



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

2022-2026

Livrable DECPAR.3

*Application de l'analyse multi-acteurs et
multicritères aux scénarios de gestion des
stockages historiques de déchets*

Sous la Présidence indépendante de Mme. Michèle Tallec

Date : janvier 2025

Table des matières

I.	Membres ayant participé aux travaux du GT	4
II.	Rappel des éléments d'appui méthodologique issus de l'action CHAP.1 du PNGMDR et méthode retenue dans le cadre du GT	4
III.	Scénarios de gestion examinés par le GT	6
A.	Description des sites de stockages historiques considérés par le GT	6
1.	Stockages historiques du CEA.....	6
2.	Stockage historique d'Orano : butte Nord-Est sur le site Orano Tricastin.....	8
3.	Stockage historique d'EDF dit « butte » de Bugey.....	8
B.	Connaissance des sites	8
C.	Scénarios examinés	8
IV.	Critères identifiés pour l'analyse multi-acteurs et multicritères.....	9
1.	Définition des critères	9
2.	Notation / cotation des critères.....	13
V.	Pondération des critères.....	14
1.	Contexte.....	14
2.	Cas pratique sélectionné : bâtiment 133 du CEA Saclay.....	14
3.	Formalisation des pondérations	15
4.	Résultats de l'application de la méthode de la moyenne pondérée	16
5.	Résultats de l'application de la méthode ELECTRE III	17
6.	Discussion sur les résultats.....	18
VI.	Conclusions et recommandations générales.....	19
VII.	Annexes	22

Application de l'analyse multi-acteurs et multicritères aux scénarios de gestion des stockages historiques de déchets

Rapport du groupe de travail

Action DECPAR.3 du PNGMDR 2022 – 2026

L'action DECPAR.3 du PNGMDR, intitulée « *définir une stratégie de long terme pour la gestion des stockages historiques* » prévoit qu'*un groupe de travail pluraliste, présidé par une personnalité qualifiée indépendante, dont des représentants des territoires impliqués ou susceptibles de l'être, [soit] constitué. Il participera à l'amélioration de la démarche méthodologique, à la priorisation des travaux au regard des enjeux et veillera à l'objectivité de sa mise en œuvre. [...] [II] identifiera : d'ici fin 2022, les différents scénarios de gestion à étudier, qui devront inclure un scénario de reprise complète des déchets, ainsi que, pour chaque scénario conduisant à laisser des déchets en place, les dispositions de confortement et de surveillance jugées utiles, ainsi que mentionné plus haut. D'ici mi-2023, des critères partagés, ainsi que leur pondération relative.* »

Ainsi, un groupe de travail (« GT Stockages historiques ») a été constitué. Il a été présidé par Michèle Tallec et l'ASN¹ en a assuré le secrétariat technique. La liste de participants est précisée au point I ci-dessous. Ce groupe de travail s'est réuni à 9 reprises, entre juin 2023 et novembre 2024. Le présent rapport présente les résultats des travaux menés par ce groupe de travail.

¹ Le 1er janvier 2025, l'ASN et l'IRSN sont devenus l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection – ASNR

I. Membres ayant participé aux travaux du GT

Les participants au GT Stockages historiques sont les suivants :

Présidence (<i>personnalité qualifiée indépendante</i>)	Mme TALLEC
Représentants des exploitants et producteurs de matières et de déchets radioactifs	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)
	Électricité de France (EDF S.A.)
	Orano
Gestion des déchets radioactifs - observateur	Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra)
Représentants des organisations désignées en raison de leur compétence	Association nationale des comités et commissions locales d'information (ANCCLI)
	CLIS de Bure
Représentants des associations	Environnement Développement Alternatif (EDA Lille)
Représentants des administrations	Direction générale de la prévention des risques (DGPR)
Représentants des organismes de contrôle de la sûreté et de la sécurité nucléaires	Autorité de sûreté nucléaire (ASN)
	Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND)
Représentants des autres institutions	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

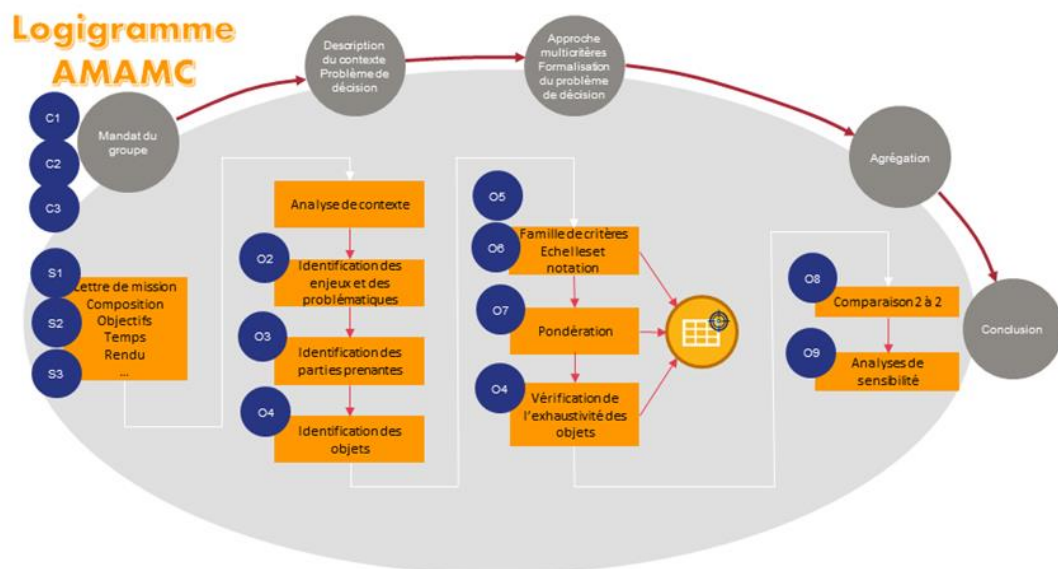
II. Rappel des éléments d'appui méthodologique issus de l'action CHAP.1 du PNGMDR et méthode retenue dans le cadre du GT

