



Autorité environnementale

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

**Avis délibéré de l’Autorité environnementale
sur l’INB 162 : Brennilis site des Monts d’Arrée
– dossier de démantèlement complet (29)**

n°Ae : 2021-38

Avis délibéré n° 2021–38 adopté lors de la séance du 23 juin 2021

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Ae¹ s'est réunie le 23 juin 2021 en visioconférence. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur l'INB 162 : Brennilis site des Monts d'Arrée – dossier de démantèlement complet (29).

Ont délibéré collégalement : Sylvie Banoun, Nathalie Bertrand, Barbara Bour-Desprez, Marc Clément, Pascal Douard, Sophie Fonquernie, Louis Hubert, Christine Jean, Philippe Ledenvic, François Letourneux, Serge Muller, Michel Pascal, Alby Schmitt, Annie Viu, Véronique Wormser

En application de l'article 4 du règlement intérieur de l'Ae, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

Étaient absents : Eric Vindimian

* *

*

L'Ae a été saisie pour avis par la direction générale de la prévention des risques du ministère de la transition écologique, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 2 avril 2021.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-7 du même code, l'avis doit être fourni dans un délai de trois mois.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers en date du 21 avril 2021 :

- le préfet du Finistère,*
- la déléguée territoriale de l'autorité de sûreté nucléaire de Bretagne, qui a transmis une contribution en date du 10 mai 2021,*
- le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS) de Bretagne.*

Sur le rapport de Michel Pascal et de François Vauglin, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

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

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

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

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

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

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

Synthèse de l'avis

Le projet présenté consiste à achever le démantèlement de la centrale nucléaire de Brennilis (Finistère), exploitée depuis 1972 et mise à l'arrêt définitif en 1985. Le démantèlement nécessite d'ôter les constructions et infrastructures installées dans les 5 ha de l'installation nucléaire de base (INB), dont une partie est polluée par des substances radioactives, et de remettre le site dans un état suffisant pour accueillir par la suite toute autre activité.

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du projet sont l'exposition radiologique des habitants et de la biodiversité, en particulier aux émissions radioactives dans l'air, et la production, la gestion et le traitement des déchets, ainsi que la préservation des milieux naturels et des espèces.

Dans les années ayant suivi la mise à l'arrêt, le combustible a été déchargé, les circuits de la centrale ont été vidés, rincés et séchés, des bâtiments ainsi que divers équipements ont été déconstruits. Certains sols marqués par une pollution radioactive ont été assainis. Un décret de 2011 a encadré un démantèlement partiel. Afin d'achever désormais le démantèlement (et particulièrement celui du bloc réacteur), un dossier a été déposé en 2018 par EDF : il fait l'objet du présent avis.

L'étude d'impact ne portant actuellement que sur cet achèvement, l'Ae recommande de la compléter pour présenter les opérations déjà conduites et à conduire ainsi que leurs incidences environnementales tenant compte des mesures prises pour les éviter, et les réduire et les compenser et d'en présenter le suivi, en particulier pour ce qui concerne les incidences liées aux pollutions radioactives survenues lors d'incidents depuis l'arrêt de la centrale et les opérations de dépollution et de gestion des sols déjà réalisées ou à réaliser. L'Ae recommande ensuite d'actualiser l'étude d'impact à chaque fois que nécessaire.

Les usages futurs du site ne sont pas clairement exposés (certaines parties du dossier évoquent tous types d'usage, d'autres les limitent à des usages industriels). Compte tenu de la situation du site, de la qualité de la biodiversité observée et de sa vocation touristique, l'Ae estime qu'EDF devrait viser une dépollution permettant à l'avenir une variété d'usages plus large et en décrire les conséquences en termes de travaux complémentaires à conduire. De plus, le choix a été fait de ne déconstruire les infrastructures que sur un mètre de profondeur avant comblement. L'Ae recommande de justifier ce choix et de préciser les mesures qui seront prises pour une dépollution plus ambitieuse y compris sous l'enclume réacteur.

Le comblement des bâtiments déconstruits est prévu avec des déchets de déconstruction. L'Ae recommande de mieux justifier que leur composition ne sera pas susceptible de polluer la nappe lorsque les rabattements cesseront, et de s'engager pour et démontrer que l'assainissement des zones marquées radiologiquement sera suffisant, et cela tant en profondeur qu'en niveau de dépollution pour écarter tout risque de remise en circulation de radioéléments issus de l'activité de la centrale lorsque les rabattements de nappe cesseront.

L'Ae recommande de prendre en compte l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre directes et indirectes du projet et, pour la complète information du public, de présenter une évaluation des émissions de gaz à effet de serre de type analyse du cycle de vie de la centrale, incluant les émissions directes et indirectes de sa construction, de son exploitation et de sa déconstruction.

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

Avis détaillé

1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

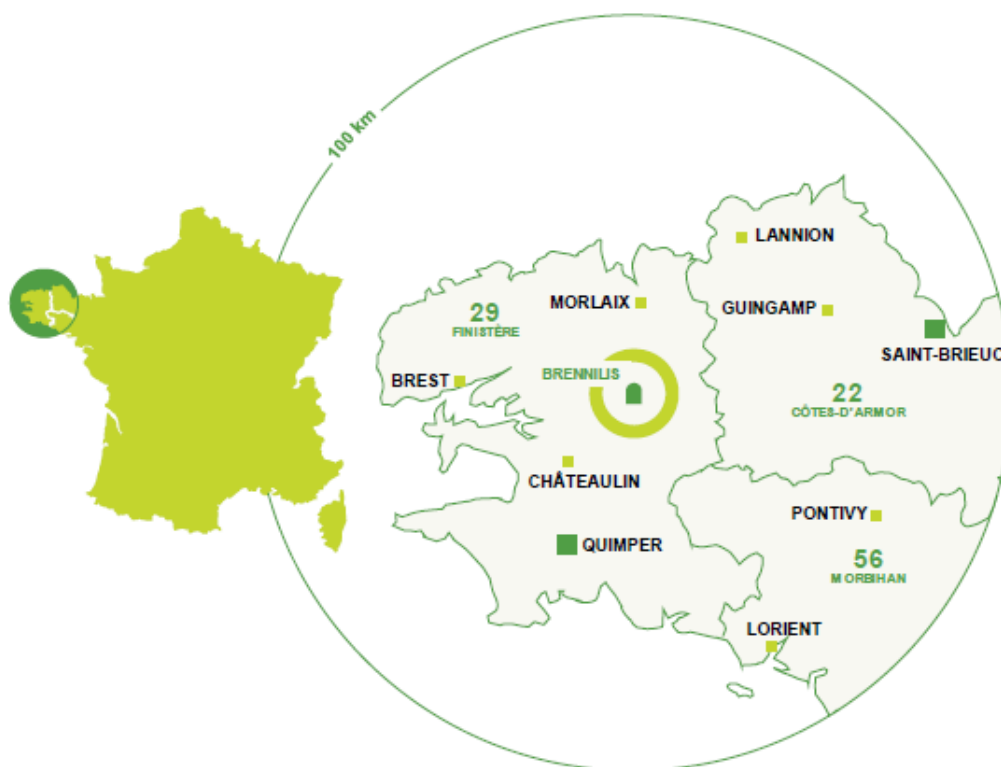
1.1 Contexte du projet

1.1.1 Le site des Monts d'Arrée

Le projet présenté est l'achèvement du démantèlement de la centrale nucléaire de Brennilis, appelée également site des Monts d'Arrée (SMA). Il s'agit du seul prototype de centrale nucléaire où l'eau lourde (oxyde de deutérium) était utilisée comme modérateur² des réactions de fission et le gaz carbonique comme fluide de transport de la chaleur (fluide caloporteur). Construite de 1962 à 1966, elle a été couplée au réseau électrique en 1967. La période de 1966 à 1971 a servi pour des essais et pour sa mise au point. Elle a été exploitée de 1972 à 1985, date de sa mise à l'arrêt définitif.

Le démantèlement nécessite d'ôter les constructions et les infrastructures installées dans le périmètre de 5 ha de l'installation nucléaire de base (« INB »), dont une partie est polluée par des substances radioactives³, et de remettre le site dans un état permettant d'accueillir par la suite toute autre activité.

Le SMA est situé sur le territoire des communes de Loqueffret (INB) et de Brennilis (bâtiments non nucléaires), à l'est du Finistère à 25 km au sud de Morlaix et à 10 km à l'ouest de Huelgoat. Il se situe au bord du Réservoir de Saint-Michel, lac artificiel construit dans l'entre-deux guerres pour produire de l'hydroélectricité, qui a servi plusieurs décennies après au refroidissement de la centrale.



² Le modérateur ralentit les neutrons et permet d'entretenir la réaction en chaîne sans risque d'emballement.

