur de simuler une fusion du cœur et d'améliorer une situation de crise.

En 2019, la finalisation de l'évacuation des éléments combustibles irradiés vers l' Installation de Surveillance des Assemblages Irradiés (ISAI) est arrivée à son terme et en 2020 celle des matières non irradiées vers Le Magasin d'Entreposage Alvéolaire (MAGENTA).



Vue éclatée du réacteur Phébus

3-2-4 HISTOIRE DE L'INB 53 MCMF

L'INB53, Magasin Central de Matières Fissiles dénommé en abrégé MCMF, était utilisée pour des matières fissiles non irradiées, essentiellement de l'uranium et du plutonium.

Il avait donc pour mission, la réception et l'expédition des matières, leur entreposage, et il assurait également leur suivi physique et comptable, leur contrôle ainsi que celui de leur emballage et des aménagements internes. Des manipulations pouvaient donc se faire, demandant d'infinies précautions. Constituée principalement de deux bâtiments, un bâtiment principal en béton et un hangar, reliés entre eux par un sas.

Le bâtiment principal dispose de 14 cellules bétonnées. Le hangar ne comporte pour matérialiser les emplacements des parcs d'entreposage, que des bandes de

peinture tracées au sol.

Le bâtiment principal avait pour vocation le stockage de certains matières nucléaires à haut risque, tandis que le hangar servait pour des matières à risque moindre.

Le MCMF a été construit courant 1962/1963, année où il a été mis en service. En 1965, le hangar a été ajouté à la construction principale.

De 1976 à 1981, il a été exploité par l'entreprise AREVA NC (Nucléar Cycle).

En 1985, les parcs d'entreposage du bâtiment principal matérialisés alors par des emplacements en grillage, ont été remplacés par des cellule en béton armé.

EN 2001, l'ASN (Autorité de Sûreté Nucléaire) demande l'évacuation des matières nucléaires présentes dans l'installation, vers l'INB 169 MAGENTA de CADARACHE.

2016, déclaration de la mise à l'arrêt définitif du MCMF.

Le 13 décembre 2017, évacuation du dernier emballage contenant de matière nucléaire a été effectué.

Au moment présent, les deux bâtiments sont vides de toutes substances ou matières nucléaires.

3-3 PLAN DE DEMANTELEMENT DES INB 42 – 92 – 95 et 53

Conformément à la réglementation en vigueur, le dossier présenté doit comporter la description de l'installation et son état à l'issue des opérations préparatoires au démantèlement (OPDEM). Les opérations effectuées dans ce cadre qui n'auront pas été réalisées ou achevées seront alors considérées comme des opérations de démantèlement.

La commission d'enquête n'ayant pas la compétence technique pour juger de la qualité du choix de la méthode sur le sujet, elle fait remarquer que cet aspect est assez correctement défini de manière très scientifique, dans les classeurs n° 1, pièce n° 2 et 3 concernant chacune des quatre INB à démanteler.

La visite du site et les différents contacts opérées en cours d'enquête notamment avec l'ASN, l'A.E. et la CLI ainsi que la collaboration de Mme VIALLAFONT du CEA, ont permis de préciser et d'apporter une certaine clarté sur le sujet, afin de le rendre accessible à n'importe quel citoyen.

La méthode de démantèlement choisie s'inscrit dans le cadre d'une stratégie générale du CEA en matière d'assainissement, de démantèlement et de gestion des déchets.

– DEMANTELEMENT DES INB 42 EOLE et 92 MINERVE

Ces deux INB sont implantées dans le même bâtiment et la stratégie de leur démantèlement est donc Commune.

Conformément à l'article L.593-1, du Code de l'Environnement, afin de réduire

« les risques ou inconvénients pour la sécurité, la santé et la salubrité publique ou la protection de la nature et de l'environnement » le CEA a mener certaines OPDEM, sur ces deux réacteurs, dont une liste est détaillée par ordre de priorité, dans le dossier présenté au public.

Certaines de ces opérations ont déjà été effectuées :

- déchargements des crayons combustibles présent dans les réacteurs, ils sont entreposés dans le bâtiment en attente de leur évacuation.
- désentreposage des matières radioactives
- vidange et évacuation des effluents liquides provenant du modérateur des deux réacteurs.
- évacuation des produits chimiques qui ne seront plus utilisés.
- dépose du dernier réseau expérimental EOLE et du massif expérimental MINERVE et des éléments graphiques.
- Démontage de la thermo station situé dans la crypte EOLE.

Le démantèlement de ces deux installations est envisagé en 4 étapes :

- première étape : finalisation des OPDEM
- deuxième étape : assainissement des structures le nécessitant
- troisième étape ; contrôles radiologiques finaux
- quatrième étape : réhabilitation du site si nécessaire.

La durée de toutes ces étapes de démantèlement est estimée par le CEA à environ 17 ans et demi.

Deux tableaux figurant dans le dossier, résumant bien ces différentes phases.

Dans le synoptique du scénario de démantèlement, les opérations non effectuées avant décret, sont entourées.

Phase	Etape	Durée
Phase de surveillance	<i>Phase de surveillance *</i>	5 ans
	Contractualisation (18 mois)	
	Etudes d'exécution des travaux (12 mois)	
Etape 1	Aménagements Chantiers	6 mois
Etape 2	Démantèlement MINERVE	24 mois
	Démantèlement EOLE	24 mois
Etape 3	Démantèlement Réseau effluents liquides	24 mois
	Démantèlement des locaux relatifs à la gestion des matières nucléaires, locaux ZC et ventilation	
Etapes 4 et 5	Contrôles radiologiques et repli de chantier	12 mois
	Total avec aléas	17,5 ans

* pourra être réduite en fonction des opportunités.

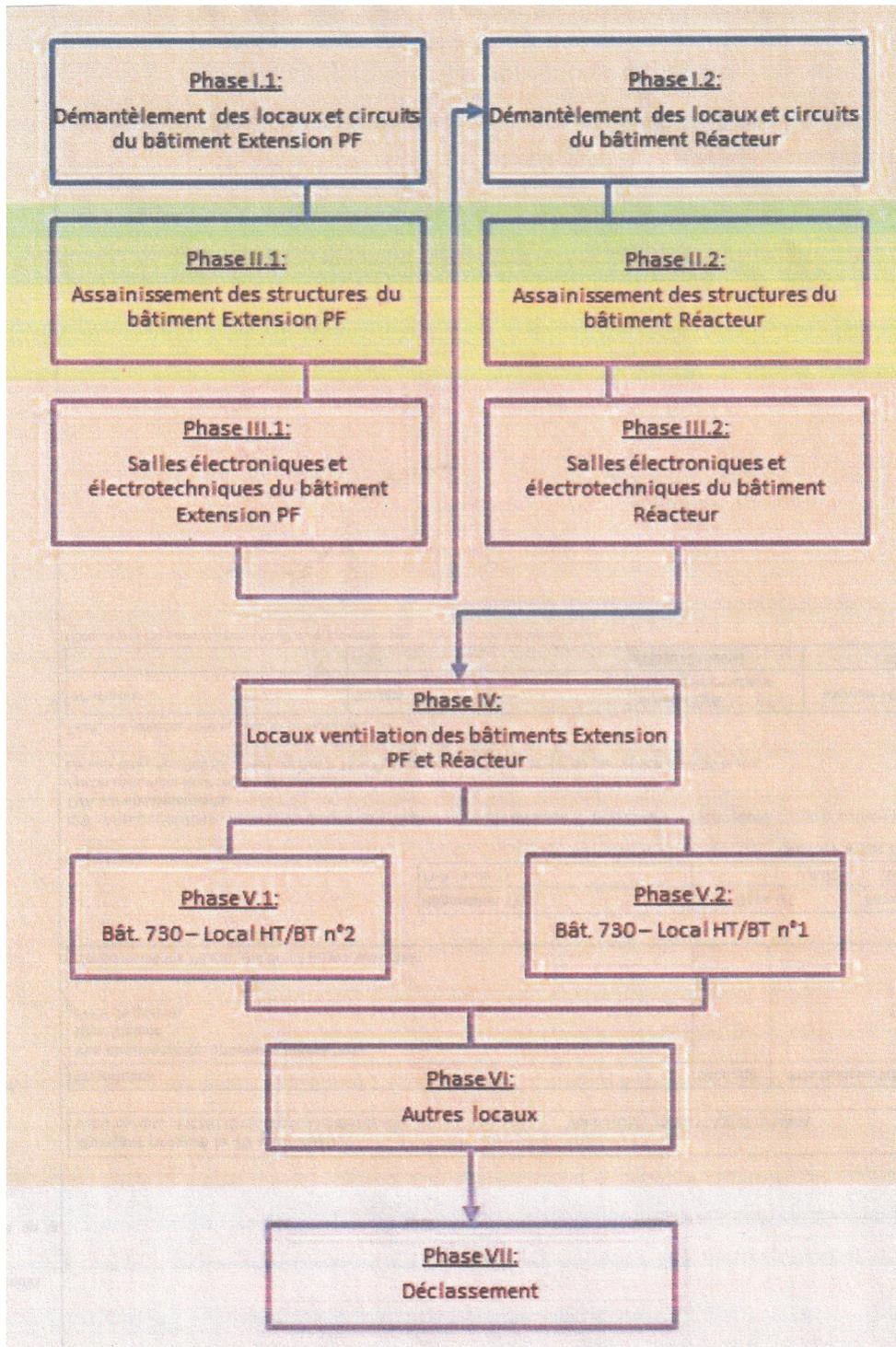
Durées prévisionnelles des étapes de démantèlement

– DEMANTELEMENT DE L'INB 92 PHEBUS

Dans l'attente du décret de démantèlement, certaines opérations d'OPDEM sont réalisées.

Elles sont décrites dans le classeur 1, pièce 3 du dossier de démantèlement du réacteur 92 PHEBUS. L'objectif est de réduire le plus rapidement possible le niveau de risque que peut représenter cette installation nucléaire. Elles concernent essentiellement la dépose d'équipements et de circuit et sont accompagnées de certaines opérations de consolidation. L'option choisie est un démantèlement immédiat par bâtiment : bâtiment principal et bâtiment d'extension.

Différents tableaux figurant dans le dossier résumant étapes et durée prévisionnelle de ce démantèlement :



Phases de démantèlement de PHEBUS

Bâtiment réacteur	
Phase	Durée
Phase 5 : Démantèlement du hall réacteur niveau +0m	3,5 ans
Phase 6 : Démantèlement des circuits de refroidissement et d'effluents suspects	0,5 an
Phase 7 : Démantèlement du caisson EP et circuit d'effluents actifs	2 ans
Phase 8 : Opérations finales de démantèlement et assainissement	2 ans
Durée totale du bâtiment Réacteur	8 ans
Bâtiment extension PF	
Phase	Durée
Phase 1 : Démantèlement des équipements des 3 ^{ème} et 2 ^{ème} sous-sol du bâtiment extension PF	3 ans
Phase 2 : Démantèlement du caisson REPF 501 + carrousel	2,5 ans
Phase 3 : Démantèlement du circuit d'effluents actifs PF	1 an
Phase 4 : Opérations finales de démantèlement et assainissement	1,5 ans
Durée totale du bâtiment extension PF	8 ans

Durée prévisionnelle du démantèlement de PHEBUS
par bâtiment

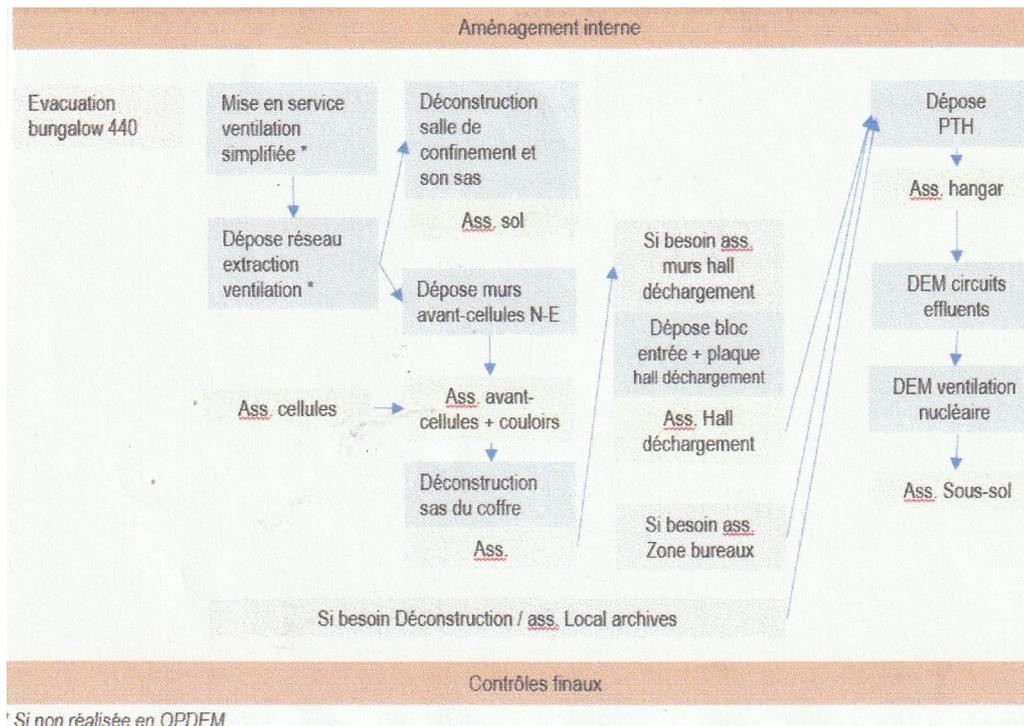
– DEMANTELEMENT DE L'INB 53 MCMF

Comme pour les trois INB précédentes, l'INB 53 MCMF, a fait l'objet d'opérations préparatoires au démantèlement avant la parution du décret. Le démantèlement de cette installation nucléaire sera alors engagé, sans période d'attente, après l'obtention du décret autorisant ce démantèlement.

Là encore les OPDEM ont pour but de réduire les risques de contamination radiologique et c'est toujours le Classeur n° 1, pièce 3 concernant l'INB 53 MCMF qui explique et détaille toutes les étapes techniques de son démantèlement.

Les OPDEM ont été classées de 1 à 3, par ordre de priorité. Le démantèlement devrait alors se faire en 4 étapes.

Plusieurs tableaux présentés dans le dossier d'enquête, donnent le détail de ces différentes opérations.



Opérations de démantèlement INB 53

Phase	Etape	Durée
	Contractualisation	18 mois
	Etudes d'exécution des travaux	9 mois
Phase 1	Aménagements Chantiers	3 mois
Phase 2	Modification ventilation Assainissement GC	42 mois
Phase 3	Démantèlement Réseau effluents liquides	2 ans
	Démantèlement ventilation nucléaire	
Phase 4	Contrôles radiologiques	9 mois
Phase 5	Repli de chantier	3 mois
Total		9 ans

Durées prévisionnelles des étapes de démantèlement

3-4 GESTION DES DECHETS

Le besoin en électricité n'a jamais été aussi important dans le monde et l'industrie nucléaire est une réponse à cette demande de plus en plus croissante. Elle a en outre un autre avantage, c'est qu'elle ne produit pas de gaz à effet de serre. Elle génère par contre une quantité assez importante de déchets dont une partie ne peut être ni réutilisée, ni recyclée.

Issus principalement de l'industrie électronucléaire, ces déchets sont également produits par d'autres activités, comme la recherche, la défense ou le secteur médical.

Le problème des déchets en matière nucléaire est donc un sujet très sensible qui motive généralement un grand nombre de personnes. Il est vrai que la durée de vie de certaines matières radioactives donne un peu le vertige.

Si la plupart des déchets ont une durée de vie assez courte certains restent radioactif pendant des centaines d'années on parle de 150 à 300 ans voir même plus. Ces déchets les plus dangereux, ne représentent par contre qu'une très faible quantité de la totalité des déchets produits, moins de 3%.

Ces déchets sont dirigés sur des centres de retraitement spécialisés et devraient dans l'avenir être enfouis en profondeur dans des couches géologiques.

En l'état actuel des OPDEM, la plupart des matières les plus dangereuses ayant été évacuées, le démantèlement des INB concernés ne devrait pas générer beaucoup de ce type de déchets.

Dans le cadre de la méthode choisie par le CEA de CADARACHE, pour leur démantèlement et conformément aux règlements en vigueur, un « zonage déchets » des différents sites à démanteler a été effectué.

Deux types de zones ont été déterminées :

- les zones à production possible de déchets nucléaires
- les zones à déchets conventionnels.

Afin d'éviter toutes contaminations depuis des zones à déchets nucléaires vers les autres zones de déchets, des barrières physiques doivent être installées pour empêcher toute contamination et le passage éventuel d'une zone à l'autre doit être effectué avec des précautions et moyens adaptés.

Il faut signaler en outre que le démantèlement en lui-même, va générer également divers déchets de différentes natures.

Le transport des déchets, la mise en place de sanitaires sur le chantier ou certains équipements des différents intervenants vont par exemple, également produire certains déchets ou rejets.

Les déchets sont classés en deux catégories, les déchets conventionnels et les déchets nucléaires :

- les déchets conventionnels parmi lesquels on distingue les déchets dangereux pour la santé ou l'environnement, les déchets non dangereux sans caractère toxique et les déchets inertes.

Le fuel d'une cuve à mazout de chauffage peut donc être considéré comme dangereux.

- Les déchets nucléaires sont issus des zones contaminantes à production possible de déchets radioactifs. Les filières de leur traitement dépendent de leur niveau et de la période de durée de leur radioactivité.

Le conditionnement de tous ces déchets varie selon leur catégorie et peut se faire soit dans des sacs, des caissons, des fûts voir même des conteneurs et doit répondre à la réglementation en vigueur.

Avant leur évacuation, tous ces déchets pourront être entreposés à proximité immédiate des installations à démanteler ou selon leur type, sur une installation du CEA de CADARACHE, dédié à cet effet.

Sur chaque site des 4 INB à démanteler, une zone d'entreposage a été prévue et une estimation des quantités de déchets, effluents et rejets conventionnels ou nucléaires, ont été faite.

Sur les INB 42 EOLE et 95 MINERVE la présence d'un pont de levage de 20 T facilitera grandement les opérations de démantèlement.

Il devrait d'ailleurs être conservé à l'issue de l'opération de démantèlement. La méthode de démantèlement choisi par le CEA est pratiquement identique pour les ces quatre INB 42, 95, 92 et 53, conformément à l'article L.542-1-2 du Code de l'Environnement.

Il y a cependant quelques variantes. Par exemple dans le cas l'INB 92 PHEBUS, la mise en place d'un pont de manutention sera nécessaire pour réaliser certaines opérations de chantier et la modification de certaines ouvertures devront être réalisées.

Pour l'INB 53 MCMF, des joints avec des traces d'amiante ont été détectés sur le système de ventilation de cette unité.

L'amiante est un déchet dangereux soumis à une réglementation stricte. Il ne doit pas être mélangé à d'autres déchets, il est soumis à un suivi jusqu'à son élimination dans un stockage spécifique.

Pour l'entreposage des déchets , les périmètres des l'INB 92 PHEBUS et 53 MCMF ne seront pas modifiés. Par contre pour EOLE ET MINERVE, une petite modification a été prévue. En effet, les zones d'entreposage intérieures et extérieures de ces deux INB sont insuffisantes pour y déposer les équipements et déchets qui seront produit en phase de démantèlement.

Enfin il faut signaler qu'en matière nucléaire, l'entreposage et le stockage n'ont pas la même signification. L'un est provisoire et l'autre définitif.

Actuellement en France, deux centres de stockage définitifs des déchets radioactif sont en exploitation :

- le centre de stockage de l'aube (CSA)est exploité depuis 1992. Il accueille les déchets de faible et moyenne activité à vie courte.
- le centre Industriel de regroupement d'Entreposage et de stockage (CIRES) est situé à proximité du précédent (CSA). Exploité depuis 2004, il s'étend sur une superficie de 46 hectares et accueille les déchets dits « de très faible activité ».
- les déchets qui ne peuvent être accueillis sur un de ces deux centres sont entreposés sous la responsabilité des producteurs dans l'attente de la mise en service des nouveaux centres d'enfouissement géologique profond ou de faible profondeur.

3-5 FINALITE ET JUSTIFICATION DU PROJET

Par cette opération de démantèlement, le CEA de CADARACHE a pour objectif, de faire supprimer ces quatre installations de la liste des INB afin qu'elles ne soient plus soumises au régime juridique et administratif des INB et

que la réutilisation des bâtiments puisse être autorisée pour tout type d'activité industrielle ou de recherche. Il s'agit donc d'obtenir leur déclassement.

Le but final du CEA CADARACHE, étant donc de conserver les bâtiments une fois leur état radiologique amené à un niveau acceptable et de pouvoir les réutiliser comme des bâtiments conventionnels.

C'est l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) qui donnera son accord, à l'issue des travaux d'assainissement et des derniers contrôles de vérification.

En ce qui concerne la justification de l'arrêt de ces installations, elle diffère selon l'INB concerné.

– Justification de l'arrêt de L'INB 92 PHEBUS

Cette installation était un réacteur nucléaire expérimental de type piscine, refroidi à l'eau légère destiné à la réalisation d'essais de sûreté pour l'étude des accidents graves pouvant survenir sur des réacteurs de ce type dans des centrales nucléaires.

Mis en service en 1978, l'INB 92 PHEBUS, a permis de réaliser trois programmes d'essais entre 1978 et 2004 sur différents types d'accidents pouvant survenir sur de telles installations.

En 2007, il a été décidé que l'installation ne serait plus utilisée pour d'autres programmes d'expérimentaux.

Une déclaration d'arrêt définitif a été demandée en 2013 pour engager le processus de démantèlement de cette installation.

– Justification de l'arrêt des INB 42 EOLE et 95 MINERVE

On retrouve la justification de la mise à l'arrêt de ces deux INB dans l'avis de l'Autorité Environnementale et la réponse du CEA de CADARACHE.

Ces documents sont annexés en fin du classeur 2 du dossier concernant le projet de démantèlement de ces deux installations nucléaires.

Construit dans les années 60, le réacteur EOLE était un réacteur d'expérimentation de très faible puissance (1 Kw) destiné à l'étude neutronique des réacteurs à eau sous pression et eau bouillante.

Le réacteur MINERVE, également mis en service dans le début des années 60, était lui aussi un réacteur expérimental de très faible puissance (100 W). Réacteur de type piscine, son refroidissement se faisait par convection naturelle, le cœur étant immergé sous 3 mètres d'eau.

Ces deux INB ont fonctionné des années 1960 jusqu'aux années 2010.

Par un avis délibéré n° 2021-115 en date du 22 décembre 2021, émanant de l'Autorité Environnementale il a été indiqué que le bâtiment qui abrite les réacteurs EOLE et MINERVE « *n'étaient plus aux normes sismiques applicables à une INB* ».

– Justification de l'arrêt de L'INB 53 MCMF

L'installation Nucléaire de Base nommé « Magasin Central des Matières

Fissiles », MCMF, avait pour mission d'entreposer des matières fissiles, uranium et plutonium, non irradiées. Elle assurait donc la réception et l'expédition des matières, leur entreposage, le suivi et la comptabilité des matières présentes sur le site, leur contrôle et le transfert d'emballages. Exploitée depuis 1963, l'INB 53, a été mise à l'arrêt définitif en 2017. La motivation de cet arrêt serait également dû selon l'avis de l'Autorité Environnementale n° 2021-116 en date du 22 décembre 2021, au fait que les bâtiments de cette installation n'était plus aux normes sismiques applicables à une INB.

Les renseignements cependant communiqués par le CEA de CADARACHE nous ont également indiqué, qu'outre ces raisons sismiques, la construction récente de l'INB MAGENTA sur le site, destiné lui aussi aux mêmes missions, rendait l'exploitation de l'INB 53 MCMF caduque.

3-6 COMMENTAIRE DE LA COMMISSION

Suite à la lecture et l'étude des différents dossiers de démantèlement de ces INB, les membres de la commission d'enquête, ont différentes interrogations qui ont été demandées au CEA de CADARACHE, responsable du projet, sur certains points difficilement accessibles pour des profanes en matière nucléaire. Plusieurs questions ont donc été posées aux personnes en charge de ce dossier d'enquête.

Le CEA de CADARACHE y a répondu de manière très claire en les expliquant et les détaillant toutes en les mettant ainsi à la portée plus aisée du public.

Ces questions et les réponses apportées figurent en pièce annexe du présent rapport.

4 – COMPOSITION DU DOSSIER

Le dossier présenté au public est composé de 6 classeurs, à savoir deux classeurs pour chaque projet de démantèlement des quatre INB. Les INB 42 EOLE et 95 MINERVE étant situés dans le même bâtiment, le dossier de leur démantèlement a été réuni dans la même étude, également donc composé de deux classeurs.

– Dossier EOLE et MINERVE

Le classeur numéro UN est composé, d'un petit livret à usage de dictionnaire des sigles et de glossaire expliquant certains mots techniques ou difficiles à comprendre, d'une note de quatre feuillets intitulée « présentation non technique des dossiers de démantèlement » et de 11

- pièces numérotés de 0 à 11 portant les titres suivants :
- la pièce 0 : Présentation du dossier et guide de lecture numérotée de 1 à 38
 - la pièce 1 : Identification du pétitionnaire numérotée de 1 à 4
 - la pièce 2 : Description de l'état initial des installations EOLE (INB 42) et MINERVE (INB 95) numérotées de 1 à 31
 - la pièce 3 : Plan de démantèlement des installations EOLE/MINERVE numérotée de 1 à 95
 - la pièce 4 : Carte au 1/25 000^{ème} composée d'une carte de localisation des INB EOLE et MINERVE.
 - la pièce 5 : Plan de situation au 1/10 000^{ème} composée d'une carte du plan de situation de EOLE et MINERVE
 - la pièce 6 : Modification du périmètre des installations EOLE et MINERVE numérotée de 1 à 5.
 - la pièce 9 : Version complète - étude de maîtrise des risques pour EOLE et MINERVE numérotée de 1 à 88.
 - la pièce 9 bis : Résumé non technique – étude de maîtrise des risques pour EOLE et MINERVE, numérotée de 1 à 29.
 - la pièce 10 : Servitudes d'utilité publique comprenant un seul feuillet écrit.
 - la pièce 11 : Gaz à effet de serre comprenant un seul feuillet écrit.
- Le classeur numéro DEUX est composé de deux pièces, numérotés 7 et 7 bis, suivies de l'Avis de l'Autorité Environnementale et du mémoire du CEA en réponse à cet avis.
- la pièce 7 : étude d'impact environnemental numérotée de 1 à 567
 - la pièce 7 bis : résumé non technique numérotée de 1 à 82.
- Dossier PHEBUS
- Le classeur numéro UN est composé également, d'un petit livret à usage de dictionnaire des sigles et de glossaire expliquant certains mots techniques ou difficiles à comprendre et de 11 pièces numérotées de 0 à 11 portant les titres suivants :
- la pièce 0 : Présentation du dossier et guide de lecture numérotée de 1 à 32
 - la pièce 1 : Identification du pétitionnaire numérotée de 1 à 4
 - la pièce 2 : Description de l'état initial des installations PHEBUS numérotée de 1 à 28
 - la pièce 3 : Plan de démantèlement des installations PHEBUS numérotée de 1 à 75
 - la pièce 4 : Carte au 1/25 000^{ème} composée d'une carte de localisation de l'INB 92 PHEBUS.

- ° la pièce 5 : Plan de situation au 1/10 000ème composée d'une carte du plan de situation de PHEBUS
 - ° la pièce 6 : Modification du périmètre des installations PHEBUS numérotée de 1 à 4.
 - ° la pièce 9 : version complète - étude de maîtrise des risques pour PHEBUS numérotée de 1 à 65.
 - ° la pièce 9 bis : Résumé non technique – étude de maîtrise des risques pour PHEBUS numérotée de 1 à 37.
 - ° la pièce 10 : Servitudes d'utilité publique comprenant un seul feuillet écrit.
 - ° la pièce 11 : Gaz à effet de serre comprenant un seul feuillet écrit.
Le classeur numéro DEUX est composé de 4 pièces :
 - ° la pièce 7 : étude d'impact environnemental numérotée de 1 à 551,
 - ° la pièce 7 bis : résumé non technique numérotée de 1 à 87.
- Ces deux pièces sont suivies de l'Avis de l'Autorité Environnementale et du mémoire du CEA en réponse.

– Dossier MCMF

Le classeur numéro UN est composé lui aussi, d'un petit livret à usage de dictionnaire des sigles et de glossaire expliquant certains mots techniques ou difficiles à comprendre et de 11 pièces numérotée de 0 à 11 portant les titres suivants :

- ° la pièce 0 : Présentation du dossier et guide de lecture numérotée de 1 à 36
- ° la pièce 1 : Identification du pétitionnaire numérotée de 1 à 4
- ° la pièce 2 : Description de l'état initial de l'installation MCMF numérotée de 1 à 32
- ° la pièce 3 : Plan de démantèlement l'installation MCMF numérotée de 1 à 69
- ° la pièce 4 : Carte au 1/25 000ème composée d'une carte de localisation de L'INB 53 MCMF.
- ° la pièce 5 : Plan de situation au 1/10 000ème composée d'une carte du plan de situation de MCMF
- ° la pièce 6 : Modification du périmètre de l'installation MCMF numérotée de 1 à 6.
- ° la pièce 9 : Version complète - étude de maîtrise des risques pour EOLE et MINERVE numérotée de 1 à 63.
- ° la pièce 9 bis : Résumé non technique – étude de maîtrise des risques pour EOLE et MINERVE numérotée de 1 à 26.
- ° la pièce 10 : Servitudes d'utilité publique comprenant un seul feuillet écrit.

- ° la pièce 11 : Gaz à effet de serre comprenant un seul feuillet écrit. Le classeur numéro DEUX est composé de deux pièces, numérotés 7 et 7 bis, suivies de l'Avis de l'Autorité Environnementale et du mémoire du CEA en réponse à cet avis.
- ° la pièce 7 : étude d'impact environnemental est numérotée de 1 à 547
- ° la pièce 7 bis : résumé non technique est numérotée de 1 à 43.

Les six classeurs composant le dossier du projet de démantèlement des 4 INB ont été mis à disposition du public pendant toute la durée de l'enquête dans les Mairies des huit communes concernées, à savoir Saint-Paul-lez-Durance, Rians, Jouques, Ginasservis, Vinon-sur-Verdon, Corbières, Beaumont-de-Pertuis et Mirabeau.

Au siège de l'enquête, à la Mairie de Saint-Paul-Lez-Durance, en plus de ce dossier, 4 autres classeurs ont également été mis à la disposition du Public. Ces classeurs portent tous la mention « *pièce consultable mais non communicable Version préliminaire de la révision du rapport de sûreté* ».

Deux classeurs concernent EOLE et MINERVE, un classeur PHEBUS et le dernier MCMF. Ils mentionnent tous en première page : « *Pièce 8 : version préliminaire de la révision du rapport sûreté* ».

Ces classeurs, sont **CONSULTABLES** mais **NONCOMMUNICABLES**. Aucune photo ne doit donc être prise lors de leur éventuelle consultation.

Renseignements pris par la Commission d'Enquête auprès du pétitionnaire, il sera également indiqué qu'aucune note écrite ne doit être faite pendant cette consultation et la référence à une information y figurant ne pourra être que mémorielle de la part de la personne ayant consulté ces classeurs.

Cette recommandation sera communiquée au personnel de la Mairie de Saint-Paul-Lez-Durance, en charge du suivi de l'Enquête en dehors des jours de permanence assurée par la commission d'enquête ou d'un ou de plusieurs de ses membres.

Ces différents classeurs sont accompagnés de la copie d'un Mail émanant du CEA CADARACHE à l'attention des trois membres de la commission d'enquête indiquant les modalités de consultation de ces dossiers, qui doivent être respectées lors de leur consultation éventuelle.

La commission d'enquête considère que le dossier soumis à l'enquête est adapté au besoin d'information du public et conforme aux dispositions réglementaires applicables au projet.

5 – CADRE JURIDIQUE

Le caractère particulier de l'objet de ce type d'enquête, l'aspect assez sensible des installations nucléaires, la sécurité et la durée remontant à plusieurs décennies des opérations de démantèlement, ont amené à l'élaboration d'une réglementation rigoureuse et complexe en la matière.

Les principaux textes régissant cette enquête sont indiqués dans l'Arrêté interpréfectoral portant ouverture de cette enquête.

Le dossier d'enquête fait également références aux textes réglementaires à chaque fois que cela est nécessaire.

Le choix du CEA de CADARACHE, maître d'ouvrage, s'est porté sur une enquête publique unique, bien que le projet concerne 4 Installations Nucléaires de Base.

C'est le Code de l'Environnement qui prévoit cette disposition particulière.

Le dossier soumis à l'enquête publique unique comporte donc les pièces ou éléments exigés au titre de chacune des enquêtes et une note de présentation non technique du projet.

Cette enquête unique fait l'objet d'un rapport unique de la commission d'enquête ainsi que des conclusions motivées au titre de chacun des projets visés dans la présente enquête.

En France, après la mise à l'arrêt d'une installation nucléaire, les opérations de démantèlement ne sont autorisés qu'après l'obtention d'un décret. Au préalable un avis favorable de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) doit être donné, ainsi que la réalisation d'une enquête publique.

Le dossier de démantèlement d'une installation nucléaire est donc préparé à l'avance, et adressé à l'ASN, généralement deux ans avant la fin de son exploitation.

Le dossier détaillé les travaux envisagés explique la nature et l'ampleur des risques ainsi que les moyens pour les maîtriser.

L'enquête publique s'insère donc dans la procédure administrative relative au démantèle d'une INB.

Elle est ouverte au moins dans chacune des communes dont une partie du territoire est distante de moins de 5 kilomètres du périmètre proposé par l'exploitant, à savoir les communes de Saint-Paul-Lez-Durance, Jouques, Rians, Vinon-sur-Verdon, Ginasservis, Beaumont de Pertuis, Mirabeau et Corbières en Provence.

Les procédures ouvertes dans ces différentes communes concernant plusieurs départements, le Préfet des Bouches-du-Rhône a été désigné en tant que Préfet coordinateur pour l'enquête relative au démantèlement des INB citées en objet.

CHAPITRE DEUX :

SYNTHESE : L'ÉTUDE D'IMPACT DU PROJET ET LA MAITRISE DES RISQUES (sources CEA)

Généralités- Objectifs et contenu de l'étude d'impact

L'étude d'impact présente la manière dont les risques seront pris en compte par le Maître d'ouvrage, fournit les éléments d'évaluation de la démarche à l'autorité de contrôle qui doit se prononcer sur la mise en œuvre du démantèlement, informe le public de la démarche « d'intégration de l'environnement dans le projet ». L'étude d'impact est une analyse qui a pour but d'apprécier, d'évaluer et de mesurer les effets directs et indirects, à court, à moyen et à long termes d'un projet sur l'environnement ainsi que sur la population locale. Cette étude doit être menée avant la réalisation de ce projet et vise à :

- présenter comment les préoccupations d'environnement et de santé ont été prises en compte dans le projet ;
- fournir les éléments nécessaires à l'autorité administrative compétente pour donner son avis sur les travaux et définir les conditions dans lesquelles ils doivent être mis en œuvre ;
- **Informer le public.**

En préambule à ces études d'impact concernant ces 4 INB, nous rappellerons ici que ces études tiennent compte des remarques et recommandations émises par l'Ae

sur les différents dossiers de démantèlement. Le CEA a en outre répondu point par point à ces recommandations formulées par l'Ae dans ses mémoires en réponse et apporté des réponses et des commentaires clairs.

Facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés par les opérations de démantèlement

Ces facteurs sont les eaux de surface, les sols et les eaux souterraines, l'air et le climat, la population et la santé humaine. L'étude présente pour chacun d'entre eux : le scénario de référence (état initial) ; l'analyse des incidences du projet (en détail pour les travaux de démantèlement complet) ; le cas échéant l'analyse de la compatibilité du projet avec les plans de gestion ; les mesures retenues par le CEA pour surveiller les rejets des opérations de démantèlement ainsi que leurs effets sur l'environnement ; les mesures prises par le CEA pour éviter,

réduire et compenser (séquences ERC), si nécessaire, les incidences des opérations de démantèlement complet sur l'environnement, enfin les méthodes qui seront utilisées.

Le contenu de l'étude d'impact comprend les éléments définis à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, précisé et complété par l'article R. 593-17 de ce même code.

Pour répondre au mieux à ces exigences réglementaires, l'étude d'impact contient:

- * Le résumé non technique, destiné à faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude d'impact complète;

- * L'état actuel du site et de son environnement

- * La description synthétique du projet

- * Les mesures de limitation des incidences du projet en application de la séquence ERC « éviter, réduire, compenser ». Cette partie présente également le plan de surveillance de l'environnement qui permet de vérifier que les mesures d'évitement, de réduction, et, le cas échéant, de compensation des impacts, sont efficaces sur le long terme;

- L'évaluation des incidences notables que le projet, après mise en œuvre des mesures ERC, est susceptible d'avoir sur l'environnement et la santé humaine. Une synthèse des impacts résiduels de l'installation sur son environnement, présentée à la fin de cette partie, permet de juger de la nécessité de mettre en place des mesures de compensation.

Facteurs environnementaux naturels et physiques communs à ces INB

- Climat

La connaissance fine des conditions météorologiques et climatiques est importante pour les études d'impact. Elle permet de connaître et de modéliser le déplacement des masses d'air qui dispersent les rejets atmosphériques (gazeux et particules en suspension), et les pluies qui accélèrent le dépôt au sol des particules en suspension dans l'air.

Le site de Cadarache est situé à l'aval de la confluence de la Durance et du Verdon, peu avant un rétrécissement très marqué au niveau du défilé de Mirabeau. La vallée de la Durance y joue un rôle important dans les écoulements de masses d'air. D'une manière générale, le climat du bassin de la moyenne Durance est caractérisé par de forts contrastes diurnes et annuels (température, humidité, vent), un air très sec à certains moments de l'année, des vents locaux placés sous l'influence prépondérante du relief (brises de vallées).

- Qualité de l'air

La qualité chimique et radiologique de l'air est bonne aux alentours du site de Cadarache et les mesures ont montré l'absence de pollution particulière de l'air.

Le MCMF est concerné par le Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches-du-Rhône, dont la version révisée est rentrée en application le 17 mai 2013 par arrêté préfectoral. Saint-Paul-lez-Durance est en zone sensible pour la pollution par l'ozone (comme toutes les autres communes du département) et présente des risques de dépassement de valeurs limites pour les PM (poussières) et les oxydes d'azote NOx. Cependant, Saint-Paul-lez-Durance ne figure pas dans les zones administratives de surveillance et n'est pas considérée comme une zone à enjeu.

- Sols, végétaux et produits de consommation

La caractérisation radiologique et chimique des sols à proximité du site de Cadarache donne des résultats identiques à ceux de la région. Elle ne montre aucune anomalie.

Un état des lieux radiologique et chimique des sols autour de ces INB été réalisé en 2016 et en 2019. Les résultats ne montrent pas d'anomalie particulière, à l'exception d'une mesure dans des sédiments situés dans un caniveau d'eau pluviale qui présente des teneurs significatives par rapport au bruit de fond en cadmium et en zinc. Toutefois, ces niveaux n'engendrent pas de risques et ne nécessitent pas d'action immédiate. Des investigations complémentaires seront menées pour suivre ces niveaux.

Pour assurer la surveillance du milieu terrestre, divers types d'échantillons sont prélevés par le laboratoire d'analyses nucléaires et de surveillance de l'environnement du CEA dans les communes situées autour du site de Cadarache sur des sols, des produits végétaux destinés à la consommation humaine (fruits et légumes à feuilles et à racines), ainsi que sur du lait de chèvre et du thym (ce dernier est considéré comme un bio-indicateur, car il concentre certains radionucléides produits par l'industrie). Ces prélèvements ne décèlent pas de radioactivité ajoutée qui soit imputable au centre de Cadarache. Les activités mesurées sur les échantillons sont du même ordre de grandeur que celles mesurées par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) hors d'influence des installations nucléaires.

- Contexte géologique

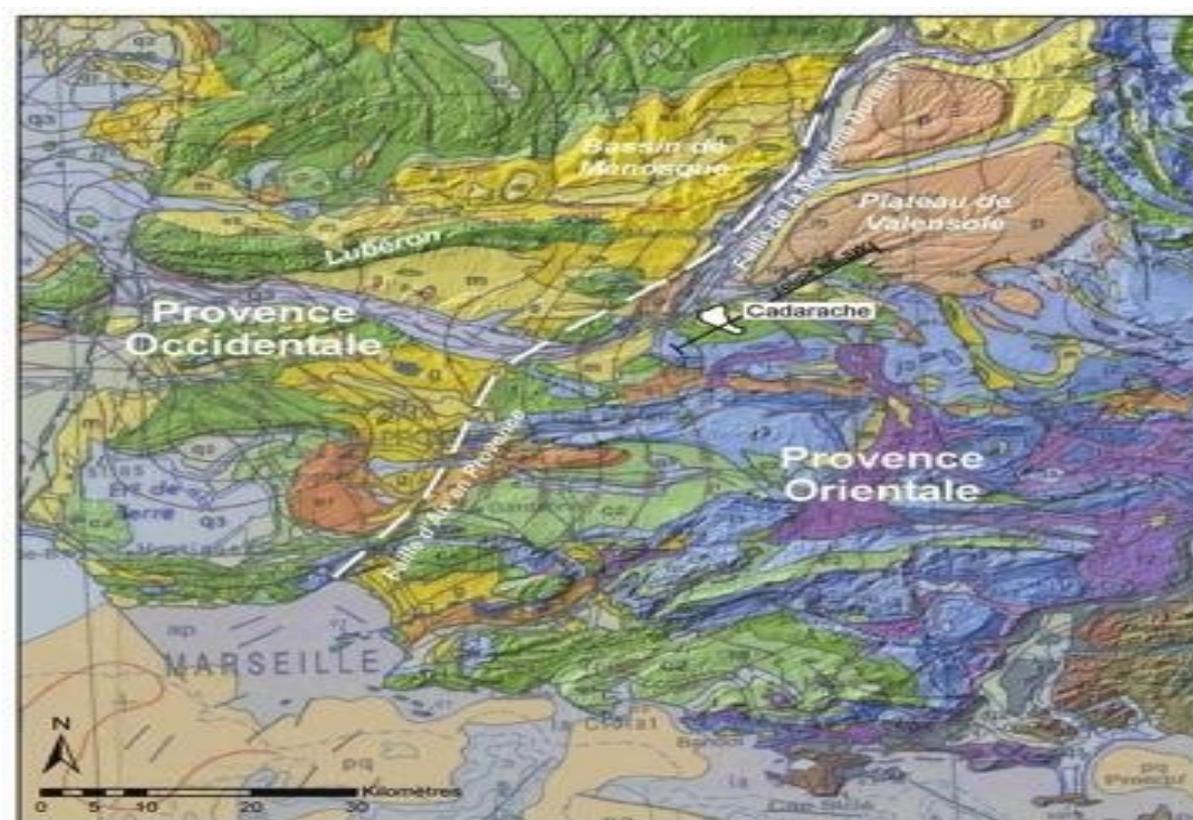
A l'échelle régionale, le site de Cadarache se déploie en bordure ouest de la « Provence Orientale » au sens géologique du terme, donc à l'est de la

Moyenne Durance. L'épaisseur des sédiments déposés et préservés depuis le début de l'ère secondaire, il y a environ 250 millions d'années, est de l'ordre de 2 km.

