



Autorité environnementale

<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html>

**Avis délibéré de l’Autorité environnementale
sur le démantèlement de l’INB n° 53 – Magasin
central des matières fissiles (MCMF) sur le site
du CEA à Cadarache (13)**

n°Ae : 2021-116

Avis délibéré n° 2021-116 adopté lors de la séance du 22 décembre 2021

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Ae¹ s'est réunie le 22 décembre 2021 en visioconférence. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le démantèlement de l'INB n°53 Magasin central des matières fissiles (MCMF) sur le site du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) à Cadarache (13).

Étaient présents et ont délibéré collégalement : Sylvie Banoun, Barbara Bour-Desprez Nathalie Bertrand, Marc Clément, Pascal Douard, Virginie Dumoulin, Louis Hubert, Christine Jean, Philippe Ledenvic, Serge Muller, Michel Pascal, Annie Viu, Véronique Wormser.

En application de l'article 9 du règlement intérieur du CGEDD, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

Étaient absents : Sophie Fonquernie, François Letourneux, Alby Schnmitt

* *

*

L'Ae a été saisie pour avis par la direction générale de la prévention des risques (mission sûreté nucléaire et radioprotection), l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 6 octobre 2021.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. L'avis a vocation à être fourni dans un délai de deux mois.

Conformément aux dispositions de l'article R. 122-7, l'Ae a consulté par courriers en date du 14 octobre 2021 :

- le préfet du département des Bouches-du-Rhône,*
- le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS) Provence - Alpes - Côte-d'Azur, qui a transmis une contribution en date du 19 novembre 2021.*

Sur le rapport de Céline Debrieu-Levrat et François Vauglin, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

Pour chaque projet soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

Cet avis porte sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.

La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis. Une synthèse des consultations opérées est rendue publique avec la décision d'octroi ou de refus d'autorisation du projet (article L. 122-1-1 du code de l'environnement). En cas d'octroi, l'autorité décisionnaire communique à l'autorité environnementale le ou les bilans des suivis, lui permettant de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité des prescriptions, mesures et caractéristiques (article R. 122-13 du code de l'environnement).

Conformément à l'article L. 122-1 V du code de l'environnement, le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

Le présent avis est publié sur le site de l'Ae. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.

¹ Formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

Synthèse de l'avis

L'installation nucléaire de base « MCMF » (Magasin central de matières fissiles, INB 53) est localisée sur le centre de Cadarache du CEA, sur la commune de Saint-Paul-lès-Durance (13). Mise en service en 1963, l'installation MCMF avait pour vocation l'entreposage de matières fissiles (uranium et plutonium) non irradiées. Ces fonctions sont désormais assurées par l'installation Magenta (INB 169), située dans le centre de Cadarache.

Le projet présenté est celui du démantèlement du MCMF. Certaines opérations préparatoires au démantèlement (OPDEM) ont déjà été conduites, d'autres sont prévues : elles sont constitutives du projet mais l'étude d'impact ne les évalue pas toutes. L'Ae recommande de faire porter l'étude d'impact sur l'ensemble des opérations conduisant à l'état final envisagé (industriel ou tertiaire), y compris les OPDEM depuis la mise à l'arrêt de l'installation en 2017.

Selon les informations rassemblées par les rapporteurs, la motivation du démantèlement serait due au fait que les bâtiments de l'installation ne sont pas aux normes sismiques applicables à une INB. L'Ae recommande donc de le préciser dans le dossier et de démontrer que les bâtiments conservés répondent aux normes sismiques en vigueur pour les usages projetés. En cas contraire, le dossier et son étude d'impact devraient être repris et actualisés en profondeur.

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du dossier sont la gestion des déchets radioactifs (tous de très faible activité) et conventionnels produits par le démantèlement, ainsi que la préservation des milieux naturels.

Le dossier est clair, didactique et bien proportionné aux enjeux. Les incidences potentielles du démantèlement sont essentiellement liées aux modes de gestion, qui sont différents en fonction des filières des déchets produits, qui sont entreposés et déplacés pour être stockés.

L'Ae formule quelques autres recommandations pour améliorer le dossier :

- affiner la présentation des opérations nécessaires au projet ainsi que les impacts afférents sur les milieux naturels,
- prendre en compte les espèces exotiques envahissantes dans l'étude d'impact, et revoir en conséquence les mesures liées à leur maîtrise,
- préciser les conséquences potentielles de l'adoption du projet de plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR) 2021–2025 sur le projet.

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae sont présentées dans l'avis détaillé.

Avis détaillé

1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

1.1 Contexte du projet

L'installation nucléaire de base (INB) n° 53, dénommée Magasin central de matières fissiles (MCMF), est exploitée par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA). Elle est implantée sur le site de Cadarache, au nord-est du département des Bouches-du-Rhône (13) sur la commune de Saint-Paul-lès-Durance. Elle est localisée dans la partie nord du site.



Figure 1 : Situation de Cadarache (Source : dossier).

Cette INB, mise en service en 1963, avait pour vocation l'entreposage de matières fissiles (uranium et plutonium) non irradiées, qui étaient soit en attente de traitement, soit utilisées dans le cycle du combustible ou encore temporairement sans emploi. Les principales missions du MCMF étaient la réception, l'entreposage et l'expédition des matières. Les missions associées étaient le suivi physique et comptable de l'ensemble des matières présentes dans l'installation, leur contrôle par des mesures physiques (spectrométrie gamma, comptage neutronique et pesée), le transfert et le contrôle des aménagements internes² et des emballages qui contiennent les matières.

² Les substances nucléaires sont conditionnées dans des colis différents selon leur nature et selon qu'il s'agit de les déplacer, de les entreposer ou de les stocker. Les colis sont conçus comme des poupées russes, avec plusieurs emballages imbriqués. Dans le dossier, le transfert des aménagements internes des colis fait référence au transfert des substances entre colis d'entreposage et de transport. Le glossaire pourrait utilement être complété sur ce point.

