



Pièce 7bis

RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

MAI 2025

Dossier de démantèlement de l'installation « Parc d'entreposage des déchets radioactifs » de Cadarache (INB 56)





2

Pièce 7bis

SOMMAIRE

A. Introduction	6
A.1- Qu'est-ce qu'une étude d'impact ?	6
A.2- Contenu	6
A.3- Périmètres	7
A.4- Principe d'évaluation des incidences d'un projet	8
A.4.1- Quelques définitions	9
A.4.2- Caractérisation des impacts d'un projet industriel	9
A.4.3- Evaluation des impacts résiduels du projet de démantèlement de l'INB 56	10
	3
B. Etat initial du site et de l'environnement	11
	Pièce 7bis
B.1- Le site de Cadarache	11
B.2- Climat	12
B.3- Qualité de l'air	12
B.4- Sols, végétaux et produits de consommation	12
B.5- Contexte géologique	14
B.6- Contexte hydrogéologique	17
B.7- Hydrographie et hydrologie	18
B.8- Environnement écologique	19
B.9- Environnement humain	20
B.9.1- Démographie et urbanisation	20
B.9.2- Urbanisme	20
B.9.3- Occupation des sols et agriculture	21
B.9.4- Activités industrielles	22
B.9.5- Activités de loisirs	22
B.9.6- Patrimoine culturel et historique	22
B.9.7- Archéologie	23
B.9.8- Paysages	23
B.9.9- Environnement sonore et lumineux	24
B.9.10- Utilisation de l'énergie et des ressources	24
B.9.11- Voies de communication	24
B.9.12- Zone de servitude	24
B.9.13- Contexte socio-économique	25
B.10- Synthèse des enjeux	25
B.11- Evolution probable de l'environnement en l'absence du projet	28
C. Présentation de l'installation et du projet de démantèlement	29
C.1- L'installation	29
C.2- Le projet de démantèlement	30
D. Déroulement de la séquence ERC « Eviter, Réduire, Compenser »	32
D.1- Principe de recherche du projet de moindre impact : la séquence ERC : « éviter, réduire, compenser »	32
D.2- Synthèse des sources possibles d'incidences du projet	32
D.3- Mesures d'évitement et de réduction	34
D.3.1- Management de l'environnement	34
D.3.2- Mesures génériques appliquées à l'INB 56	35
D.3.3- Mesures additionnelles pour le démantèlement de l'INB 56	36
D.3.4- Synthèse des mesures d'évitement et de réduction	39

D.4-	Contrôle et surveillance de l'environnement	40
<i>D.4.1-</i>	<i>Surveillance au niveau de l'installation</i>	<i>40</i>
<i>D.4.2-</i>	<i>Surveillance au niveau du centre de Cadarache</i>	<i>41</i>
D.5-	Coût des dispositions mises en œuvre	42
E.	Effets directs et indirects du projet.....	44
E.1-	Principe de l'analyse des incidences.....	44
<i>E.1.1-</i>	<i>Valeurs maximales de rejets dans l'environnement utilisées pour les calculs d'impact</i>	<i>44</i>
<i>E.1.2-</i>	<i>Limites réglementaires de transferts et de rejets</i>	<i>44</i>
E.2-	Incidences des rejets.....	45
<i>E.2.1-</i>	<i>Incidences des rejets atmosphériques radiologiques</i>	<i>45</i>
<i>E.2.2-</i>	<i>Incidences des rejets radiologiques liquides.....</i>	<i>50</i>
<i>E.2.3-</i>	<i>Incidences des rejets atmosphériques chimiques</i>	<i>53</i>
<i>E.2.4-</i>	<i>Incidences des rejets liquides chimiques</i>	<i>54</i>
Pièce 7bis	E.3- Incidences des rayonnements ionisants	56
<i>E.3.1-</i>	<i>Rayonnements à l'intérieur de l'installation</i>	<i>56</i>
<i>E.3.2-</i>	<i>Rayonnements à l'extérieur de l'installation</i>	<i>56</i>
E.4- Impact sur l'environnement naturel (écologie)	56	
<i>E.4.1-</i>	<i>Evaluation des impacts sur l'environnement</i>	<i>56</i>
<i>E.4.2-</i>	<i>Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000</i>	<i>59</i>
E.5- Incidences sur l'environnement physique	60	
<i>E.5.1-</i>	<i>Incidences sur le climat</i>	<i>60</i>
<i>E.5.2-</i>	<i>Incidences sur la ressource en eau</i>	<i>60</i>
E.6- Incidences sur l'environnement humain	61	
<i>E.6.1-</i>	<i>Incidences sur l'occupation des sols et l'urbanisme</i>	<i>61</i>
<i>E.6.2-</i>	<i>Incidences sur l'agriculture</i>	<i>61</i>
<i>E.6.3-</i>	<i>Incidences sur l'activité industrielle</i>	<i>61</i>
<i>E.6.4-</i>	<i>Incidences sur les paysages, le tourisme, les loisirs, les biens, le patrimoine culturel et l'archéologie</i>	<i>62</i>
<i>E.6.5-</i>	<i>Incidences sur la commodité du voisinage</i>	<i>62</i>
<i>E.6.6-</i>	<i>Incidences des déchets</i>	<i>62</i>
<i>E.6.7-</i>	<i>Incidences sur les transports, les voies de communication</i>	<i>63</i>
<i>E.6.8-</i>	<i>Incidences sur l'utilisation de l'énergie et des ressources naturelles (matériaux)</i>	<i>63</i>
<i>E.6.9-</i>	<i>Incidences socio-économiques</i>	<i>63</i>
E.7- Cumul des incidences du projet avec le site de Cadarache et les autres projets connus	63	
E.8- Aperçu des incidences négatives notables du projet résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	64	
E.9- Conclusion.....	64	
<i>E.9.1-</i>	<i>Synthèse des incidences et impacts résiduels du projet</i>	<i>64</i>
<i>E.9.2-</i>	<i>Mesures de compensation</i>	<i>66</i>
F. Intervenants et méthodologies des études d'évaluation des incidences	67	

Le résumé non-technique de l'étude d'impact a pour but de permettre, au travers d'un texte permettant une lecture rapide et synthétique, de donner les informations utiles pour comprendre les enjeux environnementaux et les impacts du projet, et de prendre connaissance des dispositions mises en œuvre par le porteur de projet pour éviter et réduire ses effets négatifs sur l'environnement.

Il reprend sous forme synthétique les éléments essentiels et les conclusions de chacun des thèmes environnementaux et des parties principales de l'étude d'impact (état actuel, analyse des effets directs et indirects, mesures de limitation et de compensation éventuelle).

Grâce à un système de renvois, le résumé non technique peut également servir de point d'entrée pour accéder plus facilement à l'information détaillée qui se trouve dans l'étude. Les renvois sont signalés par le pictogramme  suivi d'un code qui indique la partie puis le paragraphe de l'étude d'impact auquel se référer pour obtenir plus de détails.

Exemple :  P1 §4.1. renvoie à la partie 1, paragraphe 4.1. pour obtenir plus d'informations sur la qualité chimique de l'air.

A. Introduction

☞ Introduction

6

Pièce 7bis

A.1- Qu'est-ce qu'une étude d'impact ?

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.

Tout industriel qui projette de mener des travaux dont l'importance ou la nature peut conduire à des conséquences sur l'environnement ou la population locale, se doit, au travers de cette étude, d'évaluer ces effets au préalable afin de s'assurer qu'ils sont acceptables et de proposer des mesures pour les limiter.

A.2- Contenu

Cette étude d'impact porte sur le démantèlement de l'Installation nucléaire de base (INB) n° 56, exploitée par le Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives (CEA) sur le site de Cadarache. Elle considère l'installation dans sa configuration et ses conditions actuelles de fonctionnement ainsi que les opérations de son démantèlement.

Réponse à la réglementation

Le dossier de démantèlement de l'INB 56 a été élaboré conformément aux dispositions de l'article 37-1 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié (aujourd'hui abrogé par le décret n° 2019-190 du 14 mars 2019), relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, pris en application de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. Cette loi fondatrice, dite loi « TSN », a initié la refonte du régime des INB, et a été intégrée, pour la plus grande partie de ses dispositions, dans le Code de l'Environnement.

Le décret n° 2019-190 du 14 mars 2019 codifiant les dispositions applicables aux installations nucléaires de base, au transport de substances radioactives et à la transparence en matière nucléaire, qui a été publié postérieurement au dépôt du dossier de démantèlement de l'INB 56, a intégré les dispositions du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 dans le code de l'environnement, et ce à compter du 1er avril 2019). La nouvelle règlementation diffère sensiblement quant aux modalités applicables ainsi qu'au contenu du dossier de démantèlement.

Néanmoins, le V de l'article 13 du décret n°2019-190 du 14 mars 2019 précise que pour les dossiers de démantèlement déposés entre le 29 juin 2016 et le 1er avril 2019, ce qui est le cas du présent dossier, le dossier à produire comporte les éléments prévus par l'article 37-1 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 dans sa version antérieure au 1er avril 2019.

Ces dossiers sont instruits selon les procédures prévues par l'article 38 du décret n° 2007-1557 dans cette même version. En revanche, le décret de démantèlement est pris dans les conditions prévues par l'article R. 593-69 du code de l'environnement

Le contenu du présent document dénommé « étude d'impact » est fixé par l'article R. 122-5 du code de l'environnement, complété, pour ce qui concerne les INB, par l'article R. 593-17 du même code. Les éléments de l'étude d'impact sont appliqués à l'état du site avant le démantèlement et à l'impact des opérations de démantèlement. Pour répondre au mieux à ces exigences réglementaires, l'étude d'impact contient :

- ✗ le résumé non technique (objet de la présente partie), destiné à faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude d'impact complète ;
- ✗ l'état initial du site et de son environnement avant la mise en œuvre du projet ([Partie 1](#)) ;
- ✗ la description synthétique de l'installation et du projet de démantèlement ([Partie 2](#)) ;
- ✗ les mesures de limitation des impacts du projet en application de la séquence ERC « éviter, réduire, compenser » ([Partie 3](#)). 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 impacts résiduels notables que le projet final retenu, après mise en œuvre des mesures ERC, est susceptible d'avoir sur l'environnement et la santé humaine ([Partie 4](#)) ;
- ✗ une description des méthodes utilisées pour identifier et évaluer les impacts notables sur l'environnement et la santé humaine avec noms, qualités et qualifications des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ([Partie 5](#)).

Cette pièce étude d'impact a été rédigée en 2021 et mise à jour en 2024, et présente, dans la mesure du possible, les données les plus récentes disponibles à la date de la rédaction.

A.3- Périmètres

Trois zones d'étude ont été définies autour des deux implantations de l'INB 56 (Parc et Tranchées). Elles représentent les périmètres sur lesquels porte l'étude d'impact, et qui sont fonction de la taille et des enjeux du projet.

Les zones d'étude rapprochées, d'une superficie totale de 29 hectares (21 ha pour le Parc, 8 ha pour les Tranchées), incluent 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). Elles correspondent aux zones d'étude retenues par le cabinet d'écologues mandaté pour réaliser l'étude écologique ↗ [Introduction §1.3](#).

8

Pièce 7bis



Zones d'étude rapprochées, centrées sur les deux parties de l'INB 56

L'aire d'étude éloignée permet d'inclure l'environnement au sens large, les zones à enjeux écologiques (zones Natura 2000, etc. ↗ [P1 §9](#)), ainsi que les groupes de population pour l'analyse des effets potentiels du projet (↗ [P4](#)). La zone d'étude éloignée s'étend sur plusieurs kilomètres autour de l'installation.

A.4- Principe d'évaluation des incidences d'un projet

La réalisation d'un projet industriel, quel qu'il soit, occasionne des impacts sur son environnement, le terme étant à prendre au sens large. Certains de ces impacts peuvent être considérés comme positifs ; par exemple le soutien à l'activité économique d'une région. Les impacts négatifs doivent être suffisamment faibles pour que le projet soit acceptable.

A.4.1- Quelques définitions

Impact : effet, conséquence directe et inévitable d'un fait sur un autre, sur le déroulement d'un processus. Cette définition est assez générale et mérite d'être précisée, d'autant que les termes d'effets et d'incidences sont souvent utilisés indifféremment pour nommer les conséquences d'un projet. Par exemple, l'impact de la destruction d'une partie d'un habitat naturel ne sera pas jugé de la même manière si cet habitat a une grande valeur patrimoniale (par sa rareté par exemple) ou bien s'il est commun et bien représenté localement. A partir de cet exemple on voit que l'impact est constitué de deux paramètres : l'**effet** (la destruction d'une partie de l'habitat naturel) poussières) et l'**enjeu** de l'élément de l'environnement soumis à cet effet (assorti de sa sensibilité au dit effet).

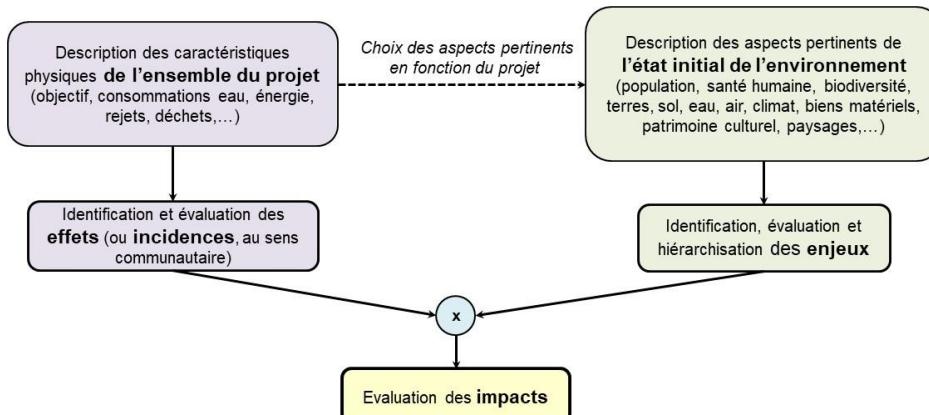
Effet (ou incidence) : conséquence objective du projet sur l'élément de l'environnement considéré (par exemple, prélevement d'une certaine quantité d'eau) : c'est une donnée factuelle, qui ne fait pas intervenir de jugement de valeur.

Enjeu : valeur matérielle ou morale que l'on risque dans n'importe quelle entreprise ; par extension, ce que l'on peut gagner ou perdre (au jeu, dans une compétition, dans une situation, face à un aléa...). L'enjeu est plus ou moins fort en fonction de l'importance qu'on lui accorde. Par exemple, l'enjeu de la protection d'une espèce animale en voie de disparition est jugé plus fort que celui d'une espèce commune (enjeu de conservation). On voit ici que la notion d'enjeu est plus subjective, et fait intervenir une échelle de valeurs, qui pourra être différente en fonction des personnes, de leur sensibilité, de leur implication dans le projet, etc.

A.4.2- Caractérisation des impacts d'un projet industriel

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, socio-économique, ...), 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 initial de l'environnement, susceptibles d'être affectés par le projet.



Définitions et positionnement des termes d' « enjeux », « effets », et « impacts »

Il existe des méthodes scientifiques qui permettent de quantifier les effets des rejets sur l'air, les eaux, les sols, les productions agricoles ou la santé humaine. Mais dans d'autres cas, les effets, les enjeux et donc les impacts sont plus difficiles à appréhender et à quantifier (ils ne peuvent parfois ne l'être que qualitativement) ; par exemple, l'impact sur le paysage d'une nouvelle installation industrielle est une notion subjective qui dépendra de l'appréciation de chacun et de sa position par rapport au projet.

Différentes méthodes d'analyses multicritères peuvent donc être appliquées, d'autant plus lorsque les critères en jeu sont à la fois « quantitatifs » et « qualitatifs ».

A.4.3- Evaluation des impacts résiduels du projet de démantèlement de l'INB 56

Dans le cadre de l'évaluation des impacts du démantèlement de l'INB 56, nous avons choisi pour qualifier les enjeux, de retenir une échelle qui va de « très faible » à « très fort ». Cette échelle se base sur l'échelle de cotation des enjeux écologiques.

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

Ensuite, pour qualifier les impacts résultant du croisement entre l'enjeu et l'effet, nous avons retenu la grille de cotation présentée ci-après.

Impact = Enjeu x Effet		Enjeu					
		Très faible	Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort
Effet	Négligeable						
	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible	Moyen	Assez fort
	Moyen	Négligeable	Faible	Faible	Moyen	Assez fort	Fort
	Fort	Négligeable	Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort

Grille d'évaluation des niveaux d'impacts retenue pour le démantèlement de l'INB 56

B. Etat initial du site et de l'environnement

☞ Cette section résume la Partie 1 de l'étude d'impact.