Cette caractéristique contraste fortement avec la « Provence Occidentale » (ouest de la Moyenne Durance) où cette épaisseur sédimentaire pourrait atteindre, voire dépasser les 10 km.

La transition entre ces deux domaines se fait par le système de failles de la Moyenne Durance, localisé à quelques kilomètres à l'ouest du site.

A une échelle plus locale, le centre de Cadarache est majoritairement situé dans la vallée du ruisseau de la Bête (rebaptisée « Vallée des Piles » à la création du centre), qui emprunte globalement le tracé d'une ancienne vallée plus profonde, aujourd'hui comblée de sédiments (on parlera de « paléo- vallée »).



- Contexte hydrogéologique

Trois principaux aquifères sont présents à l'échelle du site de Cadarache. Ce sont, du haut en bas, l'aquifère des alluvions quaternaires, l'aquifère des formations miocènes, et l'aquifère des calcaires du Crétacé – Jurassique.

La qualité radiologique et chimique des aquifères est surveillée grâce à un réseau de piézomètres.

A l'échelle du centre de Cadarache, les écoulements de la nappe miocène sont

orientés du sud-est vers le nord-ouest, en direction de l'entrée du centre. En surface, la nappe miocène est drainée par le Ravin de la Bête qui rejoint lui-même la Durance.

Concernant les usages de l'eau souterraine: l'usine de potabilisation du centre de Cadarache peut être alimentée en secours par des captages dans la nappe alluviale de la Durance (ces captages ne sont cependant plus utilisés actuellement).

Le suivi de la qualité radiologique des eaux souterraines à proximité du MCMF ne fait pas apparaître d'anomalie significative qui pourrait traduire une pollution.

- Hydrographie et hydrologie

Le site de Cadarache se trouve sur la rive gauche de la Durance, à proximité de sa confluence avec le Verdon. Ces deux cours d'eau sont influencés par de nombreux aménagements hydrauliques utilisés pour la production d'électricité, l'alimentation en eau potable, et l'irrigation.

Les mesures d'activité dans la Durance ne font pas apparaître de différences significatives entre l'amont et l'aval du centre de Cadarache. Aucune activité anormale n'a été mise en évidence. La qualité physico-chimique et biologique est évaluée à partir d'analyses sur des prélèvements d'eau, de sédiments, de bryophytes et de diatomées.



Au premier plan le Verdon, au second, le bassin d'écluse et au fond la Durance

Le suivi n'a décelé aucune pollution sur le milieu naturel pouvant être imputée au rejet du centre de Cadarache. Globalement, la qualité radiologique, physico- chimique et biologique des eaux et des milieux de la

Durance est bonne.

- Environnement naturel

Le CEA Cadarache dispose d'une vaste propriété avec une grande part d'espaces naturels, essentiellement boisés (chênaies, pinèdes et cédraies), ou en pelouses sèches et garrigue. Cette variété de milieux naturels est favorable au développement d'une flore et d'une faune diversifiées parmi lesquelles plusieurs espèces remarquables. Ainsi, au sein du Centre ou à ses abords proches, on rencontre des plantes protégées ainsi que plusieurs animaux d'intérêt patrimonial. Le peuplement du domaine est constitué, pour une part importante, de chênes verts et de chênes pubescents, et, pour une part moindre, de futaies de pins d'Alep. Le diagnostic écologique a été établi à partir d'une analyse cartographique, d'enquêtes et recherches bibliographiques, et par des inventaires de terrain menés en 2018 par la société IF Ecologie.

Concernant la biodiversité, le site de Cadarache est caractérisé par une biodiversité très riche. Dans cette optique, un arrêté préfectoral de protection de biotopes « Grands rapaces du Luberon » est en vigueur à environ 2 km.

- Activités industrielles

Le centre de Cadarache est éloigné des grandes agglomérations et des grands centres industriels. Les concentrations industrielles importantes se situent à plus de 50 km (usines chimiques Arkema à Saint-Auban et Sanofi à Sisteron au nord, agglomération marseillaise au sud et périphérie de l'Étang de Berre au sud-ouest). Dans un rayon de 20 km autour du centre de Cadarache, se sont développées des zones industrielles de taille plus modeste qui accueillent notamment beaucoup de sous-traitants de Cadarache. L'activité industrielle la plus importante de la vallée de la Durance concerne la production et la distribution d'énergie hydroélectrique. Les centrales les plus proches de Cadarache sont celles de Sainte-Tulle (10 km), Beaumont-de-Pertuis (5 km) et Jouques (8 km).

A – EOLE et MINERVE

A - I - L'ETUDE D'IMPACT : EOLE ET MINERVE

Trois zones d'étude ont été définies autour d'EOLE et MINERVE. Elles représentent les périmètres sur lesquels porte l'étude d'impact, et qui sont fonction de la taille et des enjeux du projet.



La zone de travaux, qui inclut les bâtiments sur lesquels auront lieu les opérations de démantèlement et d'assainissement ainsi que les aires extérieures (voies d'accès, zones de circulation et de stationnement des camions). Elle couvre une surface de 1,9 hectare.

La zone d'influence directe des travaux, qui permet de prendre en compte le dérangement par le bruit, le passage humain ou de véhicules, l'altération par les retombées de poussières, etc. Elle couvre une surface de 27 hectares. Elle correspond à la zone d'étude retenue par le cabinet d'écologues mandaté pour réaliser l'étude écologique.



Zone

Zone d'étude rapprochée d'EOLE et MINERVE

La zone d'étude éloignée permet d'inclure l'environnement au sens large, les zones à enjeux écologiques (zones Natura 2000, etc.), ainsi que les groupes de populations pour l'analyse des effets potentiels du projet. La zone éloignée s'étend sur une vingtaine de kilomètres autour de l'installation. L'environnement d'EOLE et MINERVE est indissociable de celui du centre de Cadarache. En effet, la surveillance de l'environnement ainsi que les rejets liquides sont globalisés au niveau du centre.

° L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE

- Sols

La caractérisation radiologique et chimique des sols à proximité du site de Cadarache donne des résultats identiques à ceux de la région. Elle ne montre aucune anomalie. L'état des lieux radiologique et chimique des sols autour d'EOLE et MINERVE réalisé en 2019, **ne fait pas apparaître d'anomalie particulière**, hormis quelques faibles valeurs en polychlorobiphényles (PCB) à garder en mémoire.

- Produits de la chaîne alimentaire

Pour assurer la surveillance du milieu terrestre, divers types d'échantillons sont prélevés par le laboratoire d'analyses nucléaires et de surveillance de l'environnement du CEA dans les communes situées autour du site de Cadarache sur des sols, des produits végétaux destinés à la consommation humaine (fruits et légumes à feuilles et à racines), ainsi que sur du lait de chèvre et du thym (ce dernier est considéré comme un bio-indicateur, car il concentre certains radionucléides produits par l'industrie nucléaire). Ces prélèvements ne décèlent **pas de radioactivité ajoutée** qui soit imputable au centre de Cadarache. Les activités mesurées sur les échantillons sont du même

ordre de grandeur que celles mesurées par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) hors d'influence des installations nucléaires.

° ENVIRONNEMENT AQUATIQUE

- Eaux souterraines

Trois principaux aquifères sont présents à l'échelle du site de Cadarache. Ce sont, du haut en bas, l'aquifère des alluvions quaternaires, l'aquifère des formations miocènes, et l'aquifère des calcaires du Crétacé – Jurassique.

La qualité radiologique et chimique des aquifères est surveillée grâce à un réseau de piézomètres. A l'échelle du centre de Cadarache, les écoulements de la nappe miocène sont orientés du sud-est vers le nord-ouest, en direction de l'entrée du centre. En surface, la nappe miocène est drainée par le Ravin de la Bête, qui rejoint lui-même la Durance.

La nappe phréatique présente sous EOLE-MINERVE dans les formations miocènes n'est pas utilisée pour l'eau potable (ni par le centre ni en aval immédiat du centre). Le suivi de la qualité radiologique des eaux souterraines à proximité d'EOLE et de MINERVE, ainsi que l'état chimique des lieux ne **font pas apparaître d'anomalie particulière.**

- Eaux de surface

Le site de Cadarache se trouve sur la rive gauche de la Durance, à proximité de sa confluence avec le Verdon. Ces deux cours d'eau sont influencés par de nombreux aménagements hydrauliques utilisés pour la production d'électricité, l'alimentation en eau potable, et l'irrigation. les INB EOLE et MINERVE, en raison de leur position élevée, **ne sont pas concernées par le risque d'inondation par la Durance.**

Les mesures d'activité dans la Durance (sur des prélèvements d'eau de surface, de végétaux aquatiques, de sédiments et de poissons) ne font pas apparaître de différences significatives entre l'amont et l'aval du centre de Cadarache.

Aucune activité anormale n'a été mise en évidence. Globalement, la qualité radiologique, physico-chimique et biologique des eaux et des milieux de la Durance est bonne.

° Les différents types d'habitats

Le CEA Cadarache dispose d'une vaste propriété avec une grande parts d'espaces naturels, essentiellement boisés (Chênaie, pinède, et cédraies), ou en pelouse sèches et garrigue. Cette variété de milieux naturels est favorable au développement d'une flore et d'une faune diversifiées parmi lesquelles plusieurs espèces remarquables. Ainsi au sein du centre pou à ses abords proches, on rencontre des plantes protégées

ainsi que plusieurs animaux patrimoniaux.

La zone d'étude rapprochée permet d'englober l'ensemble des milieux susceptibles d'être concernés par les incidences générées par les différentes options retenues pour les travaux de démantèlement.

Les inventaires naturalistes ont été réalisés en fonction des dates les plus favorables pour les recherches des différents groupes d'espèces.

Sur la zone d'EOLE et de MINERVE :

Six types d'habitats naturels et semi-naturels ont été recensés lors des inventaires. Les pelouses ont les seuls habitats naturels méritant une attention. Les pelouses à *Brachypode* rameux sont cependant en mauvais état de conservation.

° Evolution probable de l'environnement en l'absence de projet

L'état actuel du site et de l'environnement, dit « scénario de référence », qui vient d'être présenté, est celui qui existe après une soixantaine d'années de présence et d'activités du CEA de Cadarache, et une cinquantaine d'années de fonctionnement des installations EOLE et MINERVE. Il est donc délicat de définir des changements « naturels » qui pourraient se produire en l'absence du projet actuel, étant donné que la part relative des activités humaines qui à priori seront faibles.

Les installations EOLE et MINERVE sont à l'arrêt depuis le 21 décembre 2017, mais contiennent encore des matières radioactives dont la majeure partie seront évacuées avant le démantèlement. Le démantèlement aura lieu pour l'essentiel dans le bâtiment principal, qui restera en place.

Seules des aires d'entreposage de déchets, d'une surface limitée, seront créées pour le démantèlement.

Du point de vue écologique, bien que le projet induise des aménagements sur le milieu naturel, ceux-ci sont très réduits. En effet, après le chantier, seule l'aire goudronnée d'entreposage sera conservée en l'état. Les autres zones d'entreposage ou de chantier, réalisées en tout venant seront conservées mais permettront la recolonisation par la végétation à moyen ou long terme.

Il est probable que l'évolution « naturelle » de l'environnement proche soit d'avantage assujettie à d'éventuels projets de plus grande envergure, ainsi qu'aux effets du changement climatique (sécheresse estivale, augmentation des températures), qu'à la réalisation ou non du projet de démantèlement d'EOLE et de MINERVE.

° Etat initial de l'installation avant démantèlement

La réalisation des opérations préparatoires au démantèlement (OPDEM) conduira à l'état initial suivant, du point de vue radiologique :

-réacteurs vides de combustibles,

- combustibles visés par la prescription de la décision ASN n° CODEP-CLG-2016-049370 du 16 décembre 2016 évacués de l'installation,
- effluents liquides issus des deux modérateurs évacués.

L'état initial physique des INB 42-95 dépendra de l'avancement des opérations préparatoires au démantèlement. A ce jour, les réacteurs ont été vidés de leurs combustibles, les effluents liquides issus des modérateurs ont été évacués et l'évacuation des matières radioactives est en cours.

L'objectif fixé pour l'état radiologique final de l'installation, sauf difficultés particulières évoquées précédemment, est un assainissement des structures permettant le déclassement des zones réglementées en zones non réglementées du point de vue du zonage radioprotection et le déclassement des zones à déchets nucléaires en zone à déchets conventionnels du point de vue du zonage déchets.

- TYPES DE REJETS DE L'INSTALLATION

L'exploitation et le démantèlement d'EOLE-MINERVE peuvent conduire à la production d'effluents dont une partie est rejetée dans l'environnement. Ces rejets sont de deux types : rejets atmosphériques et rejets liquides.

REJETS D'EFFLUENTS ATMOSPHERIQUES

Les rejets d'effluents atmosphériques occasionnés par le projet de démantèlement des INB EOLE et MINERVE proviendront :

- des gaz d'échappement, non radioactifs, des véhicules (camions d'aménagement et d'approvisionnement, camions de transports de déchets) et du groupe électrogène de secours de l'installation,

- des émissions de la cheminée de l'installation, où est envoyé l'air extrait des locaux par le système de ventilation. Lors des opérations de démantèlement, cet air pourrait contenir de la radioactivité ajoutée provenant de la mise en suspension de particules lors des opérations de découpe ou d'assainissement. L'air rejeté au niveau de la cheminée passe systématiquement par deux niveaux successifs de filtres très haute efficacité (THE), développés spécifiquement pour l'industrie nucléaire.

REJETS D'EFFLUENTS LIQUIDES

Les rejets d'effluents liquides dans la Durance, ne sont réalisés qu'après transfert et traitement dans des unités de traitement appropriées. Les INB 42-95 EOLE et MINERVE peuvent produire trois types d'effluents liquides :

- les effluents liquides sanitaires (douches, WC, lavabos...), non radioactifs, qui proviennent de zones non réglementées de l'installation. Ils sont transférés puis traités dans la station de traitement des effluents sanitaires (STEP/ES) du centre de Cadarache ;

- les effluents liquides industriels, qui sont dirigés vers un réservoir de

stockage des effluents suspects pour y être contrôlés (analyses physico-chimiques et radiologiques) avant d'être transférés (si les résultats des analyses l'autorisent) dans le Réseau d'Effluents Industriels (REI) du centre de Cadarache. Ces effluents sont ensuite traités à la station d'épuration des effluents industriels (STEP/EI) ;

-les effluents liquides actifs sont des effluents dont les caractéristiques radiologiques et/ou physico-chimiques ne permettent pas le transfert dans le réseau d'effluents industriels. Ils sont soit transférés à l'atelier AGATE (station de traitement des effluents liquides actifs du CEA de Cadarache), soit transférés et traités à la station de traitement des effluents liquides actifs du CEA de Marcoule, dans le département du Gard.

Actuellement, l'installation EOLE-MINERVE ne produit pas d'effluents actifs, et son démantèlement ne devrait pas en produire non plus.

Dans le cas contraire, les effluents actifs sont collectés dans un réservoir de stockage spécifique puis transférés par voie routière (bonbonnes ou camion-citerne) vers la filière de traitement adaptée.

Après traitement, les effluents liquides sont rejetés dans la Durance. Les rejets liquides du centre de Cadarache en Durance sont réglementés.

- Mesures de limitation des impacts du projet

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être évitées, et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

Il convient d'analyser la séquence ERC appliquée aux projets de démantèlement en gardant à l'esprit que l'objectif d'un tel projet est d'atteindre un état final prédéfini où la totalité des substances dangereuses et radioactives aura été évacuée de l'installation pour permettre son déclassement et réduire le plus possible tout impact et nuisance de l'installation sur l'environnement ou la santé humaine.

Dans le cas où les rejets ne pourraient être complètement évités, des dispositions seront prises pour les réduire le plus possible. Le cas échéant, si l'incidence du projet devait rester notable, des mesures de compensation seraient recherchées.

Les autres incidences potentielles d'un projet de démantèlement sur l'environnement sont liées à la réalisation de travaux à l'intérieur ou l'extérieur de l'installation.

Le tableau ci-dessous présente, pour le cas des installations EOLE et MINERVE, une synthèse des sources possibles d'incidences du projet de démantèlement sur l'environnement ou la santé humaine.

Nature de l'incidence	Incidences potentielles sur l'environnement ou la santé humaine
Rejets des effluents atmosphériques chimiques et radiologiques	<ul style="list-style-type: none"> - Exposition des milieux naturels, de la flore et de la faune lors du passage du panache et due aux éventuels dépôts - Exposition des populations lors du passage du panache et due aux éventuels dépôts sur les produits de consommation
Rejets des effluents liquides chimiques et radiologiques	<ul style="list-style-type: none"> - Exposition des milieux naturels, de la flore et de la faune aquatique de la Durance due aux rejets liquides - Exposition des populations due à la consommation de poissons, ou d'eau de boisson issus de la Durance, ou de produits agricoles irrigués avec l'eau de la Durance - Incidences sur les sites Natura 2000 de la Durance
Production de déchets conventionnels et radioactifs	<ul style="list-style-type: none"> - Natures et volumes de déchets générés - Besoins d'entreposage sur l'installation avant évacuation vers les filières de traitement et de stockage appropriées, générant une emprise sur les aires extérieures, des risques de pollution des sols et des eaux souterraines, etc. - Camions de transports de déchets générant une consommation de carburant, des émissions de gaz d'échappement (dont des gaz à effet de serre), un dérangement de la faune et de la flore (bruits, poussières, risques d'écrasement, etc.)
Emprise sur les aires extérieures de l'installation (aires d'entreposage de déchets)	<ul style="list-style-type: none"> - Travaux de terrassement générant la destruction/modification des habitats d'espèces protégées, et la destruction d'individus d'espèces protégées - Engins de chantier générant un dérangement de la faune et de la flore (bruits, poussières, risques d'écrasement, etc.)
Augmentation du nombre de personnes sur l'installation pour les besoins du démantèlement	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la consommation en eau potable - Augmentation du nombre de trajets professionnels et domicile/travail - Incidence sur l'activité économique

Selon le principe de la séquence ERC, des mesures d'évitement, de réduction et le cas échéant de compensation sont donc prises pour limiter les incidences présentées dans ce tableau. Elles sont détaillées dans les paragraphes suivants.

- Mesures d'évitement et de réduction

Ces mesures d'évitement et de réduction sont de trois types :

- les mesures portées par le dispositif de management ;
- les mesures génériques mises en œuvre dans les installations nucléaires de base, et appliquées aux installations EOLE et MINERVE ;
- les mesures spécifiques au projet de démantèlement d'EOLE et MINERVE.

La première mesure d'évitement est portée par le dispositif de management appliqué sur le centre CEA de Cadarache et qui s'applique à EOLE et MINERVE. Les aspects environnementaux et la conformité réglementaire font l'objet de plans d'actions environnement communs à l'ensemble des installations du centre CEA de Cadarache. Les actions propres aux opérations

de démantèlement sont intégrées au sein de ces plans d'actions.

A - MESURES D'ÉVITEMENT

-Mesures d'évitement de rejets directs d'effluents atmosphériques radioactifs

Afin d'éviter des rejets atmosphériques radioactifs, deux mesures génériques sont prises :

- diminution du terme source mobilisable, action préalable au démantèlement pour éviter des rejets en cas d'incident ;

- utilisation de barrières de confinement (confinement statique et confinement dynamique) pour éviter des rejets en situations normale et incidentelle.

-Mesures d'évitement de rejets directs d'effluents liquides radioactifs

La gestion des effluents liquides d'une INB fait l'objet de mesures particulières permettant d'éviter tout rejet direct et non contrôlé de radioactivité dans l'environnement. Ainsi, des réseaux distincts existent afin de séparer physiquement les effluents sanitaires, les effluents industriels (également dénommés « effluents suspects ») et les effluents actifs.

- Les effluents sanitaires sont non radioactifs.

- Les effluents industriels étant considérés comme suspects, la présence de cuves tampons sur les circuits permet, par une prise d'échantillon avant leur transfert hors de l'installation, d'orienter ces effluents vers l'installation de traitement adaptée.

- Les effluents liquides actifs sont collectés et traités sur les installations de traitement AGATE (à Cadarache) ou sur la STEL (à Marcoule) qui ont pour objectif de bloquer la radioactivité présente dans ces rejets sous forme de colis de déchets solides.

-Mesures d'évitement relatives à la production de déchets radioactifs

La production de déchets radioactifs est, en démantèlement, une activité induite majeure. Les mesures suivantes sont donc prises pour optimiser cette production :

- ° Les mesures d'évitement et de réduction de production de déchets solides ou de mauvaise catégorisation des déchets se traduisent par : le respect du zonage déchets, le suivi du plan qualité sur la gestion des déchets, la vérification de l'existence d'une solution de traitement et d'évacuation avant production de tout déchet radioactif, le respect des spécifications de prise en charge , la caractérisation précise des déchets (qui se traduit par une zone de caractérisation distincte de la zone de production, pour limiter le bruit de fond) et l'optimisation du remplissage des colis de déchets.

- ° Mesures de réduction des effluents liquides : réduction, autant que

possible, de l'activité et du volume des effluents liquides radioactifs.

- Mesures additionnelles pour le démantèlement des INB EOLE et MINERVE

En plus des mesures génériques applicables à toutes les installations nucléaires, des mesures évaluées suivant la séquence ERC pour le scénario de démantèlement de l'installation EOLE et MINERVE ont été retenues pour limiter l'impact du projet.

B - Mesures de réduction de l'impact des rejets

- Mesures de réduction de l'impact des rejets atmosphériques radioactifs.

Lors des opérations de démantèlement et d'assainissement, les rejets atmosphériques radioactifs seront dus à la mise en suspension de particules radioactives : pendant des opérations de découpe d'éléments activés ou contaminés ou pendant les opérations d'assainissement comme par exemple des opérations d'écroutage du béton.

Les opérations de découpe à froid seront privilégiées et les opérations de découpe à chaud ne seront utilisées que si les techniques précédentes posent de lourdes difficultés ou risques de faire durer les opérations.

- Mesures de réduction de l'impact des rejets d'effluents liquides ad radioactifs.

Les volumes d'effluents liquides suspects ou actifs peuvent être générés par :

- les opérations liées à des coupes (exemple : utilisation de câble diamanté, scie). En effet, l'ajout d'eau permet de refroidir les engins de découpe,

- l'utilisation des installations de décontamination (douche, lavabos) en zone,

- le démantèlement et assainissement des fonds de cuves et rétentions.

Les quantités d'effluents liquides sont réduites autant que possible en privilégiant des outils de découpe et d'assainissement à sec. Pour ce qui est des circuits des effluents, le retour d'expérience montre que les mesures radiologiques des effluents ont toujours été non significatives, leur rinçage avant démantèlement devrait donc pouvoir être évité.

Ces effluents optimisés dans leur volume seront transférés vers le réseau des effluents industriels ou orientés en tant qu'effluents actifs vers les installations de traitement (AGATE ou Marcoule) selon les résultats d'analyse.

- Mesures de réduction relatives à la production de déchets

radioactifs.

Les cuves et réservoirs des INB ne sont pas démantelés et évacués vers l'exutoire final en colis monoblocs : en effet, ces équipements, pouvant être volumineux mais de densité apparente faible (car quasi « vides »), se prêtent plus à des opérations de découpe pour optimiser le volume de déchets produits. Le choix de la découpe de ces équipements permet ainsi de réduire le volume des déchets produits par le démantèlement de l'installation par rapport à l'option du démantèlement et de l'évacuation vers l'exutoire final en colis monoblocs.

Par ailleurs, les outils de découpe à froid envisagés (cisaille hydraulique) permettent de diminuer considérablement les déchets induits (pas de fines de découpe).

C - MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Des mesures d'accompagnement seront mises en œuvre par le CEA, en particulier en terme de communication à l'intérieur du centre de Cadarache où les activités liées au démantèlement seront plus ressenties qu'à l'extérieur du centre, du fait notamment de l'aménagement d'aires extérieures et des transports de déchets.

Cela permet aussi de présenter aux personnes fréquentant le centre de Cadarache les aspects méthodologies, gestion des déchets, impacts radiologiques, impacts sur l'environnement, planification et coût. La communication est réalisée par l'intermédiaire de conférences, de visites de chantier, de vidéos, etc...

Le CEA a suggéré une mesure d'accompagnement spécifique au projet de démantèlement d'EOLE- MINERVE, avec le suivi du maintien de la fonctionnalité écologique (en particulier pour les chauves-souris) du cordon boisé du Ravin de la Bête après travaux.

-CONTRÔLE ET SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

La surveillance de l'environnement permet de vérifier que les mesures d'évitement et de réduction des impacts, sont efficaces sur le long terme.

Au niveau de l'installation, les fonctions surveillées sont la ventilation, la gestion de l'énergie, la distribution électrique, l'éclairage, la gestion des fluides, l'obstruction des filtres.

Le système assure également la détection incendie et la gestion du report du système de surveillance radiologique vers la surveillance centralisée du site de Cadarache, ce qui permet la surveillance 24h/24.

Surveillance radiologique

Le système assure :

- la surveillance radiologique du personnel (système de dosimétrie en temps réel, contrôle du personnel en sortie de zone contrôlée) ;
- la surveillance de la contamination atmosphérique dans les locaux (balises fixes et mobiles de surveillance de la contamination atmosphérique).

Surveillance des rejets atmosphériques

- Surveillance des rejets atmosphériques chimiques : les rejets des groupes électrogènes de secours sont évalués de par leurs caractéristiques et leurs consommations en gazole.
- Surveillance des rejets atmosphériques radioactifs : la décision n° 2017-DC-0597 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 11 juillet 2017 fixe une liste de prescriptions concernant la surveillance des rejets atmosphériques radioactifs de l'installation EOLE-MINERVE.

Surveillance des rejets liquides

Effluents sanitaires

Les effluents sanitaires sont dirigés vers la station d'épuration des effluents sanitaires du centre de Cadarache (STEP/ES), qui en assure le traitement, puis acheminés vers la station de rejet en Durance, commune à l'ensemble des installations du centre et dont les rejets sont autorisés par l'arrêté préfectoral 113-2006 A du 25 septembre 2006.

Effluents industriels

Les effluents industriels sont collectés dans l'installation par un réseau particulier, et dirigés vers une cuve dite « suspecte » où ils font l'objet de contrôles. Si les paramètres des effluents à transférer sont tous inférieurs aux limites de transfert présentées dans la décision ASN n° 2017-DC-0597, ces effluents peuvent être rejetés directement dans le Réseau des Effluents Industriels (REI) du centre de Cadarache, qui les achemine vers la station d'épuration des effluents industriels (STEP/EI), puis vers la station de rejet en Durance.

Effluents actifs

Les effluents dont l'activité volumique est supérieure à une des limites spécifiées dans la décision ASN n° 2017-DC-0597, sont qualifiés d'actifs. Les effluents actifs sont collectés dans une cuve dite « active » située dans le bâtiment réacteur. Ils sont transférés par voie routière vers les filières de traitement des effluents radioactifs adaptées à leurs caractéristiques radiologiques et physico chimiques.

A priori le démantèlement d'EOLE et MINERVBE ne produira pas d'effluents

actifs.

-Incidences des rejets atmosphériques radiologiques

-Rejets liés aux opérations de fonctionnement

Les rejets atmosphériques de l'installation en conditions normales d'exploitation, ainsi que pendant les opérations préparatoires au démantèlement qui pourraient perdurer après l'obtention du décret, seront couverts par les limites annuelles de rejets actuellement en vigueur pour EOLE-MINERVE.

-Rejets liés aux opérations de démantèlement

Les calculs des rejets à la cheminée sont basés sur des estimations d'activité mobilisée lors des coupes, elles-mêmes basées sur des estimations d'activités mobilisables présentes dans les matériaux à démanteler ou à assainir.

Les rejets atmosphériques par phase de démantèlement et par famille d'émetteurs sont présentés ci-après. Ces résultats montrent que **l'activité totale susceptible d'être rejetée lors du démantèlement des INB EOLE-MINERVE est très faible :**

- de l'ordre de la dizaine de Bq en émetteurs alpha,
- de l'ordre de 300 Bq en émetteurs bêta-gamma,
- de l'ordre de 5E+06 Bq (5 MBq) en tritium

Les rejets atmosphériques radioactifs des INB 42-95 EOLE-MINERVE sont actuellement réglementés par des limites annuelles et des limites mensuelles fixées par la Décision 2017-DC-0596 de l'ASN. Les rejets prévus dans la majorité des opérations de démantèlement seront très inférieurs à ces limites, à l'exception de l'opération de découpe du plancher d'EOLE susceptible, selon les calculs d'activation et les hypothèses retenues, de générer des rejets en tritium dépassant la limite mensuelle actuelle.

En effet, pour la phase de démantèlement d'EOLE, le rejet en tritium est évalué à 4,80E+06 Bq, soit 28% de la limite annuelle, et 160% de la limite mensuelle. Compte tenu à la fois de l'aspect ponctuel de l'opération de découpe du plancher EOLE, qui devrait durer quelques semaines, et du côté hypothétique de ce dépassement, il a été décidé de ne pas modifier les limites actuelles de rejet, et d'évaluer l'impact spécifique correspondant au rejet de tritium.

Les doses calculées, en retenant des hypothèses conservatives, sont au moins plusieurs centaines de milliers de fois inférieures :

- à la dose de 10 μSv (soit 0,01 mSv), totale ou annuelle, de la CIPR 104, dose jugée non préoccupante au titre de la radioprotection,

- à la dose de 1 mSv/an, limite réglementaire pour la population de la dose annuelle admissible d'expositions d'origines artificielles (hors expositions à des fins médicales), fixée par l'article R1333-8 du Code de la santé publique.

L'impact sanitaire des rejets atmosphériques radioactifs du démantèlement d'EOLE-MINERVE est considéré comme non préoccupant.

Aucun produit alimentaire ou élément de l'environnement ne présente d'activités supérieures aux seuils de décision des mesures dans l'environnement. **Les incidences résiduelles sur l'environnement sont qualifiées de négligeables.**

- Incidences des rejets liquides radiologiques

- Effluents liés aux opérations de fonctionnement

- *Effluents industriels*

D'après les données de suivi de l'installation, le volume d'effluents industriels produits est faible, inférieur à 5 m³ par an. L'activité contenue dans les 5 m³/an d'effluents industriels est de 9,50E+03 Bq/an en émetteurs bêta- gamma (hors tritium) et de 2,35E+01 Bq/an en émetteurs alpha.

- *Effluents actifs*

Les activités de fonctionnement de l'installation ne génèrent pas d'effluents actifs.

- Effluents liés aux opérations de démantèlement

- *Effluents industriels*

Des effluents industriels pourront être issus de douches de décontamination (en cas d'accidents de contamination, quoique peu probables, dans le cadre de chantiers particuliers), ainsi que de travaux de découpe de béton (le cas le plus pénalisant retenu est celui du refroidissement à eau du système de découpe de type « scie à câble »).

- *Effluents actifs*

Les opérations de démantèlement et d'assainissement ne produiront pas d'effluents actifs, hormis si les effluents issus de la découpe des bétons à la scie à câble dépassaient les limites d'activités volumiques pour le transfert dans le réseau des effluents industriels. Dans ce cas, ces effluents seraient transférés vers la station de traitement des effluents actifs (AGATE).

A priori, le démantèlement d'EOLE-MINERVE ne générera pas d'effluents

actifs.

L'impact sanitaire des rejets d'effluents industriels du démantèlement d'EOLE-MINERVE est donc non préoccupant.

Aucun produit alimentaire ou élément de l'environnement ne présente d'activités supérieures aux seuils de décision des mesures dans l'environnement. Les incidences résiduelles sur l'environnement sont qualifiées de négligeables.

-SYNTHÈSE DES INCIDENCES DES REJETS RADIOLOGIQUES

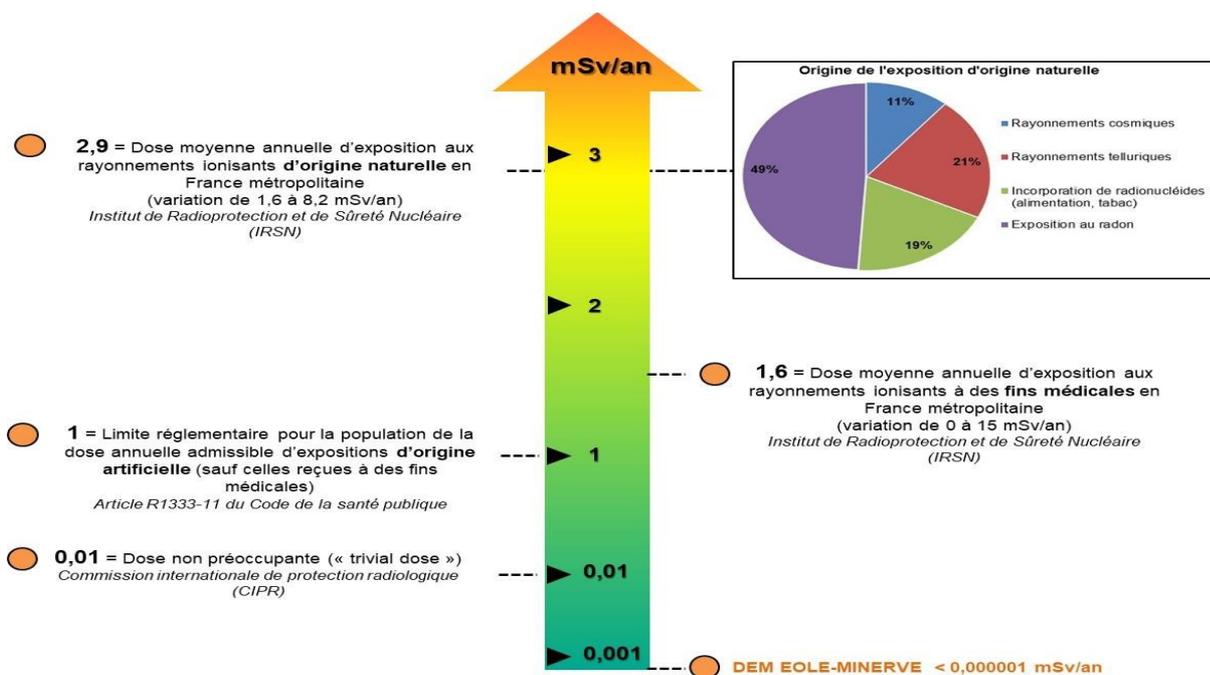
La dose efficace annuelle calculée est maximale pour les adultes du groupe de référence de Saint- Paul-lez-Durance, soumis à la fois aux rejets atmosphériques et aux rejets liquides.

Elle est de $9,72E-07$ mSv/an (soit 0,97 nano Sievert par an), et est à plus de 99% due aux rejets liquides. Cette valeur est au moins plus de 10 000 fois inférieure :

- à la dose de $10 \mu\text{Sv}$ (soit $1E-02$ mSv), totale ou annuelle, de la CIPR 104, dose jugée non préoccupante au titre de la radioprotection ;

- à la dose de 1 mSv/an , limite réglementaire pour la population de la dose annuelle admissible d'expositions d'origines artificielles (hors expositions à des fins médicales), fixée par l'article R1333- 11 du Code de la santé publique.

La figure suivante présente la comparaison de la dose efficace annuelle maximale ajoutée par le démantèlement d'EOLE et de MINERVE à des doses de référence, ainsi qu'à la dose moyenne annuelle d'exposition aux rayonnements ionisants d'origine naturelle pour la France métropolitaine.



Dose efficace annuelle maximale ajoutée au cours du démantèlement d'EOLE-MINERVE

➤ Incidences des rejets liquides chimiques

- L'étude d'impact présente les rejets en Durance retenus pour les calculs d'impact. Il y est expliqué que le volume annuel de rejet enveloppe correspond au rejet maximal lors du démantèlement (135 m³/an d'effluents sanitaires et 12,2 m³/an d'effluents industriels).
- Les flux maximaux annuels de rejet en Durance liés au projet de démantèlement d'EOLE et de MINERVE représentent moins de 0,02% des flux maximaux autorisés pour le centre de Cadarache pour l'ensemble des paramètres figurant dans l'arrêté préfectoral n°113-2006A.
- Les concentrations ajoutées en Durance par le démantèlement d'EOLE-MINERVE sont très faibles, très inférieures aux valeurs guides et valeurs limites de l'arrêté du 11 janvier 2007, même en ayant retenu les hypothèses majorantes (flux de rejet maximal et rejet pendant 50 années).
- **Le risque sanitaire lié aux rejets d'effluents liquides chroniques maximaux du démantèlement d'EOLE-MINERVE est donc non préoccupant.**

L'analyse de ces résultats permet d'écarter la probabilité d'un risque pour les organismes aquatiques lié aux rejets dans la Durance. **L'impact résiduel des rejets liquides chimiques du démantèlement d'EOLE-MINERVE sur l'environnement et sur la qualité des eaux de la Durance est donc qualifié de très faible.**

- Incidences des rejets atmosphériques chimiques

Les rejets atmosphériques chimiques émis par le projet de démantèlement d'EOLE-MINERVE sont essentiellement composés :

- Des gaz d'échappement induits par les véhicules divers,
- Des gaz d'échappement émis par le groupe électrogène fixe (GEF), groupe de secours qui fonctionne au diesel 20h par an,
- De la cheminée de l'installation où est envoyé l'air extrait des locaux par les systèmes de ventilation.

Ces gaz possèdent une composante chimique et une composante radiologique, l'impact de cette dernière ayant été traité précédemment.

Comme pour les rejets atmosphériques radiologiques, on considère les rejets produits pendant les opérations de fonctionnement (gaz d'échappement du groupe électrogène fixe et des camions d'approvisionnement) et ceux qui seront produits pendant les opérations de démantèlement (gaz d'échappement des engins de chantier, des camions d'aménagement et d'évacuation des déchets).

Rejets totaux (activités de fonctionnement et démantèlement)						
Substances		CO	HC	NOx	PM	CO₂
Rejets des activités permanentes (en kg/an)	Groupe électrogène fixe	32	8,3	58,9	3,5	2 112
	25 camions par an réalisant des rotations d'1h	2,5	0,9	3,8	0,04	550
Rejets du démantèlement (en kg)	320 h de travaux d'engins de chantier	192	8	120	1,0	11 840
	110 camions réalisant des rotations d'1h	11	3,9	16,5	0,2	2 420
Rejets atmosphériques totaux (en kg au maximum par année)		237,5	21	199,1	4,6	16 922

-ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LA SANTÉ HUMAINE

L'évaluation des incidences sur la santé humaine passe par le calcul des concentrations ajoutées dans l'air des différentes substances, et par la comparaison de ces concentrations avec des valeurs de référence existantes. La voie d'exposition retenue pour l'évaluation sanitaire des effluents atmosphériques chimiques est l'inhalation. Des valeurs de référence pour la qualité de l'air sont définies à l'article R. 221-1 du code de l'environnement, à la fois pour les expositions aiguës et pour les expositions chroniques.

L'impact sanitaire des rejets atmosphériques chimiques du démantèlement d'EOLE-MINERVE est non préoccupant.

- EVALUATION DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT

- Les seules valeurs de référence de qualité de l'air pour l'environnement disponibles sont les valeurs limites pour les écosystèmes, et les niveaux critiques pour la végétation définis à l'article R. 221-1 du code de l'environnement, pour le dioxyde d'azote (NO₂) et les oxydes d'azote (NO_x). Ces valeurs de référence sont exprimées en concentration moyenne annuelle. Nous retiendrons donc des hypothèses d'exposition chronique pour l'évaluation de l'impact environnemental.
- Les concentrations moyennes annuelles en oxydes d'azote ajoutées dans l'air sont très inférieures aux valeurs de référence pour l'environnement. **L'impact environnemental des rejets atmosphériques chimiques du démantèlement d'EOLE-MINERVE est donc qualifié de très faible.**

-Incidences des rayonnements ionisants

- Rayonnements à l'intérieur de l'installation

Les mesures de prévention aux risques d'exposition interne et externe (barrières de confinement, zonage de radioprotection) permettent d'assurer une situation radiologique satisfaisante pour le personnel intervenant en zones contrôlées. Pour EOLE-MINERVE en conditions normales :

-le risque d'exposition externe est lié aux opérations de démontage et de découpe à proximité d'équipements activés et/ou contaminés émettant des rayonnements ionisants, ainsi qu'aux opérations de tri et de mise en colis des déchets générés ;

-le risque d'exposition interne est lié aux risques d'inhalation ou d'ingestion de radioéléments lors de leur remise en suspension lors des opérations de dépose d'équipements, de découpe, d'assainissement et de constitution des colis de déchets.

Les opérations réalisées en démantèlement seront soumises à des expositions équivalentes voire plus faibles qu'en exploitation. Ainsi, lors des dernières périodes d'exploitation, les mesures de dosimétrie gamma opérationnelle ont

montré qu'aucun salarié n'a été exposé à une dose intégrée de plus de 1 mSv/an. Il n'y a pas eu d'événement ayant conduit à une exposition du personnel par contamination interne ou cutanée. La situation radiologique est satisfaisante. Elle est le fruit d'un suivi rigoureux des expositions aux postes de travail.

- Rayonnements à l'extérieur de l'installation

Pour ce qui concerne la mesure des rayonnements à l'extérieur, le CEA a mis en place des dosimètres en clôture du Centre et sur le Centre, dans le cadre du Plan de contrôle et de surveillance radiologique du site et de l'environnement (PCSE). Les résultats montrent que l'irradiation externe due au rayonnement direct d'EOLE-MINERVE n'est pas perceptible à proximité de l'installation, et a fortiori à la clôture du Centre de Cadarache, distante d'environ 750 m.

- Incidences sur l'environnement naturel

Incidences du projet de démantèlement

Les impacts les plus significatifs du projet de démantèlement des réacteurs EOLE et MINERVE portent sur une seule espèce, le **Lézard ocellé**, où des habitats de chasse seront détruits et où il subsistera un risque d'écrasement d'individus et un dérangement notable en phase chantier.

Malgré des impacts faibles, il est important de signaler la perturbation de certaines espèces protégées, bien que présentant un enjeu faible, d'avifaune nicheuse, telle que l'Alouette lulu.

Mesures d'évitement et de réduction et évaluation des incidences résiduelles après leur mise en œuvre.