A. Rappel des éléments d'appui méthodologique issus de l'action CHAP.1 du PNGMDR

Le PNGMDR 2022-2026 prévoit, pour la mise en œuvre des actions TFA.4, FAVL.2, DECPAR.3 et TERRITOIRES.3 que soient menées des analyses multi-acteurs et multicritères (AMAMC). Dans cet objectif, l'action CHAP.1 du PNGMDR visait le développement d'une méthode d'analyse multi-acteurs et multicritères des options de gestion possibles, permettant d'explorer les avantages et les inconvénients de différentes stratégies de gestion des matières et des déchets radioactifs tout en mettant en perspective les points de vue des acteurs impliqués. Les travaux du groupe de travail pluraliste mis en place à cet effet ont abouti en 2022 à la définition d'un outil d'appui méthodologique de mise en œuvre d'une AMAMC, dans le contexte du PNGMDR, sous la forme de fiches classées par catégories, dont le contenu est synthétiquement rappelé ci-après.

Fiches stratégiques	Fiches opérationnelles	Fiches « Organiser les conditions du dialogue responsable »	Fiches « En savoir plus »
S1 : Le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs S2 : Nature des déchets, typologies de stockages et risques S3 : Les principes et les modalités d'interaction avec les parties prenantes	O1 : Initier et piloter un dialogue avec les parties prenantes O2 : Identifier les enjeux et les problématiques O3 : Identifier et cartographier les parties prenantes O4 : Identifier les objets de l'analyse O5 : L'avis argumenté (étape optionnelle) O6 : L'identification et la notation des critères O7 : La pondération des critères O8 : La procédure d'agrégation : la comparaison deux à deux O9 : L'analyse de sensibilité O10 : Les outils d'information et de communication	C1 : Le rôle du facilitateur C2 : La constitution des groupes C3 : La définition du planning C4 : Le partage des données et des connaissances C5 : L'évaluation de la démarche d'implication des parties prenantes	R1 : La classification des déchets R2 : Les critères et la famille de critères R3 : Les procédures d'agrégation multicritères R4 : Les typologies d'incertitudes

Ces fiches appuient le déroulement des travaux des différents groupes de travail chargés de mener des AMAMC, en leur permettant de s'inspirer des étapes présentées dans le diagramme ci-dessous.



B. Méthode retenue dans le cadre du GT

Le GT constitué en vue de mener l'analyse multi-acteurs et multicritères (AMAMC) demandée par l'action DECPAR.3 du PNGMDR a conduit ses travaux sur la base des différents scénarios appelés par la même action. Il a identifié dans un premier temps les sites à étudier sur la base des stockages historiques déclarés à l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs publié par l'Andra, puis les différents scénarios de gestion à étudier et a ensuite défini les critères nécessaires à la mise en œuvre de la méthodologie d'AMAMC.

Le GT a retenu de travailler sur un cas particulier concret. Pour ce cas particulier d'un stockage historique choisi par le GT pour tester la méthodologie, les données nécessaires à la pondération des critères ont été recueillies. Les différents groupes d'acteurs ont ensuite donné, pour ce cas particulier de stockage historique, des poids à chacun de ces critères.

Enfin, deux méthodes différentes d'analyse multicritères ont été mises en œuvre afin d'identifier les avantages et inconvénients de chacune d'elles pour le cas spécifique des scénarios de gestion des stockages historiques. En effet, il existe différentes méthodologies d'analyse multicritères plus ou moins adaptées en fonction du contexte d'application. Les deux méthodes retenues sont une méthode de moyenne pondérée usuellement utilisée par les exploitants pour leurs analyses multicritères d'une part et la méthode ELECTRE III conseillée par le guide d'application d'une méthodologie d'analyse multi-acteurs et multicritères réalisé dans le cadre de l'action CHAP.1 d'autre part. Les travaux du GT ont conduit à identifier une méthode adaptée à l'exercice demandé.

L'ensemble des données ainsi recueillies, par groupe d'acteurs et pour le cas particulier testé par le GT, ont été combinées afin *in fine* de hiérarchiser les différents scénarios de gestion considérés et d'identifier le scénario le plus favorable selon les critères définis.

Enfin, ce cas test a permis d'émettre des recommandations pour l'analyse des scénarios de gestion des stockages historiques et plus généralement pour de futurs exercices d'AMAMC.

III. Scénarios de gestion examinés par le GT

A. Description des sites de stockages historiques considérés par le GT

Les stockages historiques de déchets considérés par le GT, conformément au PNGMDR 2022-2026, sont les stockages historiques situés au sein ou à proximité d'installations nucléaires de base, civiles (INB) et secrètes (INBS) tels que recensés dans l'Inventaire National des matières et déchets radioactifs. Plusieurs de ces sites relèvent de la compétence de l'Autorité de Sûreté Nucléaire de Défense (ASND) et à ce titre ne sont pas assujettis aux études PNGMDR. Toutefois, avec l'accord et la participation de l'ASND, ils ont été pris en compte par le GT.

Il convient également de préciser que la zone de dépôt située sur le site EDF de Flamanville et figurant dans l'Inventaire National fait l'objet d'une action spécifique du PNGMDR 2022-2026 (article 41) et n'a donc pas été intégrée aux travaux du GT.