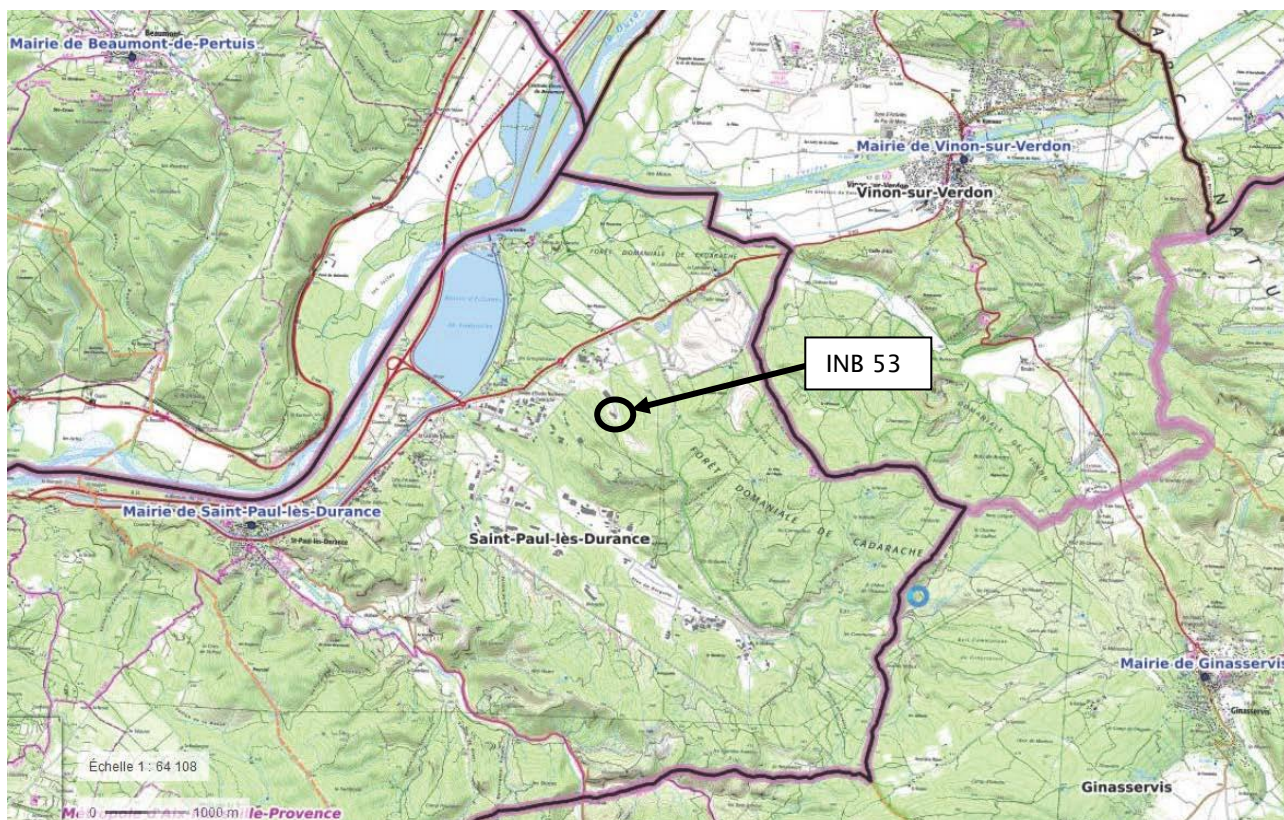


Figure 2 : Localisation de l'INB 53 (Source : Géoportail 2021).

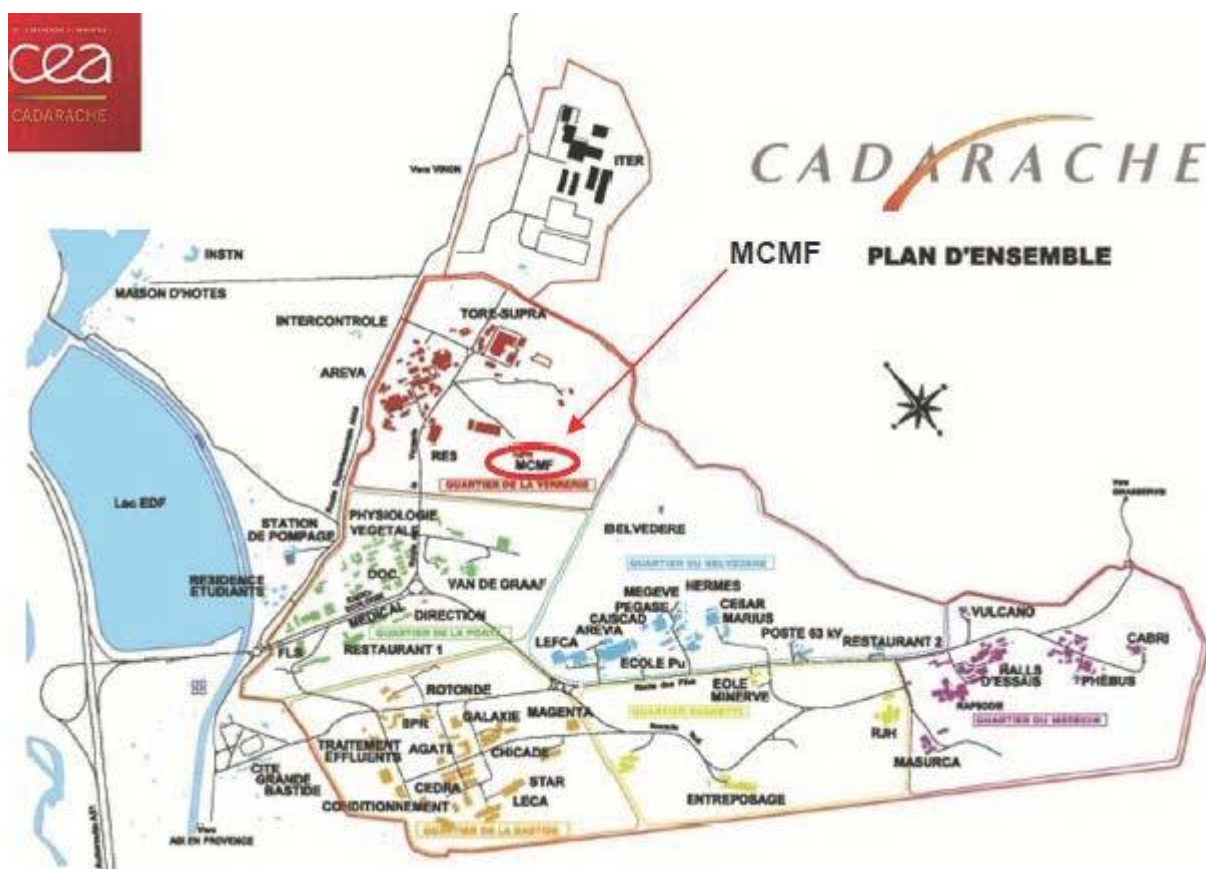


Figure 3 : Plan de situation de l'INB 53 dans le site du CEA de Cadarache (Source : dossier).