Une mesure d'évitement et trois mesures de réduction sont proposées. Avec la mise en œuvre de ces mesures, les incidences résiduelles sur l'environnement (habitats, flore et faune) sont considérées comme négligeables.

En l'absence d'incidence résiduelle significative, il n'est pas prévu de mesure compensatoire dans le cadre du projet de démantèlement d'EOLE-MINERVE.

Évaluation du cumul des incidences

Il n'y a pas d'effets cumulés avec les autres projets identifiés dans un rayon de 5 km.

Le cumul d'effets de plusieurs projets sur les mêmes taxons est un argument supplémentaire pour la mise en œuvre de mesures de réduction et d'accompagnement permettant de garantir le maintien du bon état de conservation des populations présentes.

Aussi, et même si les incidences résiduelles du projet de démantèlement EOLE-MINERVE seront négligeables après mesures d'évitement et de réduction, le maître d'ouvrage propose la mesure d'accompagnement suivante : A1 = Suivi du maintien de la fonctionnalité écologique, pour les chiroptères, du cordon boisé du Ravin de la Bête après les travaux.

Evaluation des incidences sur les zones Natura 2000

La zone de démantèlement d'EOLE-MINERVE n'est située dans aucun site Natura 2000, mais on retrouve, dans un rayon inférieur à 10 km autour de la zone d'étude, 4 zones Natura 2000. L'évaluation des incidences du projet sur ces zones a donc été établie.

Il en résulte que le projet de démantèlement de ces 2 INB n'aura pas d'incidences sur les habitats naturels et espèces justifiant la désignation des zones Natura 2000 ainsi que sur leurs objectifs de conservation.

-Incidences sur l'environnement physique

■ *Incidentes sur le climat*

Les incidences du projet de démantèlement d'EOLE-MINERVE sur le climat sont évaluées au travers des émissions de gaz à effet de serre (GES), qui jouent un rôle prépondérant dans l'équilibre thermique de la planète.

Ces émissions de gaz à effet de serre ont des origines diverses : transport du personnel, gestion des déchets conventionnels et radioactifs (camions de transport, etc.), tests périodiques du groupe électrogène fixe de secours alimenté en fioul domestique... Le total des émissions annuelles maximales de CO₂ attribuables au démantèlement d'EOLE-MINERVE est de l'ordre de 210 tonnes équivalent CO₂ par an.

Mesures d'évitement et de réduction :

Le CEA fait des efforts pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Entre autres mesures, il met à disposition des personnes présentes sur le Centre de Cadarache, un service de transports en commun pour les déplacements sur le Centre, mais également pour les trajets domicile/travail. De plus, il développe un parc de véhicules de service électriques, et met en place des bornes de rechargement.

Le chargement des camions de déchets sera optimisé pour réduire le nombre de rotations. On veillera à leur bon entretien ainsi qu'à celui du groupe électrogène afin qu'ils fonctionnent de manière optimale.

Evaluation des incidences résiduelles sur le climat :

Le démantèlement d'EOLE-MINERVE ne représente qu'un faible pourcentage (moins de 1%) du total des émissions du Centre de Cadarache (30 522 tonnes équivalent CO₂ en 2014) et moins de 0,003% du total des émissions des Bouches-du-Rhône (31 876 000 tonnes équivalent CO₂ en 2015).

Vulnérabilité du projet au changement climatique :

Au vu des projections climatiques pour la région PACA, la vulnérabilité du projet de démantèlement d'EOLE-MINERVE au changement climatique peut s'évaluer au regard des impacts liés à l'évolution des températures et à celle des précipitations (même si pour ce point, et en particulier pour les événements pluvieux extrêmes, les tendances sont plus difficiles à définir).

Que ce soit vis-à-vis des risques d'incendies de forêts, des ressources en eau, des besoins en climatisation, ou des risques liés aux événements pluvieux extrêmes, **la vulnérabilité du projet au changement climatique est jugée faible.**

■ ***Incidences sur la ressource en eau***

Les impacts du projet de démantèlement d'EOLE-MINERVE sur la ressource en eau (à la fois eaux superficielles et souterraines) sont à considérer des points de vue quantitatif (consommations en eau), et qualitatif (impact des rejets sur les eaux souterraines et sur les eaux de surface)

Incidences sur l'aspect quantitatif de la ressource en eau

La consommation prévisionnelle en eau pour le démantèlement d'EOLE-MINERVE, de l'ordre de 135 m³/an, représente moins de 0,1% de la limite annuelle de prélèvements autorisée pour le fonctionnement des installations nucléaires de base civiles du Centre de Cadarache (fixée à 170 000 m³/an, conformément à la décision ASN n° 2017-DC-0597). L'impact du démantèlement d'EOLE-MINERVE sur l'aspect quantitatif de la ressource en eau est ainsi **qualifié de négligeable.**

Incidences sur la qualité des eaux souterraines

Le risque de transfert de pollution, tant physico-chimique que radiologique, vers les eaux souterraines est considéré comme très faible.

Incidences sur la qualité des eaux de surface

L'impact, tant physico-chimique que radiologique, sur les eaux de surface, est considéré comme faible.

-COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE SDAGE RHÔNE-MÉDITERRANÉE

Le projet de démantèlement d'EOLE-MINERVE est compatible avec les

orientations fondamentales et avec les objectifs du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône- Méditerranée en vigueur, tant au niveau de la gestion équilibrée de la ressource en eau que de l'état des masses d'eau.

-INCIDENCES DES DÉCHETS

On distingue :

➤ Les déchets conventionnels (qui ne contiennent pas de radioactivité ajoutée) qui constituent les déchets inertes, les déchets dangereux et les déchets non dangereux. Pour le projet de démantèlement d'EOLE-MINERVE, les déchets conventionnels sont estimés à 124 tonnes.

➤ Les déchets radioactifs (substance radioactive pour laquelle aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée (article L. 542-1-1 du Code de l'environnement)).

Les opérations de démantèlement d'EOLE-MINERVE devraient générer :

- 185 tonnes de déchets solides de très faible activité (TFA), dont 182 tonnes issus du démantèlement et de l'assainissement et 3 tonnes de déchets induits ;

- 3 tonnes de déchets solides de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC).

Les matières et les déchets radioactifs doivent être gérés de façon durable, dans le respect de la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement. Le Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR) est un des outils pour mettre en œuvre ces principes. La gestion des déchets mise en place sur le Centre de Cadarache est en conformité avec ce plan. La gestion des déchets radioactifs issus d'EOLE et de MINERVE l'est aussi.

La production de déchets conventionnels et radioactifs issus des opérations de démantèlement et d'assainissement d'EOLE-MINERVE reste modérée (de l'ordre de 312 tonnes), la perturbation peut donc être qualifiée de moyenne.

L'enjeu associé à cette production peut être considéré comme moyen car la quasi-totalité des déchets radioactifs d'EOLE-MINERVE dispose d'ores et déjà d'une solution de stockage définitif et la totalité des déchets conventionnels dispose d'une filière de traitement/valorisation/recyclage.

On peut ainsi conclure que l'impact des déchets produits par le démantèlement et l'assainissement d'EOLE-MINERVE sera faible.

LE TABLEAU CI-APRÈS RÉCAPITULE LES DIFFÉRENTES FILIÈRES DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS EN FONCTION DE LEUR CLASSIFICATION. LE FONCTIONNEMENT

ET LE DÉMANTÈLEMENT D'EOLE ET DE MINERVE NE PRODUISENT PAS DE DÉCHETS MA ET HA.

		Déchets dits à vie très courte contenant des radioéléments de période < 100 jours	Déchets dits à vie courte dont la radioactivité provient principalement des radioéléments de période ≤ 31 ans	Déchets dits à vie longue contenant majoritairement des radioéléments de période > 31 ans
Centaines Bq/g	Très faible activité (TFA)	Gestion par décroissance radioactive sur le site de production <i>puis élimination dans les filières de stockage dédiées aux déchets conventionnels</i>	Recyclage ou stockage dédié en surface <i>(installation de stockage du centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage de l'Aube)</i>	
Millions Bq/g	Faible activité (FA)		Stockage de surface <i>(centre de stockage des déchets de l'Aube)</i>	Stockage à faible profondeur <i>(à l'étude dans le cadre de la loi du 28 juin 2006)</i>
	Moyenne activité (MA)			
Milliards Bq/g	Haute activité (HA)	Non applicable <i>Les déchets de haute activité à vie très courte n'existent pas</i>	Stockage en couche géologique profonde <i>(en projet dans le cadre de la loi du 28 juin 2006)</i>	

-CUMUL DES INCIDENCES DU PROJET AVEC LE SITE DE CADARACHE ET LES AUTRES PROJETS CONNUS

Il s'agit de projets photovoltaïques, ainsi que du projet de poursuite du démantèlement de l'INB 52 ATUE (Atelier d'uranium enrichi), et du projet de démantèlement de l'INB 25 RAPSODIE, tous deux situés sur le site du CEA de Cadarache.

Les projets photovoltaïques ne produisent pas de rejets d'effluents radiologiques.

Les enjeux écologiques communs à ces projets sont principalement les reptiles et les insectes.

-Incidences des rejets radiologiques (atmosphériques et liquides)

En cumulant l'impact des rejets du site de Cadarache aux autorisations de rejets incluant le fonctionnement des installations MAGENTA et RJH (0,0021 mSv/an), celui d'ITER en phase de fonctionnement (0,0024 mSv/an), et celui du démantèlement d'EOLE-MINERVE (0,000001 mSv/an), la dose maximale annuelle pour un adulte à Saint-Paul-lez-Durance, groupe de population soumis à la fois aux rejets atmosphériques et liquides, resterait inférieure à 0,0045 mSv/an, soit plus de 200 fois inférieure à la limite maximale réglementaire d'exposition aux rayonnements ionisants d'origine artificielle (hors applications médicales) pour le public, qui est de 1 mSv/an (Art. R1333-11 du Code de la santé publique).

Concernant les projets de démantèlement sur Cadarache : si l'on ajoute la dose maximale annuelle du projet de démantèlement de l'INB 53 MCMF (négligeable), celle du projet de démantèlement de l'INB 52 ATUE (0,000015 mSv/an), celle du démantèlement de l'INB 25 RAPSODIE (0,0015 mSv/an), celle du démantèlement de l'INB 92 PHEBUS (0,0011 mSv/an), à la dose cumulée du projet de démantèlement de EOLE-MINERVE, du site de Cadarache, et d'ITER en fonctionnement rappelée ci-dessus (0,0045 mSv/an), la dose maximale annuelle pour un adulte à Saint-Paul-lez-Durance resterait inférieure à 0,0072 mSv/an, soit plus de 100 fois inférieure à la limite maximale réglementaire pour le public de 1 mSv/an. Cette dose cumulée est enveloppe puisque la dose liée au fonctionnement des installations EOLE-MINERVE, MCMF, PHEBUS, ATUE et RAPSODIE est déjà prise en compte dans l'Etude d'impact du site.

L'impact des rejets radiologiques cumulés sur la santé humaine est donc qualifié de non préoccupant.

-Incidences des rejets d'effluents liquides chimiques

Des calculs d'impact spécifiques sont effectués en cumulant :

- les rejets d'effluents liquides du démantèlement d'EOLE-MINERVE, sur la base d'un volume de 12,2 m³/an ;
- les rejets d'effluents liquides présentés dans l'étude d'impact du Centre de Cadarache, tenant compte des autorisations de rejets pour le site de Cadarache actuellement en vigueur pour les INB, l'INB-S, et les ICPE, ainsi que les rejets du futur RJH ;
- les rejets d'effluents liquides d'ITER en fonctionnement, tirés de l'étude d'impact du dossier de Demande d'Autorisation de Création (DAC) d'ITER.

- *incidences sur la santé humaine* : les quotients de danger (ainsi que leur somme) sont inférieurs à 1, et les excès de risque individuels sont inférieurs à 1/100 000. **Le risque sanitaire lié aux rejets cumulés d'effluents liquides du démantèlement d'EOLE-MINERVE, des installations du Centre de Cadarache, et d'ITER en fonctionnement (phase nucléaire) est qualifié de non préoccupant.**

- *incidences sur l'environnement* : les concentrations ajoutées en Durance sont faibles et restent conformes aux normes de qualité environnementale (NQE), ainsi qu'aux valeurs limites dans les eaux brutes destinées à la consommation humaine de l'arrêté du 11 janvier 2007. Ces

valeurs amènent à la conclusion que les concentrations moyennes ajoutées par ces rejets cumulés ne devraient pas être à l'origine d'un risque pour les organismes aquatiques.

-CONSÉQUENCES POTENTIELLES DU SCÉNARIO ACCIDENTEL « DE RÉFÉRENCE »

Le scénario accidentel dit « de référence » de l'installation, c'est-à-dire considéré comme le plus pénalisant en termes de conséquences, pris en compte pour le démantèlement des INB 42-95, correspond à un séisme portant atteinte aux matières radioactives entreposées.

L'impact sanitaire à court terme (2 jours), calculé pour ce scénario de référence pour un adulte du public est au maximum de 1,2E-02 mSv à St Paul lez Durance, 3,3E-02 mSv au Hameau et 0,42 mSv à la clôture. Il reste donc inférieur au premier niveau de mise en œuvre des mesures de protection des populations qui est de 10 mSv.

Par ailleurs, l'activité ajoutée évaluée dans les productions agricoles d'origine locale reste toujours inférieure aux niveaux maximaux de contamination présentés dans le Journal Officiel des Communautés Européennes. Il n'y a donc pas lieu de prévoir la mise en œuvre de mesures de protection des populations ou de restriction de consommation des produits agricoles d'origine locale.

A - II - MAÎTRISE DES RISQUES – RAPPORT PRELIMINAIRE DE SÛRETE – EOLE et MINERVE

État initial de l'installation avant démantèlement

A la date de publication du décret de démantèlement, l'état des installations, dit « état initial », sera le suivant :

Du point de vue radiologique :

Les matières radioactives visées par la prescription [INB 42/95 – 04] de la décision ASN n° CODEP-CLG-2016-049370 du 16/12/2016 sont évacuées de l'installation, opérations actuellement en cours. Seules les matières radioactives telles que échantillons, détecteurs, pastilles pourront encore être présentes dans l'installation, elles représentent 1% de l'impact radiologique estimé.

L'état initial physique des INB 42 et 95 dépendra de l'avancement des OPDEM (Opérations Préparatoires au Démantèlement). Ces OPDEM concernent en particulier :

-l'évacuation des matières radioactives moyennant des opérations

de caractérisation et de reconditionnement,

-l'évacuation de déchets et de produits chimiques,

-le démontage et l'évacuation d'équipements sans devenir,

-des opérations de caractérisation complémentaires de l'installation en vue des études de réalisation du démantèlement et de l'assainissement,

-des aménagements pour préparer le démantèlement.

Ces opérations permettront de diminuer de façon significative les risques dans l'installation, en diminuant notamment les quantités de matières radioactives et en faisant de la place dans l'installation. Elles permettent aussi de préparer l'installation à son démantèlement.

État final visé en fin d'opérations de démantèlement

Les opérations de démantèlement et d'assainissement des INB 42 et 95 auront pour objectif de conduire les installations à un état radiologique compatible avec une réutilisation industrielle ou de recherche des bâtiments, sans contrainte radiologique. Si cet objectif n'est pas atteint en tout point de l'installation, des mesures spécifiques de surveillance seront définies et gérées dans le temps par des servitudes. Dans ce cas, l'impact radiologique de l'installation sur ses futurs utilisateurs sera très faible ; pour ce qui concerne l'impact sur le public, il est d'ores et déjà non significatif.

À la fin des travaux, l'état radiologique de l'installation justifiera le déclassement des locaux en Zone Non Réglementée (ZNR). A ce stade, les installations pourront être radiées de la liste des INB ; des servitudes seront mises en place si cela s'avère nécessaire. Ces servitudes portent notamment sur l'utilisation du sol sur le terrain d'assiette des installations et autour de celui-ci, après déclassement ou disparition des installations.

L'état actuel de l'installation permet d'avoir un niveau de confiance élevé quant à la possibilité de réutilisation des bâtiments. Néanmoins il subsiste deux incertitudes qui peuvent avoir un impact sur l'état final radiologique :

-impossibilité d'assainir sans démolir partiellement ou complètement les bâtiments,

-non validation de l'efficacité de l'assainissement (difficultés de réalisation des mesures).

Si l'atteinte des objectifs d'assainissement remet en cause la tenue du bâtiment, des travaux de démolition partielle ou totale du génie civil pourront

être envisagés. Dans ce cas, l'objectif de l'état final est le retour au sol avec reconstitution de sa surface originelle.

Le projet de démantèlement et d'assainissement d'EOLE et MINERVE concerne l'ensemble des opérations à réaliser en vue d'atteindre l'état final souhaité.

On distingue les opérations prises en compte sous le référentiel de fonctionnement et de démantèlement à proprement parler.

Opérations de fonctionnement

Les opérations dites « de fonctionnement » concernent les opérations de SENEX (Surveillance, ENTretien, EXploitation) et des Opérations Préparatoires au Démantèlement (OPDEM), en fonction de leur état d'avancement, liées à l'exploitation, à savoir les opérations relatives à l'évacuation des produits chimiques, sources radioactives, déchets et matériels inutilisés, caractérisation et évacuation des matières radioactives.

Étapes du démantèlement

Le démantèlement des INB 42 et 95 est envisagé en 4 étapes majeures. Le recouvrement d'étapes dans les locaux des installations sera possible selon les modalités de gestion de la co-activité :

- première étape : opérations de démantèlement comprenant la finalisation des OPDEM (si nécessaire) avec notamment le désentreposage des matières radioactives restantes¹,

- deuxième étape : assainissement des structures le nécessitant,

- troisième étape : contrôles radiologiques finaux,

- quatrième étape : réhabilitation du site (si nécessaire).

PRINCIPES DE MISE EN ŒUVRE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE (REX) DISPONIBLE

Les études réalisées en vue d'effectuer les opérations de démantèlement des INB 42-95 prennent en compte le retour d'expérience (REX) d'opérations de même type, déjà réalisées sur des installations nucléaires similaires :

- RUS (Réacteur universitaire de Strasbourg), réacteur de recherche de type Argonaut, pour le scénario de démantèlement d'EOLE, notamment sur le sujet de dépose des internes, de découpes des massifs etc.

- TRITON, réacteur de recherche de type piscine, notamment vis-à-vis du risque de contamination du béton derrière le cuvelage de la piscine du réacteur.

- SILOE, réacteur de recherche de type piscine, en

particulier pour l'importance des investigations à mener sur EOLE et MINERVE (risque amiante).

Par ailleurs, le CEA bénéficie d'un retour d'expérience significatif sur les problématiques liées aux opérations de démantèlement plus usuelles grâce aux nombreuses opérations de ce type menées sur le Centre de Cadarache ou sur d'autres Centres CEA.

Ce REX permet notamment d'identifier et d'analyser les écarts ou anomalies susceptibles de conduire à une dégradation de l'installation, mais aussi de faciliter la diffusion des bonnes pratiques en matière de démantèlement.

LA MAITRISE DES RISQUES D'ORIGINES INTERNES

Les risques d'origine interne à l'installation comprennent :

- ceux d'origine nucléaire (dissémination de matières radioactives, exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants...),
- ceux d'origine non nucléaire, qui sont similaires à ceux généralement rencontrés dans toute installation industrielle (incendie, inondation, perte de l'alimentation électrique, explosion...).

Ces derniers sont analysés pour leurs effets potentiels directs et indirects en raison du fait qu'un risque non nucléaire non maîtrisé peut, par exemple, conduire à une dégradation des barrières de confinement des matières radioactives et par conséquent, induire un risque nucléaire.

- **Maîtrise des risques internes d'origine nucléaire**

Les risques internes d'origine nucléaire présents dans l'installation EOLE et MINERVE et pris en compte dans l'EMR sont :

-le risque de dissémination de matières radioactives hors de leurs barrières de confinement, dans l'installation voire dans l'environnement, en particulier lors des opérations de découpe d'équipements procédé ou d'opérations de traitement des structures de génie-civil.

-le risque d'exposition interne des personnes aux rayonnements ionisants, qui résultent de l'ingestion et/ou inhalation de matières radioactives, suite à leur dissémination hors des barrières de confinement (conséquence du risque précédent),

-le risque d'exposition externe des personnes aux rayonnements ionisants émis par des matières radioactives situées à l'extérieur du corps des personnes (le risque provient essentiellement des matières radioactives entreposées en cours d'évacuation),

-le risque de criticité lié à la présence, à la manipulation et aux

mouvements de quantités de matières fissiles (incluses dans les matières radioactives¹ entreposées en cours d'évacuation) pouvant entraîner un risque de déclenchement d'une réaction en chaîne involontaire et incontrôlée.

- **Maîtrise des risques internes d'origine non nucléaire**

- le risque lié à l'émission de projectiles**

Le risque lié à l'émission de projectiles est dû à la présence d'équipements pouvant être considérés comme projectiles (ventilateurs de chantier, machines de perçage, de découpe...). Il peut ainsi conduire à la détérioration des sas de chantier (barrières de confinement) et à des blessures graves pour les opérateurs.

Les mesures générales retenues pour maîtriser ce risque sont :

- les équipements disposent de capotages appropriés,
- les machines de perçage et de découpe sont adaptées aux matériaux à traiter,

- les équipements et outillages font l'objet de contrôles périodiques,

Le dysfonctionnement d'équipement, le défaut de protection ou toute autre anomalie est détecté par le personnel lors des interventions, visites ou inspections visuelles.

- le risque lié à la collision et à la chute de charges**

Le risque lié à la collision ou à la chute de charges résulte de la manutention de charges lourdes et encombrantes dans le hall réacteur (ex : dalles amovibles supérieures d'EOLE) pouvant endommager soit la charge transportée, soit les équipements survolés.

Un accident lors de ces opérations peut entraîner la détérioration d'un ou plusieurs équipements participant à la maîtrise des risques, comme une rupture du confinement d'un colis de déchets radioactifs manutentionné, suivie d'une dissémination d'une partie des matières radioactives qu'il contient (avec des risques d'exposition interne et externe du personnel).

Les mesures générales retenues pour maîtriser ces risques sont :

- la préparation des opérations en amont (études, plan de prévention, consignes, procédures...),

- la conformité des équipements de manutention à la réglementation en vigueur,

- le choix des équipements en fonction des charges à manutentionner,

- la formation et l'habilitation des opérateurs utilisant les moyens de manutention

-la limitation de la vitesse de manutention ainsi que des hauteurs de manutention.

-le risque d'incendie d'origine interne

Le risque repose principalement sur la présence de charges calorifiques significatives dans les locaux (stockage de différents matériaux combustibles, présence de produits chimiques inflammables) filtres...) et de sources d'ignition (installations électriques, outils de découpe à point chaud, ...).

La surveillance et l'alerte sont assurées par le réseau de détection et d'alarme incendie qui s'appuie sur un ensemble de détecteurs répartis dans les locaux, relayés au niveau de l'INB et du PCS du Centre.

La prévention est assurée notamment par la limitation des matériaux combustibles, l'utilisation, autant que possible, d'appareils de découpe à froid et à vitesse lente.

De plus, les réseaux de ventilation sont équipés de clapets coupe-feu pour éviter la propagation d'incendie et ainsi en limiter les conséquences.

-risque d'explosion

Le risque explosion provient :

- des gaz inflammables, s'ils sont nécessaires aux opérations de découpe par point chaud,

- de la présence de gazole contenu dans les cuves d'entreposage (zone ATEX – ATmosphères Explosibles),

- du dégagement d'H₂ lors du chargement des batteries du chariot automoteur et des onduleurs

- de la présence et utilisation de produits chimiques inflammables,

- de la défaillance d'ESP (air comprimé, azote) nécessaires aux opérations de démantèlement.

La prévention est assurée notamment par le respect de la réglementation et des consignes, la formation du personnel, la limitation en quantité de produits inflammables nécessaires sur le chantier, du respect des consignes associées aux zones ATEX et de la bonne ventilation des locaux concernés par ces zones. La prévention du risque de défaillance d'ESP repose notamment sur l'implantation préférentielle des ESP dans une zone spécialement aménagée (balisée et signalée).

La surveillance est assurée par les intervenants pendant les heures ouvrables et par la FLS en dehors des heures ouvrables. Les équipements sous pression font l'objet de vérifications et contrôles réglementaires.

-risque d'inondation d'origine interne

Le risque d'inondation interne est dû à la présence :

- de réservoirs d'entreposage d'effluents,
- de diverses canalisations en eau,
- d'utilisation potentielle d'eau pour les travaux de démantèlement,
- au déversement d'eau résultant de la lutte contre un incendie.

Afin de maîtriser tout risque d'inondation interne, avec la conséquence potentielle d'une dispersion de matières radioactives, les principales mesures retenues sont la mise en place de bacs de récupération et le recyclage des eaux potentiellement utilisées pour les travaux de démantèlement (circuit fermé).

La surveillance est assurée par la présence de détecteurs de présence de liquide situés aux points bas de l'installation. Des rondes périodiques dans l'installation permettent également la détection d'une fuite d'eau.

-risques d'interférences électromagnétiques

Le risque d'interférence électromagnétique vient dans le cadre du démantèlement d'EOLE/MINERVE de l'utilisation de la torche plasma comme moyen de découpe pour certaines opérations.

La prévention du risque repose notamment sur les principes d'installation et d'utilisation suivants :

- Raccordement de l'appareil de coupe à l'alimentation secteur,
- Blindage continu sur toute la longueur du câble.
- Entretien régulier de l'appareil de coupe,

Par ailleurs, les câbles de coupe doivent être gardés le plus court possible et doivent être placés ensemble, au niveau du sol ou à proximité. La surveillance du risque lié aux interférences électromagnétiques repose sur la réalisation de contrôles périodiques des équipements, conformément à la réglementation en vigueur.

-risque électrique

Le risque électrique, présent jusqu'à la fin du démantèlement, est lié :

- à l'utilisation de réseaux électriques de chantier,
- aux opérations de dépose des équipements électriques,
- à l'utilisation de machines électriques portatives pendant les opérations de démontage des installations du procédé.

Afin de limiter l'apparition de situations dangereuses liées à l'utilisation de l'énergie électrique, les mesures principales sont :

- les systèmes électriques sont conformes aux normes en vigueur,
- tout appareil signalé défectueux est consigné,
- les interventions sur du matériel électrique sont effectuées par du personnel formé, habilité et après autorisation du responsable de consignation,

-les équipements de chantier sont équipés de bouton d'arrêt d'urgence.

En cas de coupure de la ligne, en amont de l'installation EOLE / MINERVE, l'alimentation est reprise par le GEF (Groupe électrogène) de l'INB puis, en cas de défaillance de ce groupe, par un Groupe Électrogène Mobile (GEM). Des batteries permettent de maintenir l'alimentation des moyens de surveillance pendant la transition.

-risque lié à la perte de la ventilation

La perte de l'alimentation électrique normale de la ventilation et des systèmes de surveillance place l'installation en mode dégradé et entraîne l'arrêt des travaux à risque de dissémination radioactive et la mise en sécurité du chantier des opérations.

Une défaillance du confinement dynamique des bâtiments non conventionnels (et/ou des sas de confinement de chantier) est susceptible d'entraîner une dissémination de substances radioactives dans les locaux de l'installation, voire dans l'environnement. Les différentes barrières de confinement statique permettent de limiter les conséquences.

Ce risque est également géré lors de la phase de démontage de la ventilation nucléaire elle-même ; les opérations peuvent être réalisées, en fonction du niveau de risque, sous confinement dynamique ou en étanche. En cas de perte de ventilation des locaux ou d'un sas ventilé, les opérations à risque de dissémination concernées par l'arrêt de ventilation sont mises en situation de repli.

-risque lié à la perte des alimentations en fluides

L'air comprimé permet le gonflage du joint de porte camion du hall réacteurs participant au confinement statique du bâtiment. L'air comprimé est produit par un système de deux compresseurs, l'un en secours de l'autre. De plus, un clapet anti-retour assure le maintien du joint de la porte camion gonflé en cas de perte de l'air comprimé.

La perte de l'alimentation des autres fluides (eau de ville, gazole etc.) n'a pas d'impact sur la sûreté de l'installation.

-risque chimique

Le risque chimique est lié à la présence de gazole (GEF), de batteries, à l'utilisation de produits d'usage courant pour la maintenance et l'utilisation éventuelle de produits de décontamination.

Les risques liés à l'utilisation de ces produits sont des risques de dissémination de substances chimiques et d'atteinte aux personnes et/ou à l'environnement ainsi que des risques de départ de feu.

Pendant les opérations de démantèlement, l'utilisation de produits corrosifs, toxiques ou inflammables sera limitée.

-risque d'anoxie

Le risque d'anoxie est lié à la présence de gaz pouvant être à l'origine de la diminution de proportion d'oxygène dans le milieu. Ce risque est majeur pour les travaux en espace confinés. Une partie des chantiers du démantèlement d'EOLE et MINERVE sont réalisés en espace confiné. On peut citer notamment ceux de la piscine MINERVE et de la crypte EOLE. Certaines opérations peuvent aussi nécessiter l'emploi de gaz asphyxiants, par exemple, pour la découpe de composants et leur réduction de volume. Le risque anoxie doit donc être pris en compte. La surveillance vis-à-vis de ce risque est assurée par des oxygénomètres et/ou des balises O₂, étalonnés en seuils d'alarme.

-risque lié à l'amiante

Ce risque provient de la dispersion dans l'air de fibres d'amiante lors d'opérations sur des éléments amiantés. On peut le rencontrer notamment dans les enduits, joints et isolants. Ce risque est pris en compte lors de la visite préalable de sécurité et de la rédaction du plan de prévention.

-risque lié à la co-activité

Ce type de risque est essentiellement lié au fait que des opérations de démantèlement, d'assainissement et de SENEX peuvent être réalisées en même temps.

La prévention de ce risque est assurée par la tenue de réunions de planification régulières de l'exploitation réunissant les différents intervenants pour traiter les risques liés à la co-activité.

MAÎTRISE DES RISQUES D'ORIGINE EXTERNE

-risque lié au séisme

Le dimensionnement initial du bâtiment principal et des réacteurs EOLE et MINERVE a été réalisé en respectant les règles de résistance au séisme en vigueur à l'époque de leur construction (Séisme Maximal Historiquement Vraisemblable et Séisme proche).

Les conséquences sur l'environnement d'un séisme affectant le bâtiment principal seraient à elles seules assez faibles, compte tenu des matières radioactives potentiellement restantes ; les conséquences d'un tel accident sont néanmoins couvertes par l'accident de référence considéré affectant les matières radioactives restantes.

-risque lié à la foudre

Une étude des effets directs de la foudre sur l'installation a conduit à réaliser des travaux résultant d'analyses effectuées vis-à-vis des effets directs et

indirects de la foudre. L'installation est conforme aux exigences de protection des bâtiments et structures métalliques vis-à-vis du risque foudre.

-risques liés aux conditions météorologiques extrêmes :

risque lié aux fortes précipitations

Les précipitations peuvent engendrer des inondations directes par ruissellement ou indirectes par une remontée de la nappe phréatique. Les équipements d'eaux pluviales et leur entretien permettent leur évacuation. Le confinement du bâtiment assure aussi une protection vis-à-vis des infiltrations. La surveillance est par ailleurs assurée par les dispositifs de détection de présence d'eau présents à différents points bas de l'installation. Les éventuelles conséquences d'une infiltration d'eau dans les locaux sensibles (notamment le local à batteries et le local électrotechnique) seraient assimilables à une perte d'alimentation électrique.

risque lié aux fortes précipitations

Les précipitations peuvent engendrer des inondations directes par ruissellement ou indirectes par une remontée de la nappe phréatique. Les équipements d'eaux pluviales et leur entretien permettent leur évacuation. Le confinement du bâtiment assure aussi une protection vis-à-vis des infiltrations. La surveillance est par ailleurs assurée par les dispositifs de détection de présence d'eau présents à différents points bas de l'installation. Les éventuelles conséquences d'une infiltration d'eau dans les locaux sensibles (notamment le local à batteries et le local électrotechnique) seraient assimilables à une perte d'alimentation électrique.

risque lié aux effets de la neige et du vent

Le risque de vent et de neige a été pris en compte à la conception de l'installation. En effet, le bâtiment principal a été construit conformément aux normes et règlements en vigueur à l'époque de sa construction, à savoir le règlement neige et vent de 1946.

Quant au bâtiment du poste de repli, sa toiture est conçue pour résister aux charges climatiques (neige) conformément aux normes en vigueur lors de sa construction.

risque lié à une inondation d'origine externe

Une étude a été menée afin de connaître les conséquences potentielles de rupture de barrage en amont du Centre de Cadarache. Elle a été réalisée à partir d'études établies par EDF au sujet de l'onde de submersion liée à la rupture des barrages de la Durance et du Verdon.

Compte tenu des marges disponibles entre la cote maximale de submersion estimée (265 m NGF) et le terrain naturel au niveau du bâtiment principal,

l'installation EOLE MINERVE ne serait pas affectée par l'onde de submersion.

- risque lié à un incendie d'origine externe

L'installation EOLE MINERVE se trouve à proximité de zones boisées et est donc concernée par le risque de propagation d'un incendie d'origine externe dû à un feu d'une forêt environnante.

La limitation du risque d'apparition de feux de forêt repose sur des actions périodiques de déboisement et de débroussaillage autour du périmètre de l'installation et l'entretien du réseau de distribution d'eau alimentant les poteaux incendie.

ANALYSE DES SITUATIONS ACCIDENTELLES

Les dispositions retenues en matière de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences sont destinées à maîtriser les risques susmentionnés.

On évalue ainsi les conséquences radiologiques des « accidents enveloppes » pour chaque opération décrite dans ce document qui conduisent aux conséquences maximales parmi tous les risques analysés pour l'opération étudiée ; ces accidents enveloppes des opérations sont présentés dans l'EMR.

En outre et de façon globale, l'analyse de l'ensemble des accidents plausibles identifiés permet de définir comme « accident de référence », celui dont les conséquences en termes d'impact radiologique sont les plus pénalisantes, toutes opérations confondues.

Accident de référence

L'accident de référence pris en compte pour le démantèlement des INB EOLE 42 et MINERVE 95

correspond à un séisme portant atteinte aux matières radioactives entreposées.

De manière pénalisante, il est considéré que le séisme a lieu au début du démantèlement, afin de considérer le terme source le plus pénalisant.

Conséquences radiologiques

-Il n'y a pas de conséquences radiologiques sur le personnel : le scénario suppose la ruine complète du bâtiment et dans ces conditions, aucun personnel ne sera présent à proximité immédiate de la matière nucléaire.

-Les conséquences radiologiques sur le public sont les suivantes :

- pour un adulte présent à la Clôture, l'impact maximum à court terme (2 jours) serait de 0,42 mSv.

- pour un adulte présent à Saint Paul lez Durance, l'impact maximum serait de 0,012 mSv.

CONCLUSIONS

Les conséquences radiologiques potentielles de cet accident de référence sont nettement inférieures à 10 mSv pour le groupe de référence résidant à Saint-Paul-Lez-Durance (groupe représentatif des populations les plus exposées).

Cette valeur (10 mSv) correspond également au premier niveau d'intervention mentionné dans l'arrêté du 20 novembre 2009 portant homologation de la décision n°2009-DC-153 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 18 août 2009, relative aux niveaux d'intervention en situation d'urgence radiologique en cas d'accident nucléaire.

Par ailleurs, quel que soit l'accident considéré, l'activité ajoutée évaluée dans les productions agricoles d'origine locale reste toujours inférieure aux niveaux maximaux de contamination présentés dans le Journal Officiel des Communautés Européennes.

Il n'y a donc pas lieu de prévoir la mise en œuvre de mesures de protection des populations ou de restriction de consommation des produits agricoles d'origine locale.

On peut donc conclure que les conséquences potentielles radiologiques maximales évaluées pour le groupe de population le plus exposé restent limitées et qu'elles sont compatibles avec le dimensionnement et la mise en œuvre du Plan d'Urgence Interne du Centre de Cadarache et le Plan Particulier d'Intervention.

B – MCMF : INB 53

B – I : Etude d'impact MCMF

Cette étude d'impact a été rédigée en 2018 et a été mise à jour en 2021; elle présente, dans la mesure du possible, les données les plus récentes disponibles à la date de la rédaction et tient compte des observations et remarques formulées par l'Ae.

Afin de mener à bien l'étude d'impact du projet de démantèlement de l'installation MCMF, deux zones d'étude ont été définies autour de l'installation. Ces zones sont fonction de la taille et des enjeux du projet. L'état final recherché au terme de son démantèlement est une installation assainie permettant une réutilisation industrielle des bâtiments sans contraintes radiologiques. Le CEA vise l'obtention du déclassement de cette unité de la liste des INB.

La zone d'étude rapprochée correspond à l'installation MCMF et aux aires extérieures qui comportent les voies d'accès, les zones de stationnement et de circulation de camions, actives dans le cadre du fonctionnement normal de l'installation.

La zone d'étude permet d'englober l'ensemble des milieux naturels susceptibles d'être concernés par le démantèlement de l'INB 53.

L'aire d'étude éloignée permet d'inclure l'environnement au sens large, les zones à enjeux écologiques (zones Natura 2000, etc.), ainsi que les groupes de populations pour l'analyse des effets potentiels de l'installation. L'aire éloignée s'étend sur plusieurs kilomètres autour de l'installation.

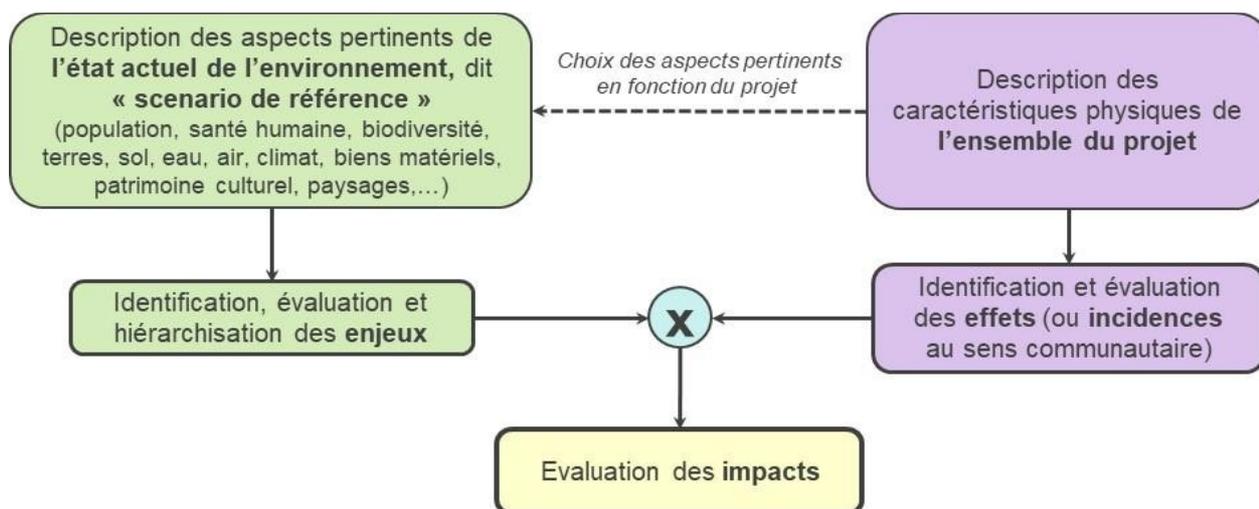


Aire d'étude rapprochée, centrée sur MCMF

I - Caractérisation des impacts du projet de démantèlement

Pour caractériser l'impact global d'un projet industriel, il est nécessaire de déterminer, pour chaque compartiment de l'environnement, pris au sens large (population, biodiversité, sols, eau, patrimoine culturel ...), à la fois l'enjeu et l'effet engendré par le projet. C'est le **croisement** de ces deux critères qui permettra d'estimer l'impact du projet sur le compartiment considéré.

Il est important de noter que l'impact d'un projet s'évalue au regard de l'état actuel de l'environnement, avant le projet. Aussi, l'étude d'impact commence par une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement (aussi dénommé « scénario de référence »), susceptibles d'être affectés par le projet.



II - Evaluation des incidences du démantèlement de l'installation MCMF

Dans le cadre de l'évaluation des impacts du démantèlement du MCMF, nous avons choisi pour qualifier les enjeux, de retenir une échelle qui va de « très faible » à « très fort ». Cette échelle correspond à celle qui a été choisie pour qualifier les niveaux d'enjeux écologiques. Les effets (ou perturbations) sont également qualifiés selon une échelle allant de « négligeable » à « fort ».

• Etat actuel du site et de l'environnement

L'environnement du MCMF est indissociable de celui du centre de **Cadarache**. En effet, la surveillance de l'environnement ainsi que les rejets liquides sont globalisés au niveau du centre.

Le site de Cadarache se trouve dans le département des Bouches-du-Rhône à proximité des départements des Alpes-de-Haute-Provence, du Var et du Vaucluse. Le site, propriété du CEA, occupe une superficie totale de 1 600 hectares, dont 900 hectares sont clôturés. Des entreprises autres que le CEA sont également implantées, notamment l'IRSN et ORANO ; 180 hectares contigus au nord-est sont également clôturés pour ITER.

- Sols, végétaux et produits de consommation

La caractérisation radiologique et chimique des sols à proximité du site de Cadarache donne des résultats identiques à ceux de la région. Elle ne montre aucune anomalie.

Un état des lieux radiologique et chimique des sols autour du MCMF a été réalisé en 2016 et en 2019.

Les résultats ne montrent pas d'anomalie particulière, à l'exception d'une mesure dans des sédiments situés dans un caniveau d'eau pluviale qui présente

des teneurs significatives par rapport au bruit de fond en cadmium et en zinc. Toutefois, ces niveaux n'engendrent pas de risques et ne nécessitent pas d'action immédiate. Des investigations complémentaires seront menées pour suivre ces niveaux.



Site de Cadarache et limites de centre (Clôturées)

La zone d'étude permet d'englober l'ensemble des milieux susceptibles d'être concernés par les incidences générées par les opérations de démantèlement. Les inventaires naturalistes ont été réalisés en fonction des dates les plus favorables pour les recherches des différents groupes d'espèces. Sur la zone d'étude du MCMF, les principaux enjeux écologiques identifiés sont liés :

* aux pelouses sèches d'intérêt communautaire prioritaire (Parcours substeppiques de **graminées et annuelles du Thero-Brachypodietea**) à l'est et au sud-ouest de l'INB qui présentent une valeur assez forte, et accueillent plusieurs espèces remarquables : Marbré de Lusitanie (papillon assez rare), Scorpion languedocien (assez rare), Psammodrome d'Edwards (reptile peu commun), Proserpine, Diane, Chevron blanc (papillons peu communs), Criquet des chaumes et Mante décolorée (peu communs) ;

- aux friches xérophiles du nord de l'installation fréquentées par

l'Hespérie de la ballote et l'Hespérie de la malope, papillons respectivement assez rare et peu commun ;

- à la chénaie pubescente au nord-ouest des bâtiments où se développent la Luzerne agglomérée, assez rare, le Rougequeue à front blanc, la Couleuvre à échelons et la Proserpine, peu communs ;

- aux pelouses sèches au sud-ouest des bâtiments qui ne sont pas d'intérêt communautaire mais abritent une belle population de Proserpine, peu commune ;

- aux garrigues à Romarin du nord-est et les garrigues à Thym du sud-est, habitats du Grillon testacé, du Criquet des Ibères et du Criquet du bragalou, peu communs.