B.1- Le site de Cadarache

☞ P1 §2.

L'environnement de l'INB 56 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.



Site de Cadarache et limites de centre (clôturées)

Le site de Cadarache se trouve dans le département des Bouches-du-Rhône, près de la confluence de la Durance et du Verdon, à proximité des départements des Alpes-de-Haute-Provence, du Var et du Vaucluse. Le site, propriété du CEA, occupe une superficie totale de 2 050 hectares, dont 900 hectares sont clôturés. Des entreprises autres que CEA sont également implantées, notamment l'IRSN, Framatome/INTERCONTROLE et TechnicAtome. 180 hectares contigus au nord-est sont également clôturés pour ITER.

B.2- Climat

☞ P1 §3.

La connaissance fine des conditions météorologiques et climatiques est importante pour les études d'impact, en particulier le déplacement des masses d'air qui dispersent les rejets atmosphériques, 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. Elle est orientée nord-est sud-ouest en amont de Cadarache, et passe est-ouest après le défilé de Mirabeau.

Le climat de la région de Cadarache est de type semi-continental ; il constitue une transition entre le climat méditerranéen et les climats alpin et rhodanien. Les étés sont secs, les plus fortes pluies ont lieu à l'automne, les pluies sont le plus souvent intenses et brèves. La pluie moyenne annuelle est de l'ordre de 530 mm.

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).

B.3- Qualité de l'air

☞ P1 §4.

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.

L'INB 56 est concernée 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.

B.4- Sols, végétaux et produits de consommation

☞ P1 §5.

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. ☞ P1 §5.1.1.

Un état des lieux de l'état radiologique et chimique des sols autour de l'INB 56 a été effectué en 2015. Les résultats d'analyse ont montré un marquage radiologique de certaines zones par des radioéléments artificiels et une absence de marquage chimique hormis pour une ancienne zone de retournement de camions.

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).

Bio-indicateur : Organisme végétal ou animal qui fait l'objet de mesure permettant d'indiquer la présence ou les effets de polluants (thym, lichens, truite, abeille, etc.). Les bio-indicateurs sont des outils d'évaluation de la qualité de l'environnement, qui peuvent compléter des mesures analytiques.

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.

☞ P1 §5.2. et P1 §5.3.

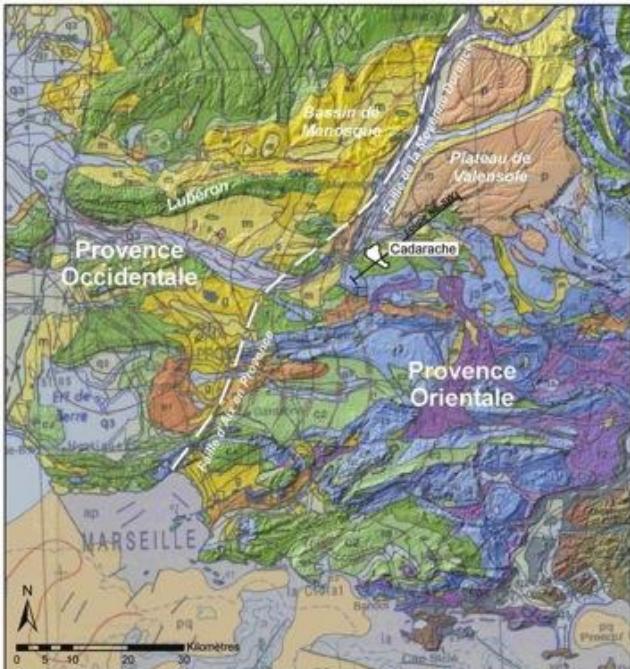


B.5- Contexte géologique

P1 §6.

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 de Cadarache.



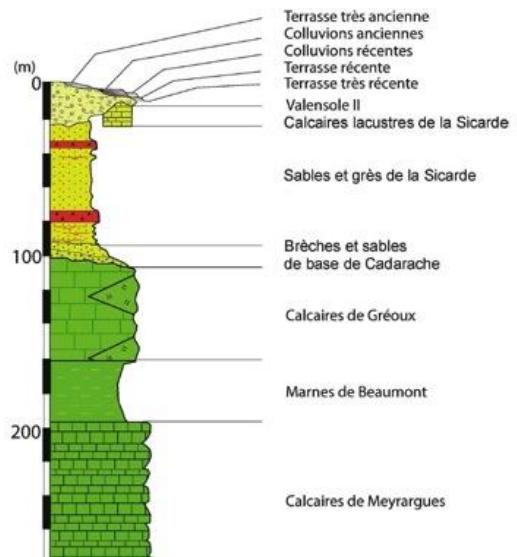
Carte géologique de la Provence

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 »).

Les paléo-vallées du site ont été creusées dans des **formations carbonatées du Secondaire** (Mésozoïque). Sur Cadarache, on identifie trois unités principales (des plus anciennes aux plus récentes) : les calcaires de Meyrargues, les marnes de Beaumont, et les calcaires de Gréoux.

Les **formations tertiaires** sont, des plus anciennes aux plus récentes : les brèches et sables de base de Cadarache, les sables et grès de la Sicarde, les calcaires lacustres de la Sicarde, et les poudingues de Valensole.

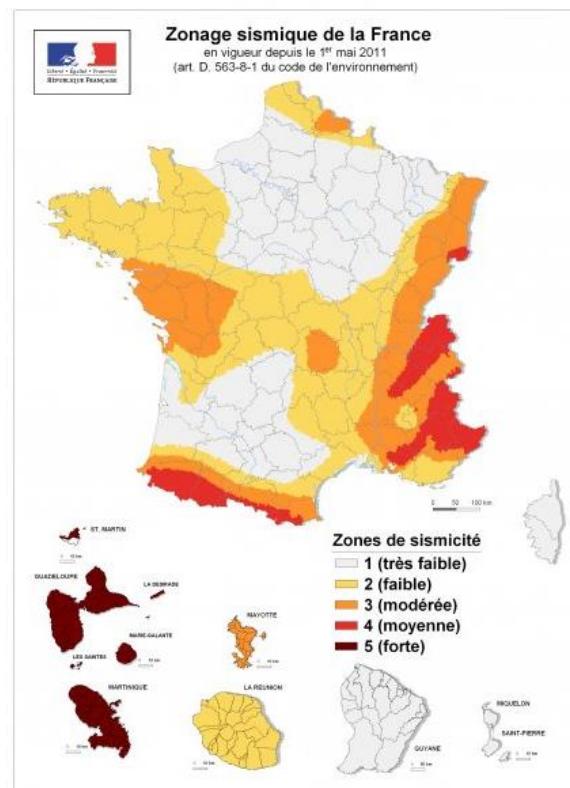
Les **formations quaternaires** sont nombreuses et organisées en terrasses, étagées pour certaines, et cônes de déjection (ou colluvions) disposés au débouché des vallées et reposant sur les terrasses.



Stratigraphie type de Cadarache

La commune de Saint-Paul-lez-Durance est en zone de sismicité moyenne (4).

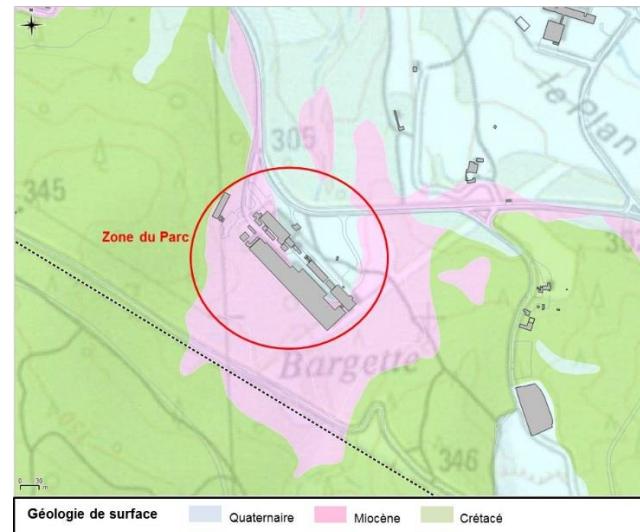
☞ P1 §6.4.



Carte de zonage sismique en France (Source : Ministère de l'environnement)

La zone du Parc repose sur des dépôts miocènes hétérogènes. Ces formations affleurent suivant une bande d'environ 300 m de large, à peine plus grande que l'installation elle-même. Elles sont essentiellement constituées de sables plus ou moins argileux et grésifiés, et de grès, et sont en partie recouvertes par des colluvions quaternaires au nord de l'installation. L'épaisseur de la série miocène au droit de l'installation atteint une soixantaine de mètres au cœur du vallon de la Bargette, et 20 à 30 m aux extrémités est et ouest de la zone du Parc.

☞ P1 §6.5.1.



Contexte géologique local de la zone du Parc

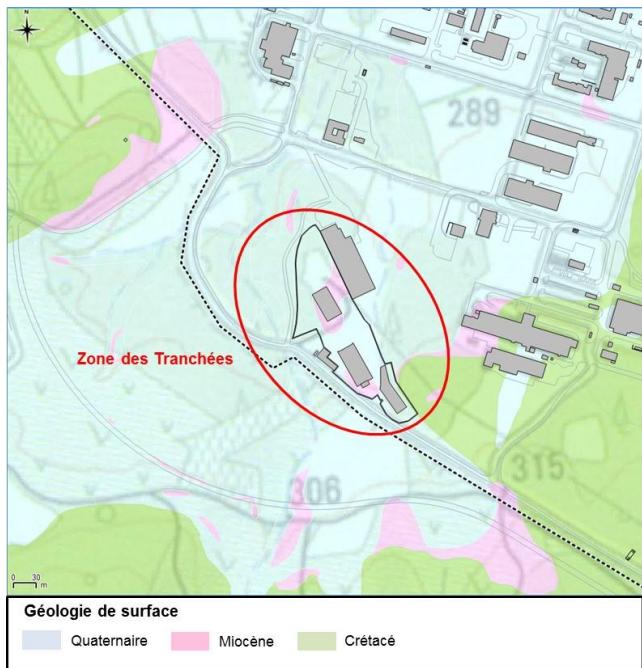
La zone des tranchées repose sur des dépôts miocènes eux-mêmes en partie recouverts par des colluvions quaternaires.

La couche miocène se compose :

- ✗ d'un ensemble gréso-sablo-argileux rouge à nodules calcaires et passages bréchiques, dont l'épaisseur est de 15 à 30 m au droit des tranchées ;
- ✗ d'un ensemble conglomératique (brèche de pente) formé d'éléments calcaires enrobés dans une matrice calcaréo-gréseuse à sablo-argileuse rouge plus ou moins bien consolidée, dont l'épaisseur varie de 2 à 16 m environ. A sa base, un passage très induré (ciment carbonaté) assure généralement la transition avec les calcaires.

La couche quaternaire superficielle est épaisse de 1 à 3 m, elle est formée de limons sableux jaunâtres et de cailloutis.

☞ P1 §6.5.1.



Contexte géologique local de la zone des Tranchées

B.6- Contexte hydrogéologique

☞ P1 §7.

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. ☞ P1 §7.1.

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

Aquifère : Du latin *aqua*, eau, et *ferre*, porter. Terrain perméable, contenant une nappe phréatique.

Piézomètre : Du grec *piezein*, presser, et *metron*, mesurer. Dispositif consistant en un tube enfoncé verticalement dans le sol par sondage et servant à mesurer le niveau d'eau de la nappe phréatique avec laquelle il est en contact à son extrémité inférieure (niveau piézométrique).

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.

Les directions d'écoulement des eaux souterraines au droit des deux parties de l'INB 56 (☞ P1 §7.2), sont :

- ✖ Zone du Parc :
 - nappe miocène : nord-est, dans l'axe actuel du vallon de Barquette, et en direction du Ravin de la Bête,
 - nappe crétacée : similaires à ceux de la nappe miocène.
- ✖ Zone des Tranchées :
 - nappe superficielle (quaternaire) : nord-nord-ouest,
 - nappe miocène : composante globalement nord-nord-ouest, avant de s'orienter plus nord-nord-est, dans l'axe du vallon de Mourre-Frais/Grande Bastide en remontant vers le nord,
 - nappe crétacée : composante ouest-nord-ouest à nord-ouest, en direction de 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). Les nappes phréatiques présentes sous l'INB 56 n'est pas utilisée pour l'eau potable (ni par le centre ni en aval immédiat du centre). ☞ P1 §7.3.

Un état radiologique et chimique des eaux souterraines autour de l'INB 56 a été réalisé en 2015. La qualité chimique des eaux souterraines est globalement bonne. ☞ P1 §7.4. Concernant la qualité radiologique, des teneurs en tritium ont été observées. ☞ P1 §7.5.

B.7- Hydrographie et hydrologie

☞ P1 §8.

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 deux sites de l'INB 56, en raison de leur position élevée, ne sont pas concernés par le risque d'inondation par la Durance. ☞ P1 §8.1.

18

Pièce 7bis

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. ☞ P1 §8.3 et §8.4.

Bryophytes : Plantes ne possédant pas de véritable système vasculaire (absence de racines et de vaisseaux). Dans la famille des bryophytes, on trouve notamment les mousses. Les bryophytes, et plus particulièrement les mousses, se nourrissent des nutriments trouvés dans leur milieu (air, eau). De ce fait, elles sont considérées comme des bio-accumulateurs et des marqueurs de pollutions.

Diatomée : Elément d'une classe d'algues unicellulaires entourées d'une coque siliceuse.



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

B.8- Environnement écologique

☞ P1 §9.

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 à l'aide d'une analyse cartographique, d'enquêtes et recherches bibliographiques, et par des inventaires de terrain.

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.

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, 6 visites de terrain ont été réalisées par les experts naturalistes de Synergis Environnement.

Sur les zones d'études rapprochées (cf. A.3), les enjeux importants portent sur :

- ✖ habitats :
 - cours d'eau temporaires,
 - pelouses à Brachypode rameux,
 - Matorral à Chêne vert et Genévrier oxycèdre x Pinèdes à Pins d'Alep,
 - garrigues à Badasse,
 - boisements rivulaires à Peupliers blancs et Pins sylvestres,
- ✖ flore :
 - Nonnée brune,
 - Orchis bouffon et Chardon à épines,
- ✖ faune :
 - Reptiles (Lézard ocellé, Lézard des murailles, Psammodrome d'Edwards),
 - Oiseaux (Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe, Alouette lulu, Tourterelle de bois),

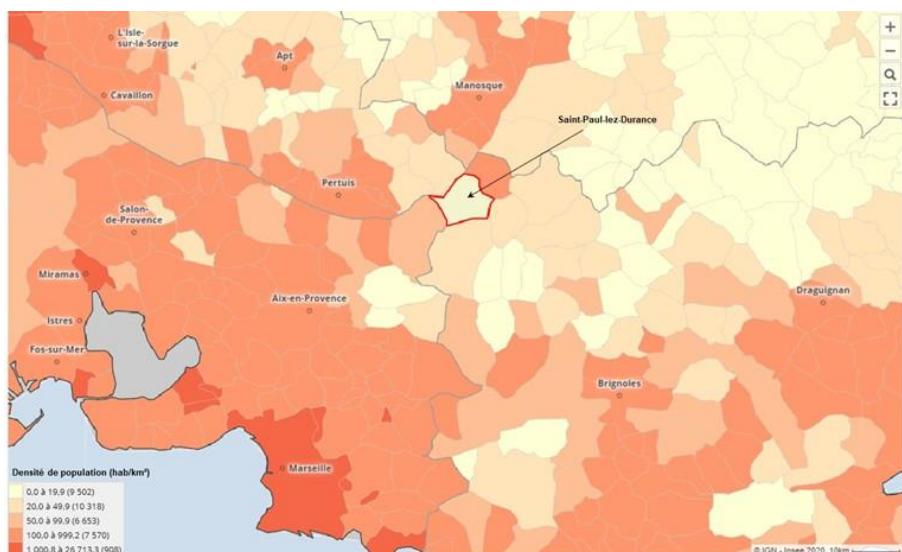
- Autres (Chiroptères, Amphibiens, Entomofaune).

B.9- Environnement humain

B.9.1- Démographie et urbanisation

☞ P1 §10.1.