Le périmètre de l'INB comprend un bâtiment principal (n° 418), abritant des zones d'entreposage et de déchargement, ainsi que deux bâtiments annexes (n° 419 et 440) dédiés à des activités administratives. L'ensemble de l'INB est encerclé par des clôtures.



Figure 4 : Vue aérienne de l'INB 53 (Source : dossier).

Le bâtiment principal comprend des locaux en béton armé et une structure métallique. En rez-de-chaussée se trouvent le groupe des cellules d'entreposage, le hall de déchargement, une salle de confinement, des locaux techniques et des locaux d'exploitation. Divers locaux techniques sont présents en sous-sol, où se trouve notamment une cuve à effluents suspects. La partie ouest du bâtiment est flanquée d'un hangar, au sud-est duquel se trouve un groupe électrogène fixe (GEF).

L'entreposage des matières était effectué dans le groupe des cellules (matières uranifères, en particulier toutes celles enrichies à plus de 10 % en ^{235}U , plutonifères et les mélanges (U, Pu)). Le hangar accueillait les matières uranifères enrichies en ^{235}U à 10 % et moins.

Le dossier soumis à l'Ae porte sur la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement (MADDEM) de l'INB n° 53. Le MCMF a été définitivement arrêté à compter du 31 décembre 2017, au motif qu'il ne serait pas aux normes sismiques applicables à une INB, selon une information donnée oralement aux rapporteurs, ce que le dossier devrait préciser (l'Ae revient sur ce point ci-après). Ses fonctions sont désormais assurées par l'installation Magenta (Magasin d'entreposage alvéolaire, INB n° 169), située dans le centre de Cadarache.

1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés

1.2.1 Description du démantèlement

L'état final recherché pour l'INB 53 au terme de son démantèlement est une installation assainie, permettant une réutilisation industrielle ou de recherche des bâtiments, sans contrainte radiologique. Tous les matériaux ou équipements ayant une radioactivité ajoutée significative auront alors été évacués. Le CEA vise l'obtention du déclassement de l'installation et sa radiation de la liste des INB.

Le dossier précise qu'en cas de difficultés, les opérations de démantèlement pourront être étendues jusqu'à la déconstruction totale des bâtiments de l'INB. Dans ce cas, l'objectif de l'état

final sera le retour au sol avec restauration des écosystèmes indigènes. Ce n'est pas l'option privilégiée par le CEA.

Le démantèlement nécessite un démontage des équipements, un conditionnement et une évacuation des déchets, et un assainissement, si nécessaire, du génie civil.

De façon générale, les opérations de démantèlement consistent à :

- évacuer les sources radioactives sans emploi, les déchets ou matériels sans devenir et les emballages vides,
- réaliser les opérations complémentaires de caractérisation de l'installation,
- déposer et évacuer la cheminée de l'ancienne chaufferie au fioul,
- mettre en service une ventilation nucléaire simplifiée, mettre à l'arrêt le GEF et dégazer les cuves à fioul,
- retirer les points de contamination,
- déclasser les zones contaminantes actuelles.

Des opérations préparatoires au démantèlement (OPDEM) ont été engagées. Elles visent à réduire au plus tôt le niveau de risque induit par l'installation en réduisant l'inventaire radiologique présent et plus généralement le terme source³ mobilisable en situation d'incident ou d'accident. Les OPDEM sont listées par le dossier et concernent notamment le retrait de matières entreposées, l'évacuation de déchets, des opérations de caractérisations radiologiques et chimiques, la dépose de la cheminée de l'ancienne chaufferie au fioul, l'arrêt du GEF, le dépotage/dégazage des cuves de fioul.

Certaines OPDEM sont déjà réalisées. D'autres ne pourront être achevées avant l'obtention du décret de MADDEM, notamment l'évacuation de sources scellées sans emploi, de certains déchets nucléaires, le traitement de points de contamination (cellules 14, 26 et du hangar), l'assainissement de la cellule 25⁴ et de trois zones contaminantes, etc. Le dossier indique qu'elles sont prises en compte dans l'étude d'impact, ce qui est correct mais insuffisant. Il est indiqué que « *l'état initial physique de l'INB 53 dépendra de l'avancement des OPDEM* » et que les OPDEM « *qui pourraient ne pas avoir été réalisées ou achevées à la date du décret seront alors considérées comme des opérations de démantèlement et sont donc décrites et analysées dans le présent dossier* ». Mais d'autres OPDEM ne sont pas retenues dans l'évaluation environnementale. Force est de constater que la liste des OPDEM non réalisées à la date du décret n'est pas certaine : ces opérations dépendent du phasage des travaux et des procédures administratives. L'état initial du projet doit être clairement établi, indépendamment de la vie administrative du projet de démantèlement.

Selon la directive « projets »⁵ et le code de l'environnement (article L. 122 1 II 5°) : « *Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le*

³ Ensemble des grandeurs caractérisant les produits radioactifs de l'installation.

⁴ Un incident a eu lieu dans cette cellule en 1979 : une fuite importante de solution de nitrate d'uranyne a été constatée lors de manipulations d'un emballage. La solution s'est répandue sur le sol et a entraîné des projections aux murs. Les emballages ainsi que les parois de la cellule ont été décontaminés et repeints. Pour la décontamination du sol et des murs, un marteau piqueur a été utilisé en raison de l'importance de la contamination surfacique fixée. Les parois de la cellule ont ensuite été remises en état et une peinture décontaminable a été appliquée sur toute la surface de la cellule.