Quelques **espèces exotiques envahissantes** ont été répertoriées dans la zone d'étude rapprochée. Cinq plantes recensées sont inscrites sur la liste des espèces végétales exotiques envahissantes en région PACA avec un niveau de risque modéré: la Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*), l'Euphorbe maculée (*Euphorbia maculata*), le Platane (*Platanus hispanica*), le Buisson ardent (*Pyracantha coccinea*) et la Véronique de Perse (*Veronica persica*).

Ces plantes sont peu représentées sur l'aire d'étude rapprochée, où elles ne se rencontrent que sur les zones rudérales les plus proches de l'installation (surface en jeu très faible de l'ordre de 40 m²). Etant donné le niveau de risque des espèces recensées et leur faible représentation, leur présence est un enjeu faible qui n'appelle pas de mesures complémentaires.

• **Interactions du MCMF avec son environnement**

Le démantèlement du MCMF peut conduire à la production d'effluents dont une partie est rejetée dans l'environnement. Ces rejets sont de deux types : rejets atmosphériques et rejets liquides.

Les opérations de démantèlement produiront des déchets, nécessitant notamment leur transport.

- **INCIDENCES DES REJETS**

Les rejets d'effluents issus des opérations de démantèlement de l'installation MCMF peuvent être des rejets liquides ou des rejets atmosphériques. Ces rejets peuvent avoir à la fois une composante radiologique et une composante chimique.

- **Incidences des rejets atmosphériques - composante radioactive**

Les opérations susceptibles d'engendrer des rejets atmosphériques

radioactifs par remise en suspension d'aérosols, au cours du démantèlement du MCMF sont :

- la découpe d'équipements mécaniques contaminés dont les gaines de ventilation et la cuve d'effluents suspects ;
- l'assainissement (par découpe ou écroutage) de la dalle contaminée de la cellule 25 ;
- l'écroutage du génie civil au niveau des zones présentant de la contamination.

- Impact des rejets atmosphériques radioactifs

Les opérations de dépose et de manutention des gaines n'engendrent pas de dissémination de matière. L'activité relâchée au cours de la découpe des gaines est estimée à 15 Bq en alpha et 20 Bq en bêta. L'activité susceptible d'être relâchée lors des opérations de découpe de la cuve d'effluents suspects sera très limitée compte tenu du fait que le dépôt en fond de cuve sera nettoyé, permettant ainsi d'évacuer 90 % de l'activité présente dans la cuve. L'activité relâchée lors de la découpe du fond de cuve est estimée à 2,65 Bq en alpha et 8,15 Bq en bêta.

Il a été estimé que le sol de la cellule 25 pouvait potentiellement contenir $4,5 \cdot 10^5$ Bq d' ^{235}U .

La technique la plus « disséminante » susceptible d'être employée est la découpe par disque diamanté. L'activité rejetée lors de cette opération est estimée à 1035 Bq en ^{235}U .

Ces opérations de découpe sont réalisées au sein d'un sas ventilé. Le système d'extraction de ces sas dispose d'un filtre Très Haute Efficacité (coefficient d'épuration de 1000). Le rejet est effectué au sein d'une partie de l'installation ventilée par la ventilation générale, qui dispose d'un filtre Très Haute Efficacité (d'un coefficient d'épuration de 1000), situé avant les rejets à l'émissaire. Les rejets produits sont donc filtrés par deux filtres Très Haute Efficacité en série.

Les surfaces à écrouter retenues à ce jour sont : les sols du coffre, du hall de déchargement, du hangar, d'une partie de la zone bureaux et du sous-sol, les murs de la cellule 25. Cela représente environ 2000 m². Des investigations complémentaires sont en cours sur les autres surfaces. L'écroutage du génie civil conduit à un rejet atmosphérique après filtration THE de l'enceinte de confinement de chantier et par le filtre THE de l'extraction de l'installation (coefficient cumulé d'épuration de 10 000) de 2,4 Bq en alpha et 0,6 Bq en bêta, réparti sur plusieurs années.

Les activités de l'ensemble des rejets atmosphériques sont très faibles et restent

inférieurs aux seuils de détection des appareils de mesure de l'émissaire. Compte tenu de ces niveaux, aucun calcul d'impact n'est réalisé. L'impact au niveau des groupes de populations proche du Centre de Cadarache est négligeable.

- Incidences des rejets liquides – composante radioactive

Le MCMF produira dans le cadre de son démantèlement deux types d'effluents liquides: des effluents sanitaires et des effluents industriels. Compte tenu des évaluations actuelles, il est considéré que l'installation ne génère pas d'effluents actifs.

- *Effluents sanitaires*

Les effluents sanitaires sont des eaux provenant des vestiaires de travail (douches, lavabos) et sanitaires (WC, urinoirs). Ils sont non radioactifs et sont uniquement caractérisés par des paramètres chimiques. Ils sont envoyés dans une fosse septique au niveau de l'installation MCMF, puis transférés via un dépotage par camion vers la station d'épuration des effluents sanitaires (STEP/ES) de Cadarache.

- *Effluents industriels*

Les effluents industriels pourraient provenir de douches de chantier mises en place en sortie de sas chantier amiante (en zone à déchets conventionnels) et du lavage des enveloppes déchets amiantés. Les effluents seraient récupérés et filtrés, de sorte que les fibres d'amiante ne soient plus présentes dans les effluents générés. Une analyse des Matières en Suspension (MES) est réalisée via une prise d'échantillon. Après vérification de leur compatibilité, les effluents sont transférés au Réseau d'Effluents Industriels (REI) du Centre.

- Impact des rejets d'effluents liquides actifs

La découpe de la partie contaminée de la dalle de la cellule 25 est susceptible d'engendrer des effluents liquides industriels. Ces coupes pourront nécessiter l'usage d'eau récupérée par un circuit d'aspiration et dirigée vers une cuve mobile (pour recyclage). La quantité d'effluent liquide totale produite pour cette opération est estimée à 2 m³. L'eau pourra être dirigée vers la cuve des effluents suspects de l'installation. L'activité de l'eau en ²³⁵U récupérée est estimée égale à 20700 Bq pour 2 m³ d'eau, c'est-à-dire une activité volumique de 10,4 Bq/l en ²³⁵U (émetteur alpha).

Les effluents produits sont donc considérés comme industriels et respecteront le seuil d'acceptation REI de 10 Bq/l en alpha. Compte tenu du faible terme source radioactif présent sur l'installation, de la nature des opérations de

démantèlement réalisées et du fait que les opérateurs disposeront d'une tenue adaptée à la nature des travaux, le risque de contamination externe d'un opérateur, et donc de la nécessité d'utiliser la douche de décontamination, est très faible.

Le chantier susceptible d'engendrer la contamination la plus importante d'un opérateur est la découpe de la cellule 25 (cas de la découpe à sec). L'activité totale potentiellement disséminée dans l'air lors de cette opération est de 2070 Bq en ^{235}U .

Cette activité est considérée se déposer sur la peau d'un opérateur et l'eau de la douche de décontamination recueille la totalité de cette activité. Son activité volumique est ainsi de 2070 Bq pour un m^3 d'eau, soit une activité volumique de 2,07 Bq/l.

Les effluents ainsi produits sont donc considérés comme industriels et respecteront le seuil d'acceptation au REI de 10 Bq/l en alpha.

Compte tenu de ces niveaux, aucun calcul d'impact n'est réalisé.

L'impact au niveau des groupes de populations proche du Centre de Cadarache est négligeable.

Incidences des rejets atmosphériques – composante chimique

- Caractérisation des rejets atmosphériques

Les rejets atmosphériques chimiques émis par l'installation MCMF sont essentiellement composés des gaz d'échappement émis par:

- le groupe électrogène (GE) de secours fixe ou du groupe électrogène mobile. Ces groupes de secours fonctionneront 20 heures par an.
- les transports routiers d'approvisionnement de matériel et d'évacuation de déchets sont estimés pour la durée du démantèlement de manière enveloppe à 26 camions ; il est considéré qu'ils restent 1 heure stationnés sur l'installation, moteur allumé, à chacune de leur rotation.
- les engins à moteur thermique utilisés (exemple : charriot de manutention) ; l'estimation des rejets produit par le GE ou les camions de transport couvre largement les rejets produits par le chariot à moteur thermique de l'installation.

Les rejets ont lieu sur de courtes durées, sont discontinus et ne sont pas simultanés. L'évaluation de l'impact sanitaire est effectuée en retenant l'hypothèse d'une exposition ponctuelle de quelques heures, à partir des flux horaires de gaz d'échappement rejetés.

-Impact des rejets d'effluents atmosphériques chimiques

Les concentrations moyennes horaires ajoutées dans l'air au niveau des groupes de population les plus proches (Saint-Paul-lez-Durance, Le Hameau, Vinon-sur-Verdon et Beaumont de Pertuis) sont très inférieures aux valeurs de référence pour l'homme et l'environnement définies notamment par le code de l'environnement. A noter, en supposant un pic de rejet sur quelques heures, que les concentrations moyennes journalières ajoutées sont en deçà des nouvelles recommandations en moyenne sur 24 heures de l'OMS pour l'ensemble des substances émises.

Ces rejets doivent être mis en perspective avec ceux qui sont générés par la circulation automobile des routes et de l'autoroute proches.

L'impact environnemental et sanitaire des rejets atmosphériques à composante chimique issus des opérations de démantèlement du MCMF est donc qualifié de très faible.

Incidences des rejets liquides – composante chimique

- Caractérisation des rejets liquides

- Effluents industriels

Les effluents industriels pourraient contenir des fibres d'amiante suite aux opérations de lavage des enveloppes déchets amiantés et des douches de décontamination. Les effluents seront récupérés et filtrés, de sorte que les fibres d'amiante ne soient plus présentes dans les effluents générés. Une fois filtrés, les effluents industriels produits n'auront qu'une composante radioactive, décrite au paragraphe précédent.

- Effluents sanitaires

- Le chantier de démantèlement du MCMF mobilisera 5 personnes en moyenne (estimation enveloppe), en plus des 5 personnes présentes pour l'exploitation. Il est considéré de manière enveloppe une consommation journalière de 30 litres d'eau par personne. En considérant que les personnes sont présentes sur l'installation 220 jours par an, le volume d'effluents sanitaires est de 66 m³ par an. Pour l'ensemble du démantèlement, le volume d'effluents sanitaires supplémentaire par rapport à celui en exploitation (33 m³/an) est d'environ 60 m³.

La contribution des rejets sanitaires produits lors du démantèlement du MCMF aux rejets du centre de Cadarache est négligeable.

– Impact des rejets d'effluents liquides chimiques

L'impact environnemental et sanitaire des rejets liquides à composante chimique issus des opérations de démantèlement du MCMF est donc qualifié de négligeable.

Incidences des rayonnements ionisants

– Rayonnements à l'intérieur de l'installation

Les mesures de prévention aux risques d'exposition interne et externe (barrières de confinement, zonage de radioprotection) permettent d'assurer une situation radiologique satisfaisante pour le personnel intervenant en zones contrôlées.

Compte tenu du faible enjeu dosimétrique présent sur l'installation (le débit de dose au sein de l'installation est très faible, au maximum de l'ordre de 0,5 $\mu\text{Sv/h}$ en ambiance), aucune disposition particulière de prévention vis-à-vis du risque d'exposition externe (mise en place d'écran de protection par exemple) n'est mise en œuvre.

– Rayonnements à l'extérieur de l'installation

Pour ce qui concerne la mesure des rayonnements à l'extérieur, le CEA a mis en place des dosimètres en clôture du Centre et sur le Centre, dans le cadre du Plan de contrôle et de surveillance radiologique du site et de l'environnement (PCSE). Ils montrent que l'irradiation externe due au rayonnement direct du MCMF n'est pas perceptible à proximité de l'installation, et a fortiori à la clôture du Centre de Cadarache, distante au minimum de 350 m.

Incidences sur l'environnement naturel

– Evaluation des incidences sur l'environnement

L'essentiel des opérations démantèlement du MCMF se déroulera à l'intérieur des bâtiments ; les emprises sur les aires extérieures s'étendront presque exclusivement sur des espaces artificialisés. Ses impacts seront négligeables sur la plupart des habitats et des espèces en présence à l'exception :

- de la Luzerne agglomérée pour laquelle un risque d'altération existe lors de l'enlèvement de la salle de réunion située à proximité immédiate (**impact faible**) ;
- de la Couleuvre à échelons, dont des individus ou des pontes pourraient être détruits lors de l'enlèvement de la salle de réunion (**impact moyen**) ;
- de la Proserpine qui pourrait être écrasée accidentellement par un engin

lors d'une manœuvre (**Impact faible**).

– **Proposition de mesures d'évitement et de réduction**

Afin de limiter les effets du projet sur les milieux naturels, la flore et la faune, les mesures préconisées par le maître d'ouvrage sont :

- de mettre en défens les stations d'espèces protégées les plus proches des zones des opérations ;
- d'effectuer les travaux sur les aires extérieures en dehors des périodes de reproduction et d'hibernation ;
- ne pas effectuer de replantation d'espèces végétales ni de semis lors de la remise en état du site, et de laisser la végétation autochtone reconquérir la zone naturellement ;
- ne pas étaler in situ les terres qui accueillent des d'espèces végétales exotiques envahissantes ;
- d'éviter la pollution des sols et des eaux lors du chantier ;
- de prévenir le risque d'incendie ;
- de limiter la vitesse des véhicules ;
- de ne pas augmenter l'éclairage nocturne existant ;
- d'assurer la surveillance écologique du chantier afin de veiller au respect des engagements pris en faveur des milieux naturels, de la flore et de la faune.

L'instauration des mesures d'évitement et de réduction des impacts permet une optimisation du niveau d'intégration écologique du projet. **Les impacts résiduels seront ainsi négligeables.**

– **Evaluation des incidences sur les zones Natura 2000**

Les opérations de démantèlement se déroulant essentiellement à l'intérieur des bâtiments et sur les aires extérieures déjà bitumées, elles ne devraient pas générer d'incidences particulières sur les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire.

Les 14 autres habitats naturels et les 33 espèces d'intérêt communautaire recensés dans le périmètre d'influence de l'opération ne devraient pas être concernés par les effets du démantèlement du MCMF.

Les incidences globales, incluant les effets cumulés avec celles des autres projets recensés à proximité, ne semblent pas préjudiciables à l'état de conservation général des habitats naturels et espèces dont la présence locale justifie l'inscription de ces périmètres au réseau européen.

L'incidence générale du projet de démantèlement du MCMF est jugée, en l'état des connaissances sur ses caractéristiques techniques, négligeable sur les habitats naturels et espèces dont la présence justifie la désignation des sites Natura 2000 de la Durance, du Massif du Petit Luberon et de la Montagne Sainte-Victoire, ainsi que sur leurs objectifs de conservation.

Incidences sur l'environnement physique

- Incidences sur le climat

Les incidences du démantèlement du MCMF sur le climat sont évaluées au travers des émissions de gaz à effet de serre (GES), qui jouent un rôle prépondérant dans l'équilibre thermique de la Terre.

Les émissions de gaz à effet de serre ont des origines diverses : transport du personnel, gestion des déchets conventionnels et radioactifs (camions de transport, etc.), tests périodiques du groupe électrogène de secours alimenté en fioul domestique.

Le total des émissions de CO₂ attribuables au démantèlement du MCMF sur 10 ans est de l'ordre de **300 tonnes équivalent CO₂**. Les résultats montrent que la contribution du transport de déchets (147 tonnes) et du transport du personnel (119 t) est prépondérante, devant la contribution des essais périodiques du groupe électrogène de l'installation (34 t).

Mesures d'évitement et de réduction

Le CEA fait des efforts pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Entre autres mesures, il met à disposition des personnes présentes sur le Centre de Cadarache, un service de transports en commun pour les déplacements sur le Centre, mais également pour les trajets domicile/travail. De plus, il développe un parc de véhicules de service électriques, et met en place des bornes de rechargement.

Le chargement des camions de déchets sera optimisé pour réduire le nombre de rotations.

Evaluation des incidences résiduelles sur le climat

Le fonctionnement de l'installation MCMF ne représente qu'un faible pourcentage (moins de 1%) du total des émissions annuelles du Centre de Cadarache (21 072 tonnes équivalent CO₂ en 2019) et moins de 0,003% du total des émissions des Bouches-du-Rhône (31 876 000 tonnes équivalent CO₂ en 2015).

Incidences sur la ressource en eau

Les impacts du démantèlement du MCMF sur la ressource en eau (à la fois eaux superficielles et souterraines) sont à considérer des points de vue

quantitatif (consommations en eau), et qualitatif (impact des rejets).

Incidences sur l'aspect quantitatif de la ressource en eau

La consommation d'eau annuelle actuelle du MCMF est de l'ordre de 100 m³/an. Elle va peu évoluer étant donné que le même nombre de personnes sera mobilisé pour le démantèlement que pendant l'exploitation (environ 5 personnes).

Les opérations de démantèlement vont nécessiter l'utilisation d'environ 10 m³ d'eau supplémentaires. Pour la durée du démantèlement, environ 160 m³ d'eau seront utilisés. La consommation en eau du MCMF est donc marginale par rapport aux limites de prélèvements autorisés du Centre de Cadarache. L'impact sur l'aspect quantitatif de la ressource en eau est ainsi qualifié de négligeable.

Incidences sur la qualité des eaux souterraines

Le démantèlement de l'installation MCMF n'engendre pas de risque de pollution des eaux souterraines.

Incidences sur la qualité des eaux de surface

Comme indiqué aux paragraphes précédents, l'impact, tant physico-chimique que radiologique, sur les eaux de surface, est considéré comme faible.

Compatibilité de l'installation avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône-Méditerranée

Le démantèlement de l'installation MCMF est compatible avec les orientations fondamentales et avec les objectifs du SDAGE Rhône-Méditerranée en vigueur, tant au niveau de la gestion équilibrée de la ressource en eau que de l'état des masses d'eau.

Incidences des déchets

Est considéré comme un déchet tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon (Article L 541-2 du Code de l'environnement).

La nature des déchets pour les différentes catégories de déchets issus du démantèlement, sont présentées ci-dessous :

-déchets solides de démantèlement : il s'agit des déchets issus des opérations de démantèlement et déconstruction : circuits, câbles, gaines...,

-déchets d'assainissement : il s'agit des déchets issus des opérations d'assainissement : blocs bétons, poussières, chevilles, inserts...,

-déchets induits : il s'agit des éléments nécessaires pour la réalisation des opérations de démantèlement et d'assainissement non revalorisables : outils, vinyle, matériels et autres consommables, notamment pour la construction des sas,

-déchets technologiques : il s'agit des consommables nécessaires aux opérateurs : tenues de travail, gants, cartouches de masque, frottis...

On distingue :

- Les déchets conventionnels (qui ne contiennent pas de radioactivité ajoutée) qui constituent les déchets inertes, les déchets dangereux et les déchets non dangereux. Les natures de déchets conventionnels identifiées sont par exemple : métaux, câble, mobilier (déchets non dangereux) ; gravats, céramiques (déchets inertes) ; déchets d'équipements électriques et électroniques, amiante (déchets dangereux).

- Les déchets radioactifs (substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée (article L. 542-1-1 du Code de l'environnement)). Les natures de déchets radioactifs identifiées sont par exemple : gravats, verrerie, céramique, métalliques compactables, métalliques non compactables, vinyle, laine de verre, PVC déchets d'équipements électriques et électroniques et amiante.

Les différents types de déchets produits lors du démantèlement du MCMF sont les déchets TFA (déchets de Très Faible Activité) et les déchets conventionnels.

La production de déchets conventionnels et radioactifs issus des opérations de démantèlement et d'assainissement du MCMF reste modérée (de l'ordre de 455 tonnes dont 358 tonnes de déchets TFA), la perturbation peut donc être qualifiée de moyenne.

L'enjeu associé à cette production peut être considéré comme moyen car la quasi-totalité des déchets radioactifs du MCMF dispose d'ores et déjà d'une solution de stockage définitif et la totalité des déchets conventionnels dispose d'une filière de traitement/valorisation/recyclage.

On peut donc conclure que l'impact des déchets produits par le démantèlement et l'assainissement du MCMF sera faible.

Cumul des incidences du projet avec le site de Cadarache et les autres projets connus

L'installation MCMF est partie intégrante du site de Cadarache, et son impact ne peut être dissocié de celui du site et des projets qui y sont entrepris.

En cumulant l'impact des rejets radiologiques (atmosphériques et liquides) du Centre de Cadarache (incluant le RJH), celui d'ITER en fonctionnement, ceux

des projets de démantèlement des installations RAPSODIE, PHEBUS, EOLE-MINERVE, ATUE et celui du démantèlement du MCMF, l'impact dosimétrique total, dû à la fois aux rejets atmosphériques et liquides, reste inférieur à 10 µSv/an pour un adulte à Saint-Paul-lez-Durance, commune soumise à la fois aux rejets atmosphériques et liquides, ou au Hameau, soumis uniquement aux rejets atmosphériques.

L'impact des rejets radiologiques cumulés sur la santé humaine est donc **qualifié de non préoccupant**.

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, les projets recensés dans l'étude environnementale et ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale ainsi que d'une enquête publique ou pour lesquels un avis de l'Autorité environnementale a été rendu public sont :

- le démantèlement de l'INB n° 25 « RAPSODIE » sur le Centre de Cadarache ;
- le démantèlement de l'INB n° 52 « ATUE » sur le Centre de Cadarache ;
- la centrale photovoltaïque au lieu-dit « Cuer Vielh » à Rians ;
- la centrale photovoltaïque au lieu-dit « Mal Hivert » à Saint-Paul-lez-Durance ;
- la centrale photovoltaïque au lieu-dit « Sainte Cartier » à Saint-Paul-lez-Durance ;
- un barreau d'accès à la zone du Pas de Menc à Vinon-sur-Verdon ;
- la canalisation de rejet des eaux de refroidissement de l'INB n° 172 « réacteur Jules Horowitz » à Saint-Paul-lez-Durance.

Les enjeux communs à ces projets sont **principalement les reptiles et les insectes**.

Les projets photovoltaïques ne produisent pas de rejets d'effluents.

Les effets ajoutés de la mise en œuvre du démantèlement du MCMF aux impacts cumulés des différents projets connus sont estimés négligeables, pour les milieux naturels, la flore et les autres espèces animales aux alentours du CEA de Cadarache.

Les incidences résiduelles du démantèlement du MCMF, après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction des impacts, sont cotées de négligeables à faibles.

Le cumul des incidences avec le site de Cadarache et les autres projets connus ne fait pas apparaître d'impact préoccupant.

B – 2 Etude de maîtrise des risques et rapport préliminaire de sûreté

L'objectif de l'étude de maîtrise des risques (EMR) est de présenter les différents risques identifiés et les dispositions mises en place pour ramener ces risques au niveau le plus bas possible. L'EMR est une étude réalisée par le maître d'ouvrage qui est exigée au titre II de l'Article 37 du Décret N°2007-1557 du 2 novembre 2007.

L'inventaire des risques

Vis-à-vis des intervenants, les risques liés à l'activité nucléaire (en raison de la présence de substances radioactives) sont des risques d'exposition interne ou externe.

On appelle « **exposition interne** », l'exposition des tissus aux rayonnements ionisants suite à l'absorption de la contamination radioactive par les voies inhalation, ingestion ou transcutanée.

On appelle « **exposition externe** », l'exposition des tissus aux rayonnements ionisants par une source.

Trois familles de risques ont été distinguées :

- Risques liés à l'activité du site (risques radiologiques et non radiologiques, en raison de la présence de substances radioactives et de substances dangereuses),
- Risques d'agressions internes,
- Risques d'agressions externes.

Le rapport cite : l'incendie, collision et chute de charge, la manutention, l'inondation, l'explosion et l'émission de projectiles internes, l'émission de substances dangereuses, les conditions climatiques extrêmes, l'inondation externe, le risque lié à l'environnement humain, le risque sismique.

Les risques internes d'origine nucléaire présents dans l'installation et pris en compte dans l'EMR sont :

- **le risque de dissémination de matières radioactives** hors de leurs barrières de confinement, dans l'installation voire dans l'environnement, en particulier lors des opérations de découpe d'équipements procédé ou d'opérations de traitement des structures de génie-civil,

- **le risque d'exposition interne des personnes aux rayonnements ionisants**, qui résultent de l'ingestion et/ou l'inhalation de matières radioactives, suite à leur dissémination hors des barrières de confinement

(conséquence du risque précédent),

- **le risque d'exposition externe des personnes aux rayonnements ionisants** émis par des matières radioactives situées à l'extérieur du corps des personnes (le risque provient essentiellement des matières radioactives entreposées en cours d'évacuation).

Compte-tenu de la vacuité de l'installation et de la faible quantité de matières résiduelles, la maîtrise des réactions nucléaires en chaîne n'est plus à considérer. **Les substances radioactives présentes dans l'installation ne génèrent pas de risques liés à la puissance thermique ni à la radiolyse.***

Les objectifs de radioprotection et les contrôles prévus

En matière de principes de radioprotection: l'objectif principal de la radioprotection est de réduire l'exposition globale du personnel intervenant tout au long du démantèlement de l'installation.

Dans le cadre du démantèlement et des opérations spécifiques que cela engendre, des objectifs de dosimétrie individuels et collectifs sont fixés au cas par cas.

Ces objectifs découlent des estimations prévisionnelles de dose réalisées pour ces opérations dans le cadre d'une démarche ALARA2 (As Low As Reasonably Achievable c'est à dire que l'objectif doit être *"aussi bas que raisonnablement possible."* »)

Les limites réglementaires d'exposition à ne pas dépasser sont les suivantes :

20 mSv.an pour les travailleurs exposés,
1 mSv.an pour le public et le personnel non exposé.

Le démantèlement des locaux est prévu en zone confinée. Le retour d'expérience d'installations similaires (REX) et l'état final à atteindre : pour établir ce rapport et établir le scénario et la logique de démantèlement, le CEA a recherché les expériences menées antérieurement sur des installations comparables. Ce REX, permet notamment d'identifier et d'analyser les écarts ou anomalies susceptibles de conduire à une dégradation de l'installation, mais aussi de faciliter la diffusion des bonnes pratiques en matière de démantèlement.

Les études réalisées en vue d'effectuer les opérations de démantèlement de l'INB 53 prennent en compte le retour d'expérience (REX) d'opérations similaires déjà réalisées sur d'autres installations nucléaires.

Par exemple, les opérations de démantèlement et d'assainissement de l'INB 61 (LAMA – Laboratoire d'Analyses de Matériaux Actifs) présentent un certain nombre de similitudes avec les opérations prévues pour le démantèlement de

MCMF. Les techniques utilisées sont des méthodes efficaces et éprouvées et ont permis le déclassement de l'INB 61 en vue d'une réutilisation.

Par ailleurs, le CEA bénéficie d'un retour d'expérience significatif sur les problématiques liées aux opérations de démantèlement plus usuelles grâce aux nombreuses opérations de ce type menées sur le Centre de Cadarache ou sur d'autres Centres CEA.

D'après le maître d'ouvrage une attention particulière a été portée vis à vis de la maîtrise des sources d'exposition des personnes présentes dans l'installation.

Le risque radiologique a deux origines : par contamination ou par activation.

L'évaluation du niveau de risque subit par le personnel est surveillée, comme à l'accoutumée, par analyse des dosimètres. Dans la surveillance de la radioprotection, deux axes sont retenus : confiner les substances radioactives et limiter l'exposition directe des personnels exposés.

La surveillance de l'air des locaux permet, par la mesure de la contamination de l'air et du niveau de rayonnement ambiant, de limiter l'exposition du personnel. Dans les zones à risques avérés le contrôle des personnels exposés sera assuré.

L'analyse de la sûreté du démantèlement

Les risques liés à l'étape 1 du démantèlement ont été, notamment, les opérations qui visaient à supprimer le risque radiologique présent dans le MCMF et à évacuer les déchets nucléaires restants.

D'après l'analyse de sûreté, il a été procédé dans l'ordre au démantèlement des structures périphériques, puis des structures du réacteur, enfin du béton activé.

Les risques liés à l'étape 2 du démantèlement à venir : à cette étape, toutes les zones à démanteler sont classées « conventionnelles ».

Comme dit précédemment, le risque principal reste l'incendie et ces risques sont d'ordre toxique ou thermique. L'ensemble des matières combustibles ne présente pas un potentiel calorifique suffisant pour qu'un incendie de l'ensemble des bâtiments conduise à atteindre les seuils des effets toxiques irréversibles ou létaux en dehors du site.

D'autre part, en cas d'épandage des eaux d'extinction ou de liquides toxiques lors de l'incendie, des dispositions sont prises pour limiter la pollution de l'environnement.

Des appareils permettent de réaliser des mesures en continu (associées à des alarmes) au niveau de la cheminée de rejets atmosphériques de l'installation et de surveiller le risque de dissémination dans l'environnement.

De plus, les contrôles périodiques de la contamination surfacique des locaux et les contrôles de non-contamination préalables aux sorties de matériels, des déchets et des opérateurs travaillant en zone contaminante permettent également d'identifier une éventuelle dissémination de substances radioactives.

ACCIDENT DE RÉFÉRENCE

De façon globale, l'analyse de l'ensemble des accidents plausibles identifiés permet de définir comme « accident de référence », celui dont les conséquences en termes d'impact radiologique sont les plus pénalisantes, toutes opérations confondues.

- Scénario et hypothèses

L'accident de référence pris en compte pour le démantèlement de l'INB 53 correspond à un incendie généralisé de l'installation. De manière pénalisante, il est considéré que l'incendie a lieu au début du démantèlement, afin de considérer le terme source le plus pénalisant.

- Conséquences radiologiques

Les conséquences radiologiques potentielles de cet accident de référence sont très faibles et nettement inférieures à 10 mSv pour le groupe de référence résidant à Saint-Paul-Lez-Durance (groupe représentatif des populations les plus exposées).

Cette valeur de 10 mSv correspond au premier niveau d'intervention (mise à l'abri) mentionné dans l'arrêté du 20 novembre 2009 portant homologation de la décision n°2009-DC-153 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 18 août 2009, relative aux niveaux d'intervention en situation d'urgence radiologique en cas d'accident nucléaire.

Par ailleurs, quel que soit l'accident considéré, l'activité ajoutée évaluée dans les productions agricoles d'origine locale reste toujours inférieure aux niveaux maximaux de contamination présentés dans le Journal Officiel des Communautés Européennes. Il n'y a donc pas lieu de prévoir la mise en œuvre de mesures de protection des populations ou de restriction de consommation des produits agricoles d'origine locale. Les conséquences potentielles radiologiques maximales évaluées pour le groupe de population le plus exposé **restent donc limitées** et sont compatibles avec le dimensionnement et la mise en œuvre du Plan d'Urgence Interne du Centre de Cadarache et le Plan Particulier d'Intervention.

Les principales mesures permettant de limiter les conséquences d'une dissémination de substances radioactives sur le personnel et le public sont la succession des barrières de confinement, la formation des opérateurs, l'application des consignes de radioprotection et de sécurité et si nécessaire, l'intervention de l'Équipe Locale de Premiers Secours (ELPS), du Service de Protection Contre les Rayonnements (SPR), de la Formation Locale de Sécurité (FLS) et du Service de Santé au Travail (SST).

CONCLUSIONS

Quatre fonctions de sûreté sont identifiées par le maître d'ouvrage:

- Le confinement des substances radioactives,
- La protection des personnes, du public et de l'environnement contre les rayonnements ionisants,
- Le confinement des substances dangereuses,
- La protection des personnes du public et de l'environnement contre les effets non radiologiques (thermiques, toxiques, de surpression et liés à l'impact de projectiles).

Vis-à-vis de la protection des intérêts, **le risque principal identifié est le risque d'incendie.**

La majeure partie des matières combustibles présentes sur l'installation pendant la première étape du démantèlement est retirée et il ne reste qu'en très faible quantité celles liées à quelques chantiers mineurs (sas vinyles, équipements électriques). Comme dit précédemment, l'ensemble de ces matières combustibles ne présente pas un potentiel calorifique suffisant pour qu'un incendie de l'ensemble des bâtiments conduise à atteindre les seuils des effets toxiques irréversibles ou létaux en dehors du site.

En cas de risque d'épandage des eaux d'extinction ou de liquides toxiques lors d'un incendie, des dispositions sont mises en place pour limiter la pollution de l'environnement.

Le risque lié aux effets thermiques réside dans la présence d'engins de manutention, de démolition et de camions sur le site. L'incendie d'un de ces derniers peut provoquer un dépassement des seuils des effets thermiques en limite de site. Pour limiter de tels effets, une consigne est appliquée afin d'interdire au public d'accéder à la zone à proximité de l'incendie et de procéder à l'évacuation des travailleurs.

Les différents scénarios considérés n'entraînent pas de conséquences inacceptables vis-à-vis des intérêts à protéger, voire n'ont pas de conséquence. Cela est notamment dû aux dispositions mises en œuvre pour prévenir, surveiller et limiter les conséquences des risques identifiés.

En outre, des dispositions opérationnelles, issues du retour d'expérience, sont mises en œuvre, sur site, pour garantir que les parades spécifiques à chaque opération soient effectives.

Pour le CEA, l'analyse des scénarios d'accidents envisageables montre que leurs conséquences ne sont pas inacceptables vis-à-vis des intérêts à protéger, que ces conséquences soient de nature radiologique ou non radiologique.

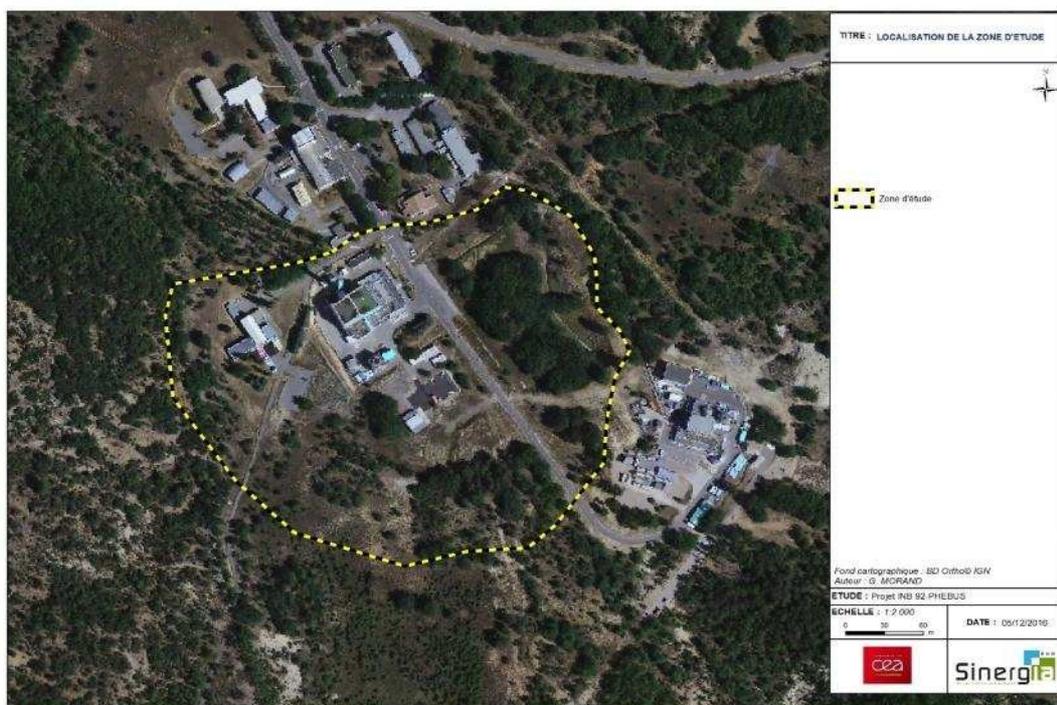
C -PHEBUS : INB 92

C – 1 : Etude d'impact

- Les zones d'étude

Deux zones d'étude ont été définies autour de PHEBUS. Elles représentent les périmètres sur lesquels porte l'étude d'impact, et qui sont fonction de la taille et des enjeux du projet.

La zone d'étude rapprochée, d'une superficie totale de 7,82 hectares, inclut les bâtiments sur lesquels auront lieu les opérations de démantèlement et d'assainissement ainsi que les aires extérieures (voies d'accès, zones de circulation et de stationnement des camions). Elle correspond à la zone d'étude retenue par le cabinet d'écologues mandaté pour réaliser l'étude écologique.



Zone d'étude rapprochée, centrée sur PHEBUS

La zone d'étude éloignée permet d'inclure l'environnement au sens large, les zones à enjeux écologiques (zones Natura 2000, etc.), **ainsi que**

les groupes de population pour l'analyse des effets potentiels du projet. La zone d'étude éloignée s'étend sur plusieurs kilomètres autour de l'installation.

➤ EVALUATION DES IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET DE DÉMANTÈLEMENT DE PHEBUS

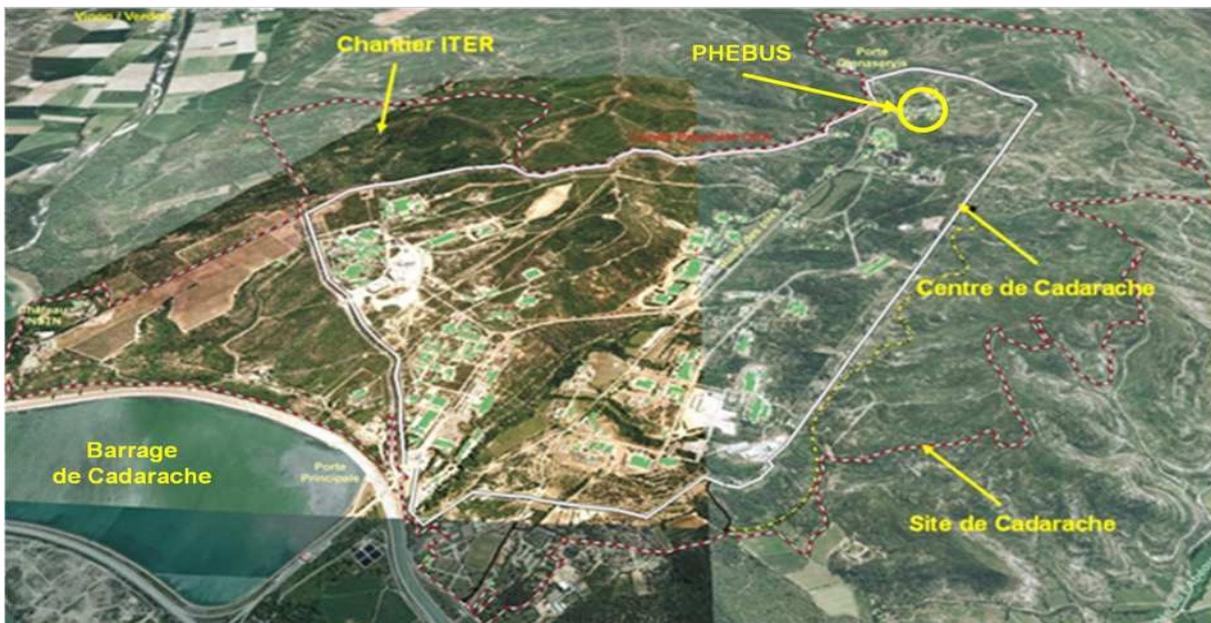
Dans le cadre de l'évaluation des impacts du démantèlement de PHEBUS, nous avons choisi pour qualifier les enjeux, de retenir une échelle qui va de « très faible » à « très fort ». Cette échelle correspond à celle qui a été choisie pour qualifier les niveaux d'enjeux écologiques.

Les effets sont également qualifiés selon une échelle allant de « négligeable » à « fort ».

Les impacts d'un projet s'évaluent par rapport à l'état actuel de l'environnement, appelé scénario de référence, aussi l'étude d'impact commence par l'identification et la qualification des enjeux dans la partie « état actuel du site et de l'environnement ».

Etat actuel du site et de l'environnement

L'environnement de PHEBUS est indissociable de celui du centre de Cadarache. En effet, la surveillance de l'environnement ainsi que les rejets liquides sont globalisés au niveau du centre.



➤ L'ENVIRONNEMENT NATUREL ET PHYSIQUE

- **Sols, végétaux et produits de consommation**

La caractérisation radiologique et chimique des sols à proximité du site de Cadarache donne des résultats identiques à ceux de la région. Elle ne montre aucune anomalie.

Sur la zone de PHEBUS, un état radiologique et chimique des sols a été réalisé en 2016. Les activités mesurées sur les aires extérieures ne mettent pas en évidence de marquage radiologique particulier des sols. Elles sont du même ordre de grandeur que celles qui peuvent être mesurées par ailleurs dans l'environnement. Par ailleurs, l'état chimique des sols autour de PHEBUS ne présente pas d'anomalie majeure, seules de faibles teneurs de certains composés sont relevées sur quelques échantillons.

Les prélèvements d'échantillons ne décèlent pas de radioactivité ajoutée qui soit imputable au centre de Cadarache.

- **Contexte hydrogéologique**

La nappe phréatique présente sous PHEBUS dans les formations crétacées n'est pas utilisée pour l'eau potable (ni par le centre ni en aval immédiat du centre).

La qualité radiologique et chimique des aquifères est surveillée grâce à un réseau de piézomètres.

Un état radiologique et chimique des eaux souterraines autour de PHEBUS a été réalisé en 2016. La qualité chimique et radiologique des eaux souterraines est bonne.

-**Hydrographie et hydrologie**

L'INB Phébus, en raison de sa position topographique élevée, n'est pas concernée par le risque d'inondation par la Durance. Les mesures d'activité dans la Durance (sur des prélèvements d'eau de surface, de végétaux aquatiques, de sédiments et de poissons) ne font pas apparaître de différences significatives entre l'amont et l'aval du centre de Cadarache.

Aucune activité anormale n'a été mise en évidence. La qualité physico-chimique et biologique est évaluée à partir d'analyses sur des prélèvements d'eau, de sédiments, de bryophytes et de diatomées. Le suivi n'a décelé aucune pollution sur le milieu naturel pouvant être imputée au rejet du centre de Cadarache. Globalement, la qualité radiologique, physico-chimique et biologique des eaux et des **milieux de la Durance est bonne.**

➤ ENVIRONNEMENT ÉCOLOGIQUE

Afin de bien comprendre la notion de statut d'une espèce (végétale ou animale) et ses conséquences, il convient de différencier :

- L'enjeu écologique, qui est évalué par la rareté des espèces et les

menaces qui pèsent sur elles. Pour celles qui sont rares ou menacées, on parle d'espèces remarquables. Elles font partie du patrimoine commun et à ce titre, il convient de les conserver ;

▪ et la contrainte réglementaire : il s'agit des espèces protégées par la loi.