La région de Cadarache appartient à une zone de peuplement faible, voire très faible vers le nord et vers l'est (régions à prédominance montagneuse). En revanche, les densités croissent vers l'ouest et surtout le sud-ouest pour atteindre des valeurs élevées, supérieures à 220 hab./km², dépassant localement 3 000 hab./km² dans la région côtière marseillaise. Ces secteurs ne sont pas situés sous les vents dominants.



Densité de population dans un rayon de 80 km

Près de Cadarache, la population a sensiblement augmenté entre les deux recensements de 2012 et 2017, notamment à l'Est.

Dans ce périmètre de 7,5 km, l'apport estival de la population touristique n'est pas significatif, excepté sur la commune de Vinon-sur-Verdon en raison de l'activité de l'aérodrome. Au-delà de ce périmètre, il y a une activité touristique importante, essentiellement estivale, avec la station thermale de Gréoux-les-Bains à environ 14 km et le lac d'Esparron à environ 20 km.

B.9.2- Urbanisme

☞ P1 §10.2.

La commune de Saint-Paul-lez-Durance dispose d'un Plan d'Occupation des Sols (POS). L'ensemble du centre de Cadarache, et donc l'INB 56, est classé en zone urbaine UN (Centre Nucléaire), sur laquelle il n'y a pas de restriction de construction.

B.9.3- Occupation des sols et agriculture

☞ P1 §10.3.

La région de Cadarache fait partie de la Provence occidentale calcaire, composée en alternance de reliefs compacts et de bassins sédimentaires meubles. Elle présente un peuplement sylvestre en accord avec les terrains, quoique l'essor rapide de l'exploitation économique et industrielle du territoire ait entraîné des modifications importantes du couvert végétal.

Le centre de Cadarache représente un domaine naturel important malgré les activités qui y sont implantées. 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.

L'économie agricole des régions avoisinant le site de Cadarache se partage entre plusieurs activités conditionnées par l'altitude des terrains : sur les hautes terres et collines, des forêts, des prairies, des cultures de plantes à parfums (lavande principalement) ou médicinales (sauge principalement), de la vigne, et dans les fonds de vallées et les terres irriguées (Durance, Verdon), des cultures vivrières : autour du centre, les grandes caractéristiques de l'agriculture et de l'élevage sont les suivantes :

- ✖ les cultures sont localisées dans les zones irriguées et principalement dans le val de Durance et du Verdon ;
- ✖ on rencontre principalement des maraîchages à Vinon-sur-Verdon et Jouques, et des céréales et des vignes sur l'ensemble des communes (à l'exception de Saint-Paul-Lez-Durance et Ginasservis pour les vignes) ;
- ✖ l'élevage est dominé par les ovins et les volailles, et dans une moindre mesure les caprins ;
- ✖ peu ou pas de vaches laitières sont recensées sur les communes comprises dans un rayon de 5 km autour du Centre.

B.9.4- Activités industrielles

P1 §10.4.

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 Manosque, il existe deux sites de stockage souterrain pour les hydrocarbures et le méthane, dans des cavités de sel. La liaison avec l'artère principale qui passe au sud d'Aix-en-Provence s'effectue par une canalisation distante de 1,5 km de la limite ouest du site de Cadarache.

B.9.5- Activités de loisirs

☞ P1 §10.5.

La région constitue une zone touristique appréciée. Dans un rayon de 20 km à l'est, au nord et à l'ouest de Cadarache séjournent, en été, plus de 10 000 touristes dans les villages provençaux et dans les bases de loisirs, le long du Verdon.

La région possède un grand nombre de sites historiques attractifs (pays d'Aix, d'Arles et le littoral) et des festivals permanents et dispersés sur le territoire. Plus proches, citons le village de Gréoux-les-Bains avec son établissement thermal, le lac d'Esparron, et Vinon-sur-Verdon, avec un aérodrome de tourisme (aviation légère, planeurs, ULM), un club de canoë-kayak sur le Verdon, un ranch et un parc d'aventures et d'attractions animalières.

B.9.6- Patrimoine culturel et historique

☞ P1 §10.6.

Le patrimoine culturel et historique est très riche dans la région. Les premières traces d'occupation proche de Cadarache datent du néolithique supérieur, environ 3 000 ans avant J.C. Ensuite, de nombreux vestiges témoignent d'une permanence d'un habitat sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance, du 1^{er} au 5^{ème} siècle après J.C. Le site de Cadarache se situait sur la voie romaine qui reliait Aix-en-Provence à Riez, puis vers les Alpes et Fréjus.

Le château de Cadarache, reconstruit au 15^{ème} siècle, est inscrit au répertoire des monuments historiques depuis 1925. Il faut citer aussi les falaises de Saint-Eucher, et le rétrécissement de Mirabeau, où la Durance se fraye un chemin entre deux falaises calcaires abruptes (le défilé de Canteperdrix, avec un site d'escalade en rive droite), le pont suspendu de Mirabeau et la chapelle de la Madeleine.



Château de Cadarache



Chapelle de la Madeleine

B.9.7- Archéologie

☞ P1 §10.7.

Le site de Cadarache abrite des vestiges d'intérêt archéologique. Toutefois, le projet de démantèlement de l'INB 56 concerne des zones déjà remaniées, les chances de trouver des vestiges sont donc très faibles. En cas de découverte, la DRAC PACA serait immédiatement contactée et le chantier interrompu.

B.9.8- Paysages

☞ P1 §10.8.

Dans un rayon de 30 km autour de Cadarache se trouvent des paysages célèbres dans le monde entier : la montagne de la Sainte-Victoire au sud-est, celle de la Sainte-Baume au sud, le lac de Sainte-Croix et l'entrée des gorges du Verdon à l'est, les falaises de Moustiers-Sainte-Marie au nord-est et le Luberon au nord-ouest.

Le site de Cadarache a su se faire discret, ses installations étant le plus souvent peu visibles de l'extérieur.



Vue d'ensemble du site de Cadarache depuis la tour de veille

B.9.9- Environnement sonore et lumineux

☞ P1 §10.9. et P1 §10.10.

Les installations de Cadarache sont globalement peu bruyantes, n'émettent pas d'odeurs, de vibrations, ni de poussières. Elles sont éclairées pour des raisons de sécurité, mais la pollution visuelle reste limitée, inférieure à celle des communes avoisinantes. L'éloignement des installations par rapport aux habitations (plus d'un kilomètre) les rend très peu gênantes.

B.9.10- Utilisation de l'énergie et des ressources

☞ P1 §10.11.

La consommation d'eau annuelle est de l'ordre de 500 m³/an pour l'ensemble de l'installation (l'équivalent de la consommation moyenne annuelle de 3 foyers français de 2,5 personnes).

La consommation d'énergie, de l'ordre de 1 800 MWh, est principalement due au chauffage des locaux et aux circuits de ventilation.

B.9.11- Voies de communication

☞ P1 §10.12.

Le site de Cadarache est desservi par plusieurs routes et l'autoroute A51. La circulation y est importante, particulièrement aux heures d'embauche et de débauche. La voie ferrée Aix-Sisteron passe à proximité du site, sur la rive opposée de la Durance. Le trafic y est peu dense. Il n'y a pas de gare qui dessert Cadarache.

L'aérodrome de Vinon-sur-Verdon, à proximité de Cadarache, est limité à l'aviation légère et aux planeurs.

B.9.12- Zone de servitude

☞ P1 §10.13.

Les seules servitudes occasionnées par le site de Cadarache sont celles relatives à la restriction de la circulation aérienne.

B.9.13- Contexte socio-économique

☞ P1 §10.14.

Plus de 5 000 personnes travaillent tous les jours sur le centre de Cadarache. En 2013, il a été évalué que la présence du centre, par son activité et ses achats, permet la création et/ou le maintien de plus de 8 000 emplois, dont environ 6 500 en PACA. On relève un taux de chômage un peu inférieur à la moyenne de la région PACA sur le bassin d'emploi d'Aix-en-Provence, et identique à la moyenne sur le bassin d'emploi de Manosque.

B.10- Synthèse des enjeux

La synthèse de l'évaluation des enjeux des différents compartiments de l'environnement, issue de la description de l'état actuel du site, est présentée dans le tableau suivant :

	Thème	Evaluation de l'enjeu	Enjeu
Environnement physique	Climat	Bien qu'assez marqué, le climat dans la région de Cadarache ne présente pas d'extrêmes particuliers comme par exemple des froids intenses et prolongés. Les précautions à prendre pour les constructions restent donc classiques. Une attention particulière est cependant apportée aux précipitations violentes qui se traduisent par un dimensionnement adapté de systèmes d'évacuation d'eau pluviale. L'influence que peut avoir un projet industriel sur le climat est sa contribution au changement climatique planétaire. Même s'il faut des quantités cumulées importantes de gaz à effet de serre pour influencer le climat, l'enjeu climatique planétaire justifie un niveau d'enjeu moyen.	Moyen
	Air	La qualité chimique et radiologique de l'air est relativement bonne aux alentours du site et les mesures ont montré l'absence de pollution particulière de l'air, hormis des dépassements en ozone liés au transfert atmosphérique de la pollution émise dans les régions plus urbanisées au sud de Cadarache. L'enjeu associé est considéré comme moyen, car il faut des quantités importantes de polluants pour influencer la qualité de l'air à distance et il n'y a pas d'habitations à proximité immédiate de l'INB 56.	Moyen
	Sols, végétaux et produits de consommation	L'enjeu concernant les sols est considéré comme faible quant à la surface immobilisée par l'INB 56 (environ 13 hectares). Il est considéré comme moyen quant à leur qualité, en raison de la localisation à l'intérieur du Centre de Cadarache (l'enjeu aurait été qualifié de fort à l'extérieur du Centre). L'enjeu sur les végétaux et sur les produits de consommation a été regroupé avec celui de l'agriculture (cf. le thème environnement humain).	Moyen
	Sous-sol et eaux souterraines	Les nappes contenues dans les formations aquifères au droit de l'INB 56 s'écoulent globalement vers le nord, vers l'intérieur du Centre. Les analyses radiologiques et chimiques réalisées lors de l'état des lieux (2015-2016) ont montré un marquage en tritium sur certains piézomètres. Les eaux des nappes ne sont pas utilisées pour l'eau potable.	Moyen
	Ressource en eau	L'enjeu sur la ressource en eau est jugé faible en raison des particularités locales : la ressource est extrêmement abondante, que ce soit dans les nappes phréatiques de la Durance et du Verdon ou dans les canaux de la Société du Canal de Provence et d'EDF.	Faible
	Eaux superficielles (rejets liquides)	La Durance reçoit les rejets liquides de l'ensemble des installations du Centre de Cadarache, après traitement par la STEP. La surveillance radiologique, physico-chimique et biologique en amont et en aval du point de rejet ne met pas en évidence d'altération de la qualité due à ces rejets. L'enjeu est jugé moyen, car il faudrait des quantités très importantes de substances rejetées par l'INB 56 pour influencer la qualité des eaux.	Moyen
Environnement naturel (écologie)	Habitats naturels	Au niveau de la zone du Parc, on retrouve 3 habitats d'enjeu fort (Pelouses à Brachypode rameux, Garrigues à Badasse et Boisements rivulaires à Peupliers blancs et Pins sylvestres), et deux habitats d'enjeu assez fort (Cours d'eau temporaire et Matorrals à Chêne vert et Genévrier oxycèdre x Pinèdes à Pins d'Alep). Au niveau de la zone des Tranchées, on retrouve un habitat en enjeu assez fort (Cours d'eau temporaire). Les autres habitats naturels ont un enjeu très faible à moyen.	Très faible à Fort
	Flore terrestre	Seule la zone du Parc présente des espèces à enjeu de conservation : la Nonnée brune (espèce protégée, enjeu fort), le Chardon à épingle (enjeu assez fort) et l'Orchis bouffon (enjeu moyen).	Moyen à fort
	Faune terrestre	Parmi les espèces de faune terrestre inventoriées sur la zone d'étude de l'INB 56, les espèces suivantes présentent des enjeux de conservation : deux espèces de reptiles : Lézard ocellé (enjeu fort) et Psammodrome d'Edwards (enjeu moyen), deux espèces de scorpions : Scorpion languedocien et Scorpion noir à queue jaune (enjeu moyen), cinq espèces d'oiseaux : Tourterelle des bois (enjeu très fort), Verdier d'Europe (enjeu assez fort), Alouette lulu, Chardonneret élégant et Serin sini (enjeu moyen), et deux espèces de Chiroptères : Noctule de Leisler et Pipistrelle de Kuhl (enjeu moyen). Les autres espèces ont un enjeu faible.	Faible à Très fort

	Sites Natura 2000	Le Centre de Cadarache ainsi que la zone d'étude de l'INB 56 ne sont concernés par aucun site Natura 2000. En revanche, on trouve dans un rayon de 5 km deux Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et deux Zones de Protection Spéciale (ZPS). A ce titre, l'enjeu est qualifié de moyen.	Moyen
Environnement humain	Occupation du sol, urbanisme	Les opérations de démantèlement auront lieu pour la grande majorité à l'intérieur du périmètre de l'installation, elle-même située à l'intérieur du Centre de Cadarache.	Faible
	Agriculture (entreprise)	Agriculture de produits sous signes officiels d'identification de l'origine et de la qualité (AOC-AOP-IGP).	Fort
	Agriculture (pollution)	La région proche du Centre de Cadarache est essentiellement agricole. Les terres agricoles les plus proches sont cependant assez éloignées (plusieurs kilomètres).	Moyen
	Activités industrielles	Il y a peu d'activités industrielles autour de Cadarache.	Faible
	Tourisme et loisirs	La région est propice au tourisme et aux loisirs de plein air. Les zones les plus proches sont néanmoins situées à plusieurs kilomètres du site de Cadarache.	Moyen
	Patrimoine culturel et historique	A plus de 5 km et/ou hors champ de vision.	Faible
	Archéologie	Le projet de démantèlement intéressera peu les aires extérieures, hormis les futures aires d'entreposage de déchets. Les terrains, a priori déjà remaniés, ne seront mobilisés que sur une faible épaisseur. La probabilité de tomber sur des vestiges archéologiques est très faible.	Faible
	Paysages	Pas de site remarquable à proximité immédiate de Cadarache et de la zone d'étude.	Moyen
	Environnement sonore	Les premières habitations se trouvent à plus d'un kilomètre du Centre de Cadarache et de l'INB 56.	Faible
	Environnement lumineux	L'enjeu lié à la pollution lumineuse est relativement limité : il perturbe les observations du ciel et également le comportement de certains animaux nocturnes. Pour ce qui concerne la gêne des habitants, l'enjeu est faible, car il n'y a pas d'habitants à proximité de l'INB 56. L'enjeu global est donc considéré comme faible.	Faible
	Odeurs	Les premières habitations se trouvent à plus d'un kilomètre du Centre de Cadarache et de l'INB 56.	Faible
	Vibrations	Les premières habitations se trouvent à plus d'un kilomètre du Centre de Cadarache et de l'INB 56.	Faible
	Poussières	Les premières habitations se trouvent à plus d'un kilomètre du Centre de Cadarache et de l'INB 56.	Faible
	Déchets	Solutions d'entreposage et de stockage.	Moyen
	Transport / Voies de communication	Pas de voies engorgées à proximité, à l'exception de l'accès à Cadarache sur des durées limitées aux heures d'embauche/débauche.	Faible
	Zones de servitude	Les seules servitudes occasionnées par le site de Cadarache sont celles relatives à la restriction de la circulation aérienne.	Faible
	Utilisation de l'énergie et des ressources naturelles	Souci des économies d'utilisation de l'énergie et des ressources naturelles au sens large (eau, matériaux, etc.).	Moyen
	Socio-économie	Taux de chômage important en PACA.	Fort
	Santé humaine	Groupes de population présents autour du site de Cadarache.	Fort

Synthèse de l'évaluation des enjeux autour du site de Cadarache

B.11- Evolution probable de l'environnement en l'absence du projet

L'état initial du site et de l'environnement qui vient d'être présenté, est celui qui existe après une soixantaine d'années de présence et d'activités du CEA de Cadarache, et quasiment autant de fonctionnement de l'installation. Il est donc délicat de définir des changements « naturels » qui pourraient se produire en l'absence du projet de démantèlement, étant donné que sa part relative dans des activités humaines qui *a priori* vont perdurer est faible.

Dans le cadre des opérations de démantèlement, une surface relativement limitée sera utilisée à l'extérieur du périmètre actuel de la zone du Parc. Du point de vue écologique, l'entretien des milieux forestiers et des milieux ouverts favorables autour du périmètre de l'INB 56 devrait perdurer avec ou sans réalisation du projet.