⁵ Directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, modifiée par la directive 2014/52/UE du 16 avril 2014.

milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité». Le projet doit donc inclure l'ensemble des opérations conduisant au démantèlement de l'installation depuis sa mise à l'arrêt. L'ensemble des OPDEM doivent ainsi en faire partie.

Pour pouvoir apprécier l'ensemble des incidences du 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 leur degré de réalisation.

1.2.2 Évolution de la radioactivité et déchets générés par le projet

Le MCMF est majoritairement en zone sans radioactivité ajoutée ou en zone non contaminante. Les locaux situés en zone contaminante n'ont pas de contamination labile (pouvant être remise en suspension facilement).

L'inventaire du terme source fait état d'un niveau d'activité⁶ réparti comme suit :

- dans le génie civil et les équipements mécaniques : 8.10^6 Bq en activité alpha et 2.10^6 Bq en bêta,
- au niveau de la tache de contamination sur le sol de la cellule 25 : $4,5.10^5$ Bq du fait de la contamination en ^{235}U (dont la demi-vie est de plus de 700 millions d'années),
- dans le dépôt au fond de la cuve à effluents suspects : $5,2.10^3$ Bq en alpha et $1,6.10^4$ Bq en bêta,
- dans les gaines de ventilation d'extraction et les filtres très haute efficacité (THE) : 329 Bq en alpha et 448 Bq en bêta,
- dans les sources radioactives nécessaires au contrôle des appareils de radioprotection : 55 900 Bq.

Le débit de dose⁷ au sein de l'installation est très faible, avec une ambiance au maximum de l'ordre de $0,5 \mu\text{Sv/h}$. Le niveau de la radioactivité ajoutée ne décroîtra de manière significative qu'au cours de la dernière année du processus de démantèlement.

Les déchets produits par le démantèlement sont essentiellement des déchets à très faible activité (TFA), représentant 358 tonnes. Les déchets conventionnels à produire sont évalués à 97 t.

⁶ La radioactivité est un phénomène physique propre à certains produits naturels ou artificiels, qui émettent des électrons (radioactivité bêta) et/ou des photons (radioactivité gamma), des neutrons, des noyaux d'hélium (radioactivité alpha). Elle se mesure en becquerel (Bq) : un Bq correspond à la désintégration d'un noyau radioactif par seconde. On parle aussi de MBq (millions de becquerels) ou de GBq (milliards de becquerels).

⁷ L'effet biologique de la radioactivité se mesure par la dose efficace. Elle s'exprime en Sievert (Sv) ou plus généralement en millisievert (mSv ou 0,001 Sv) ou en microsievert (μSv ou 0,001 mSv).

Masses, volumes et colis de déchets produits par le démantèlement de l'installation MCMF									
	TFA			Conventionnels			Total		
	t	m ³	colis	t	m ³	colis	t	m ³	colis
Déchets solides de démantèlement et d'assainissement	344	280	649	97	264	22	441	544	671
Déchets induits	14	197	197	0	0	0	14	197	197
Totaux par catégorie de déchets	358	477	846	97	264	22	455	741	868

Figure 5 : Quantité de déchets produits par le démantèlement (Source : dossier).

Le dossier précise qu'en 2018, 44 t de déchets conventionnels ont été évacués.

1.2.3 Durée et coût du démantèlement

La durée du démantèlement est estimée à une dizaine d'années. Hors aléa, son achèvement est prévu en 2030 selon la pièce 3 du dossier « plan de démantèlement » (2033 hors aléa selon l'étude d'impact). Quoi qu'il en soit, ce démantèlement est une opération jugée prioritaire par le CEA et selon sa stratégie globale de démantèlement. Cette priorité est « *liée à des économies importantes* ».

La part des provisions au titre des obligations de fin de cycle relative à l'INB n° 53 (y compris aléas) est de 15,6 millions d'euros (conditions économiques de 2020).

1.3 Procédures relatives au projet

Le dossier vise à obtenir l'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (MADDEM) de l'INB 53. L'article L. 593-25 du code de l'environnement prévoit en effet que la MADDEM d'une installation nucléaire de base est subordonnée à une autorisation préalable délivrée par décret, après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Le décret est espéré pour 2023. Le processus se terminera par une autorisation de déclasserement de l'INB prise par l'ASN et homologuée par les ministres concernés.

La demande d'autorisation de démantèlement est présentée conformément au décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, relatif aux INB et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives modifié par le décret n° 2016-0846 du 28 juin 2016 relatif à la modification, à l'arrêt définitif et au démantèlement des installations nucléaires de base ainsi qu'à la sous-traitance.

Cette demande fera l'objet d'une enquête publique. S'agissant d'un projet porté par un établissement public placé sous la tutelle de la ministre chargée de l'environnement, l'Ae est compétente en application de l'article R. 122-6 du code de l'environnement pour rendre le présent avis.

Le dossier étudie les incidences des opérations sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000⁸.

1.4 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du dossier sont :

- la gestion des déchets radioactifs et conventionnels produits par le démantèlement,
- la préservation des milieux naturels.

2. Analyse de l'étude d'impact

Le dossier est particulièrement clair et bien proportionné aux enjeux. Il comporte un fascicule spécifique rassemblant un glossaire et un dictionnaire qui permettent au lecteur non spécialiste de comprendre plus facilement les aspects techniques. L'étude d'impact pourrait utilement bénéficier d'une brève synthèse à la fin de chaque thématique traitée.

2.1 État initial

Les premières habitations sont situées à 700 mètres du MCMF. L'état radiologique de l'environnement est décrit de manière approfondie. Les installations ayant été vidées des substances entreposées en 2017, le MCMF n'émet pas de rayonnements directs.

L'analyse des sols autour du MCMF ne montre pas d'anomalie dans le niveau d'activité. Les valeurs mesurées sont comparables à ce qui est mesuré hors de Cadarache. Les prélèvements effectués dans des fruits, légumes, lait de chèvre et thym dans les environs ne montrent pas d'anomalie. Quelques polluants chimiques ont été repérés à des niveaux supérieurs au bruit de fond, mais non préoccupants. Selon le dossier, ils pourraient, pour certains (zinc et chrome), résulter d'anciennes activités industrielles sur le site (verrerie).