Ainsi toutes les espèces remarquables ne sont pas protégées et toutes les espèces protégées ne sont pas remarquables. Le diagnostic écologique a été établi sur la base :

• d'un pré-diagnostic écologique, réalisé en 2015, dans le but de définir la zone d'étude et de cadrer les inventaires naturalistes au vu de déterminer les éventuelles contraintes écologiques de la zone PHEBUS

• d'inventaires naturalistes menés en 2016.

La zone d'étude permet d'englober l'ensemble des milieux susceptibles d'être concernés par les incidences générées par les différentes options retenues pour les travaux de démantèlement. Les inventaires naturalistes ont été réalisés en fonction des dates les plus favorables pour les recherches des différents groupes d'espèces. Au total, 20 sorties de terrain ont été réalisées par les experts naturalistes sur la zone d'étude de Phébus.

▪ **Six habitats naturels et semi-naturels** ont été observés sur la zone d'étude. Seules les steppes méditerranéennes montrent un enjeu modéré. Les autres types d'habitats sont communs en méditerranée française, dégradés (mauvais état de conservation) ou anthropiques, leur enjeu est faible ou très faible selon les habitats. Au niveau de la zone d'étude, on ne retrouve aucun habitat recensé d'intérêt communautaire et aucune zone humide.

▪ **Au niveau de la flore, 150 espèces** ont été inventoriées, parmi lesquelles aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée.

▪ **Au niveau de la faune :**

- quelques reptiles présentent des enjeux notables sur le site et/ou à proximité : Coronelle girondine (enjeu fort), Psammodrome d'Edwards (enjeu modéré) et Seps strié (enjeu modéré),
- 7 espèces d'insectes présentent des enjeux modérés : il s'agit de l'Arcyptère provençale de l'Ephippigère provençale, de la Magicienne dentelée, du Scorpion languedocien, du Sténobothre occitan, de la Proserpine et de la Zygène cendrée.
- Aucune espèce de mammifère protégée n'a été identifiée.
- 3 espèces de chiroptères (chauves-souris) possèdent un enjeu écologique modéré à fort : Grand Murin (enjeu fort), Noctule de Leisler (enjeu modéré), et Vespère de Savi (enjeu modéré)

Parmi les 24 espèces d'oiseaux diurnes observées, 7 possèdent des enjeux notables pour la reproduction.

- Evolution probable de l'environnement en l'absence du projet

L'état actuel du site et de l'environnement, dit « **scénario de référence** » est celui qui existe après une soixantaine d'années de présence et d'activités du CEA de Cadarache, et une trentaine d'années de fonctionnement de l'installation Phébus.

Il est donc délicat de définir des changements « naturels » qui pourraient se produire en l'absence du projet de démantèlement de cette INB, étant donné que sa part relative dans des activités humaines qui a priori vont perdurer est faible. L'installation PHEBUS est à l'arrêt depuis plusieurs années, mais contient encore des combustibles usagés qui seront évacués avant le démantèlement. Le démantèlement aura lieu pour l'essentiel dans les bâtiments principaux, qui resteront en place. Seules des aires d'entreposage de déchets, d'une surface limitée, seront créées pour le démantèlement. Que le projet ait lieu ou non, l'emprise au sol ne devrait donc pas beaucoup évoluer. Il est probable que l'évolution « naturelle » de l'environnement proche soit d'avantage assujettie à d'éventuels projets de plus grande envergure, ainsi qu'aux effets du changement climatique (sécheresse estivale, augmentation des températures), qu'à la réalisation ou non du projet de démantèlement de PHEBUS.

- Etat initial de l'installation avant démantèlement

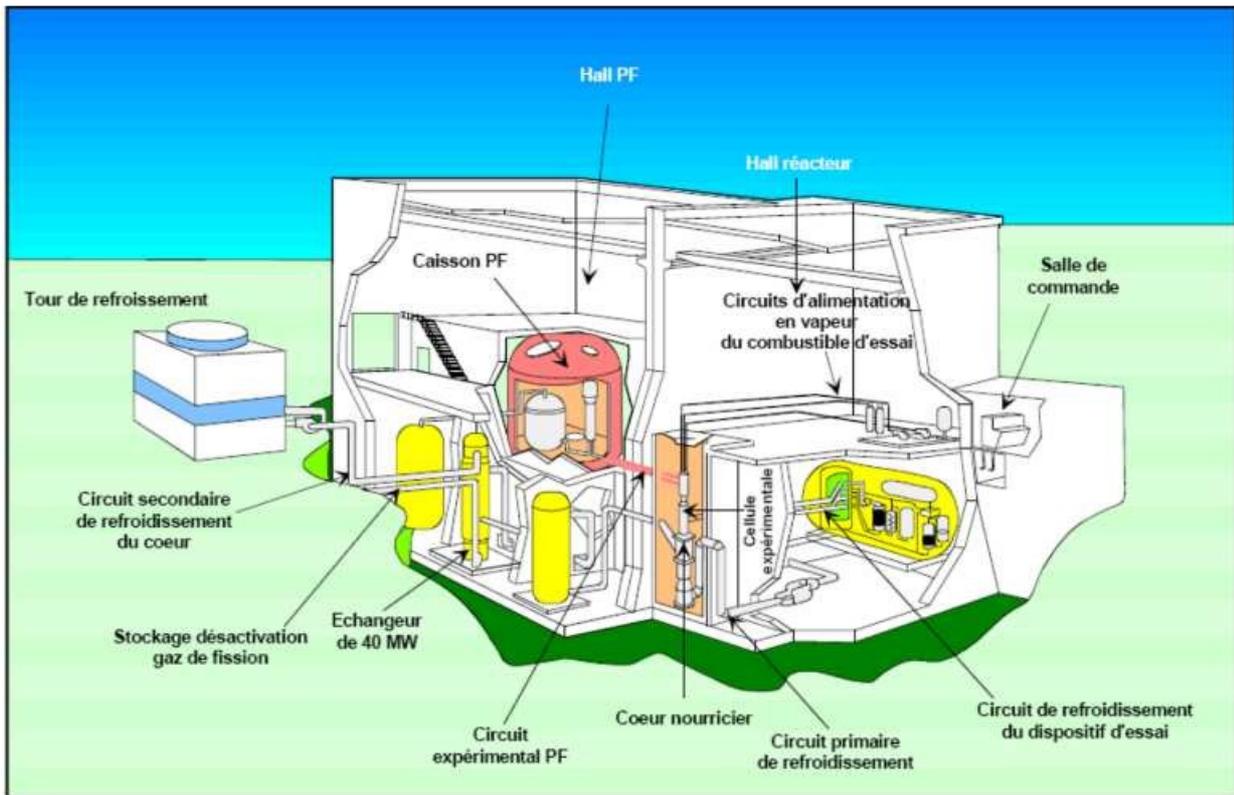
L'INB 92 PHEBUS est constituée des bâtiments listés ci-dessous :

- **le bâtiment 296 constitué**

- o du bâtiment réacteur,
- o du bâtiment extension PF,
- o du bâtiment auxiliaire,
- o des bâtiments annexes, dont notamment :
 - les locaux Ventilation,
 - le bâtiment 730 abritant le poste HT/BT n°1 réacteur et le Local téléalarme,
 - le bâtiment 758 abritant le poste HT/BT n°2 extension PF,

- **le bâtiment 759 ayant abrité la tour aéro-réfrigérante 20 MW.**

Vue éclatée de l'installation PHEBUS



Au démarrage du démantèlement, il n'y a plus de combustible dans l'installation. L'essentiel de la radioactivité encore présente est concentré dans les équipements activés ou contaminés de l'installation. Les termes sources radioactifs de l'installation sont constitués de matières mobilisables (susceptibles d'être remises en suspension) contenues dans ces équipements. Ils sont distingués en deux catégories :

- les principaux termes sources qui présentent des niveaux d'activité mobilisables les plus importants des bâtiments réacteur et extension PF,
- les termes sources secondaires constitués par les contaminations surfaciques relevées sur des équipements issus de zones contaminantes et dont les niveaux d'activité mobilisable sont négligeables par rapport aux termes sources principaux.

- Etat final envisagé

Après la réalisation des différentes opérations de démantèlement mentionnées dans ce dossier, l'état final doit permettre la réutilisation des bâtiments assainis. Ceci sous-entend que l'état physique ainsi que les états radiologique et chimique de l'installation soient compatibles avec la réutilisation souhaitée.

- Stratégie de démantèlement

Le démantèlement de l'installation PHEBUS consiste en la dépose et l'évacuation des nombreux équipements expérimentaux, puis des utilités et installations techniques auxiliaires (électricité, ventilation, ...) avant de pouvoir procéder à l'assainissement des structures puis au déclassement de l'installation. Différents scénarios alternatifs ont été étudiés pour la partie dépose et évacuation des équipements expérimentaux. Une analyse multicritères a été menée pour établir le séquençage de ces opérations. Il ressort de cette étude multicritères que le scénario retenu pour le démantèlement de l'installation PHEBUS est le scénario 1, la logique de démantèlement consistant à commencer le démantèlement par les circuits les moins contaminés vers les plus contaminés. Le choix a été fait de réaliser un démantèlement en série plutôt qu'en parallèle des bâtiments extension PF puis Réacteur afin notamment de :

- lisser les coûts, en cohérence avec le processus de priorisation des opérations d'assainissement démantèlement du CEA ;
- capitaliser le retour d'expérience acquis sur le bâtiment extension PF pour les opérations de démantèlement du bâtiment réacteur ;
- limiter les besoins en entreposages de déchets temporaires, (surfaces d'entreposages intérieures et extérieures et capacité de manutention associée, etc.) ;
- éviter l'engorgement des filières d'évacuation des déchets radioactifs ;
- éviter de surdimensionner la capacité d'accueil du personnel intervenant et les vestiaires associés, ainsi que les fonctions logistiques.

Dans le cadre de l'étude d'impact, il est nécessaire de connaître, sur la durée des opérations, les rejets d'effluents atmosphériques radioactifs imputables aux activités de démantèlement. Afin de maîtriser ces rejets dans le temps, un **découpage par phases** a été réalisé. 4 phases successives ont été obtenues pour chaque bâtiment.

- **LES DIFFÉRENTS TYPES DE REJETS DE L'INSTALLATION**

L'exploitation et le démantèlement de l'INB 92 PHEBUS conduisent à la production d'effluents dont une partie est rejetée dans l'environnement. Ces rejets sont de deux types : les rejets liquides et les rejets atmosphériques.

- **Les rejets liquides**

Les rejets liquides dans l'environnement, c'est-à-dire dans la Durance, ne sont réalisés qu'après transfert et traitement des effluents liquides provenant de l'installation dans des unités de traitement appropriées.

Sur l'INB 92 PHEBUS, 3 types d'effluents sont produits :

- **les effluents liquides sanitaires** (douches, WC, lavabos...), non radioactifs, qui proviennent de zones non règlementées de l'installation. Ils sont transférés puis traités dans la station de traitement des effluents sanitaires du centre de Cadarache avant d'être rejetés dans la Durance ;

- **Les effluents liquides industriels** qui sont collectés sur l'installation dans une cuve pour y être contrôlés avant d'être transférés, si les résultats des analyses l'autorisent, dans le réseau d'effluents industriels du centre. Ces effluents sont ensuite traités dans la station de traitement des effluents industriels du centre de Cadarache, avant d'être rejetés dans la Durance.

- **les effluents liquides actifs** qui sont des effluents issus de zone contrôlées de l'installation et dont l'activité radiologique est supérieure aux normes de rejets dans le réseau des effluents industriels. Ils sont transférés et traités soit à l'atelier AGATE (station de traitement des effluents actifs sur le centre de Cadarache), soit à la station de traitement des effluents liquides du CEA de Marcoule selon leur adéquation aux spécifications d'acceptation de ces deux installations.

- Après traitement, ces eaux sont rejetées dans la Durance. Les rejets liquides en sortie de l'atelier AGATE et en sortie des stations de traitement des effluents sanitaires et industriels du centre de Cadarache sont réglementés.

- Les rejets atmosphériques

Les rejets atmosphériques sont de 2 types :

- **les gaz d'échappement**, non radioactifs, des véhicules (camions d'aménagement et d'approvisionnement, camions de transport de déchets) et du groupe électrogène de secours de l'installation. Les rejets liés au gaz d'échappement sont présents tout au long des opérations de démantèlement ;

- **les émissions de la cheminée** de l'installation, qui collectent l'air extrait des locaux par le système de ventilation. Lors des opérations de démantèlement, cet air pourrait contenir de la radioactivité ajoutée provenant de la mise en suspension de particules lors des opérations de découpe ou d'écrouissage des bétons. L'air rejeté au niveau de la cheminée passe systématiquement par deux étages successifs de filtres Très Haute Efficacité (THE) qui retiennent 99,99 % des particules (notamment radioactives) entraînées par la ventilation. Ces filtres retiennent les aérosols radioactifs constitués de particules en suspension dans l'air, mais ne sont pas efficaces

pour les gaz (tritium, gaz rares...). L'utilisation de ces filtres permet d'éviter au maximum l'impact sur l'environnement des émissions des cheminées de l'INB.

Une surveillance radiologique en continu au niveau de la cheminée permet de détecter tout rejet anormal et de stopper une opération en fonction des valeurs atteintes.

1 – PRINCIPE DE RECHERCHE DU PROJET DE MOINDRE IMPACT : LA SÉQUENCE ERC : « ÉVITER, RÉDUIRE, COMPENSER »

La séquence « **éviter, réduire, compenser** » (ERC) a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être évitées, et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

Il s'agit d'une démarche itérative, dans laquelle la prise en compte de l'environnement est intégrée le plus tôt possible dans la définition même du projet de façon à conduire à ce qu'il soit le moins impactant possible, de par ses choix techniques et/ou stratégiques.

I) - Synthèse des sources possibles d'incidences du projet

Il convient d'analyser la séquence ERC appliquée aux projets de démantèlement en gardant à l'esprit que l'objectif d'un tel projet est d'atteindre un état final prédéfini où la totalité des substances dangereuses et radioactives aura été évacuée de l'installation pour permettre son déclassement et réduire le plus possible tout impact et nuisance de l'installation sur l'environnement ou la santé humaine. Les substances, qui représentent le terme source chimique et / ou radiologique de l'installation, seront donc *in fine* réparties entre les colis de déchets solides, les effluents atmosphériques et les effluents liquides. Dans le cas où les rejets ne pourraient être complètement évités, des dispositions seront prises pour les réduire le plus possible. Le cas échéant, si l'incidence du projet devait rester notable, des mesures de compensation seraient recherchées.

Les autres incidences potentielles d'un projet de démantèlement sur l'environnement sont liées à la réalisation de travaux à l'intérieur ou l'extérieur de l'installation.

Selon le principe de la séquence ERC, des mesures d'évitement, de réduction et le cas échéant de compensation sont donc prises pour limiter les incidences.

I) - MESURES D'ÉVITEMENT

-Mesures d'évitement de rejets directs d'effluents atmosphériques radioactifs

Afin d'éviter des rejets atmosphériques radioactifs, deux mesures génériques sont prises :

- diminution du terme source mobilisable, action prioritaire au démantèlement pour éviter des rejets en cas d'incident ;
- utilisation de barrières de confinement (confinement statique et confinement dynamique) pour éviter des rejets en situations normales et incidentelles ;

-Mesures d'évitement de rejets directs d'effluents liquides radioactifs

La gestion des effluents liquides d'une INB fait l'objet de mesures particulières permettant d'éviter tout rejet direct et non contrôlé de radioactivité dans l'environnement. Ainsi, des réseaux distincts existent afin de séparer physiquement les effluents sanitaires, les effluents liquides industriels (également dénommés « effluents suspects ») et les effluents liquides radioactifs (dénommés « effluents actifs »)

-Les effluents sanitaires sont non radioactifs.

-Les effluents industriels étant considérés comme suspects, la présence de cuves tampons sur les circuits permet, par une prise d'échantillon avant leur transfert hors de l'installation, d'orienter ces effluents vers l'installation de traitement adaptée.

-Les effluents liquides actifs sont collectés et traités sur les installations de traitement AGATE (à Cadarache) ou sur la STEL (à Marcoule) qui ont pour objectif de bloquer la radioactivité présente dans ces rejets sous forme de colis de déchets solides et ainsi réduire le plus possible la radioactivité qui sera rejetée *in fine* dans l'environnement.

-Mesures d'évitement relatives à la production de déchets radioactifs

La production de déchets radioactifs est, en démantèlement, une activité induite majeure. Les mesures suivantes sont donc prises pour optimiser cette production :

-Le volume et le type de déchets sont optimisés :

- Les mesures d'évitement et de réduction de production de déchets solides se traduisent par le respect du zonage déchets, le suivi du plan qualité sur la gestion des déchets, la vérification de l'existence d'une solution de traitement et d'évacuation avant production de tout déchet radioactif et l'optimisation du remplissage des colis de déchets.

- Mesures de réduction des effluents liquides : réduction, autant que possible, de l'activité et du volume des effluents liquides radioactifs.

-Les aménagements de chantier et les équipements nécessaires au démantèlement constituent, à la fin du démantèlement, des déchets induits. Il est parfois possible d'éviter une partie de ces déchets induits en réutilisant des équipements existants de l'installation (mesure d'évitement) ou en mutualisant ces aménagements et équipements entre plusieurs chantiers du démantèlement (mesure de réduction).

-Mesures d'évitement de l'extension de l'installation sur l'environnement local

Autant que possible, la création de nouvelles infrastructures est évitée et la réutilisation des locaux existants est privilégiée.

-Mesures d'évitement relatif à la gestion incidentelle

Dans le cadre du processus « Soutien en sécurité, Sûreté et Environnement », le CEA s'appuie sur ses équipes de la Formation Locale de Sécurité (FLS) et du Service de Protection contre les Rayonnements (SPR). Les installations réalisent chaque année des exercices de crise, dans un but d'amélioration continue, de façon à réduire les impacts des incidents sur la santé humaine et l'environnement.

-Mesures additionnelles pour le démantèlement de l'INB 92 PHEBUS

En plus des mesures génériques applicables à toutes les installations nucléaires, il existe des mesures de réduction propres au scénario de démantèlement de l'installation PHEBUS.

II)- MESURES DE RÉDUCTION

-Mesures de réduction de l'impact des rejets atmosphériques radioactifs

Les découpes par points chaud génèrent significativement plus de dégazage d'éléments volatils que les découpes « à froid ». C'est pourquoi, dans le cadre des mesures de réduction d'impact, les opérations de découpe sont privilégiées « à froid » plutôt « qu'à chaud » sur les équipements induisant des déchets

radioactifs. Les découpes « à chaud » seront réservées aux situations où les découpes « à froid » sont techniquement impossibles et aux situations où les intervenants doivent opérer rapidement pour limiter leur exposition à la radioactivité (situation de gain dosimétrique significatif).

Ces opérations de découpe des équipements et tuyauteries de l'installation PHEBUS génèrent des rejets de nouveaux types de radionucléides (^{14}C), dont la surveillance est rajoutée dans le cadre de l'adaptation des limites réglementaires de rejets atmosphériques.

-Mesures de réduction de l'impact des rejets d'effluents liquides radioactifs

Les volumes d'effluents liquides actifs générés par la vidange de la piscine du réacteur et qui seront transférés à AGATE pour traitement, sont optimisés dans leur volume :

- abaissement du niveau d'eau avant le début des opérations de découpe, pour ne pas contaminer cette quantité d'eau inutilement ;

- mise en place d'une filtration supplémentaire de l'eau de la piscine, pour éviter des changements récurrents d'eau liés à une mauvaise visibilité dans l'eau ou à un niveau d'activité radiologique trop important dans l'eau.

-Mesures de réduction relatives à la production de déchets radioactifs

Les équipements volumineux mais présentant un taux de vide important ne sont pas évacués en colis monoblocs. Ils sont découpés afin de réduire le volume des déchets produits. Cela permet également d'éviter de gros travaux d'aménagement sur l'installation, avec génération de déchets induits, peu compatibles avec l'approche sûreté des opérations. Les aménagements nécessaires au démantèlement des cellules CELENA et CECILE sont mutualisés (limitation des déchets induits lorsque les procédés utilisés pour les opérations de démantèlement seront démantelés à leur tour).

-Mesures de réduction de l'emprise sur l'environnement local de l'installation

La réutilisation de locaux existants est systématiquement privilégiée. Sur le périmètre de l'installation PHEBUS, les dispositions prises dans ce sens sont les suivantes :

- modification des vestiaires existants pour tenir compte de l'augmentation du nombre de travailleurs lors du démantèlement ;

- intégration d'une zone d'entreposage tampon des colis de déchets en cours de constitution dans les « hall camions » ;
- intégration des nouveaux moyens de surveillance déportée du démantèlement dans le local « Salle de commande » ;
- réutilisation de la zone d'entreposage extérieure de colis de déchets TFA existante comme zone de transit, étendue à la place d'un bâtiment existant (759) ;
- création d'une zone extérieure de transit des colis de déchets FA, réduite au seul besoin de transit des colis de déchets produits lors du démantèlement ;
- réalisation des opérations en série plutôt qu'en parallèle afin de limiter le flux de colis de déchets produits (TFA et FA) et donc de réduire les dimensions des zone d'entreposage.

CONTRÔLE ET SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT AU NIVEAU

DE L'INSTALLATION

La surveillance de l'environnement permet de vérifier que les mesures d'évitement, de réduction, et, le cas échéant, de compensation des impacts, sont efficaces sur le long terme.

Surveillance générale

Les fonctions surveillées sont la ventilation, la gestion de l'énergie, la distribution électrique, l'éclairage, la gestion des fluides, l'obstruction des filtres. Le système assure également la détection incendie et la gestion du report du système de surveillance radiologique vers la surveillance centralisée du site de Cadarache, ce qui permet la surveillance 24h/24.

Surveillance radiologique

Le système assure :

- la surveillance radiologique du personnel (système de dosimétrie en temps réel, contrôle du personnel en sortie de zone contrôlée) ;
- la surveillance de la contamination atmosphérique dans les locaux (balises fixes et mobiles de surveillance de la contamination atmosphérique) ;

Surveillance des rejets atmosphériques

Surveillance des rejets atmosphériques chimiques : les rejets des groupes électrogènes de secours sont connus et comptabilisés (directement fonction de leurs caractéristiques et de la consommation de gazole).

Surveillance des rejets liquides

-Effluents sanitaires

Les effluents sanitaires sont dirigés vers la station d'épuration des effluents sanitaires du Centre (STEP/ES), qui en assure le traitement, puis acheminés vers la station de rejet en Durance, commune à l'ensemble des installations du Centre et dont les rejets sont autorisés par l'arrêté préfectoral 113-2006 A du 25 septembre 2006.

-Effluents industriels

Les effluents industriels sont collectés dans l'installation par un réseau particulier, et dirigés vers une cuve dite « suspecte » où ils font l'objet de contrôles. Si les paramètres des effluents à transférer sont tous inférieurs aux limites de transfert présentées dans la décision ASN n° 2017-DC-0597, ces effluents peuvent être rejetés directement dans le Réseau des Effluents Industriels (REI) du Centre, qui les achemine vers la station d'épuration des

effluents industriels (STEP/EI) du Centre de Cadarache, puis vers la station de rejet en Durance.

-Effluents actifs

Les effluents dont l'activité volumique est supérieure à une des limites spécifiées dans la décision ASN n° 2017-DC-0597, sont qualifiés d'actifs. Les effluents actifs sont collectés dans une cuve dite « active » située dans le bâtiment réacteur. Ils sont transférés par voie routière vers les filières de traitement des effluents radioactifs adaptées à leurs caractéristiques radiologiques et physico-chimiques.

Le réseau de surveillance de l'environnement du centre de Cadarache étant déjà adapté, il n'est pas nécessaire de rajouter de nouveaux points de mesures, ni d'analyses complémentaires pour la surveillance de l'environnement dans le cadre du projet de démantèlement l'INB 92 PHEBUS.

INCIDENCES DES REJETS

Les rejets pris en compte dans l'étude d'impact peuvent être des rejets liquides ou des rejets atmosphériques. Ces rejets ont à la fois une composante radiologique et une composante chimique. Ils sont par ailleurs imputables, soit aux opérations de fonctionnement (SENEX et OPDEM), soit aux opérations de démantèlement. Suite à des émissions atmosphériques de substances radioactives, les différentes voies d'exposition des personnes sont les suivantes :

- l'immersion dans le panache qui conduit à une exposition interne par inhalation et à une exposition externe ;

- la présence sur le dépôt au sol, qui conduit à une exposition externe ;

- la consommation de végétaux, pour lesquels l'activité résulte principalement des dépôts d'aérosols et de gouttes de pluie (voie directe), mais aussi des transferts racinaires à partir du sol (voie indirecte ou racinaire), et qui conduit à une exposition interne par ingestion ;

- l'ingestion de produits issus d'animaux qui ont consommé des aliments contaminés, qui conduit à une exposition interne.

Dans le cas d'émission de tritium, on retient également l'exposition par passage transcutané.

Incidences des rejets radiologiques atmosphériques

Les rejets atmosphériques radioactifs de PHEBUS sont actuellement réglementés par des limites annuelles et des limites mensuelles fixées par la décision ASN n° 2017-DC-0596. Les rejets prévus dans certaines phases de démantèlement seront soit inférieurs, soit supérieurs à ces limites, aussi est-il nécessaire de demander d'autres limites spécifiques.

-Rejets liés aux opérations de fonctionnement

En raison des faibles niveaux d'activité des rejets atmosphériques de l'installation depuis la mise à l'arrêt de cette dernière, il a été décidé de ne pas ajouter les rejets des activités permanentes aux rejets des activités de démantèlement.

-Rejets liés aux opérations de démantèlement

Seules les opérations réalisées dans les bâtiments extension PF et Réacteur sont susceptibles d'entraîner des rejets atmosphériques. Les 8 phases correspondantes du démantèlement, 4 phases par bâtiment, sont successives, l'une ne pouvant débuter tant que la précédente n'est pas terminée.

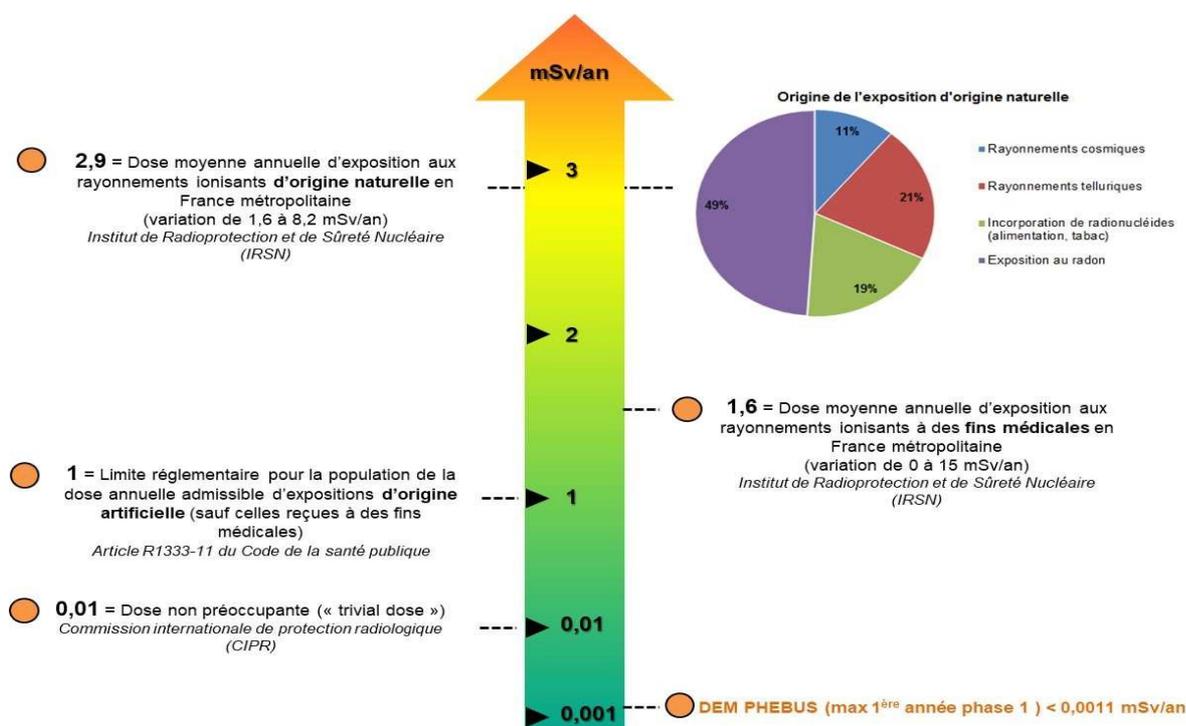
Les rejets associés au démantèlement du **bâtiment extension PF** sont liés aux opérations de démantèlement :

- des équipements du 3^{ème} et du 2^{ème} sous-sol du bâtiment (Cellules CELENA et CECILE, Réservoir REEC 501, Echangeur ECEC 501, Réservoir REPF 503), ce qui constitue la phase 1,
- du réservoir REPF 502, du caisson REPF 50 et du carrousel, ce qui constitue la phase 2,
- des cuves et des réservoirs d'effluents actifs, ce qui constitue la phase 3,
- finales, dont d'assainissement, comprenant notamment les opérations de démontage de la ventilation nucléaire et d'écroutage des bétons, ce qui constitue la phase 4.

Les rejets associés au démantèlement du **bâtiment Réacteur** sont liés aux opérations de démantèlement :

- du hall réacteur (équipements, cellule en pile, réflecteurs, cuvelage), ce qui constitue la phase 5,
- des circuits de refroidissement et d'effluents suspects, ce qui constitue la phase 6,
- du caisson EP et circuit d'effluents actifs, ce qui constitue la phase 7,
- finales dont l'assainissement comprenant notamment les opérations de démontage de la ventilation nucléaire et d'écroutage des bétons, ce qui constitue la phase 8.

Les calculs des rejets à la cheminée sont basés sur des estimations d'activité mobilisée lors des découpes, elles-mêmes basées sur des estimations d'activités mobilisables présentes dans les objets à démanteler. De nombreuses hypothèses sont émises lors de ces estimations. Les hypothèses retenues sont systématiquement les plus pénalisantes afin de garantir que les impacts réels seront nécessairement plus faibles que les impacts calculés dans cette étude. Par exemple, toutes les découpes ont été considérées comme effectuées par point chaud (scénario pénalisant en termes de rejets atmosphériques) alors qu'en réalité, il est prévu d'effectuer 70% de découpes à froid (découpes mécaniques) et seulement 30% de découpes par point chaud (découpes thermiques).



- Incidences des rejets chimiques liquides

Caractérisation des effluents liquides chimiques produits

Les **effluents sanitaires** proviennent des lavabos, douches ordinaires et WC situés hors zone délimitée. Le volume est estimé à 200 m³/an, en considérant une trentaine de personnes sur l'installation sur la durée du démantèlement. Les caractéristiques chimiques sont considérées communes à celles de toutes les installations du centre de Cadarache, et sont fondées sur les limites de concentrations qui sont garanties par la station de traitement des effluents sanitaires (STEP/ES).

L'origine et les volumes d'**effluents industriels** ont été présentés précédemment. La piscine et le bac de stockage sont normalement remplis d'eau très faiblement minéralisée.

Néanmoins, pour l'étude d'impact, leurs caractéristiques chimiques sont considérées identiques à celles des autres effluents industriels. En l'absence de mesures historiques sur les effluents industriels de l'installation PHEBUS, les caractéristiques chimiques sont considérées au maximum des concentrations admissibles en entrée de la station d'épuration des effluents industriels du centre de Cadarache (STEP/EI), fixées par la décision ASN 2017-DC-0597

L'origine et les volumes d'**effluents actifs** ont été présentés précédemment. L'eau de la piscine est très peu minéralisée. Néanmoins, elle peut être polluée par des particules issues des découpes malgré la mise en place d'un système de filtration. Des analyses avant transfert permettront de garantir le respect des procédures de transfert vers l'atelier de traitement AGATE. Dans l'étude d'impact, les caractéristiques chimiques de ces effluents actifs seront considérées identiques à celles des effluents industriels.

Caractérisation des rejets liquides chimiques

L'étude d'impact présente les rejets en Durance retenus pour les calculs d'impact. Il y est expliqué que le volume annuel de rejet enveloppe correspond au rejet maximal de la phase 5 (200 m³/an d'effluents sanitaires, 161,15 m³/an d'effluents industriels et 300 m³/an d'effluents actifs).

Les flux maximaux annuels de rejet en Durance liés au projet de démantèlement de PHEBUS représentent moins de 0,2 % des flux maximaux autorisés pour le centre de Cadarache pour l'ensemble des paramètres figurant dans l'arrêté préfectoral n°113-2006A.

Evaluation des incidences résiduelles sur la santé humaine

Les rejets d'effluents s'effectuent dans la Durance, en supposant son débit au minimum garanti par EDF, soit 9 m³/s (2,84E+08 m³/an). L'évaluation des incidences résiduelles des rejets sur la santé humaine et sur l'environnement passe par le calcul des concentrations ajoutées dans l'eau de la Durance.

L'étude d'impact présente les substances chimiques retenues pour évaluer les incidences sur la santé humaine, ainsi que les valeurs toxicologiques de référence (VTR) utilisées.

La voie d'exposition (ingestion), les processus de transfert, les consommations alimentaires ainsi que les groupes de référence retenus sont les mêmes que pour

l'évaluation de l'impact sanitaire des rejets radioactifs liquides.

Evaluation des incidences résiduelles sur l'environnement

Les substances chimiques sont susceptibles de provoquer des effets aigus liés à une exposition courte à des doses en général assez élevées et des effets sub-chroniques ou chroniques susceptibles d'apparaître suite à une exposition prolongée à des doses plus faibles.

Les normes de qualité environnementale (NQE) existantes pour les masses d'eau de surface, issues de l'arrêté « évaluation » du 25 janvier 2010 modifié, ont également été recherchées. Elles permettent de caractériser le bon état chimique d'une masse d'eau, qui garantit à la fois le respect de l'environnement et de la santé humaine. L'analyse de ces résultats permet d'écarter la probabilité d'un risque pour les organismes aquatiques lié aux rejets dans la Durance.

L'impact résiduel des rejets liquides chimiques du démantèlement de PHEBUS sur l'environnement et sur la qualité des eaux de la Durance est donc **qualifié de très faible**.

-Incidences des rejets chimiques atmosphériques

Caractérisation des rejets atmosphériques

Les rejets atmosphériques chimiques émis par le projet de démantèlement de PHEBUS sont essentiellement composés :

- des gaz d'échappement induits par les véhicules divers ;
- des gaz d'échappement émis par le groupe électrogène fixe (GEF), groupe de secours qui fonctionne quelques heures par an ;
- de la cheminée de l'installation où est envoyé l'air extrait des locaux par le système de ventilation.

Ces gaz possèdent une composante chimique et une composante radiologique, l'impact de cette dernière ayant été traité précédemment.

Comme pour les rejets atmosphériques radiologiques, on considère les rejets produits pendant les opérations de fonctionnement (gaz d'échappement du groupe électrogène fixe et des camions d'approvisionnement) et ceux qui seront produits pendant les opérations de démantèlement (gaz d'échappement des engins de chantier, des camions d'aménagement et d'évacuation des déchets).

Le tableau suivant présente les rejets atmosphériques sur l'installation en prenant en compte la contribution des activités permanentes et celle des activités de démantèlement.

- Le GEF fonctionne 30 heures par an, et ses rejets sont ceux d'un moteur diesel de 680 ch., soit 500 kWh. La norme européenne considère les substances suivantes : monoxyde de carbone (CO), hydrocarbures (HC), oxydes d'azote (NOx), particules (PM) et dioxyde de carbone (CO₂).

- Pour les camions (approvisionnement, transport d'effluents et de déchets), la puissance est estimée à 450 ch. (puissance des moteurs des plus gros poids lourds couramment en circulation aujourd'hui), il est considéré qu'ils restent 1 heure stationnés sur l'installation, moteur allumé, à chacune de leurs rotations

- Pour les engins de chantier qui serviront au terrassement de nouvelles zones d'entreposage de déchets (tractopelle, rouleau compresseur, etc.), la puissance moyenne estimée est de 150 ch., soit 110 kWh.

Evaluation des incidences sur la santé humaine

L'évaluation des incidences sur la santé humaine passe par le calcul des concentrations ajoutées dans l'air des différentes substances, et par la comparaison de ces concentrations avec des valeurs de référence existantes. La voie d'exposition retenue est l'inhalation.

Des valeurs de référence pour la qualité de l'air sont définies à l'article R. 221-1 du code de l'environnement, à la fois pour les expositions aiguës et pour les expositions chroniques. Des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) pour la voie inhalation sont disponibles pour le monoxyde de carbone (CO) et les oxydes d'azote (NOx), uniquement pour les expositions aiguës.

L'impact sanitaire des rejets atmosphériques chimiques du démantèlement de PHEBUS est non préoccupant.

Evaluation des incidences sur l'environnement

Les seules valeurs de référence de qualité de l'air pour l'environnement disponibles sont les valeurs limites pour les écosystèmes, et les niveaux critiques pour la végétation définis à l'article R. 221-1 du code de l'environnement, pour le dioxyde d'azote (NO₂) et les oxydes d'azote (NOx). Ces valeurs de référence sont exprimées en concentration moyenne annuelle.

Le rejet étant supposé se produire sur l'année, on retient les conditions atmosphériques moyennes annuelles sur le Centre de Cadarache. Les concentrations moyennes annuelles en oxydes d'azote ajoutées dans l'air sont très inférieures aux valeurs de référence pour l'environnement.

L'impact environnemental des rejets atmosphériques chimiques du démantèlement de PHEBUS est donc qualifié de très faible.

- Incidences des rayonnements ionisants

Rayonnements à l'intérieur de l'installation

Les mesures de prévention aux risques d'exposition interne et externe (barrières de confinement, zonage de radioprotection) permettent d'assurer une situation radiologique satisfaisante pour le personnel intervenant en zones contrôlées. De fait, sur la période 2012-2016, les mesures de dosimétrie gamma opérationnelle ont montré qu'aucun salarié n'a été exposé à une dose intégrée de plus de 1 mSv/an.. Il n'y a pas eu d'événement ayant conduit à une exposition du personnel par contamination interne ou cutanée.

Rayonnements à l'extérieur de l'installation

Pour ce qui concerne la mesure des rayonnements à l'extérieur, le CEA a mis en place des dosimètres en clôture du Centre et sur le Centre, dans le cadre du Plan de contrôle et de surveillance radiologique du site et de l'environnement (PCSE). Les résultats montrent que l'irradiation externe due au rayonnement direct de PHEBUS n'est pas perceptible à proximité de l'installation, et *a fortiori* à la clôture du Centre de Cadarache, distante au minimum de 350 m.

- Evaluation des incidences sur l'environnement

Incidences sur les habitats naturels et la flore

Incidences sur la flore

Les incidences sur l'habitat « Steppes méditerranéennes à petites graminées » d'enjeu modéré, sont considérées comme nulles à très faibles en raison de sa distance à l'installation.

Aucune espèce protégée et/ou patrimoniale n'a été observée lors de la phase de terrain. L'incidence globale du démantèlement sur la flore est considérée comme très faible.

Incidences sur les espèces animales :

- L'incidence globale du démantèlement sur les amphibiens est considérée comme nulle à très faible.

- L'incidence globale du démantèlement sur les reptiles est considérée comme nulle à faible.

- L'incidence globale du démantèlement sur l'entomofaune (les insectes) et les autres taxons de la faune invertébrée est considérée comme

nulle à faible.

- L'incidence globale du démantèlement sur les mammifères (hors chiroptères) est considérée comme très faible.

Le démantèlement aura une incidence très faible sur la destruction et la dégradation de l'habitat des espèces de chiroptères identifiées sur la zone d'étude.

Les incidences directes du projet de démantèlement sur la présence d'oiseaux nicheurs (destruction d'individus et d'habitats favorables) sont jugées très faibles à faibles. Les incidences indirectes (dérangement des oiseaux) sont jugées très faibles à modérées.

Mesures d'évitement - réduction et évaluation des incidences résiduelles après leur mise en œuvre

Quatre mesures d'évitement et quatre mesures de réduction sont proposées.

Avec la mise en œuvre de ces dernières, les incidences résiduelles sur l'environnement (habitats, flore et faune) sont, au plus, cotées faibles.

En l'absence d'incidence résiduelle significative, il n'est pas prévu de mesure compensatoire, ni de mesure d'accompagnement, ni de mesure de suivi et de contrôle dans le cadre du projet de démantèlement.

Évaluation du cumul des incidences

Il n'y a pas d'effets cumulés avec les autres projets identifiés dans un rayon de 5 km..

- Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000

La zone de démantèlement de PHEBUS se situe à proximité de deux zones Natura 2000. L'évaluation des incidences du projet sur ces périmètres a donc été établie.

Il en résulte que le projet de démantèlement de PHEBUS n'aura pas d'incidences sur les habitats naturels et espèces justifiant la désignation des sites Natura 2000 ainsi que sur leurs objectifs de conservation.

- Incidences sur l'environnement physique

Incidentes sur le climat

Les incidences du projet de démantèlement de PHEBUS sur le climat sont évaluées au travers des émissions de gaz à effet de serre (GES), qui jouent un rôle prépondérant dans l'équilibre thermique de la Terre.

Ces émissions de gaz à effet de serre ont des origines diverses : transport du personnel, gestion des déchets conventionnels et radioactifs (camions de transport, etc.), tests périodiques du groupe électrogène fixe de secours alimenté en fioul domestique... Le total des émissions annuelles maximales de CO₂ attribuables au démantèlement de PHEBUS est de l'ordre de 816 tonnes équivalent CO₂/an.

Mesures d'évitement et de réduction :

Le CEA fait des efforts pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Entre autres mesures, il met à disposition des personnes présentes sur le Centre de Cadarache, un service de transports en commun pour les déplacements sur le Centre, mais également pour les trajets domicile/travail. De plus, il développe un parc de véhicules de service électriques, et met en place des bornes de rechargement.

Le chargement des camions de déchets sera optimisé pour réduire le nombre de rotations. Le CEA veillera à leur bon entretien ainsi qu'à celui du groupe électrogène afin qu'ils fonctionnent de manière optimale.

Evaluation des incidences résiduelles sur le climat :

Le démantèlement de PHEBUS ne représente qu'un faible pourcentage (moins de 3 %) du total des émissions du Centre de Cadarache (30 522 tonnes équivalent CO₂ en 2014) et moins de 0,003 % du total des émissions des Bouches-du-Rhône (31 876 000 tonnes équivalent CO₂ en 2015).