1. Stockages historiques du CEA

Le CEA possède 13 stockages historiques identifiés par le programme d'investigation mis en œuvre à partir de 2012 :

➤ Centre CEA Paris-Saclay – site de Saclay :

- Remblais drainants le long des fondations du bâtiment 133 : il s'agit d'un stockage de déchets de très faible activité utilisés en 1993 comme remblais au nord et au sud du bâtiment 133 de 1 à 1,7 m de profondeur par rapport à la surface du sol. Le volume de déchets est de 74 m³ et l'activité radiologique massique est de quelques Bq par gramme en Cobalt 60, Césium 137, Tritium.

➤ Centre CEA de Cadarache :

- Ancienne zone d'entreposage des déchets inertes (ZEDI) : stockage de déchets industriels banals et de déchets inertes entre 1961 et 2007 (Déblais, matériaux de construction, cendres et mâchefers de l'incinérateur, déchets de voiries). Le volume global de déchets est de 192 000 m³ dont 1650 m³ de déchets d'un niveau d'activité radiologique TFA. L'activité est de 4600 MBq (radionucléides présents : Am²⁴¹, Cs¹³⁷, Co⁶⁰, Uranium naturel, Ba¹³³).

➤ Centre CEA de Marcoule :

- La « déposante interne », zone d'entreposage de terres et de gravats : stockage d'un amas de terre et gravats déposé au fur et à mesure des excavations réalisées pour différents projets. Le volume est estimé à 126 000 m³.
- Bassin de l'installation Pilote « dégainage mécanique » à la Station de Traitement des effluents Liquides (STEL) : ce bassin est un bloc de déchets radioactifs immobilisés dans une matrice cimentaire d'une masse totale de 2500 tonnes. Les déchets sont de diverses natures : acier inox, avec la possibilité de présence d'Aluminium. On ne peut pas exclure la possibilité de présence de vinyles (tuyaux flexibles).
- Les tranchées de la zone Nord de l'installation CDS situées au nord-ouest du site de Marcoule : il s'agit d'un stockage de terres et de gravats dans 4 tranchées exploitées entre 1963 à 1993. Les déchets sont constitués de 34 900 m³ de déchets TFA et 480 m³ de déchets FA, le reste étant constitué de matériaux ou déchets conventionnels.

➤ Centre CEA de Valduc :

- 7 stockages historiques recensés : 6 stockages identifiés correspondent à des stockages de déchets conventionnels et un stockage de déchets radioactifs. Il s'agit essentiellement des déchets ménagers et industriels banals ainsi que des gravats pour les 6 stockages conventionnels et des terres de remédiation pour le stockage radioactif.

➤ Centre CEA de Bruyères le Châtel – site de Moronvilliers :

- Une centaine de puits contenant des résidus d'expérimentation comblés et obturés.

2. Stockage historique d'Orano : butte Nord-Est sur le site Orano Tricastin

La butte au Nord-Est du site Orano Tricastin est implantée dans le périmètre de l'Installation Nucléaire de Base Secrète (INBS) de Pierrelatte. Elle a été formée au début des années 60 lors de la construction des usines de diffusion gazeuses par le CEA. Dans ce tumultus ont été principalement entreposés dans les années 1960/1970 des barrières de diffusion issues des usines d'enrichissement du CEA et des fluorines issues des activités de conversion d'uranium avant enrichissement dans les usines militaires.

3. Stockage historique d'EDF dit « butte » de Bugey

La « butte » de Bugey est implantée dans le périmètre de l'Installation Nucléaire de Base du Centre Nucléaire de Production d'Electricité du Bugey, au sud du site. Il s'agit d'une butte artificielle d'environ 1 000 000 m³, constituée de déblais naturels divers, de déchets non radioactifs issus de la construction des différentes unités de production et dans laquelle une quantité de 130 m³ de résines échangeuses d'ions a été déposée entre 1979 et 1984. Ces résines, qui présentaient à l'origine une activité massique de l'ordre de quelques Bq/g, n'étaient alors pas considérées comme radioactives selon les critères réglementaires de l'époque.

B. Connaissance des sites

Les éléments de connaissance des sites ont été consolidés par un recensement des stockages historiques de déchets radioactifs autour des INB et des INBS réalisé dans le cadre du PNGMDR en 2012. A cette fin, le CEA, EDF et Orano (ex-Areva) avaient proposé des programmes d'investigation afin de confirmer la présence de stockages de déchets radioactifs éventuels. La méthodologie d'investigation consistait en un recensement établi sur la base de la documentation relative à la gestion des déchets, des enquêtes historiques et de la surveillance de la radioactivité dans l'environnement, et en une étape d'analyse et d'audits réalisés via des investigations de terrain et la validation de l'évaluation de l'impact par les mesures de surveillance de l'environnement. Ces éléments sont communiqués en annexes 1 à 3. Tous ces sites font l'objet d'un programme de surveillance dont les résultats sont régulièrement publiés.

C. Scénarios examinés

La réflexion sur les différents scénarios à analyser a été engagée à l'issue de la première réunion du GT, consacrée à la présentation par les exploitants des différents éléments concernant leurs stockages historiques : localisation, description, historique, principales caractéristiques, investigations réalisées et modalités de surveillance.

Il a ensuite été demandé que chaque participant au GT réfléchisse aux différents scénarios possibles à partir de ces présentations, de sorte que la deuxième réunion puisse être l'occasion d'un débat et de l'approfondissement des scénarios identifiés. Une orientation a été donnée sur le fait de rechercher aussi des scénarios alternatifs, autres qu'un retrait total des déchets ou que l'option de laisser la totalité des déchets sur place.