³ Ces substances radioactives proviennent du combustible nucléaire et des produits des réactions nucléaires, mais aussi de matériaux constitutifs de la centrale ayant été activés par la radioactivité émise lors de ces réactions.



Figure 1 : Situation de la centrale de Brennilis (Source : dossier).

L'unique réacteur de Brennilis (appelé « EL4 ») est un prototype de faible puissance (70 MW, à comparer aux réacteurs actuels d'une puissance de 10 à 20 fois supérieure). Sa production totale aura été de l'ordre de 6 TWh⁴.



Figure 2 : Vue aérienne du site à l'époque de son exploitation (source : dossier).

1.1.2 Le fonctionnement de la centrale de Brennilis

Comme toute centrale thermique, une centrale nucléaire génère de la vapeur pour faire tourner un alternateur. La chaleur dégagée par la fission de noyaux d'uranium est transformée en énergie mécanique puis électrique.

⁴ Téra Watt heure, soit mille milliards de Wh. Autres unités : GWh = giga watt heure, soit un milliard de Wh ; MWh = méga Wh soit un million de Wh.

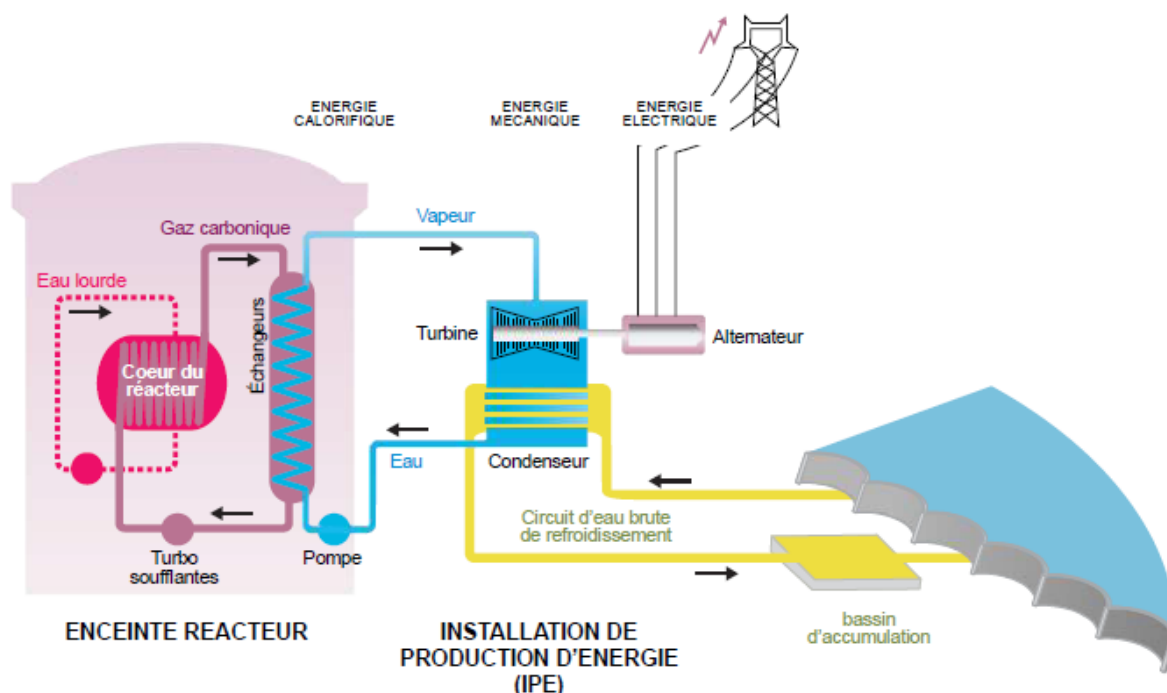


Figure 3 : Principe de fonctionnement de la centrale (source : dossier).

Le fonctionnement de cette centrale s'articulait autour des principaux éléments suivants :

- le cœur du réacteur : constitué d'une cuve cylindrique horizontale traversée par 216 canaux horizontaux, appelés tubes de force, dans lesquels se trouvait le combustible nucléaire (uranium faiblement enrichi). La cuve du réacteur était remplie d'eau lourde mise en circulation permanente par des pompes ;
- le circuit primaire : le gaz carbonique, fluide caloporteur, circulait dans les canaux horizontaux, propulsé par des turbos soufflantes, et assurait l'évacuation et le transfert de la chaleur au circuit secondaire. Le transfert se faisait dans des échangeurs, sans contact direct ;
- le circuit secondaire eau-vapeur : circuit fermé sans contact direct avec le circuit primaire. Il assurait l'alimentation en vapeur du groupe turbo-alternateur situé dans l'installation de production d'énergie (IPE). L'eau du circuit, vaporisée dans les échangeurs de chaleur, alimentait la turbine couplée à l'alternateur pour produire l'énergie électrique. En sortant de la turbine, la vapeur était refroidie et ramenée à l'état liquide dans le condenseur, puis renvoyée vers les échangeurs de chaleur.
- le circuit d'eau brute : utilisé pour l'évacuation de la chaleur non récupérée par le refroidissement du circuit secondaire au niveau du condenseur. Dans le cas de Brennilis, le circuit d'eau brute fonctionnait en circuit ouvert sur le réservoir Saint-Michel (source froide), après passage dans le bassin d'accumulation.

En phase de conception et à l'époque de la construction de la centrale, les dispositions spécifiques relatives au démantèlement du SMA et visant à le faciliter n'ont pas été spécifiées.

1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés

1.2.1 Les éléments à démanteler

Les éléments composant le SMA comprennent divers bâtiments et installations nucléaires et conventionnels. Le cœur du réacteur est contenu dans une construction massive en béton appelée bloc réacteur (BR), lui-même contenu dans un bâtiment appelé enceinte réacteur (ER). L'ER se

présente sous la forme d'une enceinte circulaire en béton, de 46 m de diamètre et de 56 m de hauteur, fermée en partie supérieure par une coupole en voûte sphérique. La structure générale est réalisée en béton armé précontraint de 60 cm d'épaisseur, fondée sur un radier (base ou plateforme stable sur laquelle reposent d'autres éléments) généralisé de 1,4 m d'épaisseur. L'électricité produite était évacuée par une liaison souterraine, qu'il est prévu de laisser en place pour d'éventuels futurs usages.

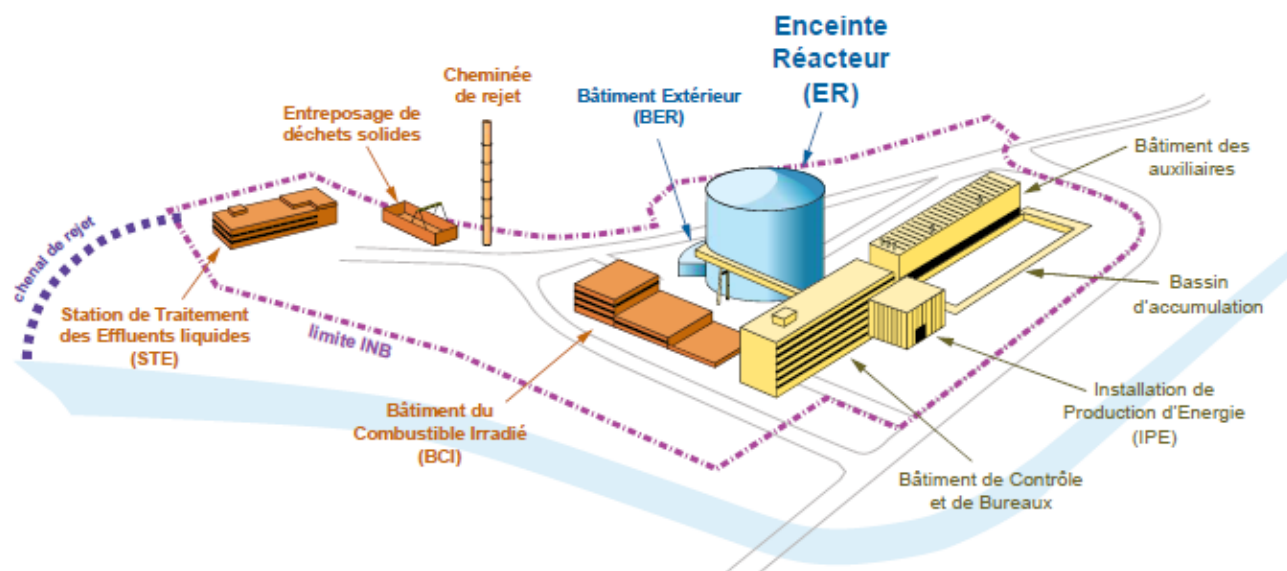


Figure 4 : Les bâtiments de la centrale lors de son exploitation (source : dossier).