Vulnérabilité du projet au changement climatique :

Au vu des projections climatiques pour la région PACA, la vulnérabilité du projet de démantèlement de PHEBUS au changement climatique peut s'évaluer au regard des impacts liés à l'évolution des températures et à celle des précipitations (même si pour ce point, et en particulier pour les événements pluvieux extrêmes, les tendances sont plus difficiles à définir).

Que ce soit vis-à-vis des risques d'incendies de forêts, des ressources en eau, des besoins en climatisation, ou des risques liés aux événements pluvieux extrêmes, la vulnérabilité du projet au changement climatique est jugée faible.

Incidences sur la ressource en eau

Les impacts du projet de démantèlement de PHEBUS sur la ressource en eau (à la fois eaux superficielles et souterraines) sont à considérer des points de vue quantitatif (consommations en eau), et qualitatif (impact des rejets sur les eaux souterraines et sur les eaux de surface).

Incidences sur la qualité des eaux souterraines

Le risque de transfert de pollution, tant physico-chimique que radiologique, vers les eaux souterraines est considéré comme très faible.

Incidences sur la qualité des eaux de surface

L'impact, tant physico-chimique que radiologique, sur les eaux de surface, est considéré comme très faible.

Compatibilité du projet avec le SDAGE Rhône-Méditerranée

Le projet de démantèlement de PHEBUS est compatible avec les orientations fondamentales et avec les objectifs du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône- Méditerranée en vigueur, tant au niveau de la gestion équilibrée de la ressource en eau que de l'état des masses d'eau.

Incidences des déchets

On distingue :

-Les déchets conventionnels (qui ne contiennent pas de radioactivité ajoutée) qui constituent les déchets inertes, les déchets dangereux et les déchets non dangereux.

Pour le projet de démantèlement de PHEBUS, les déchets conventionnels sont estimés à 472 tonnes.

-Les déchets radioactifs (substance radioactive pour laquelle aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée (article L. 542-1-1 du Code de l'environnement)).

Les opérations de démantèlement de PHEBUS devraient générer :

- 1 546 tonnes de déchets de très faible activité (TFA) dont 327 tonnes issus de l'assainissement et 236 tonnes de déchets technologiques et déchets induits ;

- 361 tonnes de déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) dont 164 tonnes de déchets technologiques et déchet induits ;

- aucun colis de déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) n'est envisagé, sauf si les réflecteurs contenant du graphite ne pouvaient pas être considérés comme déchets FMA- VC (ils seraient alors recatégorisés en déchets FA-VL, ils sont estimés à 1,7 tonnes) ;

- 0,2 tonne de déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL)

dont une grande partie provient du bloc réacteur.

La gestion des déchets mise en place sur le Centre de Cadarache est en conformité avec ce plan. La gestion des déchets radioactifs issus de PHEBUS l'est aussi.

La figure ci-après récapitule les différentes filières de gestion des déchets radioactifs en fonction de leur classification. Rappelons que le fonctionnement et le démantèlement de PHEBUS ne produisent pas de déchets HA.

		Déchets dits à vie très courte contenant des radioéléments de période < 100 jours	Déchets dits à vie courte dont la radioactivité provient principalement des radioéléments de période ≤ 31 ans	Déchets dits à vie longue contenant majoritairement des radioéléments de période > 31 ans
Centaines Bq/g ↓ Millions Bq/g ↓ Milliards Bq/g	Très faible activité (TFA)	Gestion par décroissance radioactive sur le site de production puis élimination dans les filières de stockage dédiées aux déchets conventionnels	Recyclage ou stockage dédié en surface (installation de stockage du centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage de l'Aube)	
	Faible activité (FA)		Stockage de surface (centre de stockage des déchets de l'Aube)	Stockage à faible profondeur (à l'étude dans le cadre de la loi du 28 juin 2006)
	Moyenne activité (MA)			
	Haute activité (HA)	Non applicable Les déchets de haute activité à vie très courte n'existent pas	Stockage en couche géologique profonde (en projet dans le cadre de la loi du 28 juin 2006)	

Principes de classification et filières de gestion des déchets radioactifs (PNGMDR)

La production de déchets de démantèlement et d'assainissement de PHEBUS est relativement importante (près de 2 400 tonnes) ; l'enjeu associé à cette production peut être considéré comme moyen. Leur gestion est conforme à la réglementation et aux modes de gestion des déchets radioactifs et conventionnels. De plus, la quasi-totalité des déchets radioactifs de PHEBUS dispose d'ores et déjà d'une solution de stockage définitif, et la totalité des déchets conventionnels dispose d'une filière de traitement/valorisation/recyclage. Enfin, l'impact des transports est faible.

On peut donc conclure que l'impact résiduel des déchets produits par le démantèlement et l'assainissement de PHEBUS sera faible.

- Cumul des incidences du projet avec le site de Cadarache et les autres projets connus

Ce paragraphe présente les projets pris en compte. Il s'agit de projets

photovoltaïques, ainsi que du projet de poursuite du démantèlement de l'INB 52 ATUE (Atelier d'uranium enrichi), et du projet de démantèlement de l'INB 25 RAPSODIE, tous deux situés sur le CEA de Cadarache.

Les projets photovoltaïques ne produisent pas de rejets radiologiques.

Incidences des rejets radiologiques (atmosphériques et liquides)

En cumulant l'impact des rejets des installations du Centre de Cadarache, celui d'ITER en fonctionnement, et celui du démantèlement de PHEBUS, la dose maximale annuelle resterait inférieure à 0,0056 mSv/an, soit inférieure à 10 μ Sv/an, pour un adulte à Saint-Paul lez-Durance, groupe de population soumis à la fois aux rejets atmosphériques et liquides. Concernant les deux projets de démantèlement sur Cadarache : si l'on ajoute la dose maximale annuelle du projet de démantèlement de l'INB 52 ATUE (0,000015 mSv/an) ainsi que celle du démantèlement de l'INB 25 RAPSODIE (0,0015 mSv/an), à la dose cumulée du projet de démantèlement de PHEBUS, du site de Cadarache, et d'ITER en fonctionnement rappelée ci-dessus (0,0056 mSv/an), la dose maximale annuelle resterait inférieure à 0,0071 mSv/an, soit inférieure à 10 μ Sv/an pour un adulte à Saint-Paul lez-Durance (cette dose cumulée est enveloppe puisque la dose liée au fonctionnement des installations PHEBUS, ATUE et RAPSODIE est déjà prise en compte dans les rejets du site de Cadarache).

L'impact des rejets radiologiques cumulés sur la santé humaine est donc qualifié de non préoccupant.

Incidences des rejets d'effluents liquides chimiques

Des calculs d'impact spécifiques sont effectués en cumulant :

- les rejets d'effluents liquides du démantèlement de PHEBUS pour la phase 5 du bâtiment réacteur ;
- les rejets d'effluents liquides présentés dans l'étude d'impact du Centre de Cadarache, tenant compte des autorisations de rejets pour le site de Cadarache actuellement en vigueur pour les INB, l'INB-S, et les ICPE, ainsi que les rejets du futur RJH.
- les rejets d'effluents liquides d'ITER en fonctionnement, tirés de l'étude d'impact du dossier de Demande d'Autorisation de Création (DAC) d'ITER.

Pour les incidences sur la santé humaine : les quotients de danger (ainsi que leur somme) sont inférieurs à 1, et les excès de risque individuels sont inférieurs à 1/100 000 (hydrocarbures inclus). Le risque sanitaire lié aux

rejets cumulés d'effluents liquides du démantèlement de PHEBUS, des installations du Centre de Cadarache à leurs autorisations de rejets, et d'ITER en fonctionnement (phase nucléaire) **est qualifié de non préoccupant**.

Pour les incidences sur l'environnement : les concentrations ajoutées en Durance, liées aux rejets cumulés, sont faibles et restent conformes aux normes de qualité environnementale (NQE), ainsi qu'aux valeurs limites dans les eaux brutes destinées à la consommation humaine de l'arrêté du 11 janvier 2007. Les ratios PEC/PNEC sont inférieurs à 1, hormis pour l'aluminium, le fer, et les hydrocarbures. Ces valeurs aboutissent à la conclusion que les concentrations moyennes ajoutées par ces rejets cumulés ne devraient pas être à l'origine d'un risque pour les organismes aquatiques.

Incidences des rejets d'effluents liquides chimiques

Des calculs d'impact spécifiques sont effectués en cumulant :

- les rejets d'effluents liquides du démantèlement de PHEBUS pour la phase 5 du bâtiment réacteur ;
- les rejets d'effluents liquides présentés dans l'étude d'impact du Centre de Cadarache, tenant compte des autorisations de rejets pour le site de Cadarache actuellement en vigueur pour les INB, l'INB-S, et les ICPE, ainsi que les rejets du futur RJH.
- les rejets d'effluents liquides d'ITER en fonctionnement, tirés de l'étude d'impact du dossier de Demande d'Autorisation de Création (DAC) d'ITER.

Pour les incidences sur la santé humaine : les quotients de danger (ainsi que leur somme) sont inférieurs à 1, et les excès de risque individuels sont inférieurs à 1/100 000 (hydrocarbures inclus). Le risque sanitaire lié aux rejets cumulés d'effluents liquides du démantèlement de PHEBUS, des installations du Centre de Cadarache à leurs autorisations de rejets, et d'ITER en fonctionnement (phase nucléaire) **est qualifié de non préoccupant**.

Pour les incidences sur l'environnement : les concentrations ajoutées en Durance, liées aux rejets cumulés, sont faibles et restent conformes aux normes de qualité environnementale (NQE), ainsi qu'aux valeurs limites dans les eaux brutes destinées à la consommation humaine de l'arrêté du 11 janvier 2007. Les ratios PEC/PNEC sont inférieurs à 1, hormis pour l'aluminium, le fer, et les hydrocarbures. Ces valeurs aboutissent à la conclusion que les **concentrations moyennes ajoutées par ces rejets cumulés ne devraient pas**

être à l'origine d'un risque pour les organismes aquatiques.

- Aperçu des incidences négatives notables du projet résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

La vulnérabilité à des risques d'accidents ou des catastrophes majeurs est traitée dans l'étude de maîtrise des risques (EMR, pièce n° 9 du dossier de démantèlement), dans laquelle la maîtrise des risques est garantie par l'adoption d'une démarche de sûreté rigoureuse, commune à toutes les INB. Cette démarche repose sur un inventaire exhaustif des risques d'origines interne et externe liés à l'installation, et l'adoption vis-à-vis de chacun d'eux d'une défense en profondeur à 4 niveaux successifs :

- la prévention ;
- la surveillance et la détection ;
- la limitation des conséquences ;
- l'étude des situations de limitation de risque.

Conséquences potentielles du scénario accidentel « de référence »

Le scénario accidentel dit « de référence », c'est-à-dire considéré comme le plus pénalisant en termes de conséquences, correspond à séisme cumulé à un incendie survenant dans le sas camion du bâtiment réacteur et portant atteinte à une zone d'entreposage de déchets.

L'impact sanitaire à court terme (2 jours) calculé pour ce scénario de référence pour un adulte du public, est au maximum de 5,2E-04 mSv à Saint-Paul-lez-Durance, 9,5E-04 mSv au Hameau et 0,1 mSv à la clôture. Il reste donc inférieur au premier niveau de mise en œuvre des mesures de protection des populations qui est de 10 mSv.

Par ailleurs, quelle que soit la famille d'isotopes considérée, les concentrations ajoutées dans les aliments sont toutes inférieures aux valeurs limites de commercialisation définies dans le règlement EURATOM n°2218/89. Il n'y a donc pas lieu non plus d'envisager des mesures de restrictions de consommation sur les produits agricoles d'origine locale.

- CONCLUSIONS

Synthèse des impacts résiduels du projet

Les impacts résiduels du projet de démantèlement de PHEBUS sont **cotés de très faibles à faibles**, y compris pour les déchets où l'impact résiduel révisé à

la suite de l'avis de l'Autorité environnementale a été coté « faible ». **Le cumul des incidences avec le site de Cadarache et les autres projets connus ne fait pas apparaître d'impact préoccupant.**

Mesures de compensation

Ainsi, des mesures de compensation sont mises en place lorsque des impacts résiduels significatifs (c'est-à-dire des impacts au moins modérés) sont encore présents malgré la mise en place de mesures d'évitement et de réduction. Dans le cadre du démantèlement de l'INB 92 PHEBUS, l'analyse des impacts résiduels du scénario retenu avec la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction décrites auparavant, montre l'absence d'impact significatif. **L'impact résiduel ne justifie donc pas de mettre en place des mesures de compensation.**

C – 2 : Rapport préliminaire de Sûreté et Maîtrise des Risques

- **ÉTAT INITIAL DE L'INSTALLATION AVANT DÉMANTÈLEMENT**

Les termes sources de l'installation au démarrage du démantèlement sont constitués des matières mobilisables (susceptibles d'être remises en suspension) contenues dans les équipements activés ou contaminés de l'installation. Les circuits de refroidissement principal (EC 40 MW et 2 MW), secondaire (ES 20 MW et 2 MW), intermédiaire (EI) et couche chaude sont supposés non contaminés. Il en est de même pour les résines échangeuses d'ions contenues dans les cuves REEE 01 à 03 du circuit d'épuration. Les termes sources de l'installation sont distingués en deux catégories :

- les principaux termes sources qui présentent des niveaux d'activité mobilisables les plus importants des bâtiments réacteur et extension PF,
- les termes sources secondaires constitués par les contaminations surfaciques relevées sur des équipements issus de zones contaminantes et dont les niveaux d'activité mobilisable sont négligeables par rapport aux termes sources principaux.

Les principaux termes sources sont concentrés au sein du bloc réacteur

(cœur) et au niveau du caisson REPF 501 qui comprenait les composants nécessaires aux essais du programme PF.

- **ÉTAT FINAL VISÉ EN FIN D'OPÉRATIONS DE DÉMANTÈLEMENT**

L'état final envisagé correspond à une installation dans laquelle un assainissement complet sera privilégié afin de classer l'ensemble de la structure concernée en zone sans radioactivité ajoutée. Les bâtiments constitutifs de l'installation PHEBUS seront réutilisés pour des activités industrielles non nucléaires, après réhabilitation. Cette démarche est réalisée en prenant en considération les préconisations du guide n° 14 de l'ASN. A la fin des travaux :

- tous les matériaux ou équipements ayant une radioactivité significative ou pouvant contenir des substances dangereuses sont évacués,
- tous les locaux doivent pouvoir être classés en zones non réglementées du point de vue du zonage radioprotection,

En particulier, à la fin du démantèlement, la propreté radiologique maximum des bâtiments doit être atteinte et l'exposition aux rayonnements ionisants doit être minimisée. Dans tous les cas, l'assainissement complet sera recherché. A ce jour, aucune difficulté particulière pour atteindre cet état final n'a été identifiée.

- **DESCRIPTION DES OPÉRATIONS DE DÉMANTÈLEMENT**

Le démantèlement concerne l'ensemble des opérations effectuées en vue d'atteindre l'état final décrit au paragraphe précédent, en vue du déclassement de l'INB (décision qui conduit à la radiation de l'installation de la liste des INB. Les opérations de démantèlement de l'INB 92 sont réalisées (de façon continue ou non) dans le cadre du référentiel de sûreté de l'INB, déjà approuvé par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), ou dans le cadre d'autorisations délivrées au cas par cas par l'ASN. Ces opérations sont :

- les opérations de SENEX : il s'agit des opérations de surveillance, de maintenance, d'entretien et d'exploitation courantes nécessaires au maintien de l'installation dans son domaine de fonctionnement autorisé,
- les Opérations Préparatoires au DEMantèlement (OPDEM) : il s'agit d'opérations de dépose d'équipements et de procédés pouvant être réalisés préalablement au démantèlement. Ces opérations se déroulent dans le cadre institué par le décret d'autorisation de création de l'INB et peuvent

être achevées après l'entrée en vigueur du décret de démantèlement.

Par ailleurs, le projet de démantèlement de l'INB 92 comprend la réalisation d'opérations dites de « démantèlement », dont les deux principales, qui seront menées en série, sont :

-le démantèlement du bâtiment extension PF qui a pour objectif le démantèlement des équipements, procédés et auxiliaires présents au sein du bâtiment extension PF. Cette opération est découpée en plusieurs séquences dont la plus importante vis-à-vis de la diminution du terme source est le démantèlement du caisson REPF 501 et de ses internes,

-le démantèlement du bâtiment réacteur : qui a pour objectif le démantèlement des équipements, procédés et auxiliaires présents au sein du bâtiment réacteur. Cette opération est découpée en plusieurs séquences dont la plus importante vis-à-vis de la diminution du terme source est le démantèlement de l'ensemble cellule en pile.

Pour finir, et ce dans le but de libérer l'installation de toutes contraintes nucléaires, les deux dernières étapes suivantes sont menées :

-l'assainissement des structures : il s'agit d'assainir le génie civil des différents locaux des bâtiments de l'INB 92 présentant de la radioactivité ajoutée dans l'objectif d'un déclassement d'une zone à production possible de déchets nucléaires (ZppDN) en zone à déchets conventionnels (plus précisément en Zone Sans Radioactivité Ajoutée),

-la réhabilitation du site : il s'agit, en cas de présomption de présence d'éléments radioactifs et/ou chimiques pouvant constituer une contamination des aires extérieures, d'effectuer des traitements, dans une démarche coût-avantage, afin de rendre compatible l'état des milieux avec les usages définis.

- **PRINCIPES DE MISE EN ŒUVRE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE DISPONIBLE**

Les études réalisées en vue d'effectuer les opérations de démantèlement de l'INB 92 prennent en compte le retour d'expérience (REX) d'opérations de même type, déjà réalisées sur des installations nucléaires similaires, en l'occurrence les réacteurs de type piscine SILOE et SILOETTE (Grenoble) et l'INB LHA (Saclay) pour les aspects de démantèlement des cuves.

Concernant les problématiques liées aux opérations de démantèlement plus

usuelles (dépose, démontage d'équipements, assainissement du génie civil, etc.), le CEA bénéficie d'un retour d'expérience significatif grâce aux nombreuses opérations de ce type menées sur le centre de Cadarache ou sur d'autres Centres CEA.

Ce REX permet notamment d'identifier et d'analyser les écarts ou anomalies susceptibles de conduire à une dégradation de l'installation, mais aussi de faciliter la diffusion des bonnes pratiques en matière de démantèlement.

- **MAÎTRISE DES RISQUES D'ORIGINE INTERNE**

Les risques d'origine interne à l'installation comprennent :

- les risques d'origine nucléaire (dissémination de matières radioactives, exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants...),

- les risques d'origine non nucléaire, qui sont similaires à ceux généralement rencontrés dans toute installation industrielle (incendie, inondation, perte de l'alimentation électrique, explosion...).

Ces derniers sont également analysés car un risque non nucléaire non maîtrisé peut, par exemple, conduire à une dégradation des barrières de confinement des matières radioactives, et par conséquent, induire un risque nucléaire.

A) Maîtrise des risques internes d'origine nucléaire

Les risques internes d'origine nucléaire présents dans l'INB 92 et pris en compte dans l'EMR sont :

- **le risque de dissémination de matières radioactives** hors de leurs barrières de confinement, dans l'installation voire dans l'environnement,

- **le risque d'exposition interne des personnes aux rayonnements ionisants**, qui résultent de l'ingestion et/ou inhalation de matières radioactives, suite à leur dissémination hors des barrières de confinement (conséquence du risque précédent),

- **le risque d'exposition externe des personnes aux rayonnements ionisants** émis par des matières radioactives situées à l'extérieur du corps de ces personnes (ces matières peuvent notamment être des déchets radioactifs ou être présentes sous forme de contamination à la surface des équipements et des structures de génie civil).

-Mesures de maîtrise des risques de dissémination et d'exposition interne

La prévention du risque de dissémination des matières radioactives repose principalement sur la mise en place de barrières successives de confinements statique et dynamique. Outre les barrières de confinement statique déjà existantes, comme par exemple les parois des bâtiments, plusieurs types de confinements statiques peuvent être créés en vue des opérations de démantèlement à effectuer (sas de travail, parois du sas de découpe en polycarbonate, parois de la cellule de démantèlement du réacteur...).

De même, le confinement dynamique existant des bâtiments non conventionnels est constitué par des systèmes de ventilation associés à des dispositifs de filtrations à Très Haute Efficacité (THE). Il est complété par des systèmes de ventilation filtrant qui sont utilisés pour les confinements statiques créés au plus près des sources potentielles de contamination (sas de travail...).

La prévention du risque de dissémination de matières radioactives repose également sur l'optimisation des techniques utilisées lors des opérations de découpe. La remise en suspension de matières radioactives lors de la découpe d'objets contaminés est limitée en privilégiant dans la mesure du possible des outils de découpe mécanique (scie, cisaille, etc.) aux outils de découpe thermique (torche plasma, oxycoupage, etc.).

Dissémination de matières radioactives par voie liquide.

Certaines opérations peuvent aussi présenter un risque de dissémination : lors de ces opérations les mesures générales de prévention contre l'épandage d'effluents sont systématiquement mises en œuvre.

De plus, pour prévenir le personnel contre le risque d'exposition interne, des sas et/ou des cellules sont installés pour assurer le confinement des chantiers pouvant générer de la contamination atmosphérique et une aspiration au plus près des opérations de découpe est réalisée de manière à limiter la dissémination de matières radioactives dans l'atmosphère de la zone de travail.

Surveillance du risque de dissémination

Elle est effectuée au moyen de balises de détection mesurant en continu la contamination radioactive atmosphérique dans les locaux ou sas de chantier à risques. En cas de dépassement des seuils de mesure, ces systèmes génèrent des alarmes en local qui sont reportées en salle de contrôle de commande du bâtiment 296 ainsi qu'au niveau du Poste Central de sécurité du Centre.

Des appareils permettent de réaliser des mesures en continu (associées à des alarmes) au niveau des cheminées de rejets atmosphériques de l'installation et de surveiller le risque de dissémination dans l'environnement.

De plus, les Appareils mobiles de Prélèvement Atmosphérique, les

contrôles périodiques de la contamination surfacique des locaux et les contrôles de non-contamination préalables aux sorties de matériels, de déchets et des opérateurs travaillant en zone contaminante permettraient également d'identifier une éventuelle dissémination de substances radioactives.

-Mesures de maîtrise du risque d'exposition externe

Le risque d'exposition externe concerne essentiellement les personnels de l'INB 92 situés à proximité des sources de rayonnements ionisants liées à la présence de structures et composants activés.

La prévention du risque d'exposition externe, repose, sur :

- la limitation du temps d'intervention,
- la distance aux sources de rayonnement,
- la présence ou l'ajout d'écran, en cas de nécessité, permettant de diminuer le débit de dose.

Les conditions de circulation du personnel sont clairement définies et imposées. Les zones à risque radiologique sont signalées par le zonage de radioprotection des locaux de l'installation, qui tient compte de l'évolution des risques potentiels d'exposition aux rayonnements ionisants et de l'avancement des opérations.

Une surveillance radiologique du débit de dose externe est mise en place dans les locaux présentant un tel risque d'exposition au moyen d'appareils de radioprotection (fixes ou portatifs) et de balises de chantier (mobiles), qui peuvent déclencher des alarmes en cas de dépassement de seuils.

A cette surveillance collective s'ajoute une surveillance individuelle de l'exposition externe au moyen de dosimètres passif et opérationnel portés par les opérateurs travaillant en zone contrôlée (permettant une lecture de la dose et du débit de dose en temps réel et délivrant des alarmes).

B) Maîtrise des risques internes d'origine non nucléaire

Risque lié à l'émission de projectiles

Le risque lié à l'émission de projectiles est dû à la présence d'équipements pouvant être considérés comme projectiles (ventilateurs de chantier, machines de perçage, de découpe) et pouvant ainsi conduire à la détérioration des sas de chantier (barrières de confinement) et à des blessures graves pour les opérateurs.

Risque lié à la défaillance d'équipements sous pression

Le risque lié à la défaillance d'équipements sous pression est dû à l'utilisation d'équipements existants et/ou en œuvre dans le cadre des opérations de démantèlement (équipements du réseau d'air comprimé, les bouteilles de gaz (acétylène), les bouteilles d'air respirable...) et pouvant conduire, par perte en alimentation du fluide et/ou une surpression importante, à une perte partielle ou totale d'une fonction de protection des intérêts et à la dégradation d'un équipement important pour la protection par une projection d'éclats.

Risque lié à la collision et à la chute de charges

Le risque lié à la collision et à la chute de charges résulte de la manutention de charges lourdes pouvant endommager soit la charge transportée, soit les équipements survolés.

Concernant l'INB 92, le risque provient essentiellement de l'utilisation des ponts roulants, des chariots élévateurs, des portiques ou bien des dispositifs de basculement, lors des opérations de regroupement et/ou d'évacuation de matériels et de déchets (radioactifs ou non), ou lors de déposes d'équipements. Un accident lors de ces opérations peut entraîner la détérioration d'un ou plusieurs équipements participant à la maîtrise des risques, comme une rupture du confinement d'un colis de déchets radioactifs manutentionné, suivie d'une dissémination d'une partie des matières radioactives qu'il contient (avec des risques d'exposition interne et externe du personnel).

Si cet accident est associé à une perte de confinement dynamique du bâtiment (cumul de défaillances), la dissémination pourrait s'étendre à l'environnement, avec des risques d'exposition interne du public (et externe dans une moindre mesure).

Risque d'explosion

Le risque d'explosion peut avoir pour origine :

- l'utilisation de produits inflammables ou explosibles : fioul pour le Groupe Électrogène Fixe (GEF), acétylène pour les découpes thermiques, produits chimiques,
- la défaillance d'équipements sous pression,
- l'accumulation de dihydrogène dégagé par le chargement des batteries.

La prévention repose principalement sur la limitation des quantités de produits inflammables ou explosibles, la protection de ces substances contre les chocs et incidents de manutention, la limitation des sources d'ignition et l'application des consignes spécifiques au zonage ATEX.

Un ensemble de capteurs permet d'assurer la surveillance des locaux batteries et du GEF. Le réseau de détection et d'alarme s'appuyant sur ces capteurs génère des alarmes au niveau de l'INB 92 et du PC sécurité du Centre, permettant ainsi une intervention rapide de la FLS.

Risque d'incendie d'origine interne

L'objectif des mesures de prévention du risque d'incendie est d'éviter de rassembler les trois éléments dont la présence simultanée est nécessaire pour provoquer un incendie, et communément appelés « triangle du feu » (combustible, comburant et source d'ignition). La prévention repose donc principalement sur la maîtrise des charges calorifiques présentes dans les locaux (quantités des différents matériaux combustibles, choix préférentiel de matériaux incombustibles) ou difficilement inflammables (câbles électriques, filtres...) et sur la limitation des sources d'ignition (conformité des matériels et des installations électriques). Le réseau de détection et d'alarme incendie s'appuie sur un ensemble de capteurs répartis dans les locaux qui génèrent des alarmes au niveau de l'INB 92 et du PC sécurité du Centre, permettant ainsi de repérer rapidement tout début d'incendie, d'en limiter la propagation et les effets.

Risque d'inondation d'origine interne

Le risque d'inondation interne est dû à la présence :

- de l'eau contenue dans la piscine et le bac de stockage,
- des circuits de refroidissement toujours en charge au moment du démantèlement,
- des canalisations d'eau,
- des volumes contenus dans les cuves d'effluents.

Afin de maîtriser tout risque d'inondation interne, avec la conséquence potentielle d'une dispersion de matières radioactives, les principales mesures retenues sont :

- une qualité de réalisation des contenants (circuits, cuves, ...),
- la mise en place de bacs de récupération de façon à contenir l'intégralité du volume à vidanger,
- la surveillance des opérations à risque d'inondation d'origine interne.

Risque lié à la perte de l'alimentation électrique

L'alimentation électrique normale de l'INB 92 est assurée par deux arrivées distinctes et redondantes en 15 kV, à partir du poste de livraison du Centre (boucle souterraine) qui comprend trois transformateurs 63 kV/15 kV, dont un en secours.

En cas de perte de l'alimentation électrique normale, la conception de l'architecture des différents réseaux électriques de l'INB (réseau normal, réseau secouru « jeu de barre secouru ») et la présence de sources d'alimentation électriques associées (Groupe Electrogène Fixe de l'INB 92, Groupes Electrogènes Mobiles du centre de Cadarache, ensemble de batteries/onduleurs) permettent d'assurer une continuité dans l'alimentation électrique des équipements importants pour la sûreté de l'installation.

Risque lié à la perte de la ventilation

Une défaillance du confinement dynamique des bâtiments non conventionnels (et/ou des sas de travail ou des cellules) est susceptible de favoriser une dissémination de substances radioactives dans les locaux de l'installation, voire dans l'environnement. Les ventilations nucléaires bénéficient d'une conception généralement redondante et leur alimentation électrique est secourue en cas de perte de l'alimentation électrique normale. Dans ce cas, la sûreté de l'installation repose essentiellement sur le confinement assuré par les différentes barrières de confinement statique et sur des contrôles de non-contamination. En cas de perte de la ventilation, qui serait indiquée par des alarmes en salle de commande du bâtiment 296, les mesures suivantes sont prévues :

- l'arrêt des travaux ou activités en zone réglementée,
- l'évacuation du personnel hors personnel d'intervention,
- l'accès en zone réglementée limité au personnel muni d'équipements de protection des voies respiratoires.

Risque lié à la perte des alimentations en fluides

Ce risque est essentiellement lié à :

- la perte de l'air comprimé, utilisé pour le gonflage du joint d'étanchéité des portes lourdes des bâtiments réacteur et extension PF,
- la perte de l'air respirable alimentant les opérateurs portant une tenue de protection étanche ventilée.

Dans le cas de la perte de l'alimentation normale de l'air comprimé, des

alarmes permettent d'identifier le risque associé à cette perte, et l'alimentation est reprise via plusieurs réservoirs tampon présents sur l'INB. De plus, un compresseur d'air de secours peut être fourni par le Centre. Enfin, en cas de perte de l'air comprimé, les opérations à risque de dissémination de matières radioactives sont arrêtées et une surveillance radiologique renforcée est mise en place par le SPR.

Risque chimique

Le risque chimique peut provenir de l'utilisation de produits chimiques, notamment des dégriffants, des dégraissants et des décontaminants notamment lors de l'assainissement des structures où des procédés chimiques peuvent être utilisés pour assainir le génie civil.

Les risques liés à l'utilisation de ces produits sont des risques de dissémination de substances chimiques et d'atteinte aux personnes et/ou à l'environnement ainsi que des risques de départ de feu.

Risque lié à l'amiante

Le risque lié à l'amiante provient de la dispersion potentielle dans l'air de fibres d'amiante lors d'opérations réalisées à proximité des éléments qui contiennent ou sont supposés pouvoir contenir ce type de matériau. Ce sont notamment le cas des bandes de calorifuge des équipements à démanteler du caisson EP et des freins des ponts roulants des bâtiments. La prise en compte du risque amiante est principalement assurée par un diagnostic de présence d'amiante avant chaque opération et par le respect des exigences réglementaires qui seront en vigueur au moment des opérations.

Risque lié à la co-activité

Ce risque générique à toutes les opérations est essentiellement lié au fait que les opérations d'assainissement et de démantèlement prévues dans l'INB 92 peuvent être réalisées en parallèle ou en même temps que les opérations de SENEX et des OPDEM.

Le risque de co-activité, est maîtrisé par la préparation des travaux et l'établissement de plans de prévention établis par l'Ingénieur Sécurité d'Installation.

- **MAÎTRISE DES RISQUES D'ORIGINE EXTERNE**

Risques liés à l'environnement industriel

Les installations du centre de Cadarache susceptibles de générer une agression vis-à-vis de l'INB 92 PHÉBUS sont :

-l'INB 24 CABRI (située dans la zone CABRI-PHEBUS), à environ 250 m de l'INB 92 est un réacteur expérimental d'une puissance

thermique maximale de 25 MW en régime permanent, dédié aux études de sûreté. Il permet d'étudier le comportement et la résistance des combustibles nucléaires soumis à de fortes sollicitations (température, pression...). L'accident type le plus pénalisant pris en compte pour l'installation CABRI serait un accident de surpuissance pouvant conduire à un relâchement de matières radioactives. Toutefois, les conséquences radiologiques sur les personnels de l'INB 92 seraient faibles compte tenu des mesures de confinement et d'évacuation qui seraient prises,

-l'ICPE PLINIUS (bâtiment 281 situé à environ 650 mètres de l'INB 92), utilisant une plate-forme expérimentale manipulant de l'uranium appauvri : le scénario enveloppe retenu pour cette ICPE est une dissémination de substances radioactives engendrant, avec des hypothèses conservatives, des conséquences radiologiques négligeables sur le personnel de l'INB 92,

-l'ICPE Halls de Recherche Technologique (HRT), située à 600 m de l'INB 92, regroupant des activités liées aux expérimentations relatives à l'utilisation de métaux liquides dont le sodium : le risque principal des HRT provient de la détention et de l'utilisation de sodium qui pourraient entraîner un risque d'explosion sans conséquence radiologique sur l'INB 92,

-l'INB 25 RAPSODIE, située à 700 m de l'INB 92 est un réacteur expérimental à l'arrêt définitif depuis 1983 qui sera en démantèlement dès l'entrée en vigueur du décret: l'accident de référence retenu pour son démantèlement est la ruine des bâtiments de l'installation cumulé à un épisode de fortes pluies. Toutefois, l'impact de cet accident resterait sans conséquence sur l'INB 92,

-l'INB 39 MASURCA, située à environ 1000 m de l'INB 92, qui est une maquette critique de réacteur de très faible puissance. A ce jour, l'INB 39 est à l'arrêt (le cœur du réacteur a été déchargé), le risque lié à cette installation est donc inexistant,

-l'INB 172 Réacteur Jules Horowitz, située à environ 1000 m de l'INB 92, est un réacteur expérimental en cours de construction : l'accident de référence pris en compte est un accident de réactivité dans le bâtiment réacteur pouvant nécessiter la mise en œuvre de mesures de protection des personnels de l'INB 92, dans le cadre du Plan d'Urgence Interne (PUI) du Centre.

Risques liés au séisme

Le dimensionnement initial des bâtiments de l'INB 92 a été réalisé en respectant les règles de résistance au séisme en vigueur à l'époque. Compte tenu de l'évolution des connaissances scientifiques et des exigences en matière

de séisme, ces règles ne permettent pas de garantir la tenue des bâtiments de l'INB 92, en cas de Séisme Majoré de Sécurité (SMS), qui correspond au séisme de plus grande magnitude envisageable au niveau du centre de Cadarache.

Selon les dernières évaluations les toits des bâtiments tiendraient au SMS, mais le toit du sas camion

peut s'effondrer sur des déchets potentiellement présents dans ce sas.

Les conséquences radiologiques d'une telle agression sont étudiées dans le cadre plus général du scénario d'un séisme entraînant un incendie, résumé au paragraphe « accident de référence de l'installation » .

Risques liés à la foudre

La foudre peut tomber soit directement sur une structure, soit à proximité d'une installation et entraîner soit des effets directs (effets thermiques, mécanique et/ou ignition d'un incendie ou d'une explosion) soit indirects (perturbations électriques).

Les bâtiments disposent d'une protection contre la foudre (au sommet de la cheminée de ventilation) afin d'améliorer la fiabilité des installations électrique sensibles, d'une part contre les effets directs de la foudre (canalisation vers la terre du courant de foudre touchant l'installation) et d'autre part contre les effets indirects (limitation de la propagation des perturbations électriques dans les équipements sensibles de l'installation).

Un examen de conformité de l'installation aux dispositions réglementaires vis-à-vis du risque foudre a été effectué et les travaux associés ont été réalisés.

Risques liés aux conditions météorologiques extrêmes

-Risque lié aux fortes précipitations

Les précipitations peuvent engendrer un ruissellement et une infiltration d'eau ayant pour conséquences :

- un risque de perte d'alimentation électrique,
- l'apparition d'un court-circuit.

L'entrée d'eau pluviale dans les bâtiments de l'INB 92 est évitée par l'étanchéité des toitures, des voiles extérieurs et par la présence de fondations comprenant des drainages. De plus, des caniveaux (faisant l'objet de contrôles et d'entretien réguliers) permettent l'évacuation des eaux de ruissellement. Des détecteurs d'inondation, reportés au niveau de l'INB 92 et du PC sécurité de la FLS, et des rondes périodiques permettent de signaler la présence éventuelle d'eau.

Toute détection d'inondation par capteur déclenche l'intervention immédiate de l'équipe d'exploitation de l'INB et/ou de la FLS, qui peuvent limiter les conséquences au moyen de dispositifs d'aspiration disponibles (fixes et éventuellement mobiles).

-Risque lié aux effets du gel

La valeur minimale estimée sur une période de retour de 100 ans est de -21°C (minimum historique en 1960). De très basses températures pourraient entraîner le gel des canalisations véhiculant des fluides ou la solidification du gazole alimentant le GEF, pouvant conduire à la défaillance de ces systèmes.

D'une manière générale, le risque lié au gel a été pris en compte lors de la conception des bâtiments.

Compte tenu des dispositions constructives, le risque de rupture des réseaux d'eau dû au gel dans l'INB 92 est jugé faible. Par ailleurs, la perte des réseaux d'eau n'a pas de conséquence directe sur la sûreté de l'installation.

Le risque de solidification du gazole alimentant le GEF peut être raisonnablement écarté grâce à l'ajout d'antigel spécifique permettant de garantir sa fluidité jusqu'à -20°C et à la présence d'un dispositif de chauffage dans le local abritant le GEF et sa cuve d'alimentation.

- Risque lié aux effets de la neige

De fortes chutes de neige pourraient conduire à une perte des liaisons électriques entre le poste de livraison électrique du Centre et l'INB 92 (alimentation électrique normale).

Afin de garantir l'alimentation de l'INB par le poste de livraison du Centre en cas d'aléas météorologiques, une des deux liaisons d'alimentation 15 kV en provenance du poste de livraison du Centre est enterrée. Dans le cas où l'alimentation externe serait perdue, la présence de sources internes d'alimentation électrique (GEF et éventuellement les GEM - groupes électrogènes fixe et mobiles) permet à l'INB 92 d'être autonome pendant une durée minimale de 7 jours.

Par ailleurs, l'impraticabilité des réseaux routiers en raison d'un fort enneigement (par exemple) pourrait être à l'origine d'un défaut d'approvisionnement de l'installation en fluides (ex : gazole). Ce risque reste toutefois limité, compte tenu des stocks présents dans l'installation.

Enfin, le risque d'une surcharge sur les toitures des bâtiments de l'INB 92 due à la neige a été pris en compte conformément aux règles en vigueur à l'époque de leur construction. La résistance des structures en béton aux charges dues au poids de la neige a été vérifiée dans le cadre du réexamen suivant les règles actuelles, ce qui permet de considérer que ce risque est maîtrisé.

Risque lié à une inondation d'origine externe

Une étude a été menée afin de connaître les conséquences potentielles de la rupture d'un barrage sur la Durance ou le Verdon sur le centre de Cadarache.

Le scénario pénalisant correspond à la rupture du barrage de Serre-Ponçon. Les calculs effectués montrent que l'altitude maximale atteinte par l'eau serait d'environ 265 m.

Par ailleurs, une autre étude a montré que le niveau le plus élevé qui pourrait être atteint en cas de remontée des eaux de la nappe phréatique est situé à environ 285 m.

Toutefois, le niveau du terrain de l'INB 92 étant située à 323,55 m, celle-ci ne peut donc être atteinte ni par une onde de submersion liée à la rupture du barrage de Serre-Ponçon ni par une remontée de la nappe phréatique.

Risque lié à un incendie d'origine externe

La limitation du risque d'apparition de feux de forêt à proximité de l'installation repose sur les actions périodiques de déboisement et de débroussaillage autour du périmètre de l'INB 92.

En période estivale, une vigie de surveillance des feux de forêt est activée. Elle exerce une surveillance visuelle sur le Centre et les environs, en vue de détecter toute fumée suspecte.

En cas d'incendie déclaré, la propagation d'un feu de forêt à l'INB 92 est limitée par :

- l'intervention de la FLS qui dispose de moyens mobiles d'intervention et bénéficie de la présence de deux poteaux d'incendie aux abords de l'installation,

- par la gestion de la ventilation limitant l'entrée d'air dans l'installation.

Le cas échéant, la FLS peut faire appel à des moyens aériens de lutte contre les incendies par l'intervention de bombardiers d'eau de la Sécurité Civile.

ANALYSE DES SITUATIONS ACCIDENTELLES

Les dispositions retenues en matière de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences sont destinées à maîtriser les risques susmentionnés.

Néanmoins, l'existence de défaillances est postulée afin d'examiner les conséquences potentielles d'accidents pouvant impacter les personnels, le

public et l'environnement.

Ces accidents sont définis à partir des risques précédemment identifiés et ils prennent en compte les cumuls plausibles d'agressions.

On évalue ainsi les conséquences radiologiques des « accidents enveloppes » pour chaque opération décrite dans ce document qui conduisent aux conséquences maximales parmi tous les risques analysés pour l'opération étudiée. En outre et de façon globale, l'analyse de l'ensemble des accidents plausibles identifiés permet de définir comme « **accident de référence** », celui dont les conséquences, quant à l'impact radiologique, sont les plus pénalisantes toutes opérations confondues.

ACCIDENT DE RÉFÉRENCE

-Scénario et hypothèses

L'accident de référence pris en compte pour le démantèlement de l'installation Phébus correspond à un séisme entraînant un incendie dans les bâtiments réacteur et extension PF, et venant porter atteinte à l'entreposage tampon des déchets.

-Conséquences radiologiques

Les calculs effectués, prenant en compte des hypothèses pénalisantes et les différentes voies d'atteintes (expositions interne et externe liées au passage du panache, exposition due aux dépôts et à l'ingestion de produits provenant d'animaux nourris par des végétaux contaminés...), montrent que la dose efficace maximale intégrée sur deux jours est très inférieure à 1 mSv pour la « population de référence » résidant à Saint-Paul-Lez-Durance (représentative du groupe de population potentiellement le plus exposé).

- Conclusion

L'accident de référence envisagé pour l'INB 92 correspond à « un séisme cumulé à un incendie dans les bâtiments réacteur et extension PF, portant atteinte à l'entreposage tampon des déchets ».

Les conséquences radiologiques potentielles de cet accident de référence sont nettement inférieures à 1 mSv pour la population de référence résidant à Saint-Paul-Lez-Durance (groupe représentatif des populations les plus exposées). Cette valeur de 1 mSv correspondant à l'Objectif Général de Sûreté visé pour l'INB 92 en cas d'accident qui est elle-même inférieure à 10 mSv, correspondant au premier niveau d'intervention mentionné dans la décision n° 2009-DC-153 de l'ASN du 18 août 2009 relative aux niveaux d'intervention en situation d'urgence radiologique⁵ en cas d'accident nucléaire.