Ainsi, lors de la deuxième réunion, les exploitants ont présenté les principes méthodologiques de trois types de scénarios, à savoir la reprise totale des déchets, la reprise partielle, et le maintien *in*

situ, en indiquant pour chacun d'eux les avantages et inconvénients. Ces éléments ont permis d'engager la discussion entre les participants, et de faire ressortir la nécessité de développer des sous-scénarios définis avec un niveau de détails plus élevé afin de pouvoir les différencier.

En réponse à ce besoin, et afin d'apprécier l'applicabilité des scénarios envisagés, chaque exploitant a présenté au cours de la troisième réunion du GT la déclinaison de cinq sous-scénarios sur l'un de ses stockages historiques (ZEDI de Cadarache pour le CEA, Butte de Bugey pour EDF et Butte de Pierrelatte pour Orano) :

1. Reprise et évacuation de l'ensemble des déchets,
2. Retrait partiel des déchets avec aménagements,
3. Retrait partiel des déchets sans aménagement,
4. Maintien en place avec aménagements,
5. Maintien en place sans aménagement.

Les discussions ont mis en évidence que certains scénarios pouvaient être pertinents ou non en fonction des stockages historiques considérés, comme par exemple la non-pertinence d'un retrait partiel de déchets répartis de façon homogène dans un stockage, et ont souligné la particularité des stockages qui ont pu faire l'objet de travaux d'aménagements.

Cette déclinaison sur trois exemples réels d'application a également permis de vérifier le caractère distinctif de chaque scénario sur un stockage historique grâce aux différents avantages et inconvénients à sa mise en œuvre, ainsi que la différence d'appréciation globale d'un type de scénario en fonction du stockage historique sur lequel il est appliqué.

Après échanges entre les participants, le GT préconise de retenir les cinq scénarios génériques indiqués ci-dessus pour conduire l'analyse multi-acteurs et multicritères. Ceci permet un nombre suffisant d'options tout en ayant un potentiel d'inter-comparaison viable.

IV. Critères identifiés pour l'analyse multi-acteurs et multicritères

1. Définition des critères

Afin de permettre une analyse la plus large possible, le groupe de travail préconise quatre catégories de critères (ou « méta-critères ») portant sur la technique, la santé et l'environnement, la réglementation, le sociétal et l'impact économique. Les critères qui découlent des catégories ont pour objectif de ne pas oublier un point important dans l'analyse. Afin de ne pas la complexifier, le nombre de critères a été limité à 14. Cette liste a pour vocation d'effectuer une première approche des problématiques à prendre en compte dans l'analyse.

- Catégorie « Technique » :
 - Durée nécessaire de la tenue des dispositifs et dispositions techniques envisagés pour assurer la sûreté du stockage ;
 - Diminution du terme source ;
 - Complexité technique de la mise en œuvre du scénario ;
 - Existence de filières adaptées aux déchets à prendre en charge.

- Catégorie « Santé-Environnement » :
 - Impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario durant sa mise en œuvre ;
 - Consommation de ressources ;
 - Emission de gaz à effet de serre (GES) ;
 - Volumes de déchets produits ;
 - Sécurité et protection des travailleurs ;
 - Impact environnemental et sanitaire résiduel après mise en œuvre du scénario.
- Catégorie « Réglementaire » :
 - Effort réglementaire pour la mise en œuvre du scénario de gestion.
- Catégorie « Sociétal économique » :
 - Coûts de mise en œuvre ;
 - Acceptation par les parties prenantes ;
 - Impact sur l'économie locale.

Une description plus précise de ces critères ainsi que les indicateurs qui y sont associés sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Catégories	n°	Critère	Description	Indicateurs
Technique	1	Durée nécessaire de la tenue des dispositifs et dispositions techniques envisagés pour assurer la sûreté du stockage	Ce critère vise à évaluer la durée (en lien avec la période des radionucléides) pendant laquelle les dispositifs et dispositions techniques devront être efficaces pour garantir la protection du public et de l'environnement à long terme.	Qualitatif Tenue dans le temps
	2	Diminution du terme source	Ce critère vise à évaluer le terme source présent à l'issue de la mise en œuvre du scénario étudié sur la zone concernée. Retrait Retrait partiel Laissé en l'état	Quantitatif Facteur de réduction du terme source en % en activité en volume
	3	Complexité technique de la mise en œuvre du scénario	Ce critère vise à évaluer la complexité technique dont la durée de la mise en œuvre du scénario et sa maturité, prétraitements nécessaires	Quantitatif Echelle à X niveaux (Recours à des études techniques, essais et équipements spécifiques, aménagements préalables, développement d'outils, tri des déchets et terres, durée)
	4	Existence de filières adaptées aux déchets à prendre en charge	Ce critère vise à identifier des filières de prise en charge	Qualitatif Besoin de création d'une nouvelle filière (oui/non)

Catégories	n°	Critère	Description	Indicateurs
Santé environnement	5	Impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario durant sa mise en œuvre	Ce critère vise à évaluer l'impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario au sens large (y compris marquage des sols et des sous-sols, nuisances produites sur et hors site, collecte des effluents liquides, adaptation des rejets.)	Quantitatif
	6	Consommation de ressources	Ce critère vise à évaluer l'impact du scénario sur la consommation de ressources (eau, énergie, matières premières)	Quantitatif Indicateurs ACV Consommation : - d'eau (m³) - d'énergie (kWh) - de matières premières (m³)
	7	Emission de GES	Ce critère vise à évaluer l'empreinte carbone de la mise en place du scénario (en particulier la partie transport)	Quantitatif EqCO ₂ émis (T _{eq} CO ₂)
	8	Volumes de déchets produits	Ce critère vise à évaluer la volumétrie et le type de déchets générés / évacués selon le scénario au regard des capacités des filières de stockage	Quantitatif Volume de déchets produits et évacués (m ³) par type pour déterminer % de consommation des capacités de la filière
	9	Sécurité et protection des travailleurs	Ce critère vise à évaluer les impacts physiques (risque d'accident), radiologiques et chimiques (risques d'exposition) du scénario sur la sécurité des travailleurs	Qualitatif
	10	Impact environnemental et sanitaire résiduel après mise en œuvre du scénario	Ce critère vise à évaluer l'impact sanitaire et environnemental au sens large (y compris marquage des sols, et des sous-sols après la mise en œuvre du scénario)	Qualitatif