1.2.2 Historique du démantèlement

La France a adopté une stratégie de « démantèlement immédiat » de ses INB, ce qui signifie que le démantèlement est engagé dès l'arrêt de l'installation, sans période d'attente, les opérations de démantèlement pouvant toutefois s'étendre sur une longue période. Les principes liés à cette stratégie de démantèlement sont fixés par le code de l'environnement, qui prévoit que le démantèlement est réalisé dans un délai « *aussi court que possible* »⁵.

Cette stratégie n'existait pas encore lorsque la centrale a été mise à l'arrêt en 1985. Dans les années qui ont suivi, le combustible a été déchargé et les circuits de la centrale ont été vidés, rincés et séchés. Ces opérations se sont terminées en décembre 1992.

La déconstruction des bâtiments annexes a commencé en 1997. Ont été démantelés hors bloc réacteur la plupart des circuits, réseaux, équipements et les machines de manutention du combustible. Des bâtiments non nucléaires et déclassés ont été démolis. Le bâtiment d'entreposage des déchets solides a été assaini ainsi que des superstructures de la station de traitement des effluents (STE) et une partie de ses infrastructures, et le bâtiment des combustibles irradiés.

⁵ Article L. 593-25 : « Lorsque le fonctionnement d'une installation nucléaire de base ou d'une partie d'une telle installation est arrêté définitivement, son exploitant procède à son démantèlement dans un délai aussi court que possible, dans des conditions économiquement acceptables et dans le respect des principes énoncés à l'article L. 1333-2 du code de la santé publique et au II de l'article L. 110-1 du présent code. »

Article L. 593-27 : « L'exploitant adresse, au plus tard deux ans après la déclaration mentionnée à l'article L. 593-26, au ministre chargé de la sûreté nucléaire un dossier précisant et justifiant les opérations de démantèlement et celles relatives à la surveillance et à l'entretien ultérieurs du site qu'il prévoit. Dans le cas de certaines installations complexes, en dehors des réacteurs à eau sous pression de production d'électricité, le ministre chargé de la sûreté nucléaire peut, à la demande de l'exploitant et par arrêté motivé pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire, prolonger ce délai de deux ans au plus. Le dossier comporte l'analyse des risques auxquels ces opérations peuvent exposer les intérêts protégés mentionnés à l'article L. 593-1 et les dispositions prises pour prévenir ces risques et, en cas de réalisation du risque, en limiter les effets. »

En 2000, la centrale a connu un changement d'exploitant, EDF prenant la suite du CEA.

Un décret de démantèlement complet⁶ a été signé en 2007. Il fixait à 10 ans la durée totale du démantèlement. Ce décret a été annulé par le tribunal administratif au motif que l'étude d'impact n'a pas été rendue publique. Des opérations de démantèlement partiel ont été autorisées par le décret n° 2011-886 du 27 juillet 2011 : démantèlement des bâtiments autres que l'enceinte réacteur, assainissement complet des infrastructures de la STE, l'aménagement de l'ancienne IPE en installation de découplage et de transit des déchets (IDT) servant à l'entreposage et la gestion des déchets liés au démantèlement, et le démantèlement du circuit d'eau lourde et des échangeurs de chaleur dans l'enceinte réacteur.

Des sols qui avaient été contaminés par une pollution radioactive ont été assainis.

Enfin, un dossier qualifié de « démantèlement complet » (en réalité : d'achèvement du démantèlement) a été déposé à l'autorité de sûreté nucléaire en 2018, qui fait l'objet du présent avis.

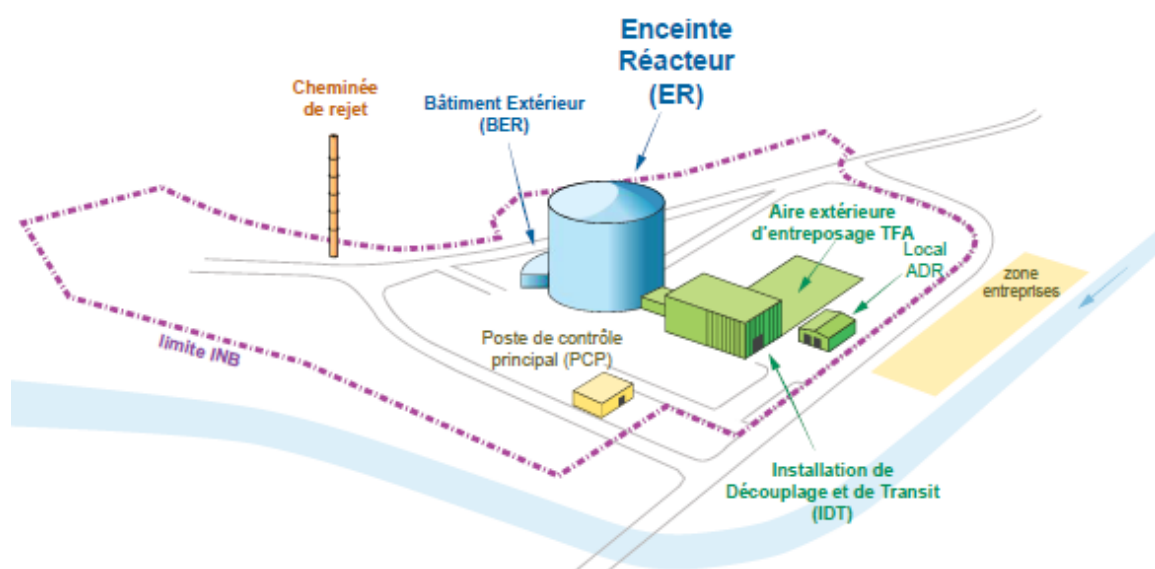


Figure 5 : Les bâtiments restant à démanteler (source : dossier).

1.2.3 Les opérations de démantèlement restant à réaliser

Le projet présenté vise à achever le démantèlement, ce qui nécessite de retirer les éléments encore présents dans l'ER, à savoir le bloc réacteur et ses équipements, l'enceinte réacteur elle-même, ainsi que les matériels nécessaires au fonctionnement ou au démantèlement de l'installation (manutention, ventilation, contrôle et surveillance).

Quelques bâtiments et équipements annexes restent aussi à démanteler :

- le bâtiment extérieur (BER) accolé à l'enceinte réacteur appelé « croissant », comprenant les installations de ventilation et les bâches de rétention d'effluents,
- l'installation de découplage et de transit (IDT) comportant des équipements de manutention, l'aire extérieure d'entreposage des déchets très faiblement actifs (TFA) et le local de contrôle des transports (local ADR),

⁶ Le terme « démantèlement complet » est utilisé par le dossier pour désigner les opérations restant à réaliser pour terminer le démantèlement. Le lecteur peut comprendre qu'il s'agirait de l'ensemble des opérations de démantèlement – ce qui est parfois le cas dans l'étude d'impact, mais pas systématiquement, et prête donc à confusion. Une clarification des termes utilisés serait bienvenue.

- la cheminée de rejets, le poste de contrôle, les aires d'entreposage des déchets conventionnels, les galeries et conduites, les ouvrages d'eau, les autres structures légères.

La première étape vise à réaliser le démantèlement des systèmes du BR et à effectuer l'assainissement radiologique des structures. À l'issue de cette première étape, il ne subsistera plus aucune zone à production possible de déchets nucléaires (ZppDN) sur le site mais seulement des bâtiments conventionnels.

La deuxième étape consistera à démolir les matériels, les systèmes conventionnels, l'enceinte réacteur et ses annexes, la cheminée, l'IDT, puis à effectuer le comblement des galeries souterraines et des fondations arasées, l'évacuation des déchets conventionnels et le réaménagement final du site.

Les infrastructures seront déconstruites sur un mètre de profondeur avant comblement.

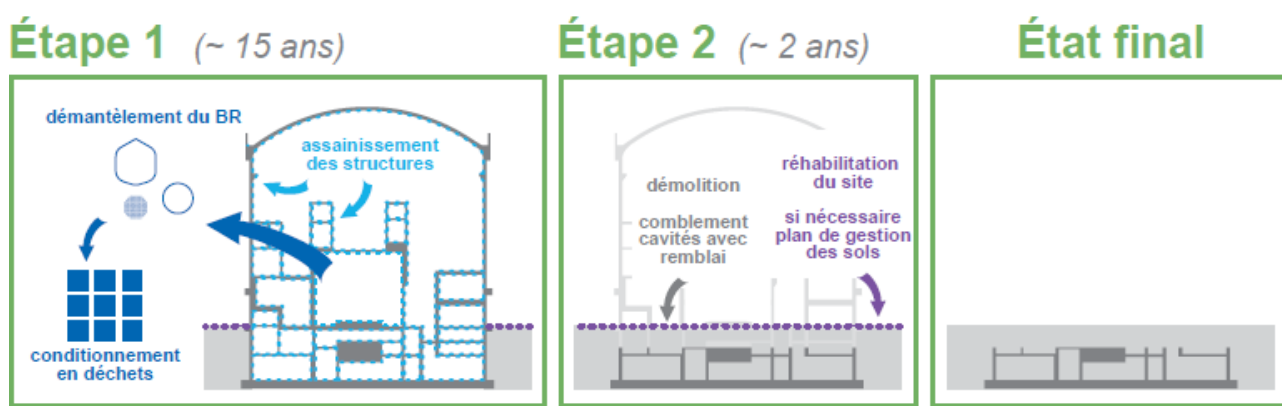


Figure 6 : Les étapes du démantèlement (source : dossier).