Par ailleurs, quel que soit l'accident considéré, l'activité ajoutée évaluée dans les productions agricoles d'origine locale reste toujours inférieure aux niveaux maximaux de contamination présentés dans le Journal Officiel des Communautés Européennes.

Il n'y a donc pas lieu de prévoir la mise en œuvre de mesures de protection des populations ou de restriction de consommation des produits agricoles d'origine locale.

En conclusion, les conséquences potentielles radiologiques maximales évaluées pour le groupe de population le plus exposé restent limitées et sont compatibles avec le dimensionnement et la mise en œuvre du Plan d'Urgence Interne (PUI) du centre de Cadarache et le Plan Particulier d'Intervention (PPI).

SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DE SÛRETÉ

L'Étude de Maîtrise des Risques permet de dresser la synthèse de l'analyse de sûreté de l'INB 92.

Cette synthèse permet de répondre aux exigences réglementaires relatives à la transparence en matière de sûreté nucléaire, dans le cadre d'un projet de démantèlement d'une installation nucléaire de base.

Elle permet d'appréhender les principales mesures de maîtrise retenues pour chaque risque en présence, qui sont déclinées en mesures de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences afin de respecter le principe général de sûreté appelé « défense en profondeur ».

En application des principes de sûreté nucléaire, malgré ces mesures de maîtrise des risques, l'apparition de situations accidentelles peu probables, mais néanmoins plausibles, est postulée.

L'étude approfondie des conséquences potentielles maximales de l'accident de référence retenu, qui correspond à un scénario d'un séisme suivi d'un incendie au sein des bâtiments, indique qu'elles sont acceptables pour les personnels de l'installation, mais aussi pour le public et l'environnement. Elle montre que, même dans cette situation accidentelle majorante, aucune mesure particulière de protection de la population n'est nécessaire.

Si malgré tout, un accident susceptible de générer des conséquences potentielles supérieures à l'accident de référence venait à se produire au niveau du centre de Cadarache, les mesures de protection des personnels du Centre prévues dans le PUI (respectivement dans le PPI) permettraient de rendre ces conséquences acceptables.

CHAPITRE 3 : ORGANISATION ET DEROULEMENT DE L'ENQUÊTE

1 – IDENTIFICATION DU MAÎTRE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage du projet de démantèlement des INB 42 EOLE, 95 MINERVE, 92 PHEBUS et 53 MCMF situées sur le site de CADARACHE est le **Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)**, établissement public de recherche à caractère scientifique, technique et industriel dont le siège est situé au Bâtiment le Ponant D – 25 rue Leblanc PARIS 75015, immatriculé au Registre du Commerce et des Sociétés de Paris sous le numéro R.C.S. PARIS B 775 685 019.

Les contacts de la Commission d'Enquête avec le site de CADARACHE ont été effectués avec Madame Sophie VIALLEFONT et Monsieur Thomas CUVILLIER, en charge du suivi de ce dossier dans le cadre de leur établissement.

Le signataire du dossier soumis à l'enquête publique est Monsieur **Pascal YVON**, Directeur de la Direction de la Sécurité et de la sûreté nucléaire.

2 – DESIGNATION DE LA COMMISSION D'ENQUETE

Par décision n° E22000055/13 en date du 11 juillet 2022, la 1ère vice-présidente du Tribunal administratif de Marseille, le président par intérim du Tribunal administratif de Nîmes et la présidente du tribunal administratif de Toulon ont désigné une commission d'enquête, composée de trois membres titulaires pour conduire l'enquête publique portant sur :

Les demandes de démantèlement des installations nucléaires de base - INB n° 42 dénommée « EOLE », n° 53 dénommée « Magasin Central de matières Fissiles (MCMF), n° 92 dénommée « PHEBUS » et n° 95 dénommée « Minerve » exploitées par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) sur son centre de CADARACHE à SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE ».

La commission d'enquête est composée comme suit :

- Président : Monsieur Jean-Marie ISNARD
- Membres titulaires : Monsieur Nourdine ASSAS
Monsieur Marc DUBOIS-PERRIN

3 – MODALITES DE L'ENQUÊTE

Les modalités de préparation et d'organisation de cette enquête ont été élaborées par collaboration entre les personnes en charge du dossier à la préfecture des Bouches-du-Rhône et le président de la commission d'enquête, assisté des deux membres titulaires.

Par arrêté en date du 19 août 2022, les préfets des Bouches-du-Rhône, des Alpes-de-Hautes-Provence, du Var et du Vaucluse, ont prescrit l'ouverture d'une enquête publique relative au démantèlement des installations nucléaires de base (INB) n° 42 dénommée « EOLE », n° 53 dénommée « Magasin Central des matières Fissiles (MCMF) », n° 92 dénommé « PHEBUS » et 95 dénommée « MINERVE » exploitées par le commissariat à l'énergie atomique (CEA) sur son centre de CADARACHE à SAINT-PAUL-Lez-DURANCE.

Les conditions de son déroulement ont été également spécifiées dans cet arrêté.

Préalablement à l'ouverture de l'enquête, la commission d'enquête :

- A tenu une réunion de présentation du projet. Cette réunion de travail a eu lieu au centre du CEA de CADARACHE en présence des différents représentants du CEA, notamment des principaux responsables de chaque unité faisant l'objet du projet de démantèlement. Cette réunion a fait l'objet d'un compte rendu figurant en pièce annexe du présent rapport.
- A effectué, suite à cette réunion, une visite des différents sites du projet, guidée par les mêmes responsables du CEA de CADARACHE.
- Côté et paraphé les registres d'enquête déposés dans les huit Mairies concernées ainsi que les pièces du dossier présenté au public.
- S'est assuré des conditions de déroulement de l'enquête sur les différentes communes.
- S'est assuré de l'affichage effectif de l'avis d'enquête aux lieux prévus.

Les pièces du dossier ainsi que les huit registres d'enquêtes ont été tenus à la disposition du public du lundi 26 septembre 2022 au vendredi 28 octobre 2022, à savoir pendant 33 jours consécutifs, afin que chacun puisse en prendre connaissance et consigner ses observations, propositions et contre-propositions sur les dits registres au siège des huit lieux d'enquête des différentes Mairies des communes de Saint-Paul-Lez-Durance, Rians, Jouques, Ginasservis, Corbières en Provence, Vinon-sur-Verdon, Beaumont de Pertuis, et Mirabeau, aux jours et heures suivants :

- **Mairie de Saint-Paul-Lez-Durance**, Place Jean Santini 13115 Saint-

- Paul-Lez-Durance le lundi, mercredi, jeudi de 8H00 à 12H00 et de 13H30 à 17H30, le mardi et le vendredi de 8H00 à 12H00.
- **Mairie de Rians**, 30 rue de la République 83560 Rians, du lundi au jeudi de 8H00 à 12H00 et de 13H30 à 16H15, le vendredi de 8H00 à 12H00 et de 13H30 à 16H00.
 - **Mairie de Jouques**, 39 boulevard de la République 13490 Jouques, le lundi et mardi de 8H30 à 12H00, le mercredi de 8H30 à 12H00 et de 13H30 à 17H00, le jeudi et vendredi de 8H30 à 12H00, le samedi de 9H00 à 12H00.
 - **Mairie de Ginasservis**, Place du Docteur Richaud 83560 Ginasservis, du lundi au vendredi de 8H30 à 12H00 et de 16H00 à 18H00, le samedi de 9H00 à 12H00.
 - **Mairie de Corbières en Provence**, 1 Place Haute 04220 Corbières en Provence, du lundi au jeudi de 9H00 à 12H00 et de 14H00 à 17H00, fermé le mardi après-midi, le vendredi de 9H00 à 12H00 et de 14H00 à 16H00.
 - **Mairie de Vinon-sur-Verdon**, 66 boulevard de la Libération 83560, du lundi au vendredi de 8H30 à 12H00 et de 13H30 à 17H00.
 - **Mairie de Beaumont de Pertuis**, Avenue de Verrdun 84120 Beaumont de Pertuis, le lundi de 9H00 à 12H00 et de 14H00 à 17H00 le mardi de 9H00 à 12H00, le mercredi de 9H00 à 12H00 et de 14H00 à 16H00, le jeudi de 9H00 à 12H00, le vendredi de 9H00 à 12H00 et de 14H00 à 17H00.
 - **Mairie de Mirabeau**, Le Village 05510, le lundi et mardi, mercredi et jeudi de 8H30 à 12H00, le vendredi de 8H30 à 12H00 et de 13H30 à 16H30.

La commission d'enquête s'y est également tenue à la disposition du public aux dates suivantes :

- **Mairie de Saint-Paul-Lez-Durance**, Place Jean Santini 13115 Saint-Paul-Lez-Durance :
Lundi 26 septembre 2022 de 8H30 à 12H00 Monsieur Jean-marie ISNARD et Monsieur Nourdine ASSAS.
Mardi 04 octobre 2022 de 13H30 à 17H00 Monsieur Nourdine ASSAS
Jeudi 20 octobre 2022 Monsieur Jean-Marie ISNARD.
Vendredi 28 octobre 2022 de 13H30 à 17H00 Monsieur Jean-Marie ISNARD et Messieurs Nourdine ASSAS et Marc DUBOIS.
- **Mairie de RIANs**, 30 rue de la République 13490 RIANs.
Mardi 27 septembre 2022 de 9H00 à 12H00 Monsieur Jean-Marie

ISNARD.

Jeudi 20 octobre 2022 de 13H30 à 16H15 Monsieur Jean-Marie

ISNARD

Vendredi 21 octobre 2022 de 15H00 à 17H00 Monsieur Nourdine

ASSAS.

- **Mairie de Jouques**, 39 Boulevard de la République 13490 JOUQUES.

Mardi 27 septembre 2022 de 8H00 à 12H00 Monsieur Nourdine

ASSAS.

Vendredi 14 octobre 2022 de 14H00 à 17H00 Monsieur Nourdine

ASSAS.

Mercredi 26 octobre 2022 de 9H00 à 12H00 Monsieur Jean-Marie

ISNARD.

- **Mairie de Ginasservis**, Place du Docteur Richaud 83560

GINASSERVIS.

Lundi 03 octobre 2022 de 8H30 à 12H00 Monsieur Marc DUBOIS.

Vendredi 14 octobre 2022 de 16H00 à 18H00 Monsieur Marc

DUBOIS.

Mercredi 26 octobre 2022 de 8H30 à 12H00 Monsieur Marc DUBOIS.

- **Mairie de Vinon sur Verdon**, 66 Boulevard de la Libération 83560
VINON SUR VERDON.

Lundi 26 septembre 2022 de 15H00 à 17H30 Monsieur marc

DUBOIS.

Mercredi 05 octobre 2022 de 9H00 à 12H00 Monsieur Marc DUBOIS.

Vendredi 21 octobre 2022 de 15H00 à 17H30 Monsieur Marc

DUBOIS.

- **Mairie de Corbières en Provence**, 1 Place Haute 04220

CORBIERES en PROVENCE.

Vendredi 30 septembre 2022 de 9H00 à 12H00 Monsieur Jean-Marie

ISNARD.

Mardi 04 octobre 2022 de 14H00 à 17H00 Monsieur Jean-Marie

ISNARD.

Vendredi 21 octobre 2022 de 9H00 à 12H00 Monsieur Jean-Marie

ISNARD.

- **Mairie de Beaumont de Pertuis**, Avenue de Verdun 84120

BEAUMONT de PERTUIS.

Jeudi 29 septembre 2022 de 9H00 à 12H00 Monsieur Nourdine

ASSAS.

Lundi 10 octobre 2022 de 14H00 à 17H00 Monsieur Nourdine

ASSAS.

Jeudi 27 octobre 2022 de 9H00 à 12H00 Monsieur Nourdine ASSAS.

- **Mairie de Mirabeau**, Le Village 05510 MIRABEAU.
Lundi 03 octobre 2022 de 9H00 à 12H00 Monsieur Jean-Marie ISNARD.
Vendredi 14 octobre 2022 de 9H00 à 12H00 Monsieur Marc DUBOIS.
Jeudi 27 octobre 2022 de 14H00 à 17H00 Monsieur Marc DUBOIS.

Les observations du public relatives à l'enquête susvisée peuvent également être adressées par écrit à la Commission d'Enquête à la Mairie de Saint-Paul-Lez-Durance, commune siège de l'enquête, ou par voie électronique à l'adresse suivante : enquete-publique-4165@registre-dematerialise.fr

Par ailleurs, un registre dématérialisé est prévu deans le cadre de la présente enquête, à l'adresse suivante : <https://registre-dematerialise.fr/4165>

Ce registre est destiné à accueillir les observations du public transmises par courriel électronique à l'adresse susvisée.

Le dossier et les observations, propositions transmises par courrier électronique seront publiées sur le site internet de la préfecture des Bouches-du-Rhône : <https://www.bouches-du-rhone.gouv.fr>

4 – CONCERTATION PREALABLE

Il est important de signaler que ce projet de démantèlement de 4 INB sur le centre du CEA de CADARACHE n'a fait l'objet d'aucun débat public ou concertation préalable.

L'élaboration du projet s'est déroulée sur plusieurs années et a suivi la procédure réglementaire en matière de démantèlement d'une INB.

Le dossier est adressé par le Directeur de la sécurité et de la sûreté nucléaire (DSSN) du CEA à la Mission de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (MSNR) qui est rattaché au Ministre chargé de la sûreté nucléaire (Ministre de la Transition écologique). Le dossier est également transmis à L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN). Cette dernière s'appuie sur l'expertise de l'Institut de radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) afin de finaliser le dossier.

Quand la MSNR considère le dossier suffisamment avancé, elle demande l'Avis de l'Autorité Environnementale puis lance la procédure d'enquête publique.

Le dossier d'enquête est transmis par le Ministre chargé de la Sûreté Nucléaire aux différents Préfets, le projet concernant dans la présente enquête, plusieurs départements.

L'organisation de l'enquête publique est alors définie par un arrêté inter préfectoral qui fait obligatoirement l'objet de diverses mesures de publicité :

- Il est mentionné au recueil des actes administratifs de l'Etat dans les départements concernés.

- Il est affiché dans les Mairies concernées pendant au moins un mois.
- Il est enfin tenu à la disposition du public dans les mairies concernées, ainsi qu'en préfectures.
- Les Mairies doivent en outre assurer la diffusion de l'information, par le biais entre autre, de leurs journaux diffusés auprès des citoyens de leurs communes.

Des recours sont possibles dans les délais réglementaires dans le cas de non respect des formes.

Les conditions de l'élaboration de ces projets de démantèlement sont d'ailleurs relatées dans le dossier présenté au public, dans chacun des classeurs visant les quatre INB concernées.

5 – INFORMATION EFFECTIVE DU PUBLIC

– Publicités légales

Conformément à l'article 5 de l'arrêté inter préfectoral, l'avis d'enquête a été publié dans deux journaux régionaux diffusés dans tout les départements concernés. Pour une diffusion plus complète, notamment sur le département des Alpes de Hautes-Provence, l'avis d'enquête sera également publié dans un 3ème journal :

- La Provence, La Marseillaise et le Dauphiné Libéré le 06 septembre et le 30 septembre 2022.

Ces parutions ont donc bien été effectués dans les 15 jours au moins avant le 26 septembre 2022, début de l'enquête et rappelées dans les 8 premiers jours de celle-ci, conformément à l'arrêté inter préfectoral.

Un avis contenant les principales dispositions de l'arrêté signifiant l'ouverture de l'enquête et précisant les dates d'ouverture et de clôture, ainsi que les modalités d'organisation, a été affiché au moins quinze jours avant l'ouverture de l'enquête et pendant toute la durée de celle-ci dans les locaux des mairies des communes de Saint-Paul lez Durance, Rians, Jouques, Vinon sur Verdon, Corbières en Provence, Beaumont de Pertuis, Ginasservis et Mirabeau. Par les soins du CEA De CADARACHE, maître d'ouvrage, l'avis d'enquête a également été affiché en plusieurs points, au niveau du rond point situé sur la RD 952, à l'entrée du centre de CADARACHE.

– Autres publicités

° L'avis d'enquête est présenté sur le site internet :

<https://www.registre-dematerialise.fr/416>

<https://www.bouches-du-rhone.gouv.fr>

° Dans les différentes communes concernées l'avis d'enquête est affiché dans les

Mairies, sur les panneaux prévus à cet effet.

° Des publicités supplémentaires ont en outre été effectuées par toutes les mairies concernées :

- Mairie de Saint-Paul-Les-Durance : site internet et panneaux lumineux.
- Mairie de Jouques : Site internet de la mairie et réseaux sociaux Facebook et Popvox.
- Mairie de Mirabeau : site internet de la Mairie.
- Mairie de Beaumont de Pertuis : site internet de la Mairie et Facebook.
- Mairie de Rians : Site internet de la Mairie.
- Mairie de Corbières : Site Internet de la Mairie et panneaux lumineux.
- Mairie de Vinon sur Verdon : Site internet et Facebook de la Mairie.
- Mairie de Ginasservis : site internet mairie et panneau lumineux.

6 – REUNION ET VISITE DU SITE

La commission d'enquête a participé à plusieurs entretiens techniques avec les responsables du CEA de CADARACHE et notamment avec les personnes plus spécialement affectées à chacune des INB concernées.

Une visite des lieux a également été effectuée par la commission d'enquête en présence des concepteurs du projet dans le respect des règles de sécurité applicables dans toutes installations nucléaires.

En outre, la commission d'enquête ou un ou plusieurs de ses membres a participé à certaines rencontres avec des responsables de différentes organisations.

Le détail de ses activités est le suivant :

02 août 2022 : Présentation du Projet par les responsables du CEA de CADARACHE à la commission d'enquête dans les locaux de la direction du CEA à Saint-Paul-lez-Durance, suivie d'une visite des quatre INB en projet de démantèlement.

03 août 2022 : Réunion de la commission d'enquête avec Monsieur BARTOLINI et Monsieur BERTHOLY en vue de l'organisation de l'enquête.

- 13 septembre 2022 : Réunion dans les locaux de l'ASN à Marseille avec les responsables du dossier présenté au public dans le cadre de l'enquête avec deux membres de la commission d'enquête : Monsieur Jean-marie ISNARD et Monsieur Nouridine ASSAS.
- 17 octobre 2022 : Rencontre à la Commission Locale d'Information (CLI) dans leur locaux à Aix-en-Provence en vue de recueillir l'avis de cette association.
- 20 octobre 2022 : Monsieur Marc DUBOIS, membre titulaire de la commission d'enquête assistera en intégralité à une réunion publique organisée par la CLI dans la salle des fêtes de Saint-Paul lez Durance ayant pour sujet les projets de démantèlement de 11 INB sur le centre du CEA de CADARACHE. Monsieur Jean-marie ISNARD, Président de la Commission d'enquête a rencontré préalablement la vice-présidente de l'association en vue de confirmer l'intérêt de cette réunion et d'indiquer notamment les modalités de la participation de la Commission d'enquête à cette opération.

7 – INCIDENTS RELEVÉS AU COURS DE L'ENQUÊTE

L'enquête s'est déroulée sans incidents.

Il est bon également de noter la très grande disponibilité de toutes les mairies concernées par la présente enquête publique, dont certaines, afin de couvrir le plus de plage horaires possibles, sont restées ouvertes en dehors de leurs horaires habituels, pour assurer certaines permanences de la commission d'enquête.

8 – CLIMAT DE L'ENQUÊTE

L'ambiance de l'enquête a été bonne. La commission d'enquête a eu de nombreux contacts avec les responsables du maître d'ouvrage, CEA de CADARACHE qui ont toujours communiqué tous les renseignements ou explications demandés.

En outre, la commission d'enquête, en la personne de Monsieur Marc DUBOIS, membre titulaire, s'est entretenue téléphoniquement avec un représentant de la

CRIIRAD, (Commission de Recherche et d'Information Indépendante sur la Radioactivité) association Loi de 1901, agréée dans le cadre de l'environnement dans le domaine de la radioactivité. De mouvance plutôt antinucléaire, elle a été créée en 1986, suite à l'accident de Tchernobyl et revendique plus de 6000 adhérents et 15 salariés. Aucun retour n'a été opéré par un représentant de cette association.

9 – CLÔTURE ET TRANSFERT DES REGISTRE ET DOSSIERS

Conformément à l'article 8 de l'arrêté inter préfectoral, les huit registres ont été clos et signés par le président de la commission d'enquête.

Ils ont été récupérés avec les dossiers d'enquête dans les différentes mairies ainsi qu'au siège de l'enquête par le président de la Commission d'enquête.

Conformément au même article de l'arrêté inter préfectoral, le président de la commission d'enquête transmet au Préfet des Bouches-du-Rhône le dossier de l'enquête déposé au siège de la Mairie de Saint Paul Lez Durance, accompagné des 8 registres avec le rapport et les conclusions motivées dans un **délai d'un mois à compter de la date de clôture de l'enquête.**

Mentionnons que les dossiers déposés dans les autres mairies concernées par la présente enquête, en accord avec le bureau en charge du dossier à la Préfecture de Marseille, ont été restitués au CEA de Cadarache, à charge pour ce service, de les conserver au minimum, pendant toute la période légale, d'un éventuel recours.

Suite à ces premières démarches, un exemplaire du rapport d'enquête a également été transmis au président du Tribunal administratif de Marseille.

Bien que cette obligation ne soit pas indiquée dans l'arrêté d'organisation de cette enquête, mentionnons que, conformément à l'usage en matière d'enquête publique, il a été transmis au maître d'ouvrage CEA CADARACHE, dans les huit jours après la clôture de l'enquête, un mémoire de synthèse de la comptabilité des observations reçues ainsi qu'une analyse des visites et contributions déposées ou effectuées par le biais du registre dématérialisé.

Des questions émanant de la commission d'enquête ont également été jointes à ce mémoire.

Le CEA CADARACHE a répondu à toutes ces interrogations.

Ce mémoire et la réponse du CEA figurent dans le présent rapport, accompagné d'un commentaire de la commission d'enquête.

Concernant le déroulement de cette enquête, il ressort que l'ensemble des obligations légales et réglementaires ont toutes été respectées.

Toutes les permanences se sont déroulées sans incident.

Bien que le public ne se soit pas déplacé en nombre et que très peu de contributions n'aient été faites par Internet, toutes les informations sur cette enquête ont bien été faites pendant toute sa durée et toutes les permanences ont bien été assurées par la commission d'enquête ou une partie de ses membres.

Le président de la commission d'enquête, signale en outre l'aide et l'assistance de la part des services des communes concernées, chaque fois qu'ils ont été sollicités.

CHAPITRE 4 :

LES OBSERVATIONS

1 – ANALYSE COMPTABLE DES OBSERVATIONS

1-1 Inventaire des observations

- Sur le registre papier

Au cours des 25 permanences effectuées par la commission d'enquête ou un partie de ses membres, réalisée du 26 septembre 2002 au 28 octobre 2022, sur les huit communes concernées, seulement quatre personnes au total se sont présentées pour déposer sur le registre dédié à cet effet, dans chacune des mairies visées par la présente enquête.

Ces trois intervenants ont tous déposés leur observation lors d'une permanence où un seul membre de la commission d'enquête était présent.

Il s'agit des communes de GINASSERVIS, MIRABEAU, VINON SUR VERDON et enfin CORBIERES.

Il est à noter qu'aucun courrier ou courriel n'a été adressé au cours de l'enquête à la commission d'enquête et que la visite effectuée sur la commune de Vinon sur Verdon a été effectué par une personne en tant que membre de la CLI (Commission Locale d'Information) et en tant qu'élue de cette commune.

Le détail de ces interventions est le suivant :

1 - COMMUNE DE GINASSERVIS

- Mercredi 28 septembre 2022

M. Thierry REYNIER /

Dans le VNEI (« Volet Naturel de l'Etude d'Impact »), il est écrit que 7 sorties de terrain ont été réalisées. Mais au regard de la figure 75 page 184, on peut constater que seulement 4 visites ont été réalisées.

Un inventaire 4 saisons est pourtant nécessaire pour réaliser un VNEI.

De plus, les mesures proposées sont que sommairement décrites. Aucune carte ne permet de les localiser, notamment la mesure R2 : création de gîtes de substitution. Où seront-ils construits ? Combien de gîtes sont prévu ?

Le suivi de chantier est prévu en mesure R3 : combien de jours de suivi sont proposés ?

2 - COMMUNE DE MIRABEAU

- lundi 3 octobre

Visite de Mme Michèle HONORE qui venait s'enquérir des travaux envisagés dans l'étude d'impact présentée. Les renseignements lui ont été fournis sur place.

3 - COMMUNE DE VINON SUR VERDON

- Vendredi 21 octobre 2022

Visite de Mme NOE, VP de la CLI CEA CADARACHE et élue de Vinon sur Verdon. Examen du dossier et annonce d'une observation qui sera adressée sur le registre dématérialisée.

Cette observation a été adressée le 24 octobre :

Au sujet des INB 42, 95 et 53, la CLI CEA CADARACHE n'a pas de remarques particulières ; le démantèlement envisagé n'ayant qu'un impact environnemental et de radioprotection très limité.

Concernant l'INB 92 (PHEBUS), constat d'un démantèlement très long par souci de lissage financier. Cela pose la problématique du maintien des connaissances et des compétences sur lequel le CEA devra être vigilant.

En outre, compte tenu des incertitudes liées aux états de contamination qui seront rencontrés, la CLI souligne auprès du CEA le besoin de vigilance sur ce point complémentaire.

4 – Commune de CORBIERES EN PROVENCE

Visite de Mme EPAULARD Martine afin de recueillir des renseignements sur le projet de démantèlement des 4 INB sur le centre de CADARACHE.

Des explications lui seront communiquées par le commissaire enquêteur et l'intéressée effectuera une consultation rapide des différents dossiers.

IL sera précisé à cette personne que les dossiers pouvaient être examinés sur le site internet dédié à cet effet et mentionné sur l'avis d'enquête et que des observations pouvait y être déposées.

– Sur le Registre numérique

Pendant toute la durée de l'enquête où ce registre est effectivement resté ouvert à la disposition du public, pour y déposer les observations ou suggestions, la commission d'enquête en collaboration avec la société en charge de la mise en place et de la gestion du support numérique de ce dossier, n' a dénombré exactement que deux contributions.

La première contribution a été effectuée par un membre de la commission d'enquête afin de constater la bonne marche de ce registre.

La deuxième a été exprimée par le dépôt d'un courrier émanant de la CLI dans laquelle elle donne son avis sur le projet du CEA conformément à ce que cette association avait indiquée à la Commission d'Enquête lors de l'entrevue en date du 20 octobre 2022.

La commission d'enquête tient à signaler la très bonne marche de ce registre numérique et qu'aucun problème ou incident n'a été relevé pendant toute la durée de son ouverture sur internet.

On constate que le nombre de visites et de téléchargements est assez important et qu'il en a été ainsi pendant toute la durée de l'enquête. Ce nombre important de téléchargement montre le profond intérêt des administrés pour ce projet de démantèlement sur le site de Cadarache. Il ne s'est cependant pas concrétisé par un dépôt important d'observation ou de suggestion de la part du public.

1-2 Analyse des observations

La Commission a pris note des observations exprimées. La qualité technique du dossier élaboré par le CEA peut expliquer le peu d'observations présentées par le public. Toutefois ces rares observations se regroupent autour des règles de sécurité et d'organisation des procédures de contrôles.

La Commission a repris ces observations et exprimé auprès du CEA plusieurs questions dans le cadre du Procès-verbal légalement prévu.

2 – AVIS DES PERSONNES ASSOCIEES

2-1 Avis de l'Autorité environnementale

Dans le cadre du projet des opérations de démantèlement envisagées, l'Autorité Environnementale a exprimé plusieurs observations propres à chaque

installation concernée qui ont fait l'objet d'avis spécifiques auxquels le CEA apporté des réponses précises.

Ainsi,

A) Au titre de l'installation PHEBUS INB n° 92 /

Le CEA avait transmis en février 2018, à l'attention de la Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR), une demande pour procéder aux opérations de démantèlement de l'INB 92 PHEBUS. Le dossier transmis en support à cette demande a fait l'objet, sur saisine de la MSNR, d'une analyse par l'ASN et son appui technique (l'IRSN). Une mise à jour avait été transmise en novembre 2020 ;

Le 5 mai 2021, la MSNR considérant l'instruction du dossier suffisamment aboutie a saisi pour avis l'AE du CGEDD, autorité compétente en matière d'environnement.

L'avis délibéré de l'AE n° AE 2021-46 a été adopté lors de la séance du 21 juillet 2021 (cf recommandation de l'avis en caractère gras) auquel le CEA a répondu le 5 novembre 2021 (cf texte en italique) sous référence DSSN DIR 2021-493.

Ainsi,

- Pour pouvoir apprécier l'ensemble des incidences de démantèlement, l'AE recommande de rappeler les opérations déjà conduites ainsi que leurs incidences environnementales en tenant compte le cas échéant des mesures prises pour les éviter, les réduire et les compenser, et d'en présenter le suivi.

Le CEA rappelle les différentes opérations précédemment menées qui n'ont engendré aucun incident environnemental. Il souligne que les contrôles réalisés n'ont pas mis en évidence de trace de contamination surfacique significative, susceptible d'affecter l'état des structures, des sols et de l'environnement ;

L'impact résiduel ne justifie pas la mise en place de mesures de compensation.

- Pour la complète information du public, l'AE recommande de préciser le coût total du projet de démantèlement et de ses différentes étapes (y compris les OPDEM).

Le CEA précise qu'au 31 décembre 2019, les provisions constituées pour faire face aux coûts de démantèlement- y compris aléas au titre des obligations de fin de cycle – s'élèvent à 113,4 M€. Ce coût intègre les OPDEM, la surveillance, l'entretien et le SENEX, et les opérations de démantèlement.

- L'AE recommande de mieux justifier la durée de 33 ans prévue pour le projet et d'examiner les possibilités de réaliser les opérations sur une durée plus proche des 16 ans présentés comme nécessaires.

Le CEA précise que conformément aux dispositions de l'article 8.3.1 de l'arrêté du 7 février 2012, la stratégie privilégiée par le CEA pour le démantèlement de ses installations consiste à engager le démantèlement d'une installation dans un délai aussi court que possible après l'arrêt définitif de son fonctionnement.

Ayant pris en compte une période de surveillance de l'installation estimée à 5 ans, le CEA se voit contraint de décaler les opérations de démantèlement.

En outre, les procédures relatives au dépôt du dossier, à son instruction, à la publication du décret puis à la mise à jour du référentiel de sûreté conduisent à rallonger la durée des opérations. La stratégie de démantèlement retenue a été établie selon une démarche d'optimisation autant en objectifs de sécurité, de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement qu'en objectifs économiques.

Cela aboutit à une durée de 16 années, hors marge planning.

- L'AE recommande de tenir compte des découpes mécaniques et des découpes mécaniques sous eau dans le calcul des rejets radiologiques.

Après examen des différentes options, il est constaté que les propositions de limites de rejets atmosphériques radioactifs restent inchangées.

- L'AE recommande de présenter l'exposition de la population à l'ensemble des doses cumulées pour le site de Cadarache et d'Iter.

Le CEA précise que le cumul des doses maximales annuelles du projet de démantèlement de PHEBUS, des sites de Cadarache et d'Iter se révèle inférieur aux seuils et, dès lors, n'est pas préoccupant.

- L'AE recommande de mettre en œuvre l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction visant à la protection des espèces protégées proposées dans l'annexe de l'étude d'impact.

Le CEA précise que ces mesures sont exposées et étudiées dans la partie 4 de l'étude d'impact.

En l'absence d'incidence résiduelle significative, il n'est pas prévu de mesure compensatoire ni de mesure d'accompagnement, ni de mesure de suivi et de contrôle dans le cadre du présent projet de démantèlement.

- L'AE recommande de compléter l'évaluation des effets cumulés par une analyse de l'ensemble des incidences cumulées du projet avec les autres projets connus et en particulier ceux de CEA CADARACHE et d'ITER.

Le CEA liste les projets étudiés et conclue que la dose maximale resterait inférieure aux doses autorisées. L'impact des rejets radiologiques cumulés sur la santé humaine est donc non préoccupant.

- L'AE recommande de reprendre l'analyse des effets cumulés des rejets d'hydrocarbures et d'aluminium sur les milieux aquatiques et de prévoir des mesures d'évitement, de réduction et de compensation s'il n'est pas possible de démontrer clairement une absence d'incidences. Elle recommande de revoir les niveaux autorisés à l'aune d'une analyse « ERC ».

*Le CEA précise qu'au **niveau des impacts sanitaires**, la reprise des calculs d'Evaluation de Risque individuel (ERI) a fait apparaître une erreur de calcul qui conduit à surévaluer les résultats.*

Après correction, les résultats montrent qu'à la 50^e année de rejets, les excès de risque individuels restent inférieurs à la valeur seuil.

Le risque sanitaire liés aux rejets cumulés d'effluents liquides de démantèlement de PHEBUS, du Centre CEA CADARACHE et d'ITER en fonctionnement est jugé non préoccupants

*Quant à l'**impact environnemental**, le CEA précise que le risque environnemental lié aux rejets cumulés d'effluents liquides de démantèlement de PHEBUS, du Centre CEA CADARACHE et d'ITER en fonctionnement est jugé non préoccupants et ne nécessite pas de mesures ERC complémentaires.*

- L'AE recommande d'actualiser l'évaluation environnementale du projet en cas d'évolution substantielle de celui-ci au cours de la période prévue pour sa réalisation.

Le CEA précise qu'il procèdera, selon l'évolution, à une réactualisation de l'évaluation environnementale.

- L'AE recommande de revoir l'analyse des incidences résiduelles et de relier leur qualification aux incidences quantifiées de l'étude d'impact.

Le CEA précise que l'ensemble des impacts du projet est, au plus, coté « faible ». Il ne nécessite donc pas de mettre en place des mesures de compensation.

- L'AE recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences de recommandations du présent avis et de le compléter pour rendre sa lecture suffisante seule pour appréhender le projet et ses incidences.

Le CEA confirme la mise à jour du résumé non technique, en cohérence avec le présent avis de l'AE.

B) Au titre de l'installation MINERVE INB n° 95 et EOLE INB n° 42

Le CEA avait transmis en juillet 2018, à l'attention de la Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR), une demande pour procéder aux opérations de démantèlement de l'INB 42 EOLE et n° 95 MINERVE. Le dossier transmis en support à cette demande a fait l'objet, sur saisine de la MSNR, d'une analyse par l'ASN et son appui technique (l'IRSN). Une mise à jour avait été transmise en juillet 2021.

Le 5 octobre 2021, la MSRN considérant l'instruction du dossier suffisamment aboutie a saisi pour avis l'AE du CGEDD, autorité compétente en matière d'environnement.

L'avis délibéré de l'AE n° Ae 2021-115 a été adopté lors de la séance du 22 décembre 2021 (cf recommandation de l'avis en caractère gras) auquel le CEA a répondu (cf texte en italique).

- L'AE recommande de préciser le coût du démantèlement.

Le CEA précise qu'au 31 décembre 2020, les provisions constituées pour faire face aux coûts de démantèlement- y compris aléas au titre des obligations de fin de cycle – s'élèvent à 58,1 M€. Ce coût intègre les OPDEM, la surveillance, l'entretien et le SENEX, et les opérations de démantèlement.

Compte tenu des coûts engagés sur la période 2018/2020 après la mise à l'arrêt de ces installations, en décembre 2017, le coût total du démantèlement est évalué à 66 M€.

- L'AE recommande, pour pouvoir apprécier l'ensemble des incidences de démantèlement, d'inclure dans l'étude d'impact l'ensemble des incidences des opérations de démantèlement OPDEM quel que soit le degré de réalisation.

Le CEA relate et analyse l'ensemble des opérations préalables et réalisées qui font suite à l'arrêt définitif des réacteurs.

- L'AE recommande de préciser les exutoires des déchets radioactifs ainsi que les conséquences éventuelles de l'adoption du projet de PNGMDR 2021/2025 en cours d'élaboration.

Le CEA estime que le nouveau PNGMDR est encore en cours d'élaboration et qu'il ne peut donc se prononcer sur les conséquences de l'adoption de ce projet en cours.

- L'AE recommande de mettre à jour la description des zones d'étude afin de présenter l'ensemble de celles utilisées pour l'analyse des thématiques environnementales.

Le CEA précise les 3 zones prises en compte dans l'étude d'impact.

- L'AE recommande de démontrer que les bâtiments conservés répondent aux normes sismiques en vigueur pour les usages projetés.

Le CEA précise que la tenue des bâtiments est compatible pour un usage « à risque minime », notamment sans présence humaine permanente, ce qui est le cas pour les usages visés : réutilisation industrielle ou de recherche.

- L'AE recommande de préciser en quoi le projet contribue à l'atteinte des objectifs de réduction des rejets du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin « Rhône Méditerranée ».

Le CEA précise les modalités de démantèlement qui contribuent à l'atteinte des objectifs de réduction de rejets du SDAGE RM.

-L'AE recommande de mettre en œuvre les mesures de ERA présentées dans le dossier.

Le CEA confirme la mise en œuvre des mesures de E et R et précise qu'en l'absence d'impact résiduel significatif, il n'est pas prévu de mesure compensatoire dans le cadre du présent projet de démantèlement.

- L'AE recommande de prévoir des mesures d'évitement, ou à défaut de réduction, de la pollution émise par les groupes électrogènes de secours.

Le CEA que les groupes ne seront utilisé qu'en cas de nécessité et qu'ils sont conformes à la réglementation.

- L'AE recommande de compléter le dossier par une comparaison des rejets du projet avec les seuils et plafonds préconisés par l'Union européenne et par l'OMS.

Le CEA précise ces données.

- L'AE recommande de fournir l'estimation de la consommation électrique et les émissions de gaz à effet de serre de l'ensemble du projet, de sa construction à son démantèlement, y compris la gestion des déchets pendant l'intégralité de leur durée de vie.

Le CEA estime que ce dossier ne concerne pas la construction de l'installation et que les autres points ont été pris en compte dans le dossier.

- L'AE recommande de compléter l'analyse pour rendre compte effectivement de l'ensemble des effets cumulés sur la consommation énergétique, les déplacements, les émissions de gaz à effet de serre et les milieux naturels.

Le CEA liste les 7 projets présentés depuis 2011 et que l'ensemble des doses relatifs aux projets de démantèlement se révèle 100 fois inférieures à la limite maximale réglementaire et, donc, non préoccupant.

- L'AE recommande d'actualiser l'évaluation environnementale du projet en cas d'évolution substantielle de celui-ci au cours de la période prévue pour sa réalisation.

Le CEA précise qu'il procédera, selon l'évolution, à une réactualisation de l'évaluation environnementale.

- L'AE recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences de recommandations du présent avis et de le compléter pour rendre sa lecture suffisante seule pour appréhender le projet et ses incidences.

Le CEA confirme la mise à jour du résumé non technique, en cohérence avec le présent avis de l'AE.

C) Au titre de l'installation MCMF INB n° 53

Le CEA avait transmis en octobre 2018, à l'attention de la Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR), une demande pour procéder aux opérations de démantèlement de l'INB 53 MCMF. Le dossier transmis en support à cette demande a fait l'objet, sur saisine de la MSNR, d'une analyse par l'ASN et son appui technique (l'IRSN). Une mise à jour avait été transmise en août 2021.

Le 6 octobre 2021, la MSNR considérant l'instruction du dossier suffisamment aboutie a saisi pour avis l'AE du CGEDD, autorité compétente en matière d'environnement.

L'avis délibéré de l'AE n° Ae 2021-116 a été adopté lors de la séance du 22 décembre 2021 (cf recommandation de l'avis en caractère gras) auquel le CEA a répondu (cf texte en italique).

- Pour pouvoir apprécier l'ensemble des incidences de démantèlement, et pour définir correctement le projet évalué, l'AE recommande d'inclure dans le périmètre du projet, l'ensemble des incidences des opérations préparatoires au démantèlement, quel que soit le degré de réalisation.

Le CEA rappelle les différentes opérations précédemment menées , notamment OPDEM, qui ont permis de réduire les risques de l'installation. Ces opérations n'ont pas engendré d'incidence significative sur l'environnement.

- L'AE recommande de tenir compte des nouvelles valeurs guides de l'OMS dans l'analyse de la qualité de l'air.

Le CEA analyse les différents types de rejet et conclue qu'ils sont en deçà des recommandations de l'OMS pour l'ensemble des substances émises.

- L'AE recommande de prendre en compte les espèces exotiques envahissantes dans l'étude d'impact, d'en faire un enjeu environnemental et d'en déduire des mesures d'ER appropriées plus précises.

Le CEA précise que leur présence est un enjeu faible (moins de 40 m²) qui n'appelle pas de mesures complémentaires. Toutefois, une surveillance est prévue.

- L'AE recommande de démontrer que les bâtiments conservés répondent aux normes sismiques en vigueur pour les usages projetés.

Le CEA précise que la tenue des bâtiments est compatible pour un usage « à risque minimale », notamment sans présence humaine permanente, ce qui est le cas pour les usages visés : réutilisation industrielle ou de recherche.

- L'AE recommande de préciser les exutoires des déchets radioactifs ainsi que les conséquences éventuelles de l'adoption du projet de PNGMDR 2021/2025 en cours d'élaboration.

Le CEA estime que le nouveau PNGMDR est encore en cours d'élaboration et qu'il ne peut donc se prononcer sur les conséquences de l'adoption de ce projet en cours.

- L'AE recommande de préciser l'estimation des émissions de gaz à effet de serre du projet en affinant l'analyse selon la localisation des lieux de stockage mobilisables.

Le CEA précise que l'estimation des émissions de gaz à effet de serre du projet tient compte de la localisation des exutoires des déchets nucléaires et conventionnels : elle est présentée dans l'étude d'impact.

- L'AE recommande d'affiner la présentation des opérations nécessaires au projet ainsi que les incidences afférentes sur les milieux

naturels, et le cas échéant de compléter les mesures d'ERC s'avérant nécessaires.

Le CEA précise que les deux scénarios sont présentés dans l'étude d'impact ainsi que les mesures d'ERC y afférentes. La clôture ne sera pas déposée et son entretien sera maintenu.

- L'AE recommande de reprendre en profondeur la mesure « ME6 » et de semer au planter au plus vite les sols remaniés avec des espèces locales dans l'objectif d'éviter l'expansion d'espèces exotiques envahissantes et de restaurer les écosystèmes indigènes.

Le CEA précise suivre les recommandations de IF Ecologie de laisser la végétation autochtone reconquérir la zone naturellement, ni d'étaler in situ les terres qui les accueillent.

La surveillance écologique mise en place sera effectuée de préférence par un écologue.

- L'AE recommande de compléter l'analyse des effets cumulés en tenant compte plus complètement des principaux projets en cours dans les environs.