La qualité chimique et radiologique des eaux souterraines est bonne, tout comme la qualité physico-chimique, radiologique et biologique des eaux et milieux associés à la Durance.

L'air est généralement de bonne qualité, mais des dépassements de la valeur cible pour la protection de la santé sont constatés plus de 25 jours par an pour l'ozone, majoritairement en période estivale. Ce phénomène est attribué à des déplacements d'air pollué issu de régions situées au sud de Cadarache. L'hiver, le chauffage et les brûlages (à l'extérieur du site du CEA)

⁸ Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « Habitats faune flore » sont des sites d'intérêt communautaire (SIC) ou des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

sont à l'origine d'émissions de particules fines qui dégradent la qualité de l'air. Des risques de dépassement pour les oxydes d'azote existent aussi.

Le dossier ayant été établi avant la publication le 22 septembre 2021 par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) de ses nouvelles recommandations⁹, qui révisent à la baisse les niveaux de pollution à ne pas dépasser, il conviendrait de mettre à jour l'analyse avec ces nouvelles valeurs.

L'Ae recommande de tenir compte des nouvelles valeurs guides de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) dans l'analyse de la qualité de l'air.

Le site de Cadarache est caractérisé par une biodiversité très riche. Il est situé entre le parc naturel régional du Verdon et celui du Luberon. Un arrêté préfectoral de protection de biotope « Grands rapaces du Lubéron » est en vigueur à 2,1 km. Le site 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 sont répertoriées.

La zone d'étude permet d'englober l'ensemble des milieux susceptibles d'être concernés par les incidences générées par le 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 MCMF¹⁰, les principaux enjeux écologiques identifiés sont liés :

- aux pelouses sèches d'intérêt communautaire prioritaire (Parcours substeppiques de graminées et annuelles des *Thero-Brachypodietea*) situés à l'est et au sud-ouest de l'INB auxquelles l'étude attribue un intérêt écologique « assez fort », ce qui semble sous-estimé (mais en pratique sans conséquence sur le dossier). Elles 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 chênaie pubescente au nord-ouest des bâtiments où se développent la Luzerne agglomérée, espèce patrimoniale et protégée dont une vingtaine de pieds ont été repérés à proximité d'une salle de réunion de l'INB, le Rougequeue à front blanc (espèce patrimoniale observée en période de reproduction), 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 aux garrigues à Thym du sud-est, habitats du Grillon testacé, du Criquet des Ibères et du Criquet du Bragalou, peu communs.

Les inventaires ne présentent pas d'information sur les mousses, lichens, champignons, mollusques : s'agissant d'espèces susceptibles de concentrer les pollutions (bioaccumulateurs), dont certaines sont utilisées dans le suivi radiologique, il serait utile de compléter les inventaires avec ces espèces.

⁹ [https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).

¹⁰ Dans l'étude naturaliste, l'aire d'étude est de 7 ha, comprenant la zone de chantier et les espaces limitrophes. La zone d'étude rapprochée inclut tous les milieux à 5 km autour du site.

Cinq espèces exotiques envahissantes sont mentionnées dans l'étude naturaliste fournie en annexe, sans que l'étude d'impact y fasse référence : Vergerette du Canada, Euphorbe maculée, Platane d'Espagne, Buisson ardent, et Véronique de Perse. L'Ae observe que le Centre de ressources des espèces exotiques envahissantes¹¹ ne mentionne pas le Platane d'Espagne ni la Véronique de Perse, qui sont des espèces exotiques sans caractère envahissant. En outre, l'absence de mention des trois autres espèces dans l'étude d'impact conduit à ne pas y associer d'enjeu environnemental. Elles sont présentes aux abords des bâtiments et sont concernées par les travaux. Certaines mesures cherchent à contenir leur propagation sans action précise et spécifique.

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'évitement et de réduction appropriées plus précises.

Le site de Cadarache est en zone de sismicité moyenne (classée au niveau 4 sur une échelle de 5).

2.2 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu

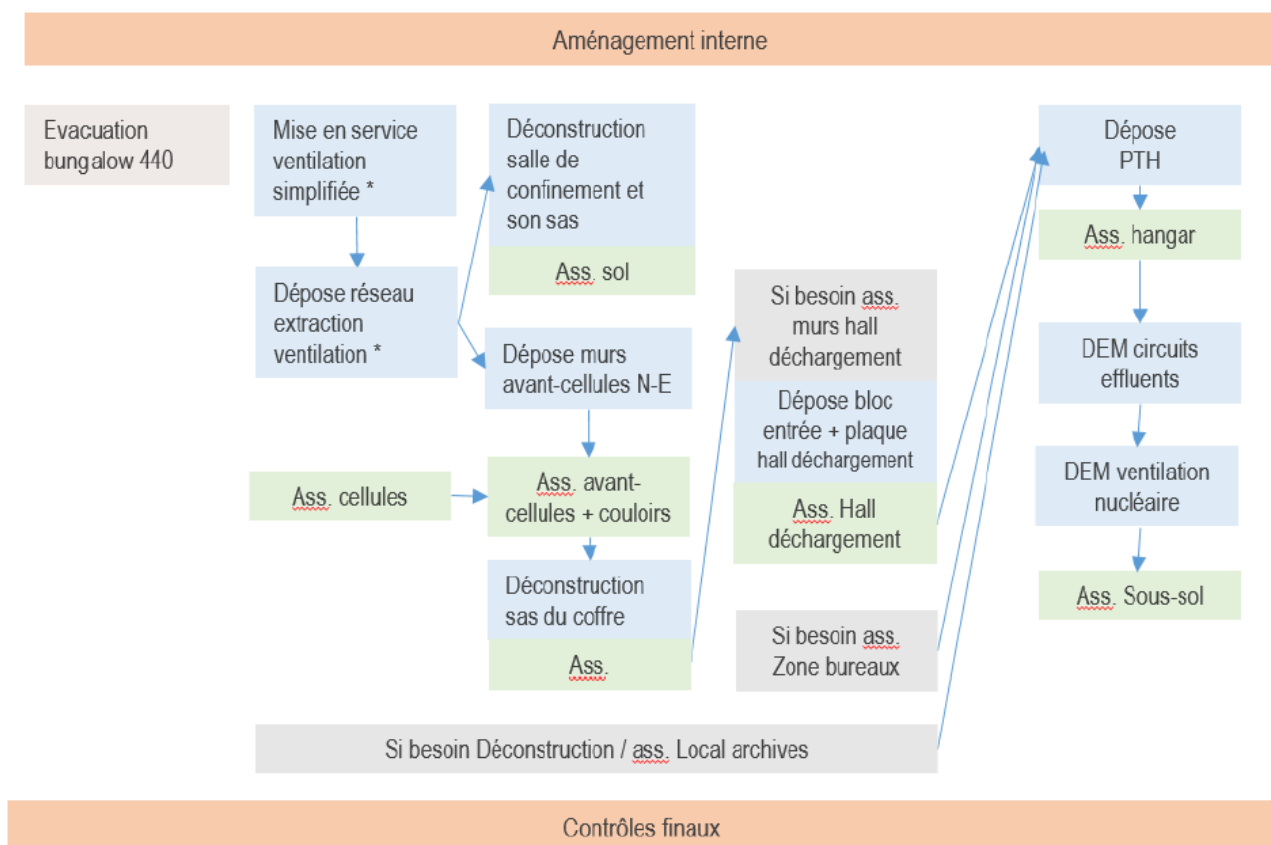
Le dossier présente deux scénarios correspondant à deux états finaux différents : avec ou sans la conservation des bâtiments. Ils sont comparés selon plusieurs critères : sûreté, sécurité, impacts sur l'environnement, mesures d'évitement, réduction et compensation à prévoir, coûts et délais. Un scénario de déconstruction partielle a été retenu, permettant de maintenir la structure des locaux en vue de leur réutilisation future. Il s'agit du choix de moindre impact sur l'environnement.