La partie la plus importante du démantèlement est celle du bloc réacteur, puisque de nombreux composants sont irradiés et susceptibles de générer des risques pour la santé ou l'environnement. La radioactivité⁷ totale du SMA estimée au 1^{er} janvier 2021 est de $1,19.10^6$ GBq. Elle est concentrée dans les structures métalliques du bloc réacteur. Pour le reste, la radioactivité est très inférieure et se situe dans le béton activé du bloc réacteur, dans ce qu'il reste du circuit D₂O (eau lourde), du circuit CO₂, et du circuit H₂O.

Les volumes de déchets produits et à produire sont présentés dans le tableau suivant :

BILAN des Déchets en tonnes de déchets bruts arrondis	Déchets évités (passés et futurs)	Déchets produits	Déchets à produire pour le démantèlement complet	TOTAL
Conventionnels	66000	13000	16000	95000
Radioactifs		19000	8000	27000

Figure 7 : Bilan global des déchets (source : dossier pièce 3 « plan de démantèlement »).

Les quantités de déchets qui seront produits, qu'ils soient conventionnels ou radioactifs, ne semblent pas toujours concordantes entre les différentes parties du dossier. Il conviendrait d'en harmoniser la présentation et faciliter la lecture en distinguant bien ce qui a déjà été produit et ce qui reste à produire.

⁷ La radioactivité se mesure en Becquerel (Bq). Un Bq correspond à la désintégration d'un noyau radioactif par seconde. On parle aussi de MBq (millions de becquerels) ou de GBq (milliards de becquerels).

Les 66 000 tonnes de déchets présentés comme « évités » sont des déchets ayant vocation à être utilisés pour combler les galeries et parties souterraines des bâtiments démantelés. Une partie de ces déchets sont actuellement entreposés sur le site, à l'ouest de l'IDT.

Les déchets radioactifs qui seront produits lors de l'achèvement du démantèlement comprennent très majoritairement des déchets TFA. Ceux-ci seront stockés au centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) situé à Morvilliers dans l'Aube, certains après réduction de volume par l'installation Centraco dans le Gard. Les déchets à faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) représentent environ 1 400 tonnes à stocker au centre de stockage de l'Aube (CSA) à Soulaines. Vingt tonnes supplémentaires de déchets FMA sont dits « à envoi différé » en raison de leurs caractéristiques. Ils devront d'abord être entreposés dans l'installation de conditionnement et d'entreposage des déchets activés (Iceda), située à côté de la centrale nucléaire du Bugey dans l'Ain avant d'être stockés au CSA. Enfin, dix tonnes de déchets de moyenne activité à vie longue (MAVL) seront entreposées à Iceda en attendant la mise en service du centre de stockage en couches géologiques profondes de Bure (Cigéo) où ils seront stockés.

L'échéancier prévisionnel de l'achèvement du démantèlement comprend 18 ans de travaux, hors procédures.

Le dossier prévoit une durée de d'une quinzaine d'années pour la phase 1 de l'achèvement du démantèlement. Le calendrier détaillé des étapes de cette phase permettrait de comprendre l'adéquation entre la durée retenue par EDF pour cette phase et les moyens mobilisés pour sa réalisation.

Les opérations de démantèlement nécessitent la construction de divers équipements, dont des ateliers, cellules de découpe et de conditionnement, hottes, machines... dans l'ER, ainsi qu'une nouvelle salle de commande, un sas et une aire d'entreposage pour certains colis de déchets.

L'état final visé est celui d'un site non-nucléaire, où toutes les infrastructures de l'INB auront été démolies jusqu'au niveau moins un mètre par rapport au niveau actuel du sol, après assainissement radiologique et traitement chimique le cas échéant. Les sols auront été assainis selon la méthodologie prescrite par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) (aspect chimique et radiologique). Le dossier précise que le site de l'INB aura été rendu compatible avec toute activité économique ou industrielle.

Le coût du projet n'est pas mentionné.

Pour la complète information du public, l'Ae recommande de préciser le coût total du projet de démantèlement et ses différentes étapes, compte tenu de la durée de celui-ci, supérieure à celle prévue dans le décret de 2007.

1.2.4 Le périmètre de l'étude d'impact

L'étude d'impact ne porte que sur les opérations de démantèlement restant à réaliser (dont le contenu n'est dicté que par le phasage des travaux et les procédures administratives). Selon la directive « projets »⁸ dont les termes sont repris dans le code de l'environnement depuis 2017, le projet devrait inclure l'ensemble des opérations de démantèlement de l'installation depuis que la

⁸ Directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, modifiée par la directive 2014/52/UE du 16 avril 2014.

production de la centrale a été arrêtée. En effet, l'article L. 122-1 II 5° du code de l'environnement dispose : « *Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité* »⁹.

Pour l'Ae, ceci requiert de rappeler les opérations déjà conduites ainsi que leurs incidences environnementales tenant compte des mesures prises pour les éviter, les réduire et les compenser, et de présenter le suivi de ces mesures. Ces compléments à l'étude d'impact doivent permettre de connaître l'ensemble des effets de ces opérations.

L'étude portant sur l'ensemble du projet devra, le cas échéant, être actualisée à l'occasion des futures procédures nécessitant étude d'impact ou dans les conditions fixées par l'article R. 122-8 du code de l'environnement.

Pour pouvoir apprécier l'ensemble des incidences du démantèlement, l'Ae recommande de rappeler les opérations déjà conduites ainsi que leurs incidences environnementales en tenant compte des mesures prises pour les éviter, les réduire et les compenser et d'en présenter le suivi. L'Ae recommande ensuite d'actualiser l'étude d'impact à chaque fois que nécessaire.

1.3 Procédures relatives au projet

La mise à l'arrêt définitif et le démantèlement d'une installation nucléaire de base surviennent après son exploitation et visent à atteindre un état final permettant de déclasser l'installation et de la retirer de la liste des INB. Dans les conditions rappelées ci-dessus, l'objet de la demande présentée est l'obtention d'un décret de « démantèlement complet ». Le processus se terminera par une autorisation de déclassement de l'INB prise par l'ASN et homologuée par les ministres concernés.

Le « démantèlement complet » est l'objet d'une enquête publique et d'un avis de l'autorité environnementale. L'achèvement du démantèlement nécessitant une décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution du ministre chargé de l'environnement ou un décret pris sur son rapport, l'Ae est compétente en application de l'article R. 122-6 du code de l'environnement. Elle est saisie pour avis sur la qualité de l'évaluation environnementale et la bonne prise en compte des enjeux environnementaux et sanitaires.

Le dossier étudie les incidences des opérations sur les objectifs de conservation des sites¹⁰ Natura 2000, en l'espèce sur la ZSC FR5300013 « Monts d'Arrée centre et est », et conclut à l'absence d'effets notables. L'Ae n'a pas d'observation sur l'étude des incidences Natura 2000 et souscrit à cette conclusion.

⁹ Cet article précise que « *Sans préjudice des autres procédures applicables, les autorités mentionnées au V de l'article L. 122-1 donnent un nouvel avis sur l'étude d'impact ainsi actualisée, dans le cadre de l'autorisation sollicitée* ». L'Ae a donc bien vocation à émettre, dans le cadre de cette demande de démantèlement, un avis complet sur une actualisation de l'étude d'impact à l'échelle de l'ensemble du projet.

¹⁰ Code de l'environnement, articles L. 414-4 et R. 414.19 à 26. Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « habitats » sont des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

1.4 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae

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

- l'exposition radiologique des habitants et des espèces, et en particulier aux des émissions radioactives dans l'air,
- la production, la gestion, et le traitement des déchets,
- la préservation des milieux naturels et des espèces.

2. Analyse de l'étude d'impact

2.1 État initial

L'état initial, très détaillé sur les enjeux les plus importants, rend compte de la situation actuelle du SMA. Il est cependant nécessaire de compléter l'état initial par une présentation de la situation au début du démantèlement (pollutions radioactives et chimiques présentes, quantités et nature des matériaux à déconstruire, etc.). Cette remarque rejoint la recommandation relative au périmètre du projet et de l'étude d'impact.