Catégories	n°	Critère	Description	Indicateurs
Réglementaire	11	Effort réglementaire	Ce critère vise à évaluer les contraintes d'autorisation administrative et réglementaire nécessaires pour la mise en œuvre du scénario	Qualitatif Cadre réglementaire à créer Autorisation à obtenir Risque de contentieux Dispositifs d'accompagnements (Conservation de la mémoire Restriction d'usage, etc...)
Sociétal économique	12	Coûts de mise en œuvre	Ce critère correspond aux coûts cumulés des éventuels travaux, de la gestion des déchets, de la surveillance et les prestations associées aux mesures de gestion.	Quantitatif (€)
	13	Acceptation par les parties prenantes	Ce critère vise à évaluer l'acceptation du scénario par les différentes parties prenantes (CLI, voisinage...) incluant les éventuels risques et nuisances apportées par la mise en œuvre du scénario	Qualitatif Position des CLI Historique des recours sur des projets similaires
	14	Impact sur l'économie locale	Selon l'aspect économique	Qualitatif Développement économique attendu

2. Notation / cotation des critères

Une fois les critères définis, une valeur (ou évaluation) spécifique doit être affectée à chacun d'entre eux pour les 5 scénarios de gestion considérés (cf. III.C.) et pour chaque stockage historique. À cet effet, les exploitants ont proposé l'échelle de valeurs présentée ci-dessous. Les notes de 1 à 5 permettent de définir une échelle de notation identique pour chaque critère. En fonction des critères, chaque barreau de l'échelle correspondra soit à des éléments quantitatifs lorsque c'est possible, soit à des éléments qualitatifs :

1	2	3	4	5
Très défavorable - disproportionnée - Impossible	Défavorable - Difficilement réalisable - Contraignant	Neutre - Non discriminant	Favorable - Raisonnable - Acceptable	Très favorable - Avantageux

L'utilisation de l'échelle de valeurs a fait l'objet de discussions en GT à la fois concernant les appréciations subjectives non-objectivables et l'absence de notation quantitative pour certains critères. Toutefois, les exploitants ont souligné que la notation dépendait du niveau de maturité des scénarios et qu'il n'avait pas été forcément possible de quantifier tous les éléments. Cette échelle a été utilisée pour la suite des travaux car elle permet notamment de s'affranchir de l'absence de données quantitatives pour certains critères.

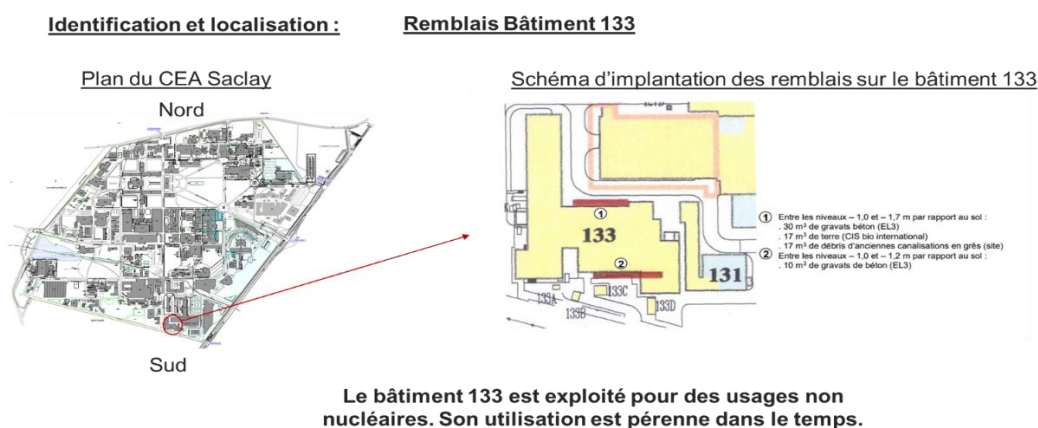
V. Pondération des critères

1. Contexte

Afin d'appliquer la méthodologie d'analyse multi-acteurs et multicritères mais aussi d'identifier les difficultés et limites associées à cet exercice, le GT a décidé de sélectionner un des sites comme cas d'application pratique. Ainsi, les exploitants ont proposé de retenir le stockage historique situé au CEA de Saclay constitué par les remblais de fondation du bâtiment 133 essentiellement car un niveau de connaissance approprié pour mener l'analyse est disponible pour ce stockage. En outre, le bâtiment 133 présentant une configuration de stockage assez singulière par rapport à l'ensemble des stockages historiques pouvant être rencontrés, il permet d'examiner si la méthode est adaptée à des stockages historiques de configurations particulières, ce qui représente un intérêt supplémentaire. Cette proposition a recueilli l'accord des autres membres du GT.