Le dossier ne démontre pas que les bâtiments conservés répondent aux normes sismiques pour l'usage projeté. Du fait que le scénario avec démolition complète des bâtiments entraîne des impacts significatifs sur les milieux naturels, il ne peut être autorisé sur la base du dossier présenté (besoin de mesures de compensation, nécessité d'une dérogation au titre des espèces protégées, nécessité de prévoir une restauration des écosystèmes naturels...). Il est dès lors essentiel de crédibiliser le scénario retenu sur la question du séisme.

L'Ae recommande de démontrer que les bâtiments conservés répondent aux normes sismiques en vigueur pour les usages projetés. En cas contraire, le dossier et son étude d'impact devraient être repris et actualisés en profondeur.

Finalement, le scénario retenu pour le démantèlement s'organise comme suit :

¹¹ <http://especes-exotiques-envahissantes.fr/>.



* Si non réalisée en OPDEM

Figure 6 : Synoptique général du scénario retenu de démantèlement de l'INB 53 (Source : dossier).

2.3 Articulation du projet avec les plans, schémas et programmes

La compatibilité avec différents plans est sommairement examinée tout au long de l'étude d'impact.

En particulier, le dossier montre la compatibilité du projet avec le plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR) 2016–2018 qui classe les déchets selon leur dangerosité et leur durée de vie et définit des filières et conditionnements par filière. Le futur PNGMDR 2021–2025 a fait l'objet d'un avis de l'Ae¹² le 18 novembre 2021. Il comporte des nouveautés dans la gestion des déchets radioactifs, notamment les déchets TFA en ouvrant la possibilité de leur « libération ». Ils seraient alors considérés comme non radioactifs, et recyclables dans l'industrie conventionnelle. Le dossier devrait préciser les conséquences potentielles résultant de l'adoption du nouveau PNGMDR.

L'Ae recommande de préciser les conséquences potentielles de l'adoption du projet de PNGMDR 2021–2025 liées à la gestion des déchets à très faible activité issus du démantèlement du MCMF.

¹² Avis délibéré n° 2021–96 du 18 novembre 2021 – PNGMDR 2021–2025.

2.4 Analyse des incidences du projet, et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences

2.4.1 Remarques liminaires

Le scénario de référence (évolution la plus probable en l'absence de projet) permet d'évaluer les incidences spécifiques du projet en comparant ce scénario de référence avec la situation qui sera créée par le projet. La définition du scénario de référence semble artificielle et peu adaptée dans le contexte du projet, imposé par la réglementation qui pose le principe du démantèlement immédiat des INB.

2.4.2 Déchets solides

Les déchets produits par le démantèlement seront traités selon les filières adaptées :

- les 97 t de déchets solides conventionnels comprennent une quantité estimée à environ 70 t de déchets non dangereux, 26 t de déchets inertes et 1 t de déchets dangereux (déchets amiantés et déchets d'équipements électriques et électroniques – DEEE),
- les 358 t de déchets nucléaires sont exclusivement des déchets TFA, qui ont principalement pour exutoire le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (CIRES, géré par l'ANDRA) dans l'Aube. Toutefois, certains d'entre eux (DEEE, détecteurs incendie, néons non protégés...) sont sans filière à ce jour. Ils seront conditionnés et entreposés dans l'attente d'un stockage.

Les règles de gestion des déchets radioactifs impliquent de chercher à augmenter la densité des colis avant leur stockage : ce principe est rappelé par le dossier et sera appliqué.

2.4.3 Rejets radioactifs liés au démantèlement

Le dossier rappelle les installations de traitement des rejets radioactifs liquides : ceux-ci sont transférés vers l'Atelier de gestion avancée et de traitement des effluents (Agate), qui est une installation du CEA à Cadarache, dédiée au traitement des effluents à faible activité (FA). Selon leurs caractéristiques physico-chimiques, ils peuvent également être expédiés à la station de traitement des effluents liquides (STEL) de Marcoule.

Les volumes d'effluents liquides actifs qui seront produits par le démantèlement sont estimés à 12,5 m³ environ. Leur prise en charge ne soulève pas d'interrogation particulière.