Si l'habitation la plus proche est à 250 m du site, le SMA est situé dans un secteur éloigné de toute zone densément peuplée. Il se trouve dans le parc naturel régional d'Armorique et à proximité de nombreux sites protégés ou inventoriés : une réserve naturelle nationale, un site Natura 2000, quatre arrêtés de protection de biotope, onze Znieff¹¹, six espaces naturels sensibles, une réserve associative. Dans l'aire d'étude, quarante-trois espèces végétales et des dizaines d'espèces animales sont protégées, ainsi que deux habitats d'intérêt communautaire prioritaire. Les espèces exotiques envahissantes végétales sont citées.



Figure 8 : Photographie aérienne de l'état actuel du SMA (source : dossier).

¹¹ Lancé en 1982 à l'initiative du ministère chargé de l'environnement, l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (Znieff) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux types de Znieff : les Znieff de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; les Znieff de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes. Les Znieff peuvent être terrestres ou marines.

Les eaux de surface et souterraines sont de bonne qualité.

Au stade actuel du démantèlement, le SMA n'émet aucun rejet radioactif liquide dans l'environnement. Les éventuels effluents sont conditionnés et expédiés dans les installations de traitement spécialisées. Les rejets liquides non radioactifs se limitent aux eaux pluviales, qui transitent par un bassin de décantation et un déshuileur avant rejet dans l'Ellez, et aux eaux issues du rabattement de la nappe phréatique qui sont dirigées vers le réservoir Saint-Michel via le canal de rejet.

Les rejets radioactifs gazeux passent par un système de filtration « à très haute efficacité » (THE) avant envoi dans la cheminée. L'activité effectivement émise est mesurée afin de vérifier le respect des niveaux autorisés. Aucun dépassement n'est signalé.

Les rejets atmosphériques conventionnels sont les émissions de polluants et poussières du fait des véhicules, engins et démolitions.

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

La définition d'un scénario de référence (le plus susceptible de se produire en l'absence du projet) est un exercice peu adapté aux particularités du dossier, puisque le démantèlement est rendu obligatoire par la loi. Le dossier expose les raisons des choix techniques et organisationnels opérés, ce qui peut convenir dans le cas d'espèce. Selon le dossier, ces choix résultent essentiellement de la réglementation en vigueur et de guides de l'ASN sur le démantèlement.

Quatre variantes ont été étudiées et sont présentées pour l'organisation du démantèlement du bloc réacteur : une approche latérale (avec de petites ouvertures par la façade nord du BR), une approche frontale (ouverture de la face de chargement ouest du BR), une approche descendante avec une plateforme mât-porteur et les ateliers supports associés (démantèlement par le dessus avec ouverture large du BR) et une approche descendante avec une cellule fixe et les ateliers supports associés (démantèlement par le dessus avec mât télescopique avec une ouverture réduite du BR). C'est l'approche latérale qui est retenue, notamment pour limiter les déchets induits en valorisant la protection biologique du BR et éviter des installations nouvelles qui deviendraient des déchets.

Les modalités de découpe des matériaux sont présentées (découpe mécanique ou thermique) avec leurs avantages et leurs inconvénients. L'Ae n'a pas d'observation sur ces considérations qui participent à la démarche d'évitement ou de réduction des incidences.

En revanche, plusieurs paramètres relevant du choix du pétitionnaire ne sont pas analysés dans cette partie :

- 36 ans après l'arrêt de la production électrique, le démantèlement du réacteur devrait nécessiter une vingtaine d'années supplémentaires (hors instructions techniques et administratives qui nécessitent au moins de l'ordre de cinq ans) alors que ce réacteur a produit de l'électricité pendant moins de 15 ans. L'Ae constate que la mise en œuvre des opérations présentées ne pourra bientôt plus bénéficier des connaissances d'aucun agent ayant exploité la centrale. Or, la préservation de la connaissance et des compétences est un élément important de la sûreté des installations nucléaires dont l'un des paramètres est le facteur humain. C'est notamment pourquoi la justification de la durée du démantèlement définitif, dès lors que le principe du démantèlement « sans délai » est désormais en vigueur en application de l'article L. 593-25 du

code de l'environnement cité ci-dessus, mériterait d'être analysée, étayée et des variantes présentées et comparées selon les moyens nécessaires (financiers, humains, matériels).

- Les usages futurs ne sont pas discutés. L'ASN a demandé par le courrier CODEP-DRC-2019-021031 du 11 juillet 2019 à EDF de rendre l'état des sols compatible avec tout usage, conformément au guide n° 24 de l'ASN. L'étude d'impact envisage si nécessaire l'établissement de servitudes pour restreindre les usages possibles du site après le démantèlement. La pièce 3 du classeur 1 « Plan de démantèlement » explique que le « *la seconde étape aboutit à l'état final visé d'un site à usage industriel* ». Elle considère que la zone d'implantation de l'INB actuelle est « *une zone à vocation industrielle* ». Compte tenu de la situation du site, de la qualité de la biodiversité observée et de sa vocation touristique, l'Ae estime qu'EDF devrait viser une dépollution permettant à l'avenir une variété d'usages plus large et en décrire les conséquences en termes de travaux complémentaires à conduire. Cet élément est déterminant car il conditionne le niveau d'assainissement des sols (« *EDF engagera une démarche d'optimisation visant à définir des objectifs d'assainissement poussé, en vérifiant que l'état des sols atteint est compatible a minima avec les usages établis et envisagés du site* », pièce 3 du dossier. En tout état de cause, le code de l'environnement requiert de justifier le choix proposé, notamment au vu de la comparaison des incidences environnementales de différentes options.
- Le choix de limiter la déconstruction des structures à une profondeur d'un mètre sous le niveau actuel du sol (le site ayant été largement remblayé pour construire la centrale et constituer un sol nivelé, l'état après démantèlement ne correspond donc pas à l'état avant la construction de la centrale, mais après la mise en place des remblais sur lesquels la centrale a été construite) n'est pas discuté selon les incidences environnementales des autres options envisageables.

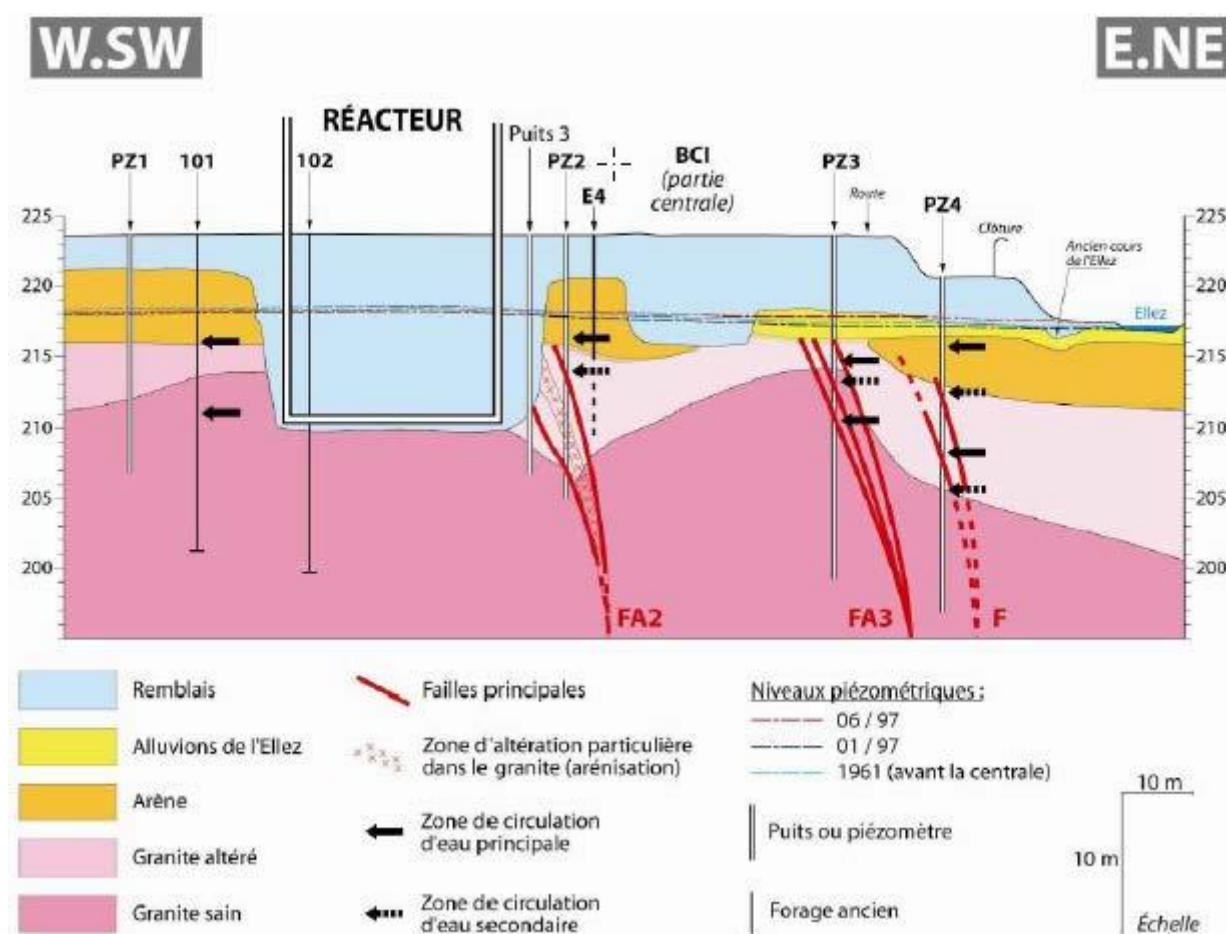


Figure 9 : Coupe géologique du site (source : dossier).

Plus spécifiquement, aucune mesure de la pollution éventuelle sous le radier de l'enceinte réacteur n'est présentée. Ce radier étant situé à une quinzaine de mètres sous le niveau actuel du sol dans des remblais (voir figure 9), le principe posé par le pétitionnaire conduira, après l'assainissement radiologique de la structure et le retrait des parties situées à moins d'un mètre de profondeur, à remplir les vides du BR par des matériaux de déconstruction jusqu'au niveau du sol. Il a été indiqué aux rapporteurs que des mesures de pollution du sol situé sous le BR seraient préalablement réalisées. Il est nécessaire de préciser les suites qui seront données à d'éventuelles découvertes de pollutions, selon leur nature.

Au titre de l'analyse des variantes et de la justification environnementale du choix réalisé, l'Ae recommande :

- ***d'analyser, de comparer et de justifier des variantes relatives à la mise en œuvre du principe de démantèlement dans un délai aussi court que possible,***
- ***d'analyser plusieurs options de dépollution et de justifier le choix proposé, notamment au vu de la comparaison des incidences environnementales des différentes options et de la vocation du site,***
- ***de justifier le choix de ne déconstruire les infrastructures existantes qu'à un mètre de profondeur, et de préciser les mesures qui seront prises pour une dépollution plus ambitieuse y compris sous l'enceinte réacteur.***

2.3 Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) de ces incidences

En l'absence de scénario de référence, le dossier présente les effets de la totalité des rejets et émissions liés à cette phase du démantèlement. L'Ae se place donc dans cette logique dans la suite de cet avis. L'analyse des incidences distingue les impacts radiologiques des autres effets.

Dans l'état du dossier présenté, le pétitionnaire ne s'engage à la mise en œuvre d'aucune mesure de compensation. Il mentionne des études ultérieures pour en déterminer le besoin éventuel. L'Ae revient sur ce sujet dans la suite de cet avis.

La principale mesure de réduction des incidences tient à la conception du projet et à l'application des principes en vigueur en matière de gestion des déchets radioactifs des INB. En l'occurrence, les travaux de démantèlement, d'assainissement et de démolition sont organisés afin de prévenir et réduire la production et la nocivité des déchets en utilisant les meilleures techniques disponibles dans des conditions technico-économiques acceptables, en application de l'arrêté INB du 7 février 2012 modifié au titre VI et des guides applicables.

2.3.1 Effets radiologiques

L'installation bénéficie d'une autorisation de rejets radioactifs dans l'atmosphère. Afin de tenir compte des opérations nécessaires à l'achèvement du démantèlement et de l'état des lieux de la radioactivité présente dans les éléments restant à démanteler, les opérations sont analysées jusqu'au départ des déchets du SMA. Les émissions sont estimées pour chaque année du démantèlement complet et il en est déduit une demande d'autorisation de rejets de tritium (^3H), de carbone 14 (^{14}C) et d'autres émetteurs β/γ telle que présentée dans le tableau suivant.

Radionucléides	Limites pendant période 1 (démantèlement BR)	Limites pendant période 2 (assainissement ER)
Tritium	1000 GBq/an	500 GBq/an
Carbone 14	1000 GBq/an	5 GBq/an
Autres radioéléments émetteurs bêta-gamma	0,2 GBq/an	0,1 GBq/an

Figure 10 : Limites annuelles de rejets radioactifs dans l'atmosphère sollicitées (source : dossier).

L'Ae souligne que les rejets réels prévus sont très inférieurs aux limites sollicitées. Par exemple pour les produits de fission ou d'activation émetteurs β/γ (hors tritium et carbone 14) pendant la période 1, les émissions annuelles prévues varient entre $8,5.10^3$ Bq et $8,4.10^6$ Bq selon les opérations à conduire. L'autorisation est sollicitée à 0,2 GBq (= 200.10^6 Bq), soit de l'ordre de 24 à 24 000 fois supérieure aux émissions maximales projetées selon les années. La situation est similaire pour l'ensemble des autorisations de rejets sollicitées.

L'étude retient ensuite cette valeur majorée pour évaluer les impacts. Sauf à fournir une explication de l'écart entre ces seuils et les rejets prévus, une évaluation faite à partir des valeurs projetées serait plus réaliste, sous réserve de la fiabilité de leur estimation. Il convient toutefois de souligner que ce choix conduit à une majoration importante des effets radiologiques du projet, ce qui n'est pas le sens d'une démarche « éviter, réduire, compenser » qui devrait au contraire permettre de comparer les impacts entre les différents scénarios possibles et d'éclairer le choix des options les plus favorables.

Ces remarques faites, le résultat ainsi majoré produit un effet sur la population qui est évalué au maximum à une dose¹² de 0,22 μ Sv/an pour l'exposition par inhalation des rejets et de 144 μ Sv/an par irradiation d'une personne qui resterait en permanence au niveau de la clôture du site. Les personnes représentatives situées sur la commune de Brennilis seront exposées du seul fait du démantèlement complet¹³ à environ 3 μ Sv/an, soit environ 300 fois moins que la limite réglementaire. Nonobstant la forte majoration des effets, le dossier conclut à l'absence d'incidences significatives.

L'Ae observe que l'étude est faite sur les seuls effets radiologiques des substances radioactives émises pendant l'achèvement du démantèlement – ce qui exclut les rejets déjà effectués, notamment dans l'eau et les sols. Les quantités des autres émissions rejetées dans l'environnement ne sont pas systématiquement fournies¹⁴ et, outre leurs effets radiologiques qui sont suffisamment présentés, leurs éventuels effets chimiques ou toxiques, tant pour l'homme que pour l'environnement, ne sont pas évoqués.

L'Ae recommande de quantifier et préciser les éventuels effets toxiques des substances rejetées en tenant compte du projet d'ensemble.

Les mesures d'évitement et de réduction des incidences sont rappelées. Elles consistent pour l'essentiel comme cela a été indiqué plus haut dans la conception du projet de démantèlement et dans les précautions prises pour éviter toute dissémination de radioactivité.

¹² L'effet biologique de la radioactivité se mesure par la dose efficace. Elle s'exprime en Sievert (Sv) ou plus généralement en millisievert (mSv ou 0,001 Sv) ou en microsievert (μ Sv ou 0,001 mSv).

¹³ La dose annuelle due à l'exposition naturelle dans le département du Finistère s'ajoute à cette irradiation artificielle. Elle est de l'ordre de 950 μ Sv/an.

¹⁴ Des valeurs de concentration sont fournies en annexe pour les principaux polluants des sols marqués.

2.3.2 Sols, eaux souterraines et superficielles

L'eau consommée au SMA provient du réseau d'eau potable et des prélèvements réalisés dans la nappe pour la rabattre, qui sont restitués dans le réservoir Saint-Michel. Les eaux pluviales sont collectées, traitées et contrôlées avant rejet, en particulier sur le plan radiologique. L'eau du réservoir, de la nappe et des cours d'eau ainsi que leurs sédiments sont régulièrement contrôlés, tant en amont qu'en aval du SMA.

Une surveillance de la qualité chimique et radiologique des eaux pompées pour le rabattement et restituées au milieu est réalisée au niveau du collecteur des eaux rabattues. Le dossier n'apporte pas de précision sur les modalités de ce contrôle. Le rabattement de la nappe prélève en moyenne 332 000 m³ par an. La demande présentée est une autorisation de prélèvement de 500 000 ou 600 000 m³ selon les parties du dossier (avec un débit instantané maximal de 110 m³/h). L'ASN a demandé en 2019 à EDF (courrier du 11 juillet 2019 susmentionné) de s'appuyer sur son retour d'expérience des dernières années pour étayer le besoin sollicité. L'Ae souscrit à cette demande. L'étude d'impact prévoit d'ailleurs une mesure de réduction limitant « *au strict nécessaire* » les volumes de pompage pour le rabattement de la nappe.