28

Pièce 7bis

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.

C. Présentation de l'installation et du projet de démantèlement

☞ Ce chapitre est une synthèse de la Partie 2 de l'étude d'impact, qui présente les grands traits de l'installation et du projet de démantèlement.

☞ Pour des descriptions plus détaillées, le lecteur est invité à consulter la Pièce 2 (Description de l'état actuel de l'installation) et la Pièce 3 (Plan de démantèlement de l'installation).

C.1- L'installation

L'INB 56 « parc d'entreposage des déchets solides radioactifs », qui est l'une des Installation Nucléaire de Base du Centre, est implantée sur la zone Sud du CEA/Cadarache sur deux zones géographiquement distinctes et non contiguës, distantes d'environ 1500 mètres : la Zone du Parc d'entreposage et la Zone des Tranchées (☞ P2 §2.).



Localisation de l'INB 56 sur le Centre du CEA de Cadarache

Chaque zone est découpée en secteurs géographiques, associés à un module :

- ✖ Zone du Parc :
 - Module 1 : secteur des parties communes du parc,
 - Module 2 : secteur des hangars,
 - Module 3 : secteur des fosses anciennes,
 - Module 4 : secteur des fosses récentes,

- Module 5 : secteur des piscines.
- ✗ Zone des Tranchées :
 - Module 6 : secteur des tranchées,
 - Module 7 : secteur du hangar TFA.

C.2- Le projet de démantèlement

La stratégie de démantèlement retenue pour l'INB 56 comprend 4 grandes phases :

- ✗ Phase A : reprise et conditionnement des déchets entreposés (RCD),
- ✗ Phase B : dépose des équipements et des procédés, assainissement des structures,
- ✗ Phase C : assainissement et/ou retrait des structures et réhabilitation des sols,
- ✗ Phase D : contrôles radiologiques finaux de l'installation.

Une description détaillée des opérations, secteur par secteur, est proposée dans les paragraphes de la section [P2 §3](#).

Concernant les modifications majeures de l'installation :

- ✗ Le bâtiment 285 sera déconstruit pour permettre le montage de l'installation de RCD Vrac-MI (sur le secteur des fosses anciennes).
- ✗ Pour anticiper le maintien des fonctions d'exploitation associées à ce bâtiment, le hangar blocs-cellules de l'ancienne installation Vrac-FI (ayant servi à l'opération de RCD Vrac-FI sur la fosses F3) a été modifié en partie pour poursuivre les opérations « simples » de RCD des colis issus des hangars.
- ✗ Le hangar blocs-cellules permettra de réaliser le traitement de colis ne pouvant être expédiés en l'état vers l'exutoire final ou entreposés sur l'installation CEDRA.
- ✗ une nouvelle installation de traitement des colis entreposés sous hangars sera construite dans la partie sud de la zone du parc, dénommée ATC, dont le but sera de traiter le reste des colis entreposés sous hangars.
- ✗ une nouvelle installation de reprise et de conditionnement des déchets irradiants entreposés en fosses anciennes sera construite dans la partie nord de la zone du parc, dénommée installation Vrac-MI, dont le but sera d'extraire les déchets entreposés, de les reconditionner, et de les évacuer vers leurs exutoires (principalement l'installation CEDRA).

Dans leur globalité, les opérations de démantèlement (toutes les phases) ont été prévues sur une période s'étalant de 2026 à 2060, soit environ 40 années.

A la fin des opérations de démantèlement et d'assainissement, l'état physique final des locaux sera le suivant :

- ✗ l'ensemble du mobilier et des équipements sont évacués,
- ✗ les réseaux de ventilation et émissaires de rejets sont assainis, déposés et évacués,

- ✖ les moyens de manutention contaminés et/ou activés sont déposés et évacués,
- ✖ les hangars sont assainis, ou font l'objet de dispositions compensatoires, et sont pour la plupart déconstruits,
- ✖ le génie civil (fosses, piscines) a été assaini puis démantelé en totalité,
- ✖ des réaménagements sont réalisés, si nécessaire, pour assurer la sécurité du personnel affecté à la surveillance des locaux,
- ✖ des réseaux électriques permettent d'alimenter un éclairage,
- ✖ les réseaux d'eaux pluviales sont maintenus en place.

31

Pièce 7bis

Du point de vue radiologique, l'objectif est un assainissement complet de toutes les zones de l'installation 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.

D. Déroulement de la séquence ERC « Eviter, Réduire, Compenser »

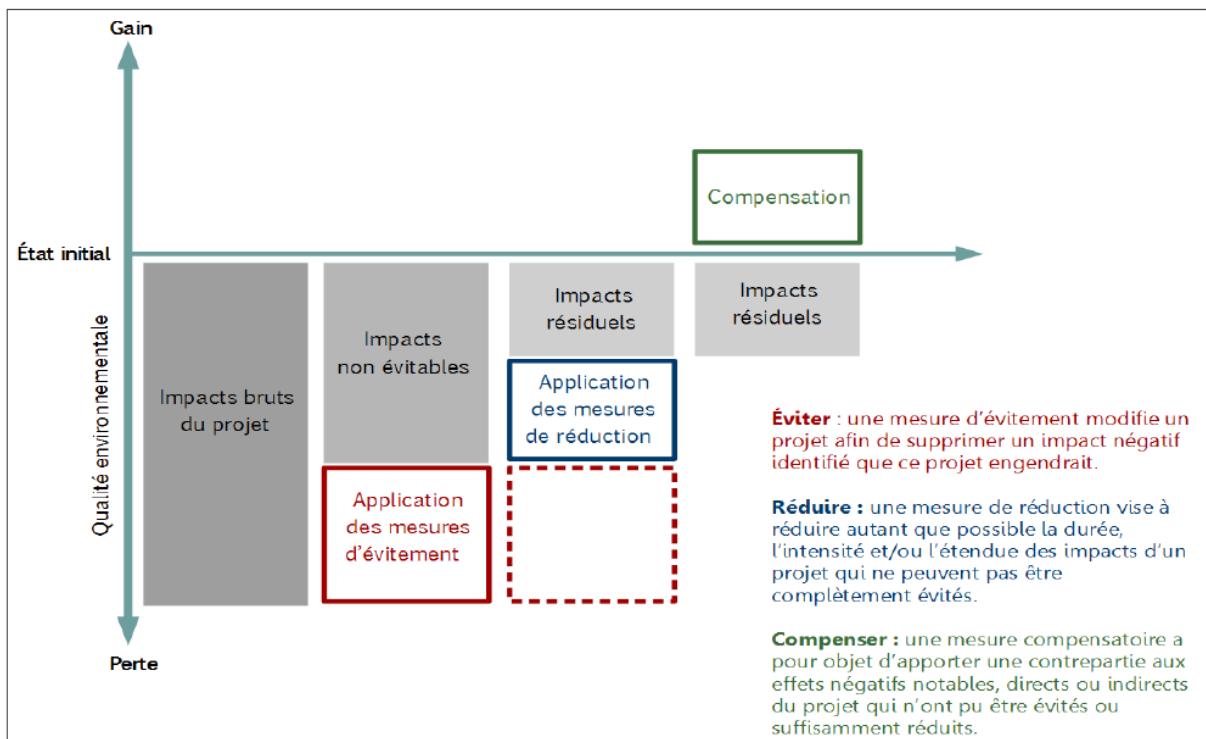
☞ Ce chapitre est une synthèse de la Partie 3 de l'étude d'impact

D.1- Principe de recherche du projet de moindre impact : la séquence ERC : « éviter, réduire, compenser »

32

Pièce 7bis

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.



Bilan écologique de la séquence ERC (Source : La séquence « éviter, réduire et compenser », un dispositif consolidé. Mars 2017. <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr>)

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.

D.2- 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. Le projet cherchera donc à évacuer au maximum le terme source sous forme de déchets solides qui partiront vers les filières adaptées (tout en minimisant les volumes de ces déchets), afin d'éviter les rejets directs dans l'environnement.

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 de l'installation l'INB 56, une synthèse des sources possibles d'incidences du projet de démantèlement sur l'environnement ou la santé humaine.

Nature et origine de l'incidence	Incidents potentiels sur l'environnement ou la santé humaine
Rejets des effluents atmosphériques chimiques et radiologiques	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	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 Incidence sur les sites Natura 2000 de la Durance
Production de déchets conventionnels et radioactifs	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)	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	Augmentation de la consommation en eau potable Augmentation du nombre de trajets professionnels et domicile/travail Incidence sur l'activité économique
Opérations de démantèlement à l'intérieur des bâtiments	Augmentation de la consommation d'énergie électrique due aux opérations de démantèlement (ventilation, procédés à sec, manutention/dépose, chantier, éclairage, etc.) Augmentation de la consommation en eau pour les procédés industriels (assainissement, découpe sous eau, etc.) Bruit Odeur Vibrations Incidence sur l'activité économique
Opérations de démantèlement à l'extérieur	Bruit Odeur

Nature et origine de l'incidence	Incidences potentielles sur l'environnement ou la santé humaine
des bâtiments	Vibrations Besoins en éclairage, générant une augmentation de la consommation électrique et un dérangement de la faune

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.

D.3- Mesures d'évitement et de réduction

34

Pièce 7bis

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 à l'installation ;
- ✗ les mesures spécifiques au projet de démantèlement de l'INB 56.

D.3.1- Management de l'environnement

La première mesure d'évitement est portée par le dispositif de management appliqué sur le centre CEA de Cadarache et qui s'applique à l'INB 56. ➔ P3 §3.1.

L'approche par « processus » sur laquelle s'appuie cette politique de management permet de maîtriser les opérations de démantèlement de l'INB 56. La maîtrise de l'environnement est couverte, dans ce système, par le processus « Soutien en Sécurité, Sûreté, Santé et Environnement » qui est en interaction avec l'ensemble des activités.

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.

Les opérations de démantèlement sont confiées à des entreprises extérieures qui doivent préalablement être acceptées par la CAEAR (Commission d'Acceptation des Entreprises d'Assainissement Radioactif et de démantèlement d'installations nucléaires) du CEA. Les intervenants doivent être formés et disposer de toutes les habilitations nécessaires. La préparation du chantier et la réalisation des travaux se font en suivant des procédures, modes opératoires et consignes, adaptés aux risques des techniques utilisées, et intègrent la limitation au maximum des impacts environnementaux. Sur le terrain, un programme de surveillance du chantier est mis en place par le CEA. Ce dernier diligente également des visites de surveillance, au cours desquelles des écarts spécifiques à l'environnement peuvent être détectés.

D.3.2- Mesures génériques appliquées à l'INB 56

Dans le cadre d'opérations réalisées au sein d'une installation nucléaire de base (INB), dont l'INB 56, des mesures génériques sont mises en place, en accord avec les bonnes pratiques du milieu du nucléaire et les Meilleures Techniques Disponibles (MTD), pour éviter et réduire au maximum les impacts environnementaux liés au fonctionnement normal de l'installation. ↗ P3 §3.2.

Ces dispositions génériques s'appliquent dans le cadre du démantèlement de l'INB 56 :

Mesures d'évitemment de rejets directs d'effluents atmosphériques radioactifs ↗ P3 §3.2.1.

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 normales et incidentielles.

Mesures d'évitemment de rejets directs d'effluents atmosphériques chimiques ↗ P3 §3.2.2.

Les effluents atmosphériques chimiques sont essentiellement issus du fonctionnement des groupes électrogènes fixes ou mobiles (GEF, GEM), des camions de transport et des engins thermiques de manutention. Les mesures génériques d'évitemment de rejets se traduisent de la façon suivante :

- ✖ minimisation des périodes de fonctionnement des GEF/GEM (périodicité et durée),
- ✖ minimisation des durées de parking des camions de transport (extinction pendant le chargement/déchargement),
- ✖ optimisation des phases d'utilisation des engins de manutention thermiques (regroupement des opérations, limitation de la co-activité avec d'autres opérations d'exploitation).

Mesures d'évitemment de rejets directs d'effluents liquides radioactifs ↗ P3 §3.2.3.

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 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'évitemment relatives à la production de déchets radioactifs ↗ P3 §3.2.4.

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 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 ;
- ✖ 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 ↗ P3 §3.2.5.

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

Les fonctions d'entreposage des déchets et de traitement des déchets ou des effluents liquides sont mutualisées dans des installations dédiées du centre de Cadarache.

Mesures d'évitement relatif à la gestion incidentelle ↗ P3 §3.2.6.

Dans le cadre du processus « Soutien en sécurité, Sûreté et Environnement », le CEA s'appuie sur ses équipes de la Force 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.

D.3.3- Mesures additionnelles pour le démantèlement de l'INB 56

En plus des mesures génériques applicables à toutes les installations nucléaires, il existe des mesures de réduction propres au scénario de démantèlement de l'INB 56. ↗ P3 §3.3.

Mesures de réduction de l'impact des rejets atmosphériques radioactifs ↗ P3 §3.3.1.

Le tri des déchets extraits (RCD) sont principalement faites dans des boîtes à gant, ou des enceintes blindées, apportant un confinement statique et dynamique, soit une filtration des matières potentiellement rejetées.

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).

Mesures de réduction de l'impact des rejets atmosphériques chimiques ↗ P3 §3.3.2.

Les rejets issus des engins de manutention ont été largement réduits par l'acquisition d'un équipement électrique, diminuant par ailleurs le risque incendie et l'impact des rejets sur le personnel.

Mesures de réduction de l'impact des rejets d'effluents liquides radioactifs ↗ P3 §3.3.3.

Les volumes d'effluents liquides actifs générés par la vidange des piscines de l'INB 56 (vidange finalisée en 2018) ont été transférés à AGATE et à la STEL de Marcoule pour traitement. L'évacuation de ce terme source permet d'envisager les assainissements ultérieurs des piscines principalement sous forme sèche (pas de réutilisation de procédés liquides chimiques), l'utilisation de procédés sous forme liquides n'étant pas une piste privilégiée (cela dépendra des investigations radiologiques lors des opérations de traitement des parois des piscines).

Mesures de réduction relatives à la production de déchets radioactifs ↗ P3 §3.3.4.

Les opérations de RCD sont dans la plupart des cas génératrices d'un volume de déchets plus important que celui en entrée du processus. Deux cas peuvent s'envisager :

- ✖ Déchets non correctement conditionnés : optimisation du remplissage (radiologie, volume, masse) lors d'un blocage par injection de mortier ;
- ✖ Déchets correctement conditionnés : un traitement peut être nécessaire (réparation, prélèvement). Le reconditionnement complet du colis n'est réalisé qu'en cas d'impossibilité technique de traitement.

Dans le cas particulier des déchets DSFI (déchets sans filière immédiate identifiée), leur traitement est orienté afin de ne pas produire de déchets technologiques ni d'occuper des places d'entreposages pour des durées potentiellement importantes (attente de l'ouverture d'une filière d'évacuation ou fin du projet de démantèlement).