Les rejets gazeux transitent par un système de filtration THE dont le coefficient d'épuration est de 10³. Pendant les travaux sur la cellule 25, les découpes des éléments contaminés et l'écroutage des zones à assainir, les rejets bénéficieront d'une double filtration THE en série, portant le coefficient d'épuration total à une valeur estimée à 10⁴.

L'activité radiologique totale rejetée dans l'environnement sera répartie sur plusieurs années au niveau de l'émissaire de l'installation. Elle est estimée à 2,9 Bq en alpha et 0,7 Bq en bêta du spectre radiologique de l'installation, ainsi que 0,12 Bq en ²³⁵U. Ces valeurs, très faibles, sont inférieures aux seuils de détection des appareils de mesure de l'émissaire. L'impact sur les populations proches de Cadarache est négligeable.

2.4.4 Émissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont évaluées dans l'étude d'impact. Le total des émissions attribuables au démantèlement du MCMF est de l'ordre de 300 tonnes équivalent CO₂. Les contributions sont majoritairement dues au transport des déchets (147 tonnes) et au transport du personnel (119 t). Les émissions dues aux essais périodiques du groupe électrogène de l'installation sont évaluées à 34 t.

La destination finale des déchets conventionnels n'étant pas clairement connue, le calcul du transport du déchet est peu compréhensible. Il a été indiqué oralement aux rapporteurs que le CEA de Cadarache dispose de marchés permettant la prise en charge des déchets conventionnels de l'ensemble du site. La mention de la localisation des stockages mobilisables dans ce cadre permettrait d'étayer le calcul des émissions liées au transport.

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.

2.4.5 Milieux naturels

L'essentiel des interventions aura lieu à l'intérieur des bâtiments existants et sur des aires extérieures déjà bitumées. Une superficie limitée à quelques mètres carrés de friche est concernée par des aires d'entreposage et par le démantèlement d'une cuve enterrée. Les impacts¹³ du scénario retenu (conservation des principaux bâtiments en vue de leur réutilisation) sur les habitats naturels sont tous qualifiés de « négligeables ». Concernant les espèces végétales, ils sont « faibles ». Quant aux espèces animales, l'impact est « moyen » pour la Couleuvre à échelons, dont des individus ou des pontes pourraient être détruits lors de l'enlèvement de la salle de réunion, et « faible » pour la Proserpine qui pourrait être écrasée accidentellement par un engin lors d'une manœuvre.

Six mesures d'évitement et sept mesures de réduction, classiques, sont présentées, et permettent de réduire les incidences résiduelles à un niveau « négligeable ». L'Ae observe que l'une de ces mesures, « ME2 : Effectuer les travaux sur les aires extérieures (hors déconstruction totale) en dehors des périodes de reproduction et d'hibernation », impose de démonter la salle de réunion seulement en septembre ou octobre. La mesure « ME5 : Effectuer les travaux de déconstruction en dehors des périodes sensibles pour la faune » limite à trois mois dans l'année la possibilité de réaliser les terrassements d'accès au chantier, le démontage de poteaux anti-foudre, la dépose d'un caniveau au sud de l'INB, le démontage de la clôture, le retrait des zones bitumées et le reprofilage des talus. Or la description du projet ne présente pas ces opérations. Lors de la visite des rapporteurs, il leur a été indiqué que la clôture ne serait pas déposée : ce point soulève plusieurs questions : si elle l'est, l'évaluation des incidences sur les milieux qu'elle abrite n'est pas complète et ne pourrait probablement pas être autorisée sans dérogation au régime d'interdiction stricte protégeant certaines espèces et leurs habitats ; si elle ne l'est pas, son entretien cessera et le milieu se refermera, comme cela a déjà commencé sur certaines parties, entraînant aussi une destruction d'habitats naturels ouverts, où sont présentes des espèces protégées.

¹³ Un tableau présente le niveau d'impact comme le cumul de l'enjeu écologique et de l'intensité de l'altération, mais retient le niveau le plus faible des deux, et parfois même un niveau inférieur (la matrice présentée à ce titre page 151 de l'annexe naturaliste semble souffrir d'un biais d'optimisme). La prise en compte du nombre d'individus et des surfaces altérées, ainsi que la distinction entre les effets temporaires et les effets permanents, permettrait de mieux comprendre le niveau d'impact finalement retenu.

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'évitement, de réduction ou de compensation s'avérant nécessaires.

La mesure « ME6 : Proscrire les replantations après travaux » est de manière surprenante ainsi présentée : « *Dans le but d'empêcher la dissémination d'espèces végétales exotiques envahissantes qui supplantent la flore locale et créent des déséquilibres écologiques, on n'effectuera pas de replantation d'espèces végétales ni de semis lors de la remise en état du site, et on laissera la végétation autochtone reconquérir la zone naturellement.* » L'Ae souligne que le remaniement des sols laissés à nu est un facteur majeur de propagation des espèces exotiques envahissantes, bien présentes sur le site et dans les environs. Il convient au contraire de semer ou planter avec des espèces locales au plus vite après travaux pour réduire le risque de développement d'espèces exotiques. La mesure « MR6 : Prévoir une remise en état écologique de la zone après les opérations », si elle est correctement mise en œuvre, semble plus adéquate.

L'Ae recommande de reprendre en profondeur la mesure « ME6 » et de semer ou 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.

2.4.6 Effets cumulés

L'analyse des effets cumulés avec ceux des autres projets connus est claire et conclut à des effets cumulés négligeables. Elle prend en compte le démantèlement des INB 25 et 52 (Rapsodie et ATUE), trois projets de centrales photovoltaïques, un projet routier (création d'un barreau d'accès à la zone du Pas de Menc à Vinon-sur-Verdon), et la canalisation de rejet des eaux de refroidissement du réacteur Jules Horowitz à Saint-Paul-lès-Durance. La modification de l'INB 39 (Masurca) et le projet ITER¹⁴ sont partiellement pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.

Cette analyse pourrait aussi être utilement complétée en tenant compte de la création de Magenta étant donné les liens fonctionnels directs entre sa mise en service et le démantèlement de MCMF, ainsi que d'autres démantèlements en cours ou à venir tels que ceux des INB 92 (Phébus), 42 (Eole) et 95 (Minerve), ainsi que d'autres projets tels que l'amélioration de la bretelle de sortie A51 de l'échangeur n° 17 de Cadarache, sur lesquels existent des avis de l'Ae, pour apprécier globalement l'ensemble des effets cumulés de ces opérations, notamment concernant les déplacements, les émissions de gaz à effet de serre et les milieux naturels.