L'Ae recommande :

- ***de solliciter un volume maximal prélevable dans la nappe conforme au besoin réel, afin d'en limiter les impacts potentiels, et de préciser les contrôles effectués sur la qualité chimique et radiologique des eaux pompées pour le rabattement,***
- ***de réduire le rabattement de nappe progressivement après le démantèlement, pour que les infiltrations aient le temps de percoler jusqu'à la nappe et vérifier qu'il n'y a pas de pollution remise en circulation.***

Le dossier présente un état radiologique de référence, qui repose sur les résultats d'une étude comparant la radioactivité d'une parcelle de référence avec celle des sols hors site. Les sols des Monts d'Arrée contiennent naturellement des émetteurs gamma d'origine naturelle (chaîne ²³⁸U et chaîne ⁴⁰K).

La parcelle de référence a été choisie dans une partie du SMA située hors du périmètre de l'INB, sans préciser si ses sols sont exogènes ou non (par exemple issus de remblais et de quelle provenance) ni si elle a été utilisée pour l'exploitation ou le démantèlement de la centrale. Cette parcelle n'est pas à l'aval hydraulique des eaux de ruissellement ni des eaux de nappe en tenant compte du rabattement effectué. Cette localisation peut donc minimiser l'influence de la centrale. Il en résulte une potentielle sous-estimation de l'activité des sols de référence, censés représenter l'impact direct de la centrale par rapport aux sols « naturels » de la région.

L'étude identifie les radionucléides présents en conséquence des essais nucléaires atmosphériques et des accidents de Tchernobyl et Fukushima. L'impact de la centrale est identifié en mesurant les émetteurs gamma artificiels. Pour le ¹³⁷Cs, les résultats sont analogues (moins d'activité sur le site remblayé que dans les Monts d'Arrée). Pour d'autres radionucléides artificiels (⁶⁰Co, ^{108m}Ag, ¹²⁵Sb, ¹³⁴Cs, ¹⁵²Eu, ¹⁵⁴Eu, ¹⁵⁵Eu et ²⁴¹Am, et pour les émetteurs β ³H et ¹⁴C), les valeurs mesurées sont inférieures aux limites de détection. Le dossier signale toutefois que la présence de ⁶⁰Co et de ²⁴¹Am a été mesurée dans les sols pendant des campagnes ayant eu lieu entre 2003 et 2011, sans plus d'explication.

Les résultats de la surveillance des eaux de nappe effectuée entre 2010 et 2016 et entre 2007 et 2016 pour les eaux de nappe rabattues sont présentés. Les paramètres physico-chimiques révèlent quelques dépassements ponctuels (turbidité, matières en suspension, carbone total, As), mais pas d'anomalie alarmante. Les paramètres radiologiques restent inférieurs aux limites acceptables pour les eaux destinées à la consommation humaine, mais s'en approchent parfois (maximum de 58 Bq/l pour le tritium pour un niveau de référence de 100 Bq/l, maximum de 0,7 Bq/l pour le ^{40}K (limite à 1 Bq/l), activité α globale maximale de 0,08 Bq/l pour un niveau de référence de 0,1 Bq/l).

Pendant la période de mise à l'arrêt définitif (1985–1992) ou de démantèlement partiel (1997–2007), le dossier indique qu'il n'y a pas eu d'événement susceptible d'affecter les conditions du démantèlement. Des fuites ont toutefois eu lieu entre 1987 et 1988 dans le local dit « Sulzer » du BER lors des opérations de reconcentration de l'eau lourde réalisées au titre de la mise à l'arrêt définitif. Ces fuites ont contaminé des regards d'eau pluviale. L'activité tritium a augmenté en conséquence dans les eaux souterraines du site à des valeurs maximales de l'ordre de 700 Bq/l. Des actions d'assainissement du local ont été menées et les contrôles de la nappe ont montré que la situation est revenue à la normale en 1992.

Des « marquages » radiologiques avérés ont été identifiés sur 2 % de la zone d'étude. En particulier, des actions avec définition d'un plan de gestion ont été réalisées ou sont prévues sur trois secteurs :

- le « regard F » : présence de ^{137}Cs et ^{60}Co ,
- la « galerie G15 » : présence de ^{137}Cs ,
- le local Sulzer : présence de ^3H .

En outre, trois zones sont déjà l'objet d'un plan de gestion :

- le chenal (2010),
- les terres extérieures de la STE (2012),
- les terres situées sous le radier de la STE (2015), avec la présence d'un marquage résiduel dans les sols en dessous de 5 m sous la cote du terrain naturel au droit de la zone.

L'étude d'impact devant couvrir les incidences de l'ensemble du projet depuis l'arrêt de la centrale (cf. supra), elle doit comporter une présentation des impacts des incidents survenus depuis 1985 ainsi que des opérations de décontamination et autres mesures d'évitement, réduction ou compensation mises en œuvre à l'occasion de ces opérations.

L'Ae recommande de présenter dans l'étude d'impact les incidences liées aux pollutions radioactives lors d'incidents intervenus depuis l'arrêt de la centrale ainsi que les effets des opérations de dépollution et de gestion des sols déjà réalisées ou à réaliser.

La fin du démantèlement devrait marquer aussi la fin des rabattements de nappe. Dès lors, les eaux de celle-ci circuleront à nouveau dans des sols marqués radiologiquement ayant été assainis ou dans des horizons de sol ayant été remblayés. Or le dossier n'évoque pas la composition des déchets du démantèlement qui seront utilisés pour ces remblais, l'étude d'impact indiquant que leur qualité chimique et radiologique sera contrôlée au préalable pour vérifier leur caractère inerte et leur compatibilité avec le bruit de fond géochimique du site, et que les matériaux de déconstruction seront triés, déferrailés et concassés avant réemploi. Il serait utile de disposer de plus de précisions sur leur composition et sur les critères de tri pour garantir l'absence de relargage de pollutions. L'Ae observe que le déferrailage et le concassage ne bénéficieront pas aux éléments de structures souterraines non déconstruits. D'autre part, il est nécessaire que le dossier justifie que

l'assainissement des zones marquées radiologiquement sera réalisé à une profondeur suffisante pour garantir l'absence de remise en circulation de radioéléments issus de l'activité de la centrale lorsque les eaux de nappe atteindront leur niveau naturel.

L'Ae recommande de :

- ***mieux justifier que la composition des déchets de déconstruction utilisés pour remblayer les sous-sols des parties déconstruites n'est pas susceptible de polluer la nappe lorsque les rabattements cesseront,***
- ***garantir et démontrer que l'assainissement des zones marquées radiologiquement sera suffisant tant en profondeur qu'en niveau de dépollution pour écarter tout risque de remise en circulation de radioéléments issus de l'activité de la centrale lorsque les rabattements de nappe cesseront.***

Les mesures d'évitement et de réduction prévues relèvent des précautions usuelles pour la manipulation des substances radioactives ou polluantes, et de la conception du projet. Elles comprennent la mise en œuvre de la démarche « Alara » qui vise un niveau d'exposition des intervenants aussi bas que raisonnablement possible tout au long du démantèlement.

2.3.3 Milieu naturel

Les inventaires réalisés dans l'aire d'étude, très détaillés, montrent une grande richesse de la biodiversité aux alentours, nettement moindre cependant à l'intérieur du périmètre du SMA en raison de son artificialisation. La présence d'espèces végétales dans l'aire d'étude mais pas nécessairement dans le périmètre de l'INB telles que l'Osmonde royale et de plusieurs espèces de Sphaignes rares ou menacées dans le Finistère est prise en considération, ainsi que celle de la Grande listère, de la Spiranthe d'automne et de la Violette des marais. Le Flûteau nageant est présent sur le cours de l'Ellez. Aucune espèce de flore protégée n'est repérée dans le site.

Concernant la faune, l'Anguille d'Europe, le Saumon Atlantique, le Bouvreuil pivoine, la Linotte mélodieuse, le Castor d'Europe, la Loutre d'Europe, l'Escargot de Quimper et la Moule perlière sont les espèces protégées les plus emblématiques.

Du fait de la nature des opérations, les incidences négatives sont considérées comme non significatives sur la faune, la flore, les habitats naturels et les fonctionnalités écologiques.