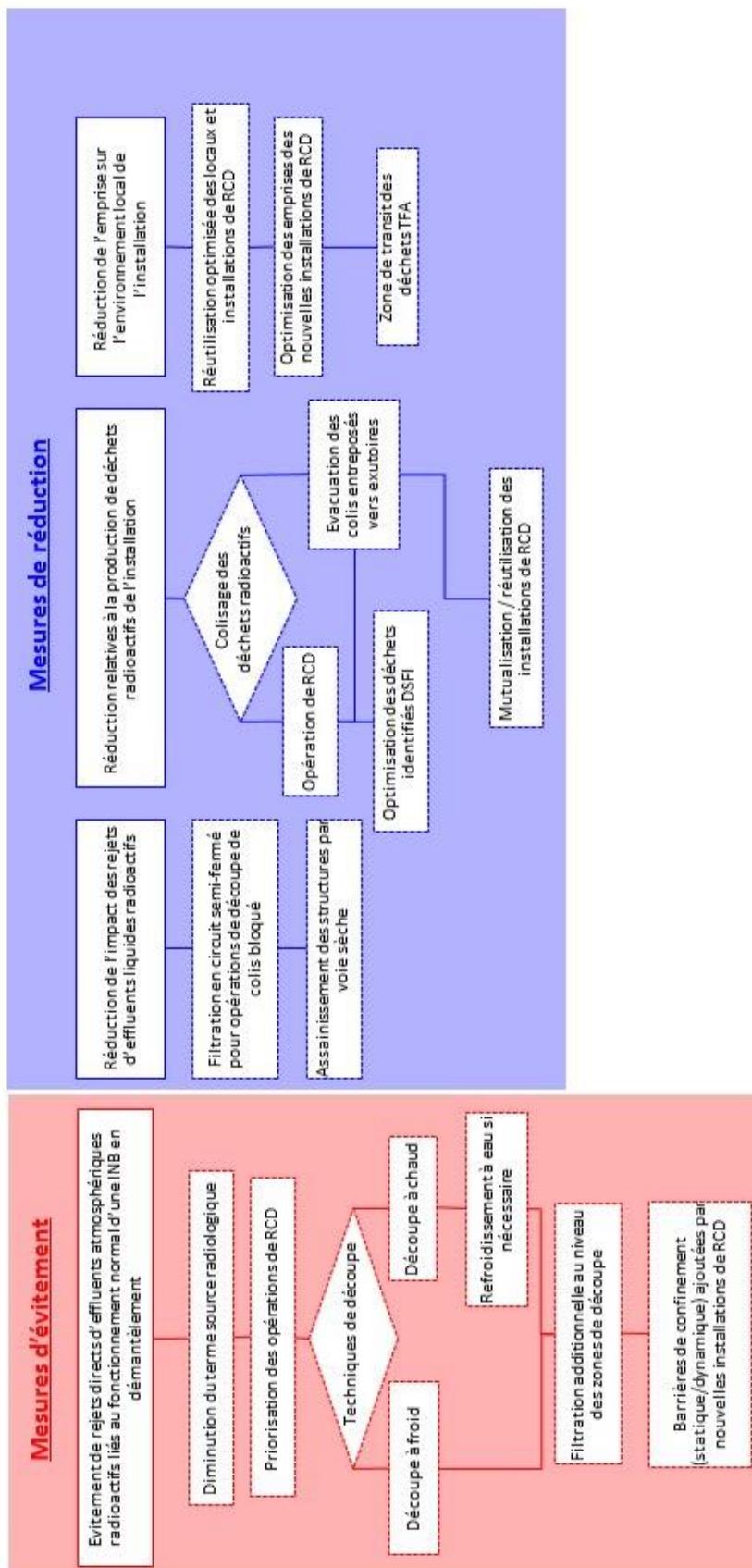
Mesures de réduction de l'emprise sur l'environnement local de l'installation ↗ P3 §3.3.5.

Les mesures de réduction de l'emprise sur l'environnement local de l'INB 56 (à l'intérieur de son périmètre) sont les suivantes :

- ✖ Mutualisation des installations de RCD pour les opérations A&D : Halle de l'installation Vrac-MI et Bâtiments « tranchées » de l'installation « Autres tranchées »,

- ✖ Optimisation de l'emprise des nouvelles installations de RCD (contraintes de co-activité, d'environnement et de sûreté) :
 - étude de 2 configurations de Vrac-MI,
 - réutilisation des blocs-cellules modifiés de l'ancienne installation Vrac-FI,,
 - dimensionnement de l'ATC aux justes besoins,
 - nouvelle route à circulation unique.
- ✖ Réutilisation des locaux/bâtiments/zones existant(e)s :
 - l'ancienne installation Vrac-FI est partiellement réutilisée, sous l'appellation blocs-cellules,
 - les vestiaires sont conservés en l'état malgré l'augmentation du personnel,
 - mutualisation des locaux actuels (air comprimé, cuves, télésurveillance),
 - conservation de la fonction de zone d'entreposage(zone de Tranchées).

D.3.4- Synthèse des mesures d'évitement et de réduction



D.4- Contrôle et surveillance de l'environnement

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. Les résultats des mesures de surveillance ont été présentés dans la Partie 1 de l'étude d'impact, qui décrit l'état actuel du site et de son environnement.

D.4.1- Surveillance au niveau de l'installation

☞ P3 §4.1

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 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'INB 56.

Surveillance des rejets liquides

Effluents sanitaires : ils 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 : ils 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 du 11 juillet 2017, 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 : ils correspondent aux effluents dont l'activité volumique est supérieure à une des limites spécifiées dans la décision ASN n° 2017-DC-0597 du 11 juillet 2017. Les effluents actifs sont collectés dans une cuve dite « active » située dans un des bâtiments de la zone du Parc. Ils sont transférés par voie routière vers les filières de traitement des effluents radioactifs adaptées à leurs caractéristiques radiologiques et physico-chimiques.

D.4.2- Surveillance au niveau du centre de Cadarache

☞ P3 §4.2

La surveillance de l'environnement est mutualisée à l'échelle du Centre, elle concerne donc toutes les installations, y compris l'INB 56.

Contrôle des rejets liquides potentiellement radioactifs

Outre les contrôles effectués dans l'installation avant le transfert, le centre possède deux stations de contrôle destinées à mesurer en permanence l'activité des effluents liquides avant rejet en Durance, l'une est située à la station d'épuration du Centre (STEP), l'autre à la station des rejets.

Surveillance radiologique de l'environnement

Les modalités de surveillance et de contrôle de l'environnement vis-à-vis des prélèvements d'eau, et des rejets d'effluents radioactifs et chimiques du Centre, sont respectivement définies par l'arrêté préfectoral 113-2006 A du 25 septembre 2006 et la décision ASN n° 2017-DC-0597 du 11 juillet 2017.

Les résultats des 5 000 prélèvements annuels, pour la surveillance de l'environnement, sont transmis suivant les fréquences définies par les arrêtés précédemment cités aux autorités compétentes. Les différents éléments (air, poussières atmosphériques, eau de pluie, eaux souterraines et de surface, sols et sédiments) sont mesurés ainsi que les principaux éléments de la chaîne alimentaire.

Surveillance chimique de l'environnement

Surveillance atmosphérique : la qualité de l'air est vérifiée en continu par l'association indépendante Air PACA (l'association est membre de la fédération ATMO France, qui constitue le réseau national des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA)).

Surveillance des eaux : l'impact des rejets d'effluents du site sur le milieu récepteur est contrôlé par le CEA. Les eaux souterraines sont surveillées chimiquement conformément aux prescriptions réglementaires, par l'intermédiaire de neuf piézomètres répartis sur l'ensemble du Centre de Cadarache.

Les eaux provenant du ruissellement des eaux pluviales sur les toitures, les aires d'entreposage, les voies de circulation, les aires de stationnement et autres surfaces imperméables de l'installation, sont collectées par des fossés et des caniveaux, puis dirigées vers l'impluvium du Centre.

La quantité d'eau prélevée (canal EDF ou barrage de Cadarache) est mesurée, et les paramètres de turbidité, pH, conductivité, oxygène dissous et température sont contrôlés en continu.

D'autres analyses sont effectuées ponctuellement selon la qualité de l'eau brute. Elles permettent l'ajustement des taux de traitement de la station de production d'eau potable du Centre.

Contrôle et surveillance chimique des prélèvements, transferts et rejets d'effluents liquides

42

Pièce 7bis

Au niveau de l'installation : les transferts (vers le réseau des effluents industriels ou vers AGATE) ne sont autorisés qu'après vérification des caractéristiques chimiques et radiologiques des effluents à transférer.

A la station d'épuration : un contrôle continu est effectué en entrée de station. De plus, les effluents, après traitement, regroupés en cuve de 1 000 m³, font l'objet d'analyses chimiques suivant 10 paramètres.

Des bilans complets de fonctionnement de la station d'épuration sont effectués plusieurs fois par mois. Il s'agit d'analyses en amont et en aval des stations permettant ainsi de suivre les pourcentages d'abattement.

Enfin, chaque fois qu'un bassin de 3 000 m³ de la station de rejet du Centre est plein, l'effluent du bassin est prélevé et envoyé à la station d'épuration pour alimenter l'aquarium dans lequel est effectué le test poissons final avant rejet (survie d'une truite pendant au moins 6 heures), ainsi que le contrôle des 10 paramètres précités, le pH, la température et l'oxygène.

En plus des différents contrôles assurés par le Centre de Cadarache, des contrôles externes sont effectués trimestriellement sur les effluents rejetés en Durance, conformément à l'arrêté préfectoral n° 113-2006 A du 25/09/06.

Conclusion

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 mesure, ni d'analyses complémentaires pour la surveillance de l'environnement dans le cadre du projet de démantèlement l'INB 56.

D.5- Coût des dispositions mises en œuvre

☞ P3 §5

Plusieurs options sont possibles pour évaluer le coût des dépenses environnementales du projet de démantèlement. Dans le cadre de l'étude d'impact, il a été décidé de considérer :

- ✖ les investissements d'environnement prévus : nouveaux équipements, rénovations/aménagements ;
- ✖ les dispositifs de surveillance des rejets et de surveillance de l'environnement prévus, sans prendre en compte les coûts d'exploitation associés (personnel, fournitures, etc.).

Les opérations génériques ne sont pas cotées, seules les actions supplémentaires spécifiques à la séquence ERC le sont. Au final, les mesures prises ont un coût total estimé à près de 3 000 k€, les principaux postes de dépense étant :

- ✖ la restauration et la gestion écologique des abords de la future installation Vrac-MI après le chantier (100 k€),
- ✖ la mise en place des systèmes de filtration des ventilations (1 500 k€),
- ✖ l'acquisition de l'outil de découpe à froid (300 k€),
- ✖ la gestion des déchets (900 k€).

E. Effets directs et indirects du projet

☞ Ce chapitre est une synthèse de la Partie 4 de l'étude d'impact

44

Pièce 7bis

E.1- Principe de l'analyse des incidences

E.1.1- Valeurs maximales de rejets dans l'environnement utilisées pour les calculs d'impact

Les calculs d'impact des rejets donnent une quantification des concentrations ajoutées (pour les rejets chimiques) et des activités ajoutées (pour les rejets radioactifs) dans l'air, les eaux, les sols, la végétation. La philosophie générale est d'obtenir des résultats dont on soit sûr qu'ils seront supérieurs à la réalité (résultats enveloppes). Pour cela, les calculs sont basés sur des **hypothèses de rejets** dans l'environnement qui doivent être **enveloppes (majorantes)**, tout en restant **réalistes**.

Les valeurs de rejets utilisées pour l'évaluation de leur incidence sur la santé humaine et l'environnement devront à la fois :

- ✖ être aussi faibles que raisonnablement possible, à l'issue de la séquence ERC, pour limiter les impacts ;
- ✖ intégrer les incertitudes associées à la détermination (évaluation de l'activité encore présente dans l'installation, méthodologies utilisées pour les opérations de démantèlement, durée du démantèlement, etc.) ;
- ✖ être enveloppes, pour être sûr que l'impact réel sera quoiqu'il en soit inférieur à l'impact calculé.

E.1.2- Limites réglementaires de transferts et de rejets

Les transferts et rejets des effluents liquides et atmosphériques des installations du Centre de Cadarache sont réglementés, par arrêté préfectoral ou ministériel.

Par ailleurs, des **limites réglementaires concernant les INB** sont fixées en application de décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire, après instruction des propositions du CEA.

Les limites de rejets sont calées au plus près des possibilités techniques des exploitants, tout en tenant compte des aléas normaux d'exploitation. Le dépassement d'une limite de rejet constitue un incident et est traité comme tel (déclaration obligatoire, instruction de l'anomalie et de ses conséquences). Elles doivent également avoir un caractère incitatif pour que les exploitants restent vigilants dans leur démarche permanente de réduction des rejets.

E.2- Incidences des rejets

Les rejets pris en compte dans l'étude d'impact sont à caractère radiologique ou chimique, et sous forme d'effluents atmosphériques ou liquides.

Les hypothèses retenues pour les calculs d'impact sont présentées en détail dans la [Partie 5](#) de l'étude d'impact.

Les voies d'exposition aux rejets radiologiques sont synthétisées dans la figure ci-dessous :

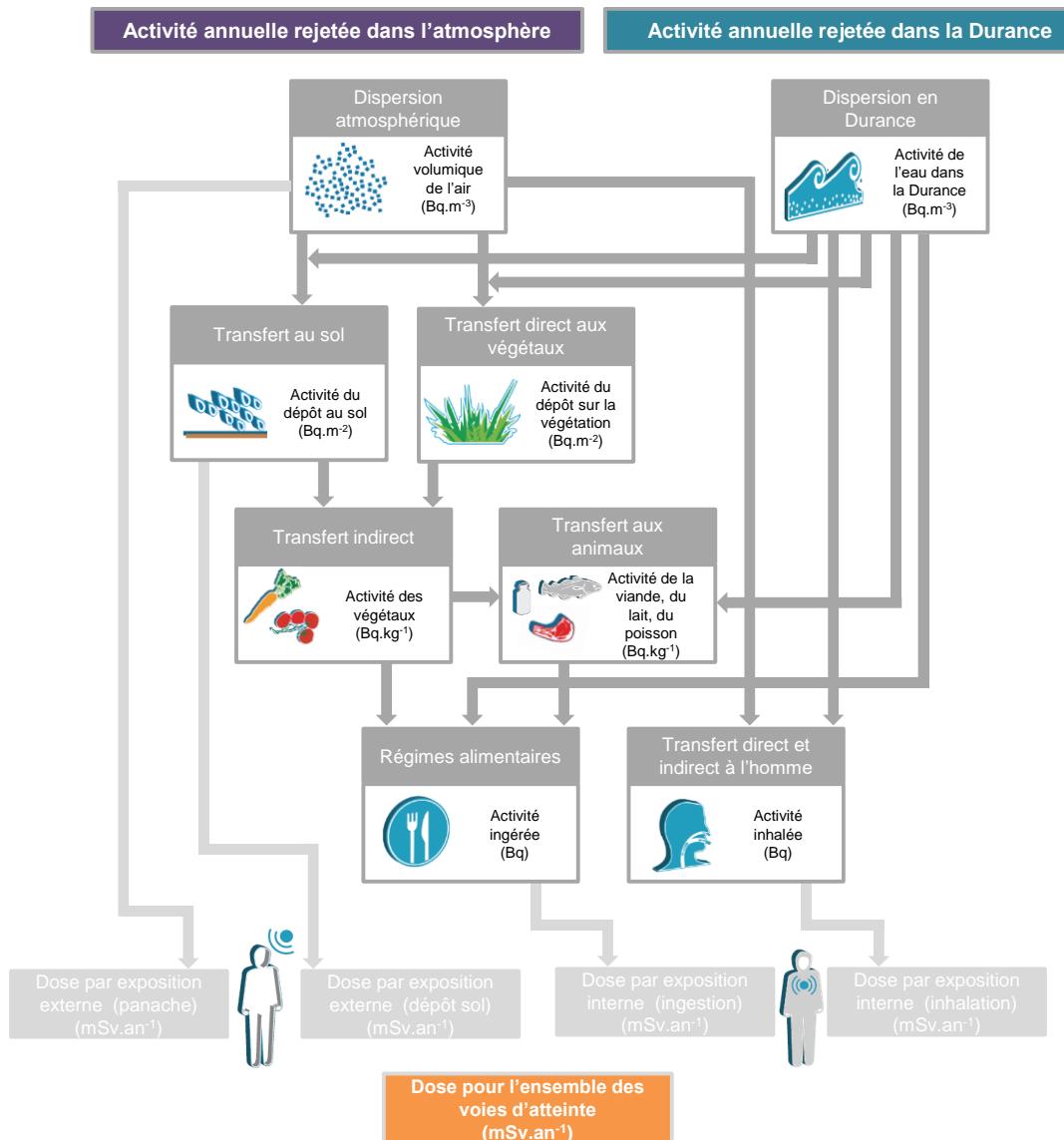


Schéma conceptuel générique des expositions aux rejets (atmosphériques et liquides)

E.2.1- Incidences des rejets atmosphériques radiologiques

☞ P4 §2.2.

Activités des rejets atmosphériques ☞ P4 §2.2.2.