L'Ae relève également que l'analyse des effets cumulés réalisée pour le démantèlement des INB n° 42 et 95 prend en considération deux autres projets qui n'ont pas été examinés dans le cas de MCMF : un défrichement lié à la construction d'une plateforme de démonstration et d'expérimentation des technologies liées aux grandes centrales solaires (projet MEGASOL) et le projet d'alimentation en eau brute du site de Cadarache.

L'Ae recommande de compléter l'analyse des effets cumulés en tenant compte plus complètement des principaux projets en cours dans les environs.

¹⁴ Projet sur lequel l'Ae a émis l'avis [n° 2010-67 du 23 mars 2011](#).

2.5 Suivi du projet, des incidences, des mesures et de leurs effets

Le suivi du projet, des incidences, des mesures et de leurs effets porte sur les mesures d'évitement et de réduction évoquées ci-dessus. Concernant la radioactivité, il s'appuie sur le dispositif de surveillance de l'environnement mis en place à l'échelle de l'installation, des autres installations voisines et de l'ensemble du site du CEA de Cadarache. Dans ce contexte, des points de suivi sont aussi positionnés sur les eaux superficielles (Durance) et souterraines (nappes) et dans des stations de prélèvements atmosphériques disséminées dans et hors du CEA ou encore sur le milieu terrestre (sols et flore). L'Ae n'a pas d'observation sur cette partie.

2.6 Incidences Natura 2000

Deux sites Natura 2000 sont situés à proximité (moins de 1 km) du site de Cadarache :

- la ZPS « La Durance » (n° FR9312003). Les zones agricoles riveraines constituent des espaces ouverts propices à diverses espèces patrimoniales (Alouette lulu, Pipit rousseline, Pie-grièche écorcheur, etc.) et sont régulièrement fréquentées par les grands rapaces (Percnoptère d'Égypte, Circaète Jean-le-Blanc, Aigle de Bonelli, Aigle royal, Grand-duc d'Europe, Faucon pèlerin) nichant dans les massifs alentour (Luberon, Verdon, Alpilles, Lure...) ;
- la ZSC « La Durance » (n° FR9301589) qui concentre, sur un espace réduit, de nombreux habitats naturels d'intérêt communautaire à la fois marqués par les influences méditerranéenne et montagnarde. L'intérêt de ce site pour la conservation de diverses espèces de chauves-souris et de l'Apron du Rhône est aussi cité.

D'autres sites sont un peu plus éloignés :

- la ZPS « Massif du Petit Lubéron » située à environ 3,2 km, d'importance nationale pour la reproduction de rapaces tels que le Percnoptère d'Égypte, l'Aigle de Bonelli et le Grand-duc d'Europe ;
- la ZSC « Montagne Sainte-Victoire » située à 3,3 km, constitue une limite biogéographique. La flore, d'affinité orophile (adaptée à la haute montagne), présente des éléments rares pour la France. Les zones karstiques, les milieux ouverts et les vieilles forêts constituent un complexe d'habitats favorables aux chiroptères. Le vaste territoire forestier continu qu'elle contient forme une entité fonctionnelle du plus grand intérêt ;
- la ZSC « Valensole » et la ZPS « Plateau de Valensole » sont plus éloignées, toutes deux à environ 13 km, mais elles se distinguent par la présence d'environ 160 espèces d'oiseaux dont une quarantaine sont inscrites en annexe I de la directive « Oiseaux », et l'un des trois secteurs les plus importants de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (PACA) pour la conservation du Petit Rhinolophe.

L'évaluation des incidences Natura 2000 de l'étude d'impact ne mentionne pas tous ces enjeux. Elle est sommaire et se concentre sur les espèces et les habitats les plus proches, puis conclut à l'absence d'incidences du fait que le projet n'affecte presque pas directement les milieux naturels et gîtes à chiroptères, même si le site est fréquenté.

2.7 Résumé non technique

Le résumé non technique, bien illustré, est lui aussi clair et didactique. Cependant, il ne permet pas d'avoir une vision d'ensemble de tous les documents qui constituent le dossier. Il manque par exemple les indications relatives aux dispositifs de suivi, ainsi qu'un détail plus important des travaux de démantèlement.

L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis et de le compléter pour rendre sa lecture suffisante pour appréhender le projet et ses incidences.

3. Étude de maîtrise des risques et révision du rapport de sûreté

Le dossier comporte, comme cela est requis pour les projets concernant une installation nucléaire, un rapport de sûreté et une étude de maîtrise des risques, qui distinguent les risques d'origine nucléaire et non nucléaire, internes et externes.

Ces deux études présentent sous une forme aisément accessible au public les conséquences, pour la santé des personnes et l'environnement, des incidents ou accidents que pourrait connaître l'installation. L'étude présente également les retours d'expérience disponibles pour des opérations similaires (déclassement en installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) ou en bâtiments conventionnels) recueillis lors de précédents démantèlements d'INB du CEA.

Les principaux risques sont ceux auxquels l'INB 53 est déjà exposée dans son fonctionnement actuel (des risques naturels ou propres à l'INB). Un scénario accidentel « enveloppe » est étudié : l'incendie généralisé de l'installation. Il induirait un rejet maximal de 4.10^4 Bq en activité alpha, 10^4 Bq en bêta du spectre radiologique de l'installation, 450 Bq en ^{235}U et 2,6 Bq en ^{238}Pu , 9,6 Bq en ^{226}Ra et 4373 Bq en ^{137}Cs dues aux sources radioactives. Cette activité est qualifiée de « limitée » et n'est pas susceptible d'engendrer des conséquences radiologiques notables sur le public de référence et sur l'environnement. Elle reste nettement inférieure à 10 mSv pour le groupe de référence résidant à Saint-Paul-lès-Durance (groupe représentatif des populations les plus exposées), valeur qui 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.

Ce volet et ses résultats n'appellent pas d'observation de l'Ae.