Toutefois, les opérations d'assainissement ne concernent pas seulement la partie artificialisée du SMA, mais des secteurs naturels hors du périmètre de l'INB. Ainsi, le secteur « Petit Bois », qui comprend l'ancien chenal de rejets de la STE, a été contaminé par des effluents liquides. L'activité en ¹³⁷Cs y est significative (10 à 100 fois supérieure aux autres endroits contrôlés), ainsi que, dans une moindre mesure, celle en tritium organiquement lié (TOL), en décroissance depuis la fin des rejets liquides. Dans son courrier du 11 juillet 2019 susmentionné, l'ASN estime à raison que l'étude d'impact doit porter sur cette zone tant au titre des effets potentiels de la pollution actuelle sur la biodiversité que des impacts de l'assainissement lui-même. EDF a répondu qu'un inventaire écologique sera réalisé en 2031, avant l'assainissement prévu en 2036, ce qui permettra d'évaluer les incidences, notamment sur les espèces protégées et de définir les éventuelles mesures ERC avec, le cas échéant, mise en œuvre de compensations¹⁵ en 2035. L'Ae souligne que cette réponse

¹⁵ Les échanges que les rapporteurs ont pu avoir oralement avec EDF lors de leur visite ont conduit à noter qu'un assainissement et une compensation seraient déjà réalisées sur une partie située à l'aval du point de rejet. Si cela est confirmé, il est nécessaire que l'étude d'impact décrive ces opérations et leurs incidences.

n'évoque pas l'impact actuel de la pollution sur la biodiversité et confirme que l'étude d'impact doit porter sur l'ensemble des effets directs et indirects, à court, moyen et long termes du projet sur l'environnement ainsi que les mesures pour éviter les effets négatifs significatifs, les réduire ou les compenser.

L'Ae recommande de décrire dans l'étude d'impact les incidences sur la biodiversité de la pollution identifiée dans le secteur « Petit Bois » ainsi que celles de l'assainissement de ce secteur.

Les mesures d'évitement et de réduction relatives à la biodiversité visent à éviter l'espèce végétale patrimoniale que les travaux risquent d'affecter (la Spiranthe d'automne) par une mise en défens, et à réduire l'incidence sur la Linotte mélodieuse par un choix approprié de dates de fauche.

2.3.4 Milieu humain

En raison de son éloignement des zones densément peuplées, l'achèvement du démantèlement n'est pas susceptible d'incidences significatives sur le milieu humain. De plus, les trafics induits sont très réduits, notamment en raison de l'étalement des opérations dans le temps et de la réutilisation sur place de nombreux déchets de déconstruction pour combler les vides des infrastructures. Au total, moins de deux mille camions sont prévus pour l'ensemble des opérations restant à réaliser. Dès lors, les émissions de poussières, de polluants de l'air et de bruit du fait du trafic restent à un faible niveau.

La déconstruction ne devrait pas non plus engendrer de pollutions, poussières ou bruit significatifs du fait qu'elle se produira en grande partie à l'intérieur des bâtiments actuels, dont l'enceinte réacteur. En revanche, la démolition des enveloppes actuelles des bâtiments existants est susceptible de générer davantage de nuisances.

Les incidences radiologiques ont été traitées ci-dessus. Les incidences socio-économiques (emploi, tourisme, etc.) sont considérées comme positives.

Les mesures ERC concernant le milieu humain sont, outre les précautions prises pour réduire le risque d'exposition et de diffusion de la radioactivité, les mesures classiques relatives à la bonne tenue d'un chantier de BTP.

2.3.5 Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre

La méthodologie retenue pour estimer les émissions de gaz à effet de serre restreint l'étude aux émissions des engins de chantier utilisés sur le site et des camions évacuant les déchets pendant les opérations de démantèlement partiel et pendant le démantèlement complet (470 tCO₂). Le dossier estime cette quantité négligeable en la comparant aux émissions annuelles bretonnes. Il indique ainsi que les opérations de démantèlement déjà réalisées sont à l'origine de 0,001 % des émissions annuelles bretonnes de CO₂, et de 0,0003 % des émissions annuelles bretonnes pour l'achèvement du démantèlement restant à réaliser.

Cette estimation ne semble couvrir ni les consommations électriques (dont une part pourrait provenir de deux groupes électrogènes au fuel de « moins de 3 MWth » (pièce 7 chapitre 11, et deux fois 800 kWth pièce 7 chapitre 2) mis à disposition pour les opérations de démantèlement), ni les émissions induites par les matériels et matériaux utilisés, dont la construction ou la production, l'utilisation et la fin de vie auront engendré des émissions.

L'Ae recommande de compléter l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre par l'évaluation de l'ensemble des émissions directes et indirectes du fait du projet complet de démantèlement.

En outre, le démantèlement d'une centrale de production d'énergie offre une opportunité particulière pour présenter au public une évaluation complète des émissions de gaz à effet de serre directes et indirectes de la construction, de l'exploitation (fabrication du combustible, traitement et stockage du combustible utilisé inclus), et de la déconstruction à partir d'une analyse intégrale du cycle de vie de la centrale.

Pour la complète information du public, l'Ae recommande de présenter une évaluation complète des émissions de gaz à effet de serre directes et indirectes de la construction, de l'exploitation et de la déconstruction de la centrale de Brennilis.

2.3.6 Effets cumulés

Aucun autre projet connu au sens de la réglementation n'est identifié dans un rayon de 15 km autour de la centrale.

L'étude d'impact fournit néanmoins une évaluation des incidences cumulées avec la centrale thermique de production électrique située à proximité immédiate du SMA. Cette centrale est constituée de trois turbines à combustion (TAC) fonctionnant au fuel et d'une puissance totale de 295 MW électriques. La comparaison des incidences des deux projets sur l'air, le compartiment aquatique, la biodiversité et l'environnement humain conduit à conclure à l'absence d'effets cumulés.

2.4 Suivi du projet, de ses incidences, des mesures et de leurs effets

Chaque partie thématique de l'étude d'impact se conclut par une synthèse et des mesures d'évitement et de réduction. Celles-ci correspondent parfois simplement à des obligations réglementaires. L'ensemble de ces mesures semble proportionné aux enjeux.

Aucune mesure de compensation n'est prévue, ce qui s'explique par la nature du projet, qui porte sur un secteur accueillant actuellement d'imposants bâtiments qui seront déconstruits. Toutefois, comme mentionné ci-dessus, certaines opérations de dépollution, passées ou à venir, peuvent affecter des milieux naturels et nécessiter évitement, réduction ou compensation. Les éventuelles mesures déjà mises en œuvre doivent être décrites ainsi que, le cas échéant, le résultat de leur suivi, en particulier pour les compensations qui auraient déjà été mises en œuvre.

L'Ae recommande de présenter le résultat des mesures d'évitement, de réduction et de compensation mises en œuvre depuis le début du démantèlement.

Un dispositif public de suivi sera mis en place pour informer le public tout au long du projet. Il comprend :

- un « rapport annuel d'information du public » exposant les dispositions prises en matière de sécurité nucléaire et de radioprotection,
- un « rapport annuel environnement » prenant en compte l'ensemble des contrôles et de la surveillance des rejets et de l'environnement.

Ces deux rapports seront publiés et adressés aux administrations. Ils compléteront les registres réglementaires concernant les rejets radioactifs et la surveillance environnementale envoyés mensuellement à l'ASN, et les réunions régulières de la Commission Locale d'Information (CLI).

2.5 Résumé non technique

Le résumé non technique comporte l'essentiel des informations et reflète bien le contenu de l'étude d'impact.

L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis, et particulièrement de présenter dans l'étude d'impact les effets des opérations de démantèlement déjà conduites.

3. Rapport de sûreté et étude de maîtrise des risques

Le dossier comporte un rapport de sûreté et une étude de maîtrise des risques. Ces documents ont fait l'objet d'échanges entre EDF, l'ASN et la mission sûreté nucléaire et radioprotection du ministère de la transition écologique, dans le cadre de la recevabilité du dossier.

L'analyse de sûreté passe en revue différents risques concernant le SMA. Cette analyse ne retient pas le risque de rupture ou d'effacement du barrage de Nestavel (réservoir Saint-Michel) comme situation de référence pour le risque d'inondation. La raison invoquée est que le barrage résiste à la crue pentamillénale et au séisme (le SMA est en zone de sismicité faible). Ce barrage construit il y a près d'un siècle (à partir de 1925) est à voûtes multiples à contreforts, d'une longueur de 510 mètres.

Cette technique permet d'avoir une faible épaisseur de béton constituant les voûtes. Il serait bienvenu d'étayer la position de l'analyse de sûreté par une description des modalités d'entretien du barrage et par les résultats de son suivi, notamment sur le vieillissement du béton des voûtes et des contreforts.

L'Ae recommande de décrire les modalités d'entretien du barrage de Nestavel et de fournir les résultats de son suivi.

L'étude de maîtrise des risques en distingue trois types : les risques liés à l'activité du site pouvant concerner les intervenants ou susceptibles d'atteindre le public et l'environnement, les agressions internes, les agressions externes. Trois scénarios d'accidents radiologiques ont été retenus comme enveloppes (séisme, incendie, et cumul séisme et incendie). Les conséquences radiologiques les plus importantes sont celles du scénario de cumul. Elles conduisent à une exposition de 0,009 mSv à court terme et 0,027 mSv à moyen terme. Ces valeurs restent inférieures à la limite de 1 mSv/an fixée par la réglementation pour le public.