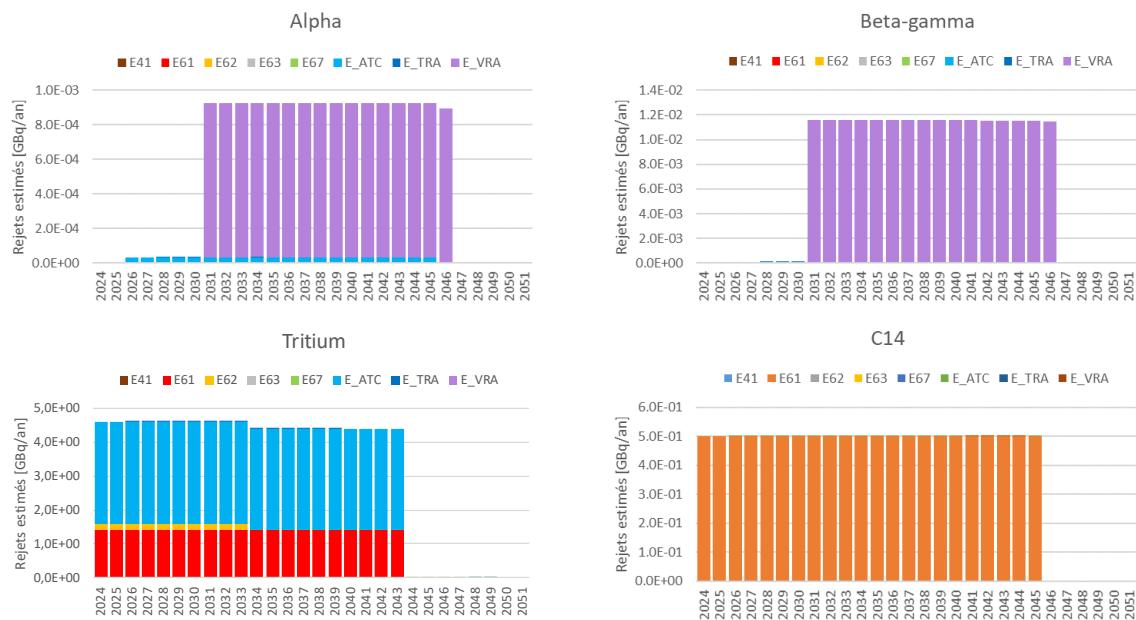
Rejets diffus : la présence de colis de déchets stockés dans les hangars H1 à H3 entraîne des rejets diffus, composés principalement de radon (0,9 TBq/an), de tritium (2,4 TBq/an) et de Carbone 14 (~0,2 GBq/an).

Rejets canalisés : l'INB 56 comportera au total 7 émissaires de rejet atmosphérique, auxquels sont associés des termes sources radiologiques (liste des isotopes rejetés et leur activité respective). Les rejets étant très dépendants de l'opération associée, un découpage en 18 termes sources a été réalisé afin de coller au mieux aux rejets réels. La chronologie des rejets atmosphériques canalisés est présentée dans le tableau ci-dessous :

Module, Emissaire	Calculs	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
M2 - E_ATC	A1																												
	A2																												
	A3																												
	A4																												
M2 - E61	B1																												
M3 - E_VRA	C1																												
	C2																												
	C3																												
M4 - E62	D1																												
M5 - E41	E1																												
	E2																												
M6 - E67	F1																												
M6 - E_TRA	G1																												
	G2																												
	G3																												
	G4																												

Chronologie des rejets atmosphériques radiologiques canalisés

Les cumuls par catégorie des rejets annuels canalisés sont présentés dans les histogrammes ci-dessous.



Rejets atmosphériques radiologiques annuels canalisés par émissaire et par catégorie

Proposition de limites de rejets atmosphériques radioactifs P4 §2.2.4.

Les rejets atmosphériques radioactifs canalisés de l'INB 56 sont actuellement réglementés par des limites annuelles et des limites mensuelles fixées par la décision 2017-DC-0596 de l'ASN du 11 juillet 2017. Les rejets prévus dans certaines phases de démantèlement seront soit inférieurs, soit supérieurs à ces limites, il est ainsi nécessaire de demander d'autres limites spécifiques.

Le tableau suivant synthétise les propositions de limites annuelles et de limites mensuelles pour le démantèlement. Les limites proposées sont établies en cohérence avec les seuils de décisions (SD) des mesures effectuées en sortie de cheminée (il n'est pas possible de fixer de limites inférieures à ce que les appareils de mesure sont capables de détecter).

Proposition de limites de rejets atmosphériques radioactifs pour le démantèlement de l'INB 56		
Catégories	Limite annuelle (GBq/an)	Limite mensuelle (GBq/mois)
Tritium	8.80E+00	1.47E+00
Autres émetteurs $\beta\gamma$	1.17E-02	1.94E-03
Emetteurs α	9.32E-04	1.55E-04
Carbone 14	6.57E-01	1.09E-01

Propositions de limites annuelles de rejets atmosphériques radioactifs

Calcul d'impact des rejets atmosphériques radioactifs P4 §2.2.5.

Les conditions météorologiques utilisées pour le calcul sont celles habituellement utilisées pour le calcul de l'impact des rejets chroniques des installations du Centre de Cadarache. Les groupes de populations sont choisis en fonction des conditions météorologiques, de l'existence d'habitations, de cultures et d'élevage.

Les doses maximales reçues par les populations sont détaillées ci-dessous, avec la dose maximale annuelle et la dose cumulée sur les 28 premières années des opérations.

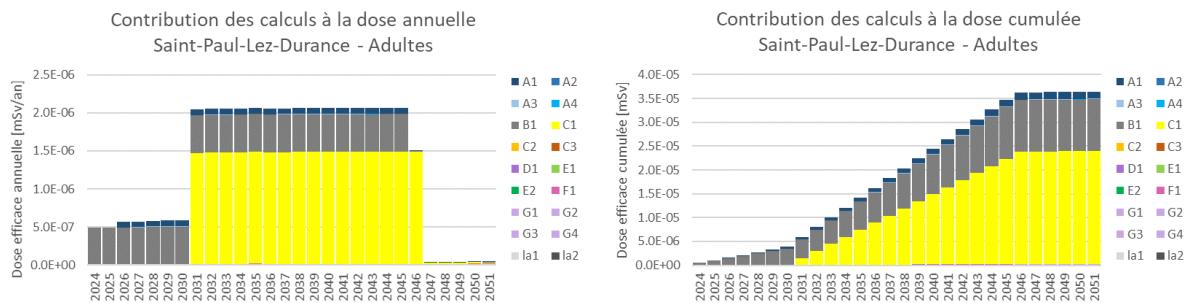
Impact des rejets diffus attendus :

- ✗ dose efficace annuelle : $2,02 \cdot 10^{-3}$ mSv/an (au Hameau pour un enfant de 1-2 ans),
- ✗ dose efficace cumulée : $5,67 \cdot 10^{-2}$ mSv (au Hameau pour un enfant de 1-2 ans).

Impact des rejets canalisés attendus :

- ✗ dose efficace annuelle : $7,41 \cdot 10^{-6}$ mSv/an (au Hameau pour un adulte),
- ✗ dose efficace cumulée : $1,19 \cdot 10^{-4}$ mSv (au Hameau pour un adulte).

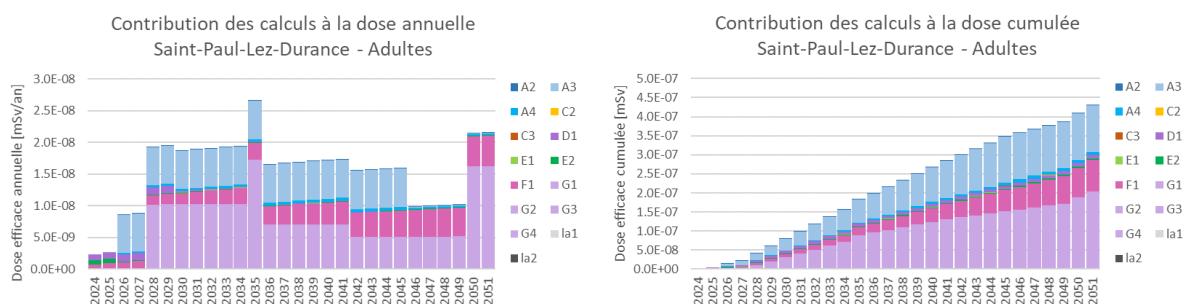
La contribution de chacun des 18 termes sources est illustrée à Saint-Paul-lez-Durance (groupe de référence) par les histogrammes suivants :



La dose est principalement due aux calculs :

- ✗ C1 (reconditionnement des déchets issus de Vrac-MI) à partir de 2031 : 68 % du cumul final,
- ✗ B1 (rejets chroniques du hangar H4) durant la période 2024 – 2045 : 28 % du cumul final,
- ✗ A1 (reconditionnement des CB 500L) de 2027 à 2030 : 4 % du cumul final.

A titre d'illustration, la contribution des autres calculs est présentée ci-dessous :



Méthode de calcul des rejets aux limites : les limites étant globales aux deux zones de l'INB 56 (Parc et Tranchées), deux calculs ont été réalisés, en plaçant respectivement la totalité des rejets autorisés soit en zone du Parc (E41), soit en zone des Tranchées (E_TRA).

Les rejets du calcul à la limite annuelle sont considérés chroniques (activité annuelle étalée sur une année), alors que les rejets du calcul mensuel sont considérés comme accidentels (toute l'activité mensuelle en 10 minutes, conditions météorologiques défavorable : faible dispersion, dans l'axe du groupe de population).

Impact des rejets aux limites annuelles :

- ✖ Zone du Parc :
 - dose efficace annuelle : $2,97 \cdot 10^{-5}$ mSv/an (au Hameau pour un adulte),
 - dose efficace cumulée : $5,75 \cdot 10^{-4}$ mSv (au Hameau pour un adulte).
- ✖ Zone des Tranchées :
 - dose efficace annuelle : $1,39 \cdot 10^{-5}$ mSv/an (au Hameau pour un adulte),
 - dose efficace cumulée : $3,00 \cdot 10^{-4}$ mSv (au Hameau pour un adulte).

A noter ici que les doses issues du rejet en zone des Tranchées sont plus faibles que celles du rejet en zone du Parc du fait de l'absence de radon, les activités totales des autres émetteurs étant identiques.

Impact des rejets aux limites mensuelles :

- ✖ Zone du Parc :
 - dose efficace annuelle : $4,16 \cdot 10^{-5}$ mSv après 1 an (au Hameau pour un adulte),
 - dose efficace cumulée : $1,36 \cdot 10^{-4}$ mSv après 28 ans (au Hameau pour un adulte).
- ✖ Zone des Tranchées :
 - dose efficace annuelle : $3,90 \cdot 10^{-5}$ mSv après 1 an (au Hameau pour un adulte),
 - dose efficace cumulée : $1,18 \cdot 10^{-4}$ mSv après 28 ans (au Hameau pour un adulte).

Les doses annuelles calculées, en retenant des hypothèses conservatives, restent très inférieures :

- ✖ à la dose de $10 \mu\text{Sv}$ (soit 10^{-2} mSv), dose jugée non préoccupante au titre de la radioprotection (CIPR 104) ;
- ✖ 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 R. 1333-11 du Code de la santé publique.

L'impact sanitaire des rejets atmosphériques radioactifs du démantèlement de l'INB 56 est donc **faible**.

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 **faibles**.

E.2.2- Incidences des rejets radiologiques liquides

☞ P4 §2.3.

Volumes et activités des effluents liquides produits ☞ P4 §2.3.2.

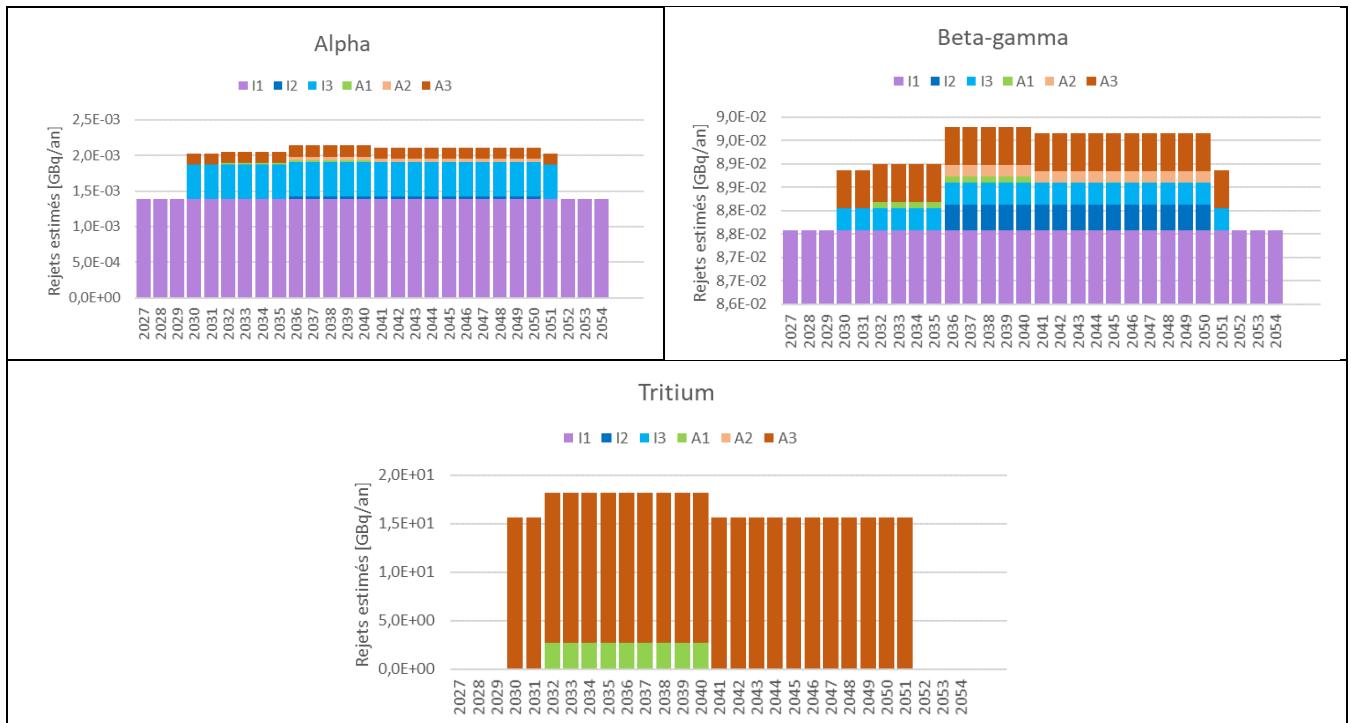
Le tableau ci-dessous résume la chronologie des rejets liquides radiologiques de 2027 à 2054, par type d'effluents (industriels, actifs), ainsi que le volume associé :

	Rejet	Module	Calcul	Volume (m ³ /an)	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	
Indus.																																	
Actif																																	
			I1	180 ^(*)																													
			I2	7,44																													
			I3	109																													
			A1	2																													
			A2	3,7																													
			A3	12																													

Chronologie des rejets liquides

(*) Ce volume tient compte des 120 m³ annuels de la zone du Parc et des 60 m³ annuels de la zone des tranchées.

La contribution de chaque calcul à l'activité totale par catégorie de radioéléments est représentée sur les graphiques suivants :



Rejets liquides radiologiques annuels par calcul

Proposition de limites de effluents industriels radioactifs ☞ P4 §2.2.4.

Les rejets d'effluents industriels de l'INB 56 sont actuellement réglementés par des limites fixées par la décision 2017-DC-0596 de l'ASN du 11 juillet 2017. Les rejets prévus dans certaines phases de démantèlement seront soit inférieurs, soit supérieurs à ces limites, il est ainsi nécessaire de demander d'autres limites spécifiques.

Le tableau suivant synthétise les propositions de limites annuelles pour le démantèlement. Les limites proposées sont établies en cohérence avec les seuils de décisions (SD) des mesures effectuées dans les cuves (il n'est pas possible de fixer de limites inférieures à ce que les appareils de mesure sont capables de détecter).

Proposition de limites de rejets d'effluents industriels pour le démantèlement de l'INB 56	
Catégories	Limite annuelle (GBq/an)
Tritium	6.31E-02
Autres émetteurs $\beta\gamma$	5.45E-02
Emetteurs α	1.91E-03

Propositions de limites annuelles de rejets d'effluents industriels

Calcul d'impact des rejets liquides ↗ P4 §2.3.5.

Les résultats des calculs d'impact des rejets liquides sont présentés pour les groupes de référence de Saint-Paul-lez-Durance (ingestion de productions agricoles irriguées avec l'eau de la Durance et de poissons pêchés en Durance) et de Beaumont-de-Pertuis (consommation d'eau de boisson prélevée dans la Durance). Ces deux groupes sont représentatifs de tous les groupes de populations susceptibles d'être impacté.