2. Cas pratique sélectionné : bâtiment 133 du CEA Saclay

La description de ce stockage, constitué des remblais de fondation du bâtiment 133 situé sur le site du CEA de Saclay, est présentée ci-dessous :



Caractéristiques du stockage historique bâtiment 133 :

- Stockage de déchets de très faible activité utilisés en 1993 comme remblais au nord et au sud du bâtiment 133 de 1 à 1,7 m de profondeur par rapport à la surface du sol,
- Volume de déchets TFA : 74 m³,
- 17 m³ de terre en provenance du chantier de terrassements effectués sur le site de CIS bio international et dont l'activité massique a été estimée en 1993 inférieure à 0,4 Bq/g en césium 137 (soit inférieure à 0,23 Bq/g en 2017),
- 40 m³ de gravats de béton provenant de la démolition de murets d'une salle de l'ancien réacteur de recherche EL3 et dont l'activité massique moyenne était de 0,12 Bq/g en césium 137 et en cobalt 60 et 16 Bq/g en tritium en 1993 (soit 0,07 Bq/g en césium 137, < 0,01 Bq/g en cobalt 60 et 4 Bq/g en tritium en 2017 compte tenu de la décroissance radioactive),
- 17 m³ de débris d'anciennes canalisations en grès provenant du site et dont l'activité massique moyenne a été évaluée en 1993 à 1 Bq/g en césium 137 et en cobalt 60 (soit 0,6 Bq/g en césium 137 et 0,04 Bq/g en cobalt 60 en 2017).

Le CEA, en lien avec les autres exploitants, a proposé des notations pour chaque critère en s'appuyant sur les éléments donnés dans les tableaux en annexe 4. Les notations attribuées à chaque critère ont été accompagnées d'une présentation de la grille de notation définie pour ce stockage et de la justification de chaque note attribuée. Les exploitants soulignent que ces notations sont spécifiques au cas du bâtiment 133 et ne sont pas applicables aux autres sites de stockage historique.

Les données d'entrée de l'analyse multicritères ont ensuite été synthétisées dans un tableau à double entrée (scénarios, critères) désigné sous le nom de « matrice des performances ». Cette matrice des performances figure en annexe 5.

3. Formalisation des pondérations

L'exercice de pondération réalisé dans le cadre du GT a concerné uniquement le cas du stockage du bâtiment 133 de Saclay.

Dans le cadre de cet exercice d'application, il était attendu que les membres du GT proposent une pondération pour chacun des critères, permettant d'une part aux exploitants d'appliquer leur propre méthode d'analyse multicritères et d'autre part à l'IRSN/LAMSADE² d'appliquer la méthode ELECTRE III avec le même jeu de données. Le champ d'application de cette pondération a fait l'objet de discussions au sein du GT : en effet, le travail du GT porte sur plusieurs stockages historiques différents les uns des autres. La pondération peut donc être soit spécifique à chaque stockage historique (position retenue par les exploitants permettant de mettre en avant les critères importants propres à chaque stockage), soit identique et commune à tous les stockages (position retenue par l'IRSN pour accorder une importance absolue aux critères, quel que soit le cas d'application). Pour sa part, le CLIS de Bure considère que l'intérêt d'une méthode d'AMAMC est justement de pouvoir être applicable à tous les cas de stockages historiques pour avoir les mêmes façons d'évaluer les scénarios. Par la suite l'importance donnée à chaque critère par la pondération est corrigée par la notation : par exemple si le risque chimique est faible, malgré une pondération importante, ce critère ne sera pas prépondérant, à l'inverse, si le risque est important cela renforce la pondération appliquée. Cette discussion n'ayant pas été suffisamment approfondie pour conduire à un éventuel consensus au sein du GT, il a été décidé d'utiliser, pour la suite de l'analyse, des pondérations spécifiques au cas étudié, l'objectif étant la comparaison de plusieurs scénarios pour un même site.

Chacun des critères a été pondéré par les différents acteurs uniquement pour le cas pratique décrit ci-dessus, cette pondération pouvant être spécifique au bâtiment 133 ou générique (cas notamment de l'IRSN et du CLIS de Bure).

La méthode de pondération retenue par le GT, en raison de sa facilité d'appropriation et de sa lisibilité, est la méthode de distribution des poids. Chaque acteur devait répartir 100 points entre chacun des critères, en fonction de l'importance qu'il accordait à chacun de ces critères pour le stockage historique du bâtiment 133 de Saclay.

De façon générale, on constate que certains acteurs ont souhaité marquer des différences notables entre les différents critères, en attribuant des pondérations allant de 2 à 20 points tandis que d'autres ont limité les écarts de 3 à 11 points. La discussion a montré que ceci est vraisemblablement dû à

² Laboratoire d'Analyse et de Modélisation de Systèmes d'Aide à la Décision - Université Paris Dauphine-PSL

des interprétations différentes par les acteurs de la méthode de pondération au-delà des sensibilités différentes de ces acteurs. Pour cet exercice, la borne inférieure des pondérations est proche pour tous les acteurs (importance de 1 à 3 points, rapportés à un total 100), tandis qu'une différence notable est observée sur la borne supérieure (11 à 20 points). Il faut noter qu'une surpondération peut amener à favoriser un scénario.

L'IRSN considère que les critères les plus importants sont la tenue dans le temps de l'installation et l'impact environnemental résiduel de l'installation après mise en œuvre du scénario. L'IRSN a aussi pondéré de manière significative la complexité technique du scénario, la consommation de ressources, la protection des travailleurs, les émissions de gaz à effet de serre et les coûts. A contrario, les volume et types de déchets produits par la mise en œuvre du scénario ainsi que l'existence de filières externes pour leur prise en charge ne sont pas, du point de vue de l'IRSN, des critères susceptibles d'orienter le choix du scénario.