Le CEA reprecise les installations ayant subi une opération dans le passé. Il conclue que les doses se révèlent 100 fois inférieures à la limite maximale réglementaire d'exposition aux rayonnements ionisants d'origine artificielle. L'impact des rejets radiologiques cumulés sur la santé humaine est dès lors non préoccupant.

- L'AE recommande de préciser les exutoires des déchets radioactifs ainsi que les conséquences éventuelles de l'adoption du projet de PNGMDR 2021/2025 en cours d'élaboration.

Le CEA estime que le nouveau PNGMDR est encore en cours d'élaboration et qu'il ne peut donc se prononcer sur les conséquences de l'adoption de ce projet en cours.

2-2 Avis de la CLI

La Commission Locale d'Information du CEA CADARACHE a fait connaître, par la voix de sa vice-présidente, Mme NOE, et par un écrit du 24 octobre 2022 déposé sur le registre numérique, sa position et ses interrogations sur le projet de démantèlement ainsi envisagé.

Dans un courrier adressé le 24 octobre à M. DOROSZCZUK, président de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, elle considère que :

- en ce qui concerne les INB 42, 95 et 53, qu'il n'y a pas de remarque particulière à émettre, leur démantèlement ayant un impact environnemental et de radioprotection très limité,
- en ce qui concerne l'INB 92 PHEBUS, elle constate que par souci de lissage financier, le démantèlement sera long du fait de la période de surveillance initiale et du scénario de traitement en série des deux bâtiments.

Cette longue période pose la problématique du maintien des connaissances et de compétences sur lequel le CEA devra être vigilant.

Elle considère que des incertitudes demeurent encore liées aux états de contamination qui seront rencontrés. Dans le cas d'un démantèlement de ce type, cela doit rester un autre point de vigilance.

2-3 Autres avis

Contactée par la Commission d'Enquête, la CRIIAD de VALENCE n'a pas émis de remarque particulière.

Par lettre en date du 18 octobre 2022 adressée à M. le Préfet de la Région Provence- Alpes – Côte d'Azur, préfet des Bouches du Rhône, M. REAULT, Vice-Président du Conseil départemental des Bouches du Rhône, a fait savoir que la demande présentée par le CEA n'appelait aucune observation de sa part.

3 – PROCES-VERBAL DE SYNTHESE ET NOTIFICATION AU MAÎTRE D'OUVRAGE DES OBSERVATIONS DU PUBLIC et des QUESTIONNEMENTS ET OBSERVATIONS DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE PUBLIQUE

PROCES VERBAL

**des QUESTIONNEMENTS et OBSERVATIONS
portées par le public sur les REGISTRES (papiers et dématérialisés)**

et émis par la Commission d'enquête

*** * ***

A l'issue de l'enquête publique réalisée du 26 septembre 2022 au 28 octobre 2022, il a été relevé les questions et observations regroupés ci-après. Il est à noter qu'aucun courrier ou courriel n'a été adressé au cours de l'enquête.

A - QUESTIONNEMENTS et OBSERVATIONS portées sur les REGISTRES (papiers et dématérialisé)

1 - COMMUNE DE GINASSERVIS

- Mercredi 28 septembre 2022 :

M. Thierry REYNIER /

Dans le VNEI (« Volet Naturel de l'Etude d'Impact »), il est écrit que 7 sorties de terrain ont été réalisées. Mais au regard de la figure 75 page 184, on peut constater que seulement 4 visites ont été réalisées.

Un inventaire 4 saisons est pourtant nécessaire pour réaliser un VNEI.

De plus, les mesures proposées sont que sommairement décrites. Aucune carte ne permet de les localiser, notamment la mesure R2 : création de gîtes de substitution. Où seront-ils construits ? Combien de gîtes sont prévu ?

Le suivi de chantier est prévu en mesure R3 : combien de jours de suivi sont proposés ?

2 - COMMUNE DE MIRABEAU

- lundi 3 octobre

Visite de Mme Michèle HONORE qui venait s'enquérir des travaux envisagés dans l'étude d'impact présentée. Les renseignements lui ont été fournis sur place.

3 - COMMUNE DE VINON SUR VERDON

- Vendredi 21 octobre 2022 :

Visite de Mme NOE, VP de la CLI CEA CADARACHE et élue de Vinon sur Verdon. Examen du dossier et annonce d'une observation qui sera adressée sur le registre dématérialisée.

Cette observation a été adressée le 24 octobre :

Au sujet des INB 42, 95 et 53, la CLI CEA CADARACHE n'a pas de remarques particulières ; le démantèlement envisagé n'ayant qu'un impact environnemental et de radioprotection très limité.

Concernant l'INB 92 (PHEBUS), constat d'un démantèlement très long par souci de lissage financier. Cela pose la problématique du maintien des connaissances et des compétences sur lequel le CEA devra être vigilant.

En outre, compte tenu des incertitudes liées aux états de contamination qui seront rencontrés, la CLI souligne auprès du CEA le besoin de vigilance sur ce point complémentaire.

B – QUESTIONNEMENTS ET OBSERVATIONS émis par la Commission d'Enquête.

Malgré la qualité remarquable du dossier constitué et des informations qui y sont regroupées, analysées et commentées, et après entretiens avec le porteur de

projet, la Commission s'interroge sur les points suivants :

- Pour le traitement des déchets, deux stations sont évoquées : celle de CADARACHE (AGATE) et celle de MARCOULE.

. Le CEA pourrait-il préciser les modalités de transport des déchets issus des opérations de démantèlement envisagées à CADARACHE et réalisé vers le Centre de MARCOULE ? Quels sont les contrôles effectués et les mesures prises pour assurer la sécurité des transports ainsi réalisés ?

. Lors d'entretiens et de présentations au cours de la réunion organisée par la CLI CEA CADARACHE, il a été évoqué les délais imposés par la duplication et la conception de nouveaux emballages (7/8 ans) afin d'assurer le remplacement des unités utilisées.

Quels contrôles sont-ils opérés, notamment par l'ASN et l'IRSN, sur les contenants et les contenus ?

Existe-t-il une programmation chiffrée et calendaires des volumes ainsi transportés et des possibilités de stockage ?

Ne peut-on craindre l'existence d'un « goulet d'étranglement » dans les perspectives de stockage à moyen terme et, compte tenu des durées de démantèlement envisagées, à long terme ?

Existe-t-il un plan B au cas où les unités de traitement ou de stockage ne disposeraient plus de réserves d'espace ou de moyens de sécurisation, ou les opérations de démantèlement devraient subir un différé dans leur exécution (notamment pour des raisons financières) ?

- Dans son avis rendu le 18 novembre 2021, sur le Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs – PNGMDR envisageable pour la période 2021/2025, et dans celui de l'Autorité Environnementale exprimé le 18 décembre 2021 (cf P 13 du dossier MCMF), il est évoqué la mise en place de nouvelles dispositions relatives aux déchets TFA, notamment par l'ouverture d'une possibilité de leur « libération ». Ainsi ces déchets ne seraient plus considérés comme « radioactifs » mais comme « recyclables » dans l'industrie conventionnelle.

La Commission d'Enquête publique s'interroge sur la portée de ces nouvelles dispositions envisagées et leur prise en compte dans le plan de démantèlement actuellement présenté à l'enquête publique.

Cette question se révèle d'autant plus sensible que lors de la présentation des opérations de démantèlement au cours de la réunion organisée par la CLI CEA CADARACHE, l'ASN a bien insisté sur l'absence de seuil de démantèlement en FRANCE et que cette question de déchets se poserait avec beaucoup plus d'acuité lors du démantèlement de l'installation GEORGES BESSE 1 qui présentera de nombreux déchets métalliques.

Il serait intéressant de pouvoir confirmer, comme il l'a été évoqué, que la doctrine française évite actuellement d'établir des mesures de déchets compte tenu des coûts de stockage au sein du CIREN qui ne se révèlent pas rédhibitoires par rapport aux risques encourus.

- Sur le financement des opérations de démantèlement.

. *quant aux volumes financiers en jeu.*

Le CEA disposerait d'un budget annuel de l'ordre de 700 M€ dédié aux opérations de démantèlement.

Cela comprend-il le coût prévisionnel des opérations de démantèlement proprement dites et celui afférent aux coûts de SENEX pour assurer la « mise sous cloche » des installations dont le démantèlement est en cours ou différé ?

Alors que l'ASN recommande une accélération des opérations de démantèlement et a analysé la stratégie retenue par le CEA pour la reprise et le conditionnement des déchets liés aux activités historiques privilégiant un démantèlement rapide, le CEA a-t-il été contraint d'envisager un allongement des opérations de démantèlement pour des motifs strictement financiers ? Le budget accordé par l'État pour les opérations de démantèlement paraît-il suffisant par rapport aux coûts prévisionnels raisonnablement envisagés ?

. *quant à la garantie et la sécurisation de ces financements.*

Il a été noté que toute opération de démantèlement devait, dès à présent, être envisagée dès la conception des installations. Cela devait conduire à la constitution immédiate de provisions ad hoc.

Les provisions ainsi constituées devant être sécurisées par des actifs dédiés en attente de leur utilisation effective, de quels montants le CEA dispose-t-il actuellement pour faire face aux opérations envisagées dans le cadre de l'actuelle enquête publique ?

Le CEA, étant un EPIC soumis aux contraintes budgétaires annuels et donc soumis à d'autres dispositions comptables et financières que celles d'autres entités soumises aux mêmes contraintes de provisionnement telles EDF, comment peut-il « sécuriser » les montants des provisions ainsi annuellement constituées et recourir à la constitution d'actifs dédiés garantissant l'actualisation et la sécurisation des provisions ainsi affectées.

Quels dispositions ou mesures réglementaires prévoient-elles que le budget attribué au CEA lui accordel une telle garantie, et si oui, selon quelle procédure, quel montant annuel et quelle caution éventuelle ?

- quant au suivi historique et futur des installations.

Les opérations de démantèlement s'étalent sur plusieurs dizaines d'années ; la surveillance et le suivi des déchets sur plusieurs centaines d'années.

Quelles mesures sont actuellement envisagées pour garantir une pérennisation de cette démarche de suivi, notamment au regard des changements de politique ayant conduit à la déperdition de savoir-faire des équipes ayant réalisé ces installations, ayant piloté ces opération de démantèlement mais ne pouvant être de nouveau mobilisées dans quelques dizaines, voire centaines, d'années ?

Quelles sont les dispositions prises par le CEA pour sécuriser la mémoire sur l'existant et la transmission de ces savoir-faire, notamment au niveau des sous-traitants extérieurs mobilisés sur ces opérations. ?

- Par ailleurs, dans le dossier relatif à PHEBUS, tel que présenté à l'enquête publique, il est indiqué P. 340 que le CEA ne respecterait pas les seuils de rejet. La commission s'interroge de savoir si le CEA dispose d'une autorisation de rejet en ce qui concerne le Carbone 14 ?
- Le 30 septembre 2022 un exercice simulant un accident (Exercice PPI : Plan Particulier d'Intervention) a été effectué par le CEA de CADARACHE. Une permanence était assurée ce jour là à Corbières en Provence. Le bruit d'aucune sirène d'alerte n'a été entendu sur le centre du village. Le même fait aurait été également constaté à Mirabeau. En cas d'accident, quels sont les moyens prévus pour prévenir la population des communes proches du CEA et les mesures qui seraient alors prises en pareil cas ?

EXAMEN du REGISTRE DEMATERIALISE

Hormis les consultations évoquées supra, il a été constaté que les informations déposées sur le site dédié à cette enquête sont les suivantes :

- le dossier déposé sur le site dématérialisé a reçu la visite de 908 consultants,
- 737 documents ont été téléchargés,
- 408 personnes ont téléchargé au moins 1 document.

La seule observation formulée qui est relative à l'enquête publique, émane de la CLI CEA CADARACHE, synthétisée ci-dessus.

Le Président de la Commission d'Enquête,

4 – REPONSES DU MAÎTRE D'OUVRAGE et COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

ENQUETE PUBLIQUE UNIQUE

**relative aux demandes de démantèlement
des installations nucléaires de base n° 42, 53, 92 et 95
exploitées par le CEA – Commissariat à l’Energie Atomique
sur son centre de CADARACHE – St Paul lez Durance**

* * *

REPOSES

**aux QUESTIONNEMENTS et OBSERVATIONS
portées par le public sur les REGISTRES (papiers et dématérialisés)**

et à ceux émis par la Commission d’enquête

* * *

A l’issue de l’enquête publique réalisée du 26 septembre 2022 au 28 octobre 2022, il a été relevé les questions et observations regroupés ci-après. Il est à noter qu’aucun courrier ou courriel n’a été adressé au cours de l’enquête.

Suite au PV de synthèse qui lui avait été adressé le 31 octobre 2022 par le Président de la Commission d’Enquête, à l’issue de la période d’enquête publique, le Maître d’Ouvrage a produit, le 17 novembre 2022, par lettre référencée DG/CEACAD/CSN/ DO 2022-784, des éléments de réponse développés ci-dessous.

La Commission d’enquête les a examinés avec une grande attention et présente ci-dessous ses commentaires.

**A) QUESTIONNEMENTS et OBSERVATIONS portées sur les
REGISTRES (papiers et dématérialisé)**

1 - COMMUNE DE GINASSERVIS /

- Mercredi 28 septembre 2022 :

M. Thierry REYNIER /

Dans le VNEI (« Volet Naturel de l’Etude d’Impact »), il est écrit que 7 sorties de terrain ont été réalisées. Mais au regard de la figure 75 page 184, on peut constater que seulement 4 visites ont été réalisées.

Un inventaire 4 saisons est pourtant nécessaire pour réaliser un VNEI.

De plus, les mesures proposées sont que sommairement décrites. Aucune carte ne permet de les localiser; notamment la mesure R2 : création de gîtes de substitution. Où seront-ils construits ? Combien de gîtes sont prévu ?

Le suivi de chantier est prévu en mesure R3 : combien de jours de suivi sont proposés ?

REPONSE DU CEA

« Les groupes d'espèces inventoriés ainsi que les dates de passage sont fixés par les écologues. Les investigations sont solides, proportionnées, juste nécessaires, et ciblées sur les taxons remarquables susceptibles de fréquenter l'aire d'étude. Une analyse bibliographique et un recueil de données préliminaires permettent aux écologues de cibler les espèces clé des évaluations à réaliser notamment :

- Les espèces remarquables indicatrices de la qualité des milieux, connues dans les unités écologiques analogues à celles concerné »es par le projet ;*
- les espèces protégées connues à proximité de la zone d'intervention dans des conditions écologiques sioçmilaires.*

Ainsi compte tenu de lma situation du projet, et des exigences réglementaires en vigueur, les taxons suivants ont fait l'objet d'un inventaire : flore vasculaire et habitats naturels, insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères (dont chiroptères).

Il y a eu 7 visites de terrain dont plusieurs ont eu lieu en parallèle le même jour mais pas forcément aux mêmes heures selon l'espèce recherchée et par 3 naturalistes visant des groupes d'espèces différents et travaillant en parallèle.

Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage (année 2017)	Conditions météorologiques
Flore Habitats naturels	Ludovic Lejour	27/04/2017 20/06/2017	-
Invertébrés	David Rey	10/05/2017 08/06/2017 20/06/2017	Ensoleillé sans vent puis pluie Ensoleillé sans vent Ensoleillé sans vent
Reptiles	David Rey		
Amphibiens	David Rey		
Oiseaux	David Rey		
Chiroptères	David Rey	08/06/2017	Ensoleillé sans vent
	Yoann Blanchon	20/06/2017	Ensoleillé sans vent

Par exemple, le 20/06, 3 naturalistes sont intervenus pour rechercher des groupes d'espèces différent. Les chiroptères sont plutôt recherchés en début de soirée ou la nuit alors que les reptiles ou les oiseaux sont observés en journée. On attribue une sorite de terrain par naturaliste à une visite même si plusieurs ont eu lieu le même jour.

Les espèces répertoriées peuvent être observables sur plusieurs périodes de l'année. Cependant, les périodes retenues par les naturalistes (ici d'avril à mars, périodes favorables du calendrier écologique), permettent de détecter l'ensemble des espèces habituellement observées sur le site. Le choix des périodes des visites de terrain est fait par les naturalistes selon leur connaissance des espèces locales et des périodes favorables.

Concernant les mesures de réduction, les naturalistes recommandent la création de 2 gîtes principaux et 2 gîtes secondaires. Ces gîtes devront avoir été mis en place avant toute opération du chantier afin que ceux-ci puissent être potentiellement occupés par le Lézard avant le démarrage des travaux.

La zone de localisation est illustrée sur la figure suivante :



Concernant le suivi de chantier, il est prévu en plus de la rédaction d'une notice de l'environnement (précisant le calendrier d'intervention, l'emprise du chantier, le plan de circulation, la gestion des eaux, la prévention contre les espèces invasives, le risque de pollution et la formation du personnel), 2 jours sur le chantier pour sensibiliser les équipes travaux et 6 visites de chantier pendant les phases sensibles (défrichage, terrassement). L'ensemble de ces informations est détaillé dans l'étude écologique annexée à l'étude d'impact du dossier de démantèlement de l'INB Eole Minerve (Annexe 2) ».

COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

La Commission prend note des réponses formulées par le Maître d'ouvrage et considère que les mesures de suivi envisagées répondent aux préoccupations exprimées.

Le dossier présenté au public fournit les éléments de réponse souhaités.

Il n'y a donc pas lieu de réfuter la réponse ainsi exprimée.

2 - COMMUNE DE MIRABEAU et CORBIERES

- lundi 3 octobre

Visite de Mme Michèle HONORE qui venait s'enquérir des travaux envisagés dans l'étude d'impact présentée. Les renseignements lui ont été fournis sur place.

- Mardi 04 octobre

Visite de Mme EPAULARD qui s'est présentée pour demander des renseignements sur le projet du CEA.

COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

La commission d'enquête estime que les renseignements fournis sur place lors des permanences organisées sont de nature à répondre aux observations formulées.

(Réponse confirmée par le CEA).

3 - COMMUNE DE VINON SUR VERDON

- Vendredi 21 octobre 2022 :

Visite de Mme NOE, VP de la CLI CEA CADARACHE et élue de Vinon sur Verdon. Examen du dossier et annonce d'une observation qui sera adressée sur le registre dématérialisée.

Cette observation a été adressée le 24 octobre :

Au sujet des INB 42, 95 et 53, la CLI CEA CADARACHE n'a pas de remarques particulières ; le démantèlement envisagé n'ayant qu'un impact environnemental et de radioprotection très limité.

Concernant l'INB 92 (PHEBUS), constat d'un démantèlement très long par souci de lissage financier. Cela pose la problématique du maintien des connaissances et des compétences sur lequel le CEA devra être vigilant.

En outre, compte tenu des incertitudes liées aux états de contamination qui seront rencontrés, la CLI souligne auprès du CEA le besoin de vigilance sur ce point complémentaire.

REPONSE DU CEA

« La reconstitution de l'historique d'exploitation d'une INB est une étape essentielle dans l'élaboration des opérations de démantèlement. Cette analyse permet l'identification des activités et événements ayant pu générer un risque de contamination ou d'activation des structures de génie civil. Ce type de démarche s'appuie sur une analyse des fonds d'archive d'exploitation, et le cas échéant par des interviews d'anciens exploitants.

Concernant les incertitudes liées aux états de contamination ou d'activation qui seront rencontrés, celle-ci sont prises en compte tout le long du démantèlement, afin de vérifier les hypothèses prises sur les niveaux prévus (absence, présence, type de radionucléides). »

COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

La Commission prend note des réponses formulées par le Maître d'ouvrage et considère que les mesures de suivi envisagées répondent aux préoccupations exprimées.

Le dossier présenté au public fournit les éléments de réponse souhaités.

Il n'y a donc pas lieu de réfuter la réponse ainsi exprimée.

B – QUESTIONNEMENTS ET OBSERVATIONS émis par la Commission d'Enquête.

Malgré la qualité remarquable du dossier constitué et des informations qui y sont regroupées, analysées et commentées, et après entretiens avec le porteur de projet, la Commission s'interroge sur les points suivants :

- Pour le traitement des déchets, deux stations sont évoquées : celle de CADARACHE (AGATE) et celle de MARCOULE.

Le CEA pourrait-il préciser les modalités de transport des déchets issus des opérations de démantèlement envisagées à CADARACHE et réalisé vers le Centre de MARCOULE ? Quels sont les contrôles effectués et les mesures prises pour assurer la sécurité des transports ainsi réalisés ?

REPONSE DU CEA

« Pour réaliser des transports de substances radioactives et notamment d'effluents radioactifs, il est nécessaire d'utiliser un emballage de transport spécifique aux effluents liquides. Ces emballages sont conçus, fabriqués, maintenus et exploités selon la réglementation de l'ADR (Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route).

A la suite du chargement des déchets dans l'emballage de transport, divers contrôles sont opérés selon la réglementation des transports de matières dangereuses et une formalisation dans la documentation de transport. Les transports sont réalisés par des entreprises agréées selon l'ADR.

Un transport ne peut se faire qu'avec l'autorisation du destinataire.

Il est à noter que les transports prévus pour les démantèlements des INB 42-95,53 et 92 n'ont rien de spécifique par rapport à ceux qui se pratiquaient en phase de fonctionnement. »

COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

La Commission estime que les réponses formulées confirment les procédures déjà mises en œuvre dans ce processus de transport qui ont été validées par les autorités de surveillance et de contrôle et qui demeurent sous leur contrôle effectif.

Dès lors, elle considère qu'il n'y a pas lieu d'envisager pour ces opérations de transport, des mesures complémentaires et spécifiques au projet.

. Lors d'entretiens et de présentations au cours de la réunion organisée par la CLI CEA CADARACHE, il a été évoqué les délais imposés par la duplication et la conception de nouveaux emballages (7/8 ans) afin d'assurer le remplacement des unités utilisées.

Quels contrôles sont-ils opérés, notamment par l'ASN et l'IRSN, sur les contenants et les contenus ?

REPONSE DU CEA

« Les modèles de colis de transport utilisés (par exemple de type B ou fissiles – colis présentant les enjeux les plus importants) sont agréées par l'ASN qui délivre un certificat d'agrément après instruction d'un dossier de sûreté démontrant leur conformité à l'arrêté TDM (Transports de Matières Dangereuses).

Toutes les étapes de la vie d'un colis de transport (colis = emballage chargé de son contenu radioactif, soit le « contenant et le contenu ») sont inspectables par l'ASN, avec le concours de l'IRSN le cas échéant :

- Fabrication et maintenance des emballages ;*
- Préparation des colis à l'expédition, par l'expéditeur ;*
- Acheminement des colis par le transporteur ;*
- Réception des colis chez le destinataire.*

Les inspections portant sur la fabrication des emballages permettent de vérifier que les emballages fabriqués sont conformes aux exigences réglementaires.

Celles sur la maintenance permettent de vérifier le respect des prescriptions garantissant le maintien en bon état des emballages, y compris après usage répété.

Celles sur l'expédition et le transfert permettent de vérifier le respect des exigences réglementaires incombant à chacun des acteurs, en particulier l'expéditeur et le transporteur (respect des prescriptions des certificats d'agrément des modèles de colis, la formation des intervenants, la mise en œuvre d'un programme de protection radiologique (PPR), l'arrimage des colis les mesures de débit de doses et de contamination préalable au défaut, l'étiquetage des colis et le placardage des véhicules, etc...).

Les divers acteurs du transport (concepteur de modèles de colis, fabricant, mainteneur, expéditeur, transporteur) réalisent également des contrôles de conformité aux exigences réglementaires applicables. »

COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

La Commission estime que les réponses formulées confirment les procédures déjà mises en œuvre dans ce processus de transport et validées par les autorités de surveillance et de contrôle.

Dès lors, elle considère qu'il n'y a pas lieu d'envisager pour ces opérations de transport, des mesures complémentaires et spécifiques au projet.

Existe-t-il une programmation chiffrée et calendaires des volumes ainsi transportés et des possibilités de stockage ?

Ne peut-on craindre l'existence d'un « goulet d'étranglement » dans les perspectives de stockage à moyen terme et, compte tenu des durées de démantèlement envisagées, à long terme ?

REPONSE DU CEA

« Dans le cadre des projets de démantèlement, une planification détaillée est réalisée pour identifier et mettre en évidence la « sortie » des déchets afin d'anticiper les dossiers d'acceptation de déchets nucléaires et prévoir les zones d'entreposage en attendant les expéditions vers le ou les centres de stockage.

Ces estimations de flux de déchets, prenant en compte la classification des déchets en fonction du niveau de radioactivité et de leur période, les quantités et leur planification de production selon les différentes opérations, sont recensées au niveau du CEA national, et transmises à l'Andra pour prise en compte de l'ensemble des besoins à venir des exploitants nucléaires, en regard des capacités de stockage existantes et à venir des installations de l'Andra.

COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

La Commission estime que les réponses formulées confirment les procédures déjà mises en œuvre dans ce processus de transport et validées par les autorités de surveillance et de contrôle.

Elle ne peut que souligner les besoins d'estimation des volumes à traiter et la surveillance de l'adéquation des moyens d'évacuation et de stockage nécessaires aux opérations programmées.

Existe-t-il un plan B au cas où les unités de traitement ou de stockage ne disposeraient plus de réserves d'espace ou de moyens de sécurisation, ou

les opérations de démantèlement devraient subir un différé dans leur exécution (notamment pour des raisons financières) ?

REPONSE DU CEA

« L'anticipation des estimations des flux de déchets à destination des unités de traitement ou de stockage comme explicité à la réponse précédente, permet de définir à moyen et long terme les évolutions de capacités de ces unités envers les besoins du CEA, couplés à ceux d'autres exploitants nucléaires (Orano Edf). A ce titre, les capacités existantes et à venir seront compatibles avec les besoins de productions de déchets issus du démantèlement. Si les opérations de démantèlement devaient subir un différé dans leur exécution, celles-ci resteraient encadrées par le décret de démantèlement et la date de fin des opérations qui y est inscrit. »

COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

La Commission estime que les réponses formulées confirment l'approche quantitative validée par les autorités de surveillance et de contrôle.

La possibilité de différer des opérations de démantèlement reste encadrée par le décret envisagé et la date de fin des opérations prévue.

Dès lors, elle considère qu'il n'y a pas lieu d'envisager pour ces opérations des mesures complémentaires et spécifiques au projet.

- Dans son avis rendu le 18 novembre 2021, sur le Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs – PNGMDR envisageable pour la période 2021/2025, et dans celui de l'Autorité Environnementale exprimé le 18 décembre 2021 (cf P 13 du dossier MCMF), il est évoqué la mise en place de nouvelles dispositions relatives aux déchets TFA, notamment par l'ouverture d'une possibilité de leur « libération ». Ainsi ces déchets ne seraient plus considérés comme « radioactifs » mais comme « recyclables » dans l'industrie conventionnelle.

La Commission d'Enquête publique s'interroge sur la portée de ces nouvelles dispositions envisagées et leur prise en compte dans le plan de démantèlement actuellement présenté à l'enquête publique.

Cette question se révèle d'autant plus sensible que lors de la présentation des opérations de démantèlement au cours de la réunion organisée par la CLI CEA CADARACHE, l'ASN a bien insisté sur l'absence de seuil de démantèlement en FRANCE et que cette question de déchets se poserait avec beaucoup plus d'acuité lors du démantèlement de l'installation

GEOGES BESSE 1 qui présentera de nombreux déchets métalliques.

Il serait intéressant de pouvoir confirmer, comme il l'a été évoqué, que la doctrine française évite actuellement d'établir des mesures de déchets compte tenu des coûts de stockage au sein du CIREs qui ne se révèlent pas rédhibitoires par rapport aux risques encourus.

REPONSE DU CEA

« La doctrine du CEA sur la gestion de ses déchets TFA est en accord avec les préconisations de l'Andra et de l'ASN. »

COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

Le Maître d'ouvrage confirme que son approche sur la gestion des déchets TFA est en accord avec les préoccupations de l'ANDRA et de l'ASN.

Elle prend note de cette position et ne peut que recommander au Maître d'Ouvrage de mettre en oeuvre une surveillance précise liée à toute évolution de la législation nationale sous les recommandations des entités chargées de la surveillance de cet aspect.

– **Sur le financement des opérations de démantèlement.**

. quant aux volumes financiers en jeu.

Le CEA disposerait d'un budget annuel de l'ordre de 700 M€ dédié aux opérations de démantèlement.

Cela comprend-il le coût prévisionnel des opérations de démantèlement proprement dites et celui afférent aux coûts de SENEX pour assurer la « mise sous cloche » des installations dont le démantèlement est en cours ou différé ?

Alors que l'ASN recommande une accélération des opérations de démantèlement et a analysé la stratégie retenue par le CEA pour la reprise et le conditionnement des déchets liés aux activités historiques privilégiant un démantèlement rapide, le CEA a-t-il été contraint d'envisager un allongement des opérations de démantèlement pour des motifs strictement financiers ? Le budget accordé par l'État pour les opérations de démantèlement paraît-il suffisant par rapport aux coûts prévisionnels

raisonnablement envisagés ?

REPOSE DU CEA

« Cette subvention budgétaire annuelle couvre en effet non seulement les opérations de démantèlement, de reprise et de conditionnement des déchets proprement dites, mais aussi l'ensemble des coûts de surveillance, de jouvence, de maintien en condition opérationnelle et sûre.

Le CEA doit gérer de manière simultanée 40 démantèlements d'installations anciennes, mises essentiellement en service dans les années 1950, 1960 et 1970 et arrêtées au cours des dernières années. Cette simultanéité et les limiter en terme de ressources (la ressource budgétaire n'est pas la seule contrainte : les ressources humaines internes pour piloter les projets, et les ressources externes dans le tissu industriel sont aussi des facteurs limitants) rendent impossible la gestion de tous les démantèlements en parallèle. De fait, le CEA a bien été forcé de déclarer des démantèlements ou des investissements nécessaires (installations de reprise et de conditionnement ou d'entreposage de déchets) afin de respecter l'ensemble de ses cadrages en ressources (budget et effectif). »

COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

La Commission estime que les réponses formulées confirment l'engagement de l'État à assurer au Maître d'Ouvrage l'attribution de moyens financiers liés aux coûts prévisionnels de démantèlement.

Elle ne peut que prendre note des possibilités de différer la réalisation des opérations de démantèlement selon les moyens ainsi attribués et ne peut que recommander d'éviter un allongement des opérations de démantèlement en raison de la réduction des moyens financiers nécessaires à leur réalisation.

Par ses engagements financiers, L'État accompagne ainsi le Maître d'Ouvrage dans la mise en œuvre de sa politique de démantèlement.

La Commission ne peut que noter les engagements ainsi pris vis à vis du Maître d'Ouvrage.

. quant à la garantie et la sécurisation de ces financements.

Il a été noté que toute opération de démantèlement devait, dès à présent, être envisagée dès la conception des installations. Cela devait conduire à la constitution immédiate de provisions ad hoc.

Les provisions ainsi constituées devant être sécurisées par des actifs dédiés en attente de leur utilisation effective, de quels montants le CEA dispose-t-

il actuellement pour faire face aux opérations envisagées dans le cadre de l'actuelle enquête publique ?

REPONSE DU CEA

« Le CEA a estimé prudemment les provisions comptables nécessaires, aléas compris, au titre des obligations de fin de cycle relatives aux installations qui font l'objet de la présente enquête publique et à inscrit à son passif :

– Démantèlement de l'INB 92 PHEBUS : 112,0 Millions d'euros (valeur actualisée aux conditions économiques 2021).

– Démantèlement de l'INB 53 MCMF : 15,2 Millions d'euros (valeur actualisée aux conditions économiques 2021).

– Démantèlement INB 42 EOLE et 95 MINERVE : 59,5 millions d'euros (valeur actualisée aux conditions économiques 2021).

Comme précisé à la réponse précédente, il n'y a pas d'actif dédié pour faire face à ces obligations, mais une créance d'Etat couvrant l'ensemble du passif CEA en matière de démantèlement. »

COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

La Commission ne peut que noter la démarche du Maître d'Ouvrage visant à estimer le coût des opérations envisagées et à en présenter à due concurrence une demande d'attribution de moyens financiers.

Sans la mobilisation d'actifs dédiés, l'État peut ainsi, en toute connaissance de cause, valider la démarche entreprise par le Maître d'Ouvrage et lui donner, en conséquence, les moyens financiers pour la mettre en œuvre et en assurer la bonne fin.

Le CEA, étant un EPIC soumis aux contraintes budgétaires annuels et donc soumis à d'autres dispositions comptables et financières que celles d'autres entités soumises aux mêmes contraintes de provisionnement telles EDF, comment peut-il « sécuriser » les montants des provisions ainsi annuellement constituées et recourir à la constitution d'actifs dédiés garantissant l'actualisation et la sécurisation des provisions ainsi affectées.

Quels dispositions ou mesures réglementaires prévoient-elles que le budget attribué au CEA lui accordel une telle garantie, et si oui, selon quelle procédure, quel montant annuel et quelle caution éventuelle ?

REPONSE DU CEA

« Comme précisé dans la question, la situation du CEA est différente de celle des autres exploitants nucléaires (Orano, EDF). L'Etat a en effet choisi de répondre à la loi de juin 2006 en considérant que :

– Le CEA, comme les autres exploitants nucléaires, doit évaluer son passif de manière prudente. Cette évaluation prend en compte l'impact financier découlant des analyses de risques conduites par projet ;

– En revanche, l'Etat n'étant pas en mesure d'immobiliser des actifs à mettre en ace du passif global, a opté pour une solution alternative : le CEA inscrit à l'actif de son bilan une créance sur l'Etat d'un montant égal au montant du passif. La liquidité de cette créance a été matérialisée à compter de l'exercice 2016 par la mise en place de crédits budgétaires dédiés au démantèlement et à l'assainissement des installations nucléaires du CEA. »

COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

La Commission ne peut que noter la démarche du Maître d'Ouvrage visant à estimer le coût des opérations envisagées et à en présenter à due concurrence une demande d'attribution de moyens financiers.

L'État peut ainsi, en toute connaissance de cause, valider la démarche entreprise par le Maître d'Ouvrage et lui donner, en conséquence, les moyens financiers pour la mettre en œuvre et en assurer la bonne fin.

- quant au suivi historique et futur des installations.

Les opérations de démantèlement s'étalent sur plusieurs dizaines d'années ; la surveillance et le suivi des déchets sur plusieurs centaines d'années.

Quelles mesures sont actuellement envisagées pour garantir une pérennisation de cette démarche de suivi, notamment au regard des changements de politique ayant conduit à la déperdition de savoir-faire des équipes ayant réalisé ces installations, ayant piloté ces opération de démantèlement mais ne pouvant être de nouveau mobilisées dans quelques dizaines, voire centaines, d'années ?

Quelles sont les dispositions prises par le CEA pour sécuriser la mémoire sur l'existant et la transmission de ces savoir-faire, notamment au niveau des sous-traitants extérieurs mobilisés sur ces opérations. ?

REPONSE DU CEA

« En début de projet, un historique de fonctionnement de l'installation est réalisé. Il concerne entre autres les différents spectres radiologiques des matières qui on pu être mises en œuvre dans l'installation, les événements radiologiques pouvant intéresser le démantèlement (dissémination par voie atmosphérique ou liquide de substance radioactive en dehors de

barrière de confinement...), les particularités de procédés techniques mis en œuvre si nécessaire pour faciliter leur' démantèlement etc...

La constitution des colis de déchets, fondée sur l'historique de fonctionnement, les opérations de démantèlement et les mesures et caractérisations radiologiques réalisées, répond aux exigences techniques des exutoires (Andra, installations de traitement de déchets et d'effluents) dans lesquels ces colis sont expédiés. Les fiches de caractérisation de ces colis contiennent l'ensemble des informations nécessaires à leur suivi et à leur surveillance, par d'autres personnes que celles étant intervenues lors des opérations de démantèlement.

Concernant la connaissance de l'existant et de la transmission du savoir-faire du CEA vers les entreprises extérieures intervenantes sur les opérations de démantèlement, celles-ci se fondent sur les garanties de fonctions suivantes :

- conservation de l'historique de l'installation et accessibilité aux données associées,*
- maintien des compétences et connaissance de l'installation.*

Les dispositions prises par l'exploitant afin de garantir ces fonctions sont présentés dans la pièce 3, « version détaillée et mise à jour du plan de démantèlement de l'installation , au § B3 « dispositions prises par l'exploitant afin de garantir la conservation de l'histoire de l'installation et l'accessibilité aux données associées » § B4 « Dispositions prises par l'exploitant afin de garantir le maintien des compétences et la connaissance de l'installation » :

- Conservation de l'historique de l'installation et accessibilité aux données associées :*

- ° un système de traçabilité des plans et des documents de conception de l'installation, conformes à la réalité de son état, a été mi en place et est maintenu tout le long de la durée de vie de l'installation,*

- ° un historique des incidents et accidents survenus pendant toutes les phases de fonctionnement est tenu à jour : cet historique est accompagné d'un descriptif des conséquences radiologiques apparues dans les locaux concerné, afin de tenir à jour le zonage de l'installation,*

- ° un système de suivi de l'état de la radioactivité de l'installation est en place permettant de garantir une connaissance la plus exhaustive possible de l'état radiologique de l'installation à tout instant.*

- Dispositions prises par l'exploitant afin de garantir le maintien des compétences et de la connaissance de l'installation :*

- ° Pendant toute la période de fonctionnement, l'organisation mise en place a permis de garantir le transfert des connaissances notamment par :*

- la mutualisation d'activités avec d'autres installations,*

- la formation des modes opératoires ; tant en fonctionnement normal (exploitation, essais périodiques) qu'en fonctionnement incidentel (procédures de réparation, décontamination),*

- le suivi de formations ou recyclages permettant de conforter les compétences (formation type « compagnonage » par le personnel en poste),*

- la réalisation, autant que possible, de phase » de biseaux entre les personnels successifs chargés de l'exploitation de l'installation pour transmettre l'expérience,*

- ° pour garantir le maintien des compétences et la connaissance, le CEA conserve dans l'INB pour son exploitation et son maintien en conditions opérationnelles et sûres durant son démantèlement, une équipe assurant la mise en œuvre des différents matériels et système nécessaires pour leur disponibilité, la sûreté et la sécurité. Le CEA assure notamment les fonctions de chef de l'installation, d'ingénieur de sûreté*

nucléaire et d'ingénieur de sécurité de l'installation. Le dispositif de gestion des qualifications et habilitations, utilisé lors de l'exploitation, est conservé et complété pour les nouvelles fonctions relatives à l'assainissement et au démantèlement.

Des dispositions sont également prises par l'exploitant afin d'assurer l'acquisition des compétences nécessaires aux entreprises extérieures en charge des opérations sous-traitées. Elles sont présentées dans cette même pièce 3 « organisation envisagés pour gérer les opérations de démantèlement (effectifs, sous-traitance, organisation) ».

COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

La Commission ne peut que noter la démarche du Maître d'Ouvrage visant à pérenniser autant que faire se peut, l'historique et le « savoir faire » indispensable à ces opérations de longue durée.

Le Maître d'Ouvrage exprime une volonté ferme de répondre à ces problématiques par la mise en œuvre de moyens, procédures et politique de phases de biseaux entre les équipes successives en charge de ces démarches.

La Commission prend note de la prise en compte de ces problématiques et des réponses adéquates formulées.

- Par ailleurs, dans le dossier relatif à PHEBUS, tel que présenté à l'enquête publique, il est indiqué P. 340 que le CEA ne respecterait pas les seuils de rejet. La commission s'interroge de savoir si le CEA dispose d'une autorisation de rejet en ce qui concerne le Carbone 14 ?

REPONSE DU CEA

« Comme indiquée en p340 de la pièce 7, l'installation PHEBUS ne dispose pas actuellement de limite de rejets en carbone 14. Cette demande de limite sera intégrée à une prochaine mise à jour de l'autorisation de rejets du Centre de Cadarache, en amont du démarrage des opérations de démantèlement de l'installation PHEBUS ».

COMMENTAIRES DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

La Commission ne peut que noter la démarche du Maître d'Ouvrage visant à prendre en compte les limites ainsi mises en place et l'implication de leur évolution.

Elle note l'engagement du Maître d'Ouvrage d'engager un processus de

mise à jour de l'autorisation de rejets.

– Le 30 septembre 2022 un exercice simulant un accident (Exercice PPI) a été effectué par le CEA de CADARACHE.

Une permanence était assurée ce jour-là à Corbières en Provence. Le bruit d'aucune sirène d'alerte n'a été entendu sur le centre du village. Le même fait aurait également été constaté à Mirabeau.

En cas d'accident, quels sont les moyens prévus pour prévenir la population des communes proches du CEA et les mesures qui seraient alors prises en pareil cas ?

REPONSE DU CEA

« Les sirènes d'alerte d'un PPI concernant le centre de Cadarache ont pour objectif d'alerter la population présente dans le périmètre PPI tel que présenté dans la figure du périmètre PPI disponible sur le site de la préfecture des Bouches du Rhône par le lien suivant : <https://www.bouches-du-rhone.gouv.fr/Politiques-publiques/Prévention-des-risques/Exercices-de-gestion-de-cerise/Exercice-CEA-CADARACHE-2022-Vendredi-30-septembre-2022>.

La portée des sirènes a été qualifiée afin de vérifier qu'elles couvrent bien l'ensemble de ce périmètre PPI.

Les lieux situés en dehors de ce périmètre ne sont donc pas concernés par la sirène PPI, ce qui est le cas des lieux indiqués dans la question.

Le PPI est placé sous la responsabilité du préfet. Celui-ci organise l'intervention des secours pour la protection de la population et de l'environnement à l'extérieur du site.

L'organisation du PPI et la définition des modalités d'intervention des différents interlocuteurs (préfecture, service de l'Etat, ASN, IRSN, exploitant...) sont définies dans le PPI. Le PPI présente notamment les moyens d'alerte et les mesures qui doivent être prises en fonction de la situation (mise à l'abri, écoute de la radio, coupures des routes...) ainsi que l'organisation des secours. C'est un document consultable dans les communes comprises dans le périmètre PPI.

Les maires des communes sont systématiquement appelés ».

COMMENTAIRE DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

La commission d'enquête a pris note des explications communiquées par le maître d'ouvrage concernant les mesures qui doivent être prises en cas d'accident, en collaboration avec les services de l'Etat

EXAMEN du REGISTRE DEMATERIALISE

Hormis les consultations évoquées supra, il a été constaté que les informations

déposées sur le site dédié à cette enquête sont les suivantes :

- le dossier déposé sur le site dématérialisé a reçu la visite de 908 consultants,d
- 737 documents ont été téléchargés,
- 408 personnes ont téléchargé au moins 1 document.

La seule observation formulée qui est relative à l'enquête publique, émane de la CLI CEA CADARACHE, synthétisée ci-dessus.

La commission d'enquête

Le président
Jean-Marie ISNARD

Les membres titulaires
Nourdine ASSAS et Marc DUBOIS