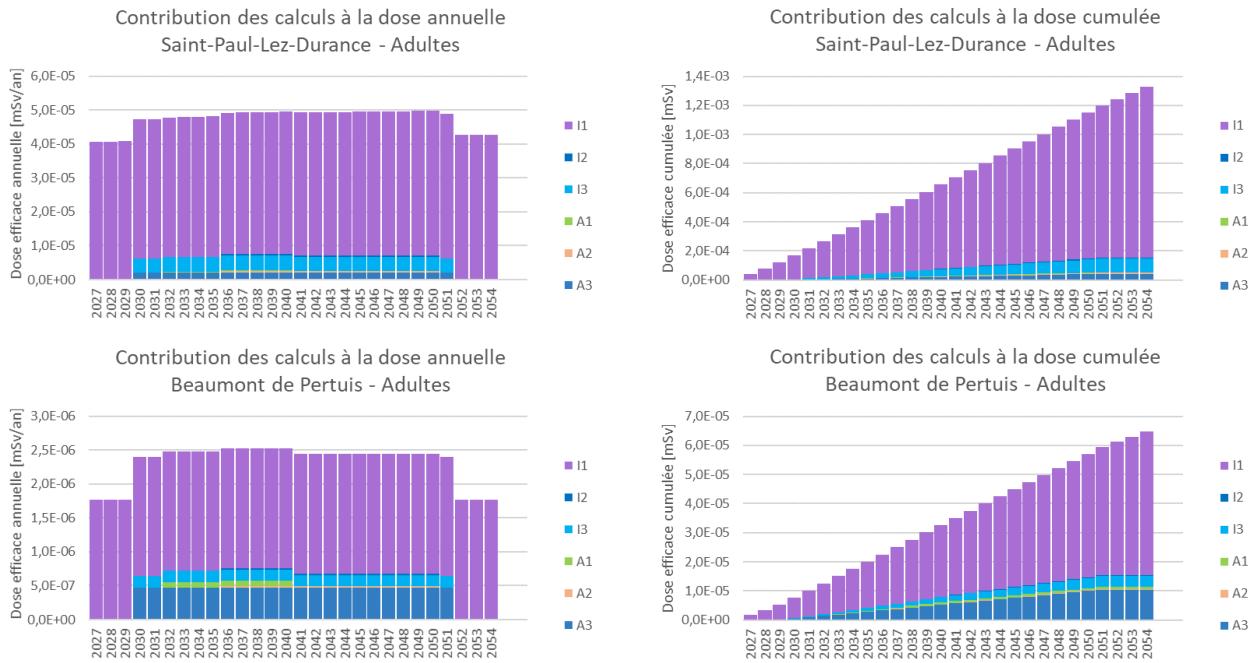
Les doses maximales reçues par les populations sont détaillées ci-dessous, avec la dose maximale annuelle et la dose cumulée sur les 30 premières années des opérations.

Impact des rejets attendus :

- ✖ Saint-Paul-lez-Durance :
 - dose efficace annuelle : $5 \cdot 10^{-5}$ mSv/an (adulte),
 - dose efficace cumulée : $1,3 \cdot 10^{-3}$ mSv (adulte),

- ✖ Beaumont de Pertuis :
 - dose efficace annuelle : $2,5 \cdot 10^{-6}$ mSv/an (adulte),
 - dose efficace cumulée : $6,5 \cdot 10^{-5}$ mSv (adulte).

Les graphiques ci-dessous illustrent la contribution des calculs aux doses reçues par les adultes :



Doses efficaces annuelles et cumulées issues des rejets liquides

Les calculs I1 et I3 (rejets industriels du parc et du secteur des autres tranchées) sont les principaux responsables de la dose totale.

Impact des rejets industriels aux limites :

- ✖ Saint-Paul-lez-Durance :
 - dose efficace annuelle : $5,9 \cdot 10^{-5}$ mSv/an (adulte),
 - dose efficace cumulée : $1,8 \cdot 10^{-3}$ mSv (adulte),
- ✖ Beaumont de Pertuis :
 - dose efficace annuelle : $2,5 \cdot 10^{-6}$ mSv/an (adulte),
 - dose efficace cumulée : $7,4 \cdot 10^{-5}$ mSv (adulte).

Les doses annuelles calculées, en retenant des hypothèses conservatives, restent très inférieures :

- ✖ à la dose de $10 \mu\text{Sv}$ (soit 10^{-2} mSv), dose jugée non préoccupante au titre de la radioprotection (CIPR 104) ;
- ✖ 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 R. 1333-11 du Code de la santé publique.

L'impact sanitaire des rejets liquides radioactifs du démantèlement de l'INB 56 est donc **faible**.

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 **faibles**.

E.2.3- Incidences des rejets atmosphériques chimiques

☞ P4 §2.4.

Caractérisation des rejets atmosphériques ☞ P4 §2.4.1.

Les rejets atmosphériques chimiques émis par le projet de démantèlement de l'INB 56 sont essentiellement issus des gaz d'échappement (groupes électrogènes, camion de transport, engins de chantier).

Le tableau suivant synthétise les rejets atmosphériques chimiques :

Rejets		CO	HC	NOx	PM	CO ₂
Rejet des activités permanentes (kg/an)	Zone du Parc	580	48	502	12	42 627
	Zone des Tranchées	50	14	82	4	5 967
Rejets des activités de démantèlement (kg/an)	Zone du Parc	30 960	1 176	20 434	155	2 043 360
	Zone des Tranchées	2 160	82	1 426	11	142 560
Rejets globaux maximums (kg/an)	Zone du Parc	31 540	1 225	20 935	167	2 085 987
	Zone des Tranchées	2 210	96	1 508	14	148 527
	Total	33 750	1 321	22 443	181	2 234 514

Rejets atmosphériques chimiques totaux

Evaluation des incidences sur la santé humaine ☞ P4 §2.4.2.

L'évaluation des risques sanitaires s'apprécie en comparant les concentrations maximales ajoutées aux valeurs de référence pour l'exposition aigue de l'article R. 221-1 du code de l'environnement, qui sont disponibles pour le monoxyde de carbone, le dioxyde d'azote, et les particules PM10.

Au Hameau et à Saint-Paul-lez-Durance, les ratios sont inférieurs à 1. Pour les distances plus courtes, les ratios des NOx et des PM dépassent 1, jusqu'à un facteur 42 pour les NOx à la clôture de la zone du Parc. Ces fortes valeurs s'expliquent par plusieurs points :

- ✖ l'hypothèse que toutes les activités sont réalisées simultanément est très pénalisante, (par exemple la construction et l'exploitation de Vrac-MI, principales sources des NOx).
- ✖ la condition DF2 est très pénalisante (faible dispersion du panache). Sur Cadarache, cette condition est rencontrée essentiellement la nuit et tôt le matin, donc en dehors des heures de travail. L'utilisation d'une condition de journée (DN5, plus forte dispersion du panache) réduit considérablement les concentrations dans l'air.

L'impact sanitaire des rejets atmosphériques chimiques du démantèlement de l'INB 56 est jugé **faible**.

Evaluation des incidences sur l'environnement ↗ P4 § B.6.3.

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 (NO_2) et les oxydes d'azote (NO_x).

Les concentrations moyennes annuelles en oxydes d'azote ajoutées dans l'air obtenues restent très inférieures aux valeurs de référence pour l'environnement, bien que les opérations d'exploitation et de construction de Vrac-MI sont ici considérées simultanément, les concentrations sont donc largement surestimées.

L'impact environnemental des rejets atmosphériques chimiques du démantèlement de l'INB 56 est donc qualifié de **faible**.

E.2.4- Incidences des rejets liquides chimiques

↗ P4 §2.5.

Caractérisation des effluents liquides chimiques produits

Les hypothèses prises pour caractériser les composantes chimiques des effluents sanitaires, industriels et actifs produits au cours des opérations de fonctionnement et des opérations de démantèlement sont détaillées au paragraphe P4 §2.5.2. de l'étude d'impact. Au total, les volumes attendus sont :

- ✖ effluents industriels : 235,84 m^3/an ,
- ✖ effluents actifs : 17,7 m^3/an ,
- ✖ effluents sanitaires : 550 m^3/an .

Les caractéristiques chimiques des effluents industriels et actifs sont considérées identiques, fixées aux limites hautes d'acceptation de la STEP/EI. Les effluents sanitaires sont définis sur la base d'une consommation moyenne de 30 L d'eau par personne et par jour, sur 220 jours par an.

Par comparaison avec les rejets globaux du Centre, la contribution de l'INB 56 est négligeable avec moins de 0,1 %.

Evaluation des incidences résiduelles sur la santé humaine

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 P4 §2.5.3.

Les processus de transfert sont détaillés (ingestion), de même que les méthodes d'évaluation des risques (quotient de danger (QD) ou indice de risque (IR) pour les substances présentant des effets à seuil de dose et excès de risque individuel (ERI) pour les substances sans seuil de dose).

Les concentrations ajoutées en Durance par le démantèlement de l'INB 56 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).

Pour les substances disposant d'une VTR, les résultats montrent qu'à la 50^{ème} année de rejets, pour le groupe de référence de Pertuis :

- ✗ les quotients de danger (ainsi que leur somme) sont inférieurs à 1 ;
- ✗ les excès de risque individuels (ainsi que leur somme) sont inférieurs à 10^{-5} .

Le risque sanitaire lié aux rejets d'effluents liquides chroniques maximaux du démantèlement de l'INB 56 est donc **faible**.

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 à la suite d'une exposition prolongée à des doses plus faibles.

L'évaluation des incidences se fait par comparaison des concentrations ajoutées dans l'eau de la Durance (**PEC**) issues du calcul, avec différentes valeurs seuils :

- ✗ **PNEC** (Predicted No Effect Concentration, concentrations prévisibles sans effet) sont déterminées pour les différents compartiments de l'environnement, à partir des données d'écotoxicité résultant d'essais en laboratoires.
- ✗ **NQE** : les Normes de Qualité Environnementale existantes pour les masses d'eau de surface, issues de l'arrêté « évaluation » du 25 janvier 2010 modifié. Elles permettent de caractériser le bon état chimique d'une masse d'eau (respect de l'environnement et de la santé humaine).
 - impact des rejets chroniques, valeurs moyennes annuelles : **NQE-MA**,
 - impact de rejets ponctuels, concentration maximale admissible : **NQE-CMA**.

Dans le cas des substances à effet toxique potentiel, les ratios PEC/PNEC ou PEC/NQE traduisent le risque pour le compartiment :

- ✗ ratio ≤ 1 , on considérera qu'il n'y a pas de risque pour le compartiment considéré ;
- ✗ ratio > 1 , un risque ne peut pas être écarté.

Les résultats de calcul donnent des ratios PEC/PNEC très inférieurs à 1 pour toutes les substances considérées disposant d'une PNEC.

Les ratios PEC/NQE-MA sont également très inférieurs à 1.

L'analyse de ces résultats permet d'écartier 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 l'INB 56 sur l'environnement et sur la qualité des eaux de la Durance est donc qualifié de **faible**.

E.3- Incidences des rayonnements ionisants

☞ P4 §3.

E.3.1- 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, les mesures de dosimétrie gamma opérationnelle ont montré qu'aucun salarié n'avait été exposé à une dose intégrée de plus de 3 mSv/an. Les objectifs de dosimétrie individuelle de l'organisme entier et pour les extrémités ont également été respectés. Il n'y a pas eu d'événement ayant conduit à une exposition du personnel par contamination interne ou cutanée. ☞ P4 §3.1

E.3.2- 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 l'INB 56 est perceptible à proximité de l'installation, ainsi qu'à la clôture du Centre de Cadarache. Toutefois les doses mesurées restent largement inférieures à la limite d'1 mSv/an. ☞ P4 §3.2

E.4- Impact sur l'environnement naturel (écologie)

Le principe de l'évaluation des impacts environnementaux et les principaux effets potentiels identifiés au regard des caractéristiques du projet de démantèlement de l'INB 56 sont présentés en introduction de cette partie. ☞ P4 §4.1.

E.4.1- Evaluation des impacts sur l'environnement

Impacts du projet de démantèlement ☞ P4 §4.2.1

Habitats naturels : les opérations du démantèlement pourront entraîner la destruction ou l'altération des habitats, partielle ou totale. L'impact brut du projet sera :

- ✗ Matorral à Chêne vert et Genévrier oxycèdre x Pinèdes à Pins d'Alep : **moyen**,
- ✗ Garrigues à Badasse x Pelouses à Brachypode rameux : **assez fort**,
- ✗ autres : **faible**.

Flore : les opérations du démantèlement peuvent entraîner la destruction d'individus. L'impact sur les espèces végétales sera :

- ✗ Orchis bouffon et Chardon à épines : **faible**,
- ✗ Nonnée brune : **assez fort**.

Faune : les opérations du démantèlement peuvent entraîner la destruction d'individus, de nids, de pontes et/ou d'habitat. L'impact sur les espèces animales sera :

- ✖ Amphibiens : **faible** ;
- ✖ Reptiles :
 - Lézard des murailles : **faible**,
 - Psammodrome d'Edwards : **moyen**,
 - Lézard ocellé : **assez fort** ;
- ✖ Entomofaune : **faible** ;
- ✖ Avifaune :
 - Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe, Alouette lulu : **moyen**,
 - Tourterelle des bois : **fort** ;
- ✖ Chiroptères : **moyen**.

Mesures d'évitement et de réduction

Les tableaux ci-après listent les mesures proposées pour la Zone du Parc et la Zone des Tranchées :

Numéro	Intitulé de la mesure
MR1.1c	Balisage préventif des stations de Nonnée brune à proximité de la zone de travaux
MR2.1a	Limitation de la vitesse des engins
MR2.1d	Limitation de la pollution en phase chantier
MR2.1n	Récupération et transfert des habitats favorables à la faune
MR2.1f	Evitement d'introduction d'espèce exotiques envahissantes
MR2.1i	Mise en place d'une procédure d'abattage des arbres favorables à la faune
MR2.1o	Récupération et transfert des individus dans une zone délimitée
MR3.1a	Adaptation des travaux de la phase chantier en fonction du cycle biologique des espèces
MR3.1b	Absence d'activité nocturne

Numéro	Intitulé de la mesure
MR2.1a	Limitation de la vitesse des engins
MR2.1d	Limitation de la pollution en phase chantier
MR2.1n	Récupération et transfert des habitats favorables à la faune
MR2.1f	Evitement d'introduction d'espèce exotiques envahissantes
MR3.1a	Adaptation des travaux de la phase chantier en fonction du cycle biologique des espèces
MR3.1b	Absence d'activité nocturne

Incidences résiduelles après mise en œuvre des mesures

Habitats naturels : les opérations du démantèlement pourront entraîner la destruction ou l'altération des habitats, partielle ou totale. L'impact brut du projet sera :

- ✗ Mattorals à Chêne vert et Genévrier oxycèdre x Pinèdes à Pins d'Alep : **moyen** → **moyen**,
- ✗ Garrigues à Badasse x Pelouses à Brachypode rameux : **assez fort** → **assez fort**,
- ✗ autres : **faible** → **négligeable/faible**.

Flore : les opérations du démantèlement peuvent entraîner la destruction d'individus. L'impact sur les espèces végétales sera :

- ✗ Orchis bouffon et Chardon à épines : **faible** → **négligeable/faible**,
- ✗ Nonnée brune : **assez fort** → **assez fort**.

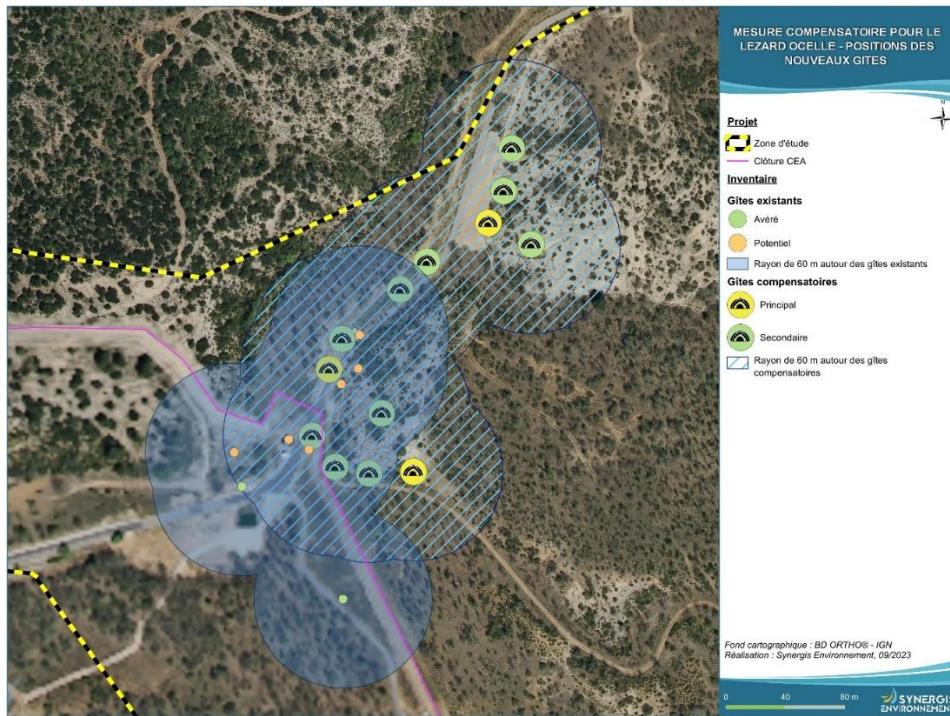
Faune : les opérations du démantèlement peuvent entraîner la destruction d'individus, de nids, de pontes et/ou d'habitat. L'impact sur les espèces animales sera :

- ✗ Amphibiens : **faible** → **négligeable**;
- ✗ Reptiles :
 - Lézard des murailles : **faible** → **négligeable/faible**,
 - Psammodrome d'Edwards : **moyen** → **moyen**,
 - Lézard ocellé : **assez fort** → **faible/moyen**;
- ✗ Entomofaune : **faible** → **négligeable/faible**;
- ✗ Avifaune :
 - Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe, Alouette lulu : **moyen** → **faible**,
 - Tourterelle des bois : **fort** → **faible** ;
- ✗ Chiroptères : **moyen** → **négligeable/faible**.