EDA Lille considère que la priorité doit être donnée aux êtres humains et aux milieux de vie et dans une moindre mesure au niveau de radioactivité des déchets. EDA Lille attribue ainsi les plus forts poids à l'acceptation par les parties prenantes, à l'impact environnemental et sanitaire résultant de la mise en œuvre du scénario, à la tenue dans le temps de l'installation ainsi qu'à la protection des travailleurs. Les critères réglementaires sont considérés comme peu discriminants.

De la même façon, l'ANCCLI pondère plus fortement l'acceptation par les parties prenantes et attribue une forte importance aux travaux à mener pour mettre en œuvre les scénarios, tant en termes de complexité technique, de coûts mais aussi d'impact environnemental et de sécurité des travailleurs, de déchets produits et d'émissions de gaz à effet de serre.

Le CLIS de Bure valorise plus fortement la durée des dispositions dans le temps, la réduction du terme source, l'impact environnemental, les ressources, l'émission de gaz à effet de serre et l'acceptation par les parties prenantes.

Pour le cas du bâtiment 133, les exploitants attribuent une pondération plus importante aux critères portant sur les difficultés techniques liées à la mise en œuvre de certains scénarios dans le contexte décrit, la sécurité et la protection des travailleurs, et les coûts, au regard notamment du gain non significatif escompté sur l'impact résiduel entre les différents scénarios. Ils pondèrent aussi fortement l'impact environnemental, la durée des dispositions, les émissions de gaz à effet de serre et la consommation des ressources.

Le secrétariat technique du GT (ASN) a attribué des poids relativement équilibrés et répartis dans les différents critères avec une pondération plus importante des critères directement liés à la sûreté et à la radioprotection. Cette position est partagée par l'ASND.

L'ensemble des pondérations proposées pour le cas spécifique du bâtiment 133 est synthétisé en annexe 6.

4. Résultats de l'application de la méthode de la moyenne pondérée

Les exploitants ont mis en œuvre la méthode utilisée habituellement dans les plans de gestion qu'ils réalisent ou qu'ils font réaliser par des bureaux d'études, à savoir une moyenne pondérée. En considérant que les notations attribuées aux 14 critères sont identifiées (Ni) et que les pondérations associées à chacun des critères sont identifiées (Pi), l'agrégation par moyenne pondérée fournit le résultat (R) ci-dessous :

$$R = \sum N_i \times P_i$$

Le scénario qui capitalise ainsi le résultat (R) le plus élevé est celui qui apparaît le plus favorable selon les différents critères définis. Cette méthode a l'avantage d'être simple, transparente, facile à comprendre et à s'approprier par l'ensemble des parties prenantes. Les exploitants ont décliné cette méthode pour les jeux de pondérations fournis par les différentes parties prenantes (cf. § V.A). Le tableau ci-après synthétise les résultats obtenus.

Scénarios de gestion	SG1 : reprise et évacuation de l'ensemble des déchets du stockage	SG2 : retrait partiel de déchets avec aménagements de la structure du stockage	SG3 : retrait partiel de déchets du stockage sans aménagements	SG4 : maintien en place avec aménagements de la structure du stockage	SG5 : maintien en place du stockage sans aménagements
Jeu de pondération					
Exploitants	212	259	277	370	429
IRSN	288	296	308	342	385
ASN	301	308	322	352	394
EDA Lille	298	304	321	338	380
CLIS de Bure	277	294	312	347	392
ANCCLI	228	269	287	370	425

Quelle que soit la sensibilité des acteurs et donc le jeu de pondération considéré, pour l'exemple spécifique du bâtiment 133, le classement des scénarios de gestion les uns par rapport aux autres est le même, à savoir que le scénario le plus favorable est le scénario de maintien en place du stockage sans aménagements et celui le moins favorable est le scénario de reprise et d'évacuation de l'ensemble des déchets du stockage. Le classement complet du scénario le plus favorable au moins favorable est le suivant : SG5, SG4, SG3, SG2 et SG1.

5. Résultats de l'application de la méthode ELECTRE III

La méthode ELECTRE III est une méthode d'aide à la décision dont la particularité est l'agrégation partielle via la construction de relations de comparaisons des performances de chaque couple de solutions. Cette méthode est conseillée par le guide d'application d'une méthodologie d'analyse multi-acteurs et multicritères d'aide à la décision (AMAMC) établi dans le cadre du 5^{ème} PNGMDR et détaillée dans ce guide.

La mise en œuvre de la méthode ELECTRE III pour le cas particulier du bâtiment 133 a été partielle car elle n'a pas utilisé de seuils de veto, d'indifférence ou de préférence : cette application est détaillée en annexe 7.

La méthode ELECTRE III classe, comme la méthode de la moyenne pondérée, pour les scénarios du plus favorable au moins favorable dans l'ordre suivant : SG5, SG4, SG3, SG2 et SG1, à l'exception d'une inversion dans l'ordre des scénarios 2 et 3 avec le jeu de pondération de l'IRSN.

6. Discussion sur les résultats

Pour le cas spécifique du bâtiment 133, la méthode d'analyse multicritères des exploitants classe le scénario de gestion SG5 (« maintien en place ») en tête pour l'ensemble des jeux de pondérations proposés par les membres du GT. En appliquant la méthode ELECTRE III, les résultats obtenus sont globalement cohérents avec ceux de la méthode des exploitants, à l'exception d'une inversion dans l'ordre des scénarios 2 et 3 avec le jeu de pondération de l'IRSN. Il est vraisemblable que dans le cas de scénarios plus nombreux ou compliqués les divergences seraient sans doute plus fortes.

Les résultats amènent à considérer que pour le bâtiment 133, le scénario le plus favorable pour l'ensemble des acteurs du GT est le scénario 5 de maintien en place sans aménagement.

Les membres du GT représentants de la société civile ont exprimé dans l'ensemble des réserves sur la complexité d'ELECTRE III et noté que l'utilisation de la méthode reste réservée aux spécialistes. La méthode nécessite un certain nombre d'étapes qu'il peut être difficile à s'approprier, l'absence de visibilité directe entre les paramètres et les résultats fait percevoir par les membres du GT cette méthode comme « opaque ». L'IRSN/LAMSADE a indiqué que la méthode ELECTRE III prend tout son sens dans des situations plus complexes, avec un nombre plus important de scénarios, où elle permet une analyse plus fine ainsi que, si les acteurs le jugent utile, une analyse de sensibilité qui permet d'objectiver la part subjective des poids donnés selon les acteurs. Le CLIS de Bure souligne que, quelle que soit la méthode, utiliser un logiciel permet d'éviter les erreurs humaines et d'assurer un traitement identique à tous les cas quelle que soit leur complexité.

Un consensus a été trouvé sur le fait que, dans le contexte d'analyse des scénarios de gestion d'un stockage historique, où les configurations étudiées sont limitées (cf. paragraphe III.C. présentant les 5 scénarios génériques retenus par le GT à étudier pour chacun des stockages historiques), l'intérêt d'utiliser ELECTRE III est réduit. Toutefois, il est convenu que cette méthode pourrait trouver tout son sens pour des cas plus complexes qui diffèrent des stockages historiques. Dans ces contextes, le nombre de scénarios ou de solutions à comparer pourrait être plus élevé.

La méthode de pondération utilisée par le GT consiste à distribuer un total de 100 points entre les différents critères. Il faut noter que cette méthode, simple, peut engendrer des pertes d'informations en favorisant les extrêmes et en sous-estimant les valeurs intermédiaires. L'utilisation d'une pondération indirecte (type « jeu de cartes » comme présentée dans le guide AMAMC) qui propose de classer les critères par importance relative et d'évaluer les écarts entre eux n'introduit pas de biais mais est perçue comme plus complexe par les membres du GT.

L'utilisation de la méthode de pondération directe doit s'accompagner d'analyses de sensibilité pour vérifier la robustesse des résultats.

Les résultats obtenus dans le cadre du cas pratique sélectionné par le GT doivent être pris avec certaines précautions, notamment du fait du caractère qualitatif associé à de nombreux critères et à l'échelle de notation qui amène de la subjectivité dans l'interprétation des résultats. En tout état de cause, ces résultats ne sont ni génériques ni transposables aux autres sites de stockages historiques. En particulier, ce cas particulier de stockage historique ne permet pas d'illustrer pleinement la problématique du long terme, au sens de la gestion des déchets radioactifs, car son inventaire est principalement constitué de radionucléides à vie courte.

Enfin, comme indiqué précédemment, la pondération et la notation étant spécifiques au cas considéré (le bâtiment 133), le résultat en termes de scénario de gestion favorable ne s'applique qu'à ce cas précis. Bien que les travaux du GT aient permis de converger sur une méthode qui

semble adaptée à l'analyse des stockages historiques en général, le résultat en termes de scénario favorable pourra varier en fonction des différents cas concrets de stockage historique lorsque cette méthode sera appliquée.

VI. Conclusions et recommandations générales

Les objectifs suivants, fixés par l'action DECPAR.3 du PNGMDR 2022-2026 relative aux stockages historiques, ont été atteints :

- un groupe de travail pluraliste comprenant plusieurs représentants de la société civile et des territoires impliqués ou susceptibles de l'être a été constitué ;
- différents scénarios de gestion génériques ont été proposés, y compris celui consistant en une reprise complète des déchets ;
- des critères ont été définis de façon consensuelle par le groupe de travail.

Dans le temps imparti pour les travaux du GT, il a été nécessaire d'en limiter le périmètre et de travailler sur un cas particulier. Les critères définis ont fait l'objet d'une pondération par chacun des acteurs, celle-ci pouvant être générique ou spécifique au cas étudié. Le GT a réalisé une étude de cas pratique sur le bâtiment 133 du site du CEA de Saclay qui a souligné la nécessité et l'intérêt du dialogue multi-acteurs. Le GT retient en outre de cet exercice que :

- il est important d'utiliser une méthode d'analyse multicritères simple, lisible et compréhensible par tous. La méthode proposée par les exploitants, adossée à 5 scénarios génériques, est adaptée aux besoins de l'exercice réalisé ;
- il peut être intéressant d'effectuer plusieurs itérations successives avec des adaptations pour obtenir la meilleure classification des scénarios ;
- les discussions techniques sont à poursuivre une fois les résultats d'agrégation obtenus ;
- le site choisi comme cas d'application lors du GT ne permet pas d'illustrer pleinement la problématique du long terme, or celle-ci prendra encore plus son sens pour les sites contenant des déchets à vie longue ;
- une échelle de notation commune à l'ensemble des critères a été proposée. Cette méthode permet de comparer (autant que possible) des paramètres très différents entre eux, qu'ils soient quantitatifs ou qualitatifs. Cette échelle de notation n'a toutefois pas fait l'objet d'un consensus ni de discussions approfondies qui auraient notamment permis de compléter le qualificatif donné à chacun des 5 niveaux de notation retenus.

Grâce au travail réalisé, le GT a identifié des pistes d'améliorations et formule les recommandations suivantes pour de futurs exercices d'analyse multi-acteurs et multicritères :

1. Définition des critères :

- la phase de définition des critères est fondamentale, et suffisamment de