Mesures de compensation

Après les mesures d'évitement et de réduction, des impacts résiduels significatifs persistent sur la Nonnée brune, le Psammodrome d'Edwards et le Lézard ocellé. Une demande de dérogation à la protection de ces espèces protégées sera constituée.

Concernant le Lézard ocellé, une mesure de compensation consiste à créer un réseau de gîtes au Sud-Est du site afin de permettre à l'espèce de coloniser de nouveaux territoires. Ainsi 3 gîtes principaux et 10 gîtes secondaires seront mis en place :



Mesures d'accompagnement

La mesure d'accompagnement concerne la Nonnée brune. Il s'agit de prélever les pieds de Nonnée brune situés dans les zones impactées pour les transplanter dans des zones non concernées par les travaux. La meilleure saison pour réaliser la transplantation est en octobre, après la saison de floraison et avant les gelées.

Mesures de suivi

Trois mesures de suivi sont proposées :

- ✖ MSC1 : Suivi de chantier par un coordinateur environnement :
 - empêcher toute pollution ou atteinte significative aux milieux naturels et espèces
 - vérifier la bonne prise en compte des mesures
- ✖ MSC2 : Suivi d'habitats et d'espèces par un écologue
- ✖ MSC3 : Suivi de la mesure compensatoire pour le Lézard ocellé

Évaluation du cumul des incidences

Les effets ajoutés du projet de démantèlement de l'INB 56 aux incidences cumulées des 9 autres projets localisés dans un rayon de 5 km ne mène pas à des impacts cumulés significatifs. [☞ P4 §4.2.2.](#)

E.4.2- Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000

L'incidence générale du démantèlement de l'INB 56, en l'état des connaissances et en fonctionnement normal, est jugé 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. [☞ P4 §4.3.](#)

E.5- Incidences sur l'environnement physique

E.5.1- Incidences sur le climat

Les incidences du projet de démantèlement de l'INB 56 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. ↗ P4 §5.1.

Le total des émissions annuelles maximales de CO₂ attribuables au démantèlement de l'INB 56 est de l'ordre de 4 530 tonnes équivalent CO₂ par an.

Mesures de limitation des émissions :

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 recharge.

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

Evaluation des incidences résiduelles sur le climat :

Les émissions de gaz à effet de serre générées par le démantèlement de l'INB 56 resteront assez limitées. L'enjeu sur le climat étant jugé moyen, l'impact est jugé **faible**.

Vulnérabilité du projet au changement climatique :

Au vu des projections climatiques pour la région PACA, la vulnérabilité du projet de démantèlement de l'INB 56 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**.

E.5.2- Incidences sur la ressource en eau

Les impacts du projet de démantèlement de l'INB 56 sur la ressource en eau (superficielle et souterraine) 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) ↗ P4 §5.2.

Incidences sur l'aspect quantitatif de la ressource en eau

La consommation prévisionnelle en eau pour le démantèlement de l'INB 56, de l'ordre de 560 m³/an, représente environ 0,3 % 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 de l'INB 56 sur l'aspect quantitatif de la ressource en eau est ainsi qualifié de **faible**. ↗ P4 §5.2.1.

Incidences sur la qualité des eaux souterraines

Le risque de transfert de pollution (chimique et radiologique) vers les eaux souterraines est essentiellement attribué à l'entretien des engins, qui sera réalisé sur une plateforme dédiée. Ainsi l'impact est considéré comme **faible**. ↗ P4 §5.2.2.1.

Incidences sur la qualité des eaux de surface

Le risque de transfert vers les eaux de surface est lié aux quantités de substances à risque (chimiques et radiologiques) utilisée dans les procédés. Le projet ne nécessitant pas l'utilisation de telles substances, l'impact sur les eaux de surface est considéré comme **faible**. ↗ P4 §5.2.2.2.

Compatibilité du projet avec le SDAGE Rhône-Méditerranée

Le projet de démantèlement de l'INB 56 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. ↗ P4 §5.2.3.

E.6- Incidences sur l'environnement humain.

E.6.1- Incidences sur l'occupation des sols et l'urbanisme

L'extension du périmètre de l'installation est relativement limitée, l'emprise actuelle étant réemployée et mutualisée au maximum, ainsi l'impact peut être considéré comme **faible**. ↗ P4 §6.1.

E.6.2- Incidences sur l'agriculture

↗ P4 §6.2.

- ✗ l'impact sur la qualité des productions n'est pas détectable, il est jugé **faible** ;
- ✗ l'impact sur la quantité peut être considéré comme **négligeable** (pas d'aliénation de terres ou sur tout autre phénomène susceptible d'altérer la production agricole, poussières par exemple).

E.6.3- Incidences sur l'activité industrielle

Des sociétés locales peuvent être engagées pour certaines opérations de fonctionnement et de démantèlement de l'INB 56. L'impact éventuel sur l'activité industrielle peut être jugé comme **positif**. ↗ P4 §6.3.

E.6.4- Incidences sur les paysages, le tourisme, les loisirs, les biens, le patrimoine culturel et l'archéologie

☞ P4 §6.4.

Les effets occasionnés par le projet de démantèlement sur les paysages, les biens et le patrimoine culturel sont négligeables. L'impact résultant est coté **négligeable**.

Les effets occasionnés par le projet de démantèlement sur le tourisme et les loisirs sont faibles. Comme l'enjeu est moyen, l'impact résultant est **faible**.

L'effet concernant l'archéologie est jugé négligeable, l'impact est qualifié de **négligeable**.

E.6.5- Incidences sur la commodité du voisinage

La perturbation sonore est jugée faible, tout comme la perturbation lumineuse et les perturbations liées aux odeurs, aux vibrations ou aux poussières. Les enjeux étant côté faibles également, les impacts sont jugés **faibles**. ☞ P4 §6.5.

E.6.6- Incidences des déchets

☞ P4 §6.6.

Estimation des quantités : les quantités (volume et/ou masse) de déchets estimées sont, par type de déchets :

- ✖ déchets conventionnels : 8 570 m³,
- ✖ déchets radioactifs : 54 800 m³.

Mesures de limitation de la production de déchets : les principes de gestion des déchets radioactifs et conventionnels du démantèlement de l'INB 56 s'inscrivent dans la politique du Centre de Cadarache et du CEA en général. Depuis plusieurs années, le CEA a mis en place des processus d'optimisation de la production et de la gestion de ses déchets radioactifs et conventionnels. Ces principes continueront de s'appliquer au démantèlement de l'INB 56 en toute rigueur.

Evaluation de l'impact des déchets :

La production de déchets de démantèlement et d'assainissement de l'INB 56 est très importante (plus de 8 500 m³ en conventionnel, 54 800 m³ en radioactif), la perturbation peut donc être qualifiée de **forte**. L'enjeu associé à cette production peut être considéré comme **moyen** car la quasi-totalité des déchets radioactifs de l'INB 56 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 de l'INB 56 sera **moyen**.

E.6.7- Incidences sur les transports, les voies de communication

L'effet est faible au regard du nombre de personnes travaillant sur le site de Cadarache (environ 5 000 personnes). L'enjeu ayant été coté comme faible, l'impact est jugé **faible**. ↗ P4 § F.7.

E.6.8- Incidences sur l'utilisation de l'énergie et des ressources naturelles (matériaux)

↗ P4 §6.8.

Les consommations en énergie devraient rester à peu près constantes pendant les opérations de démantèlement, les travaux ne consommant que relativement peu d'énergie. Notons qu'à la fin des opérations, les besoins énergétiques de l'installation seront très fortement diminués. En ce sens, l'impact du démantèlement peut être considéré comme **positif**.

L'utilisation de matériaux de construction prélevés sur le centre est faible (voire inexistante). L'effet est qualifié de faible, l'enjeu ayant été coté moyen, l'impact est donc jugé **faible**.

E.6.9- Incidences socio-économiques

Le site de Cadarache représente un pôle d'emploi très important pour la région. Il est très probable que la plupart des contrats de travaux liés au démantèlement de l'INB 56 soient assurés par des entreprises locales et régionales, que ce soit directement ou en sous-traitance. ↗ P4 §6.9.

L'enjeu est fort, car malgré la présence de Cadarache, le taux de chômage dans le bassin d'emploi est assez important. On peut donc considérer que l'impact socio-économique aura un effet **positif**.

E.7- Cumul des incidences du projet avec le site de Cadarache et les autres projets connus

Le paragraphe P4 §7.1. présente les projets pris en compte.

Incidences des rejets radiologiques (atmosphériques et liquides) ↗ P4 §7.2.1.

En cumulant l'impact des rejets du Centre de Cadarache (incluant le RJH), celui d'ITER en fonctionnement, et celui du démantèlement de l'INB 56, 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 est jugé **faible**.

Incidences des rejets d'effluents liquides chimiques ↗ P4 §7.2.2.

Des calculs d'impact spécifiques sont effectués en cumulant :

- ✗ les rejets d'effluents liquides du démantèlement de l'INB 56 ;

- ✖ 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.

Le risque sanitaire lié aux rejets cumulés est jugé **faible**.

E.8- Aperçu des incidences négatives notables du projet résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Le lecteur trouvera des éléments de réponses dans l'étude de maîtrise des risques (EMR), qui constitue la pièce n° 9 du dossier de démantèlement. ↗ P4 §8.

E.9- Conclusion

E.9.1- Synthèse des incidences et impacts résiduels du projet

↗ P4 §9.

Le tableau suivant présente, pour chaque compartiment de l'environnement, la synthèse de la cotation des enjeux, les mesures d'évitement et de réduction prévues, et la cotation des effets résiduels et impacts résiduels :

	Thème	Enjeu	Mesures ERC et effets	Effets résiduels	Impact résiduel
Environnement physique	Climat	Moyen	Essais GEF réduits au minimum nécessaire (fonction de sûreté), optimisation des transports, véhicules électriques	Faible	Faible
	Air	Moyen	Barrières de confinement, filtration des rejets atmosphériques, surveillance des rejets et de l'environnement	Faible	Faible
	Sols, végétaux et produits de consommation	Moyen	Barrières de confinement, filtration des rejets atmosphériques, traitement des effluents liquides, surveillance de l'environnement	Faible	Faible
	Sous-sol et eaux souterraines	Moyen	Mesures d'évitement de pollution, surveillance des eaux souterraines et des exutoires (Ravin de la Bête)	Faible	Faible
	Ressource en eau	Faible	Consommation en eau réduite	Faible	Négligeable
	Eaux superficielles (rejets liquides)	Moyen	Réduction des volumes d'effluents, traitement des effluents liquides, surveillance des milieux aquatiques de la Durance	Faible	Faible
Environnement naturel (écologie)	Habitats naturels	Très faible à fort	Evitement des habitats favorables aux espèces à enjeu, limitation de pollution, adaptation du calendrier des travaux, récupération et transfert des habitats favorables à la faune,...	Moyen	Négligeable à assez fort
	Flore terrestre	Moyen à fort		Moyen	Négligeable à assez fort
	Faune terrestre	Faible à très fort		Faible	Négligeable à moyen

	Thème	Enjeu	Mesures ERC et effets	Effets résiduels	Impact résiduel
	Sites Natura 2000	Moyen	Pas d'incidence du projet sur les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire présents dans les sites Natura 2000 situés dans un rayon de 5 km	Négligeable	Négligeable
Environnement	Occupation du sol, urbanisme	Faible	Emprise au sol réduite, réutilisation de zones bâties existantes	Faible	Négligeable
	Agriculture (emprise)	Fort	Pas d'emprise du projet sur des terres agricoles	Négligeable	Négligeable
	Agriculture (pollution)	Moyen	Limitation des rejets, filtration des rejets atmosphériques, traitement des effluents liquides, surveillance de l'environnement	Faible	Faible
	Activités industrielles	Faible	Activité générée par les travaux de démantèlement	Faible	Positif
	Tourisme et loisirs	Moyen	Augmentation limitée du trafic routier à proximité	Faible	Faible
	Patrimoine culturel et historique	Faible	Installation à l'intérieur du Centre de Cadarache, pas de perturbation visuelle à l'extérieur du site	Négligeable	Négligeable
	Archéologie	Faible	Travaux en extérieur sur une faible épaisseur de terres	Négligeable	Négligeable
	Paysages	Moyen	Installation à l'intérieur du Centre de Cadarache, pas de perturbation visuelle à l'extérieur du site	Négligeable	Négligeable
	Environnement sonore	Faible	Travaux se déroulant à l'intérieur des bâtiments	Faible	Négligeable
	Environnement lumineux	Faible	Pas d'éclairage extérieur supplémentaire à celui existant (limité au strict nécessaire pour la sécurité de l'installation)	Faible	Négligeable
	Odeurs	Faible	Peu d'utilisation de produits chimiques	Faible	Négligeable
	Vibrations	Faible	Travaux à l'intérieur de bâtiments isolés	Faible	Négligeable
	Poussières	Faible	Circulation des camions de transport sur voies goudronnées	Faible	Négligeable
	Déchets	Moyen	Mesures de limitation de la production de déchets. Exutoires ad'hoc.	Moyen	Faible
	Transport / Voies de communication	Faible	Mesures de limitation des volumes de déchets et donc des transports associés	Faible	Négligeable
	Zones de servitude	Faible	-	Négligeable	Négligeable
	Utilisation de l'énergie et des ressources naturelles	Moyen	Utilisation limitée en cours de démantèlement, économies d'énergie une fois l'installation démantelée	Faible	Faible
	Socio-économie	Fort	Activité générée par les travaux de démantèlement	Faible	Positif
	Santé humaine	Fort	Mesures de réduction des rejets et des rayonnements ionisants	Négligeable	Négligeable

La grande majorité des impacts résiduels du projet de démantèlement de l'INB 56 est cotée **faible**, hormis pour la faune et la flore où l'impact résiduel est coté jusqu'à **assez fort**.

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

E.9.2- Mesures de compensation

☞ P3 §4.

Dans notre méthodologie, l'évaluation des impacts en phase de démantèlement est réalisée à l'aide de l'échelle présentée ci-dessous :



Ainsi, des mesures de compensation sont mises en place lorsque des impacts résiduels significatifs (c'est-à-dire des impacts moyens à très forts) sont encore présentes malgré la mise en place de mesures d'évitement et de réduction.

Dans le cadre du démantèlement de l'INB 56, l'analyse des impacts résiduels du scénario de démantèlement retenu (présentée dans la [Partie 4](#)), avec la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction décrites ci-avant, montre que des impacts résiduels significatifs (« moyens ») persistent pour la Nonnée brune et le Lézard ocellé. Aussi, une mesure compensatoire est proposée et une demande de dérogation à la protection de ces espèces protégées est en cours de constitution.

F. Intervenants et méthodologies des études d'évaluation des incidences

Ce chapitre présente la Partie 5 de l'étude d'impact

Cette partie 5 détaille :

- ✗ les différents rédacteurs de la pièce n° 7 – Etude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ([P5 §2.](#)),
- ✗ les méthodologies utilisées par Synergis Environnement pour mener à bien l'étude écologique ([P5 §3.](#)),
- ✗ les méthodologies et outils de calcul pour les calculs d'impact des rejets dans l'environnement ([P5 §4.](#)),

Crédits photographiques

CEA, If Ecologie Conseil, Synergis Environnement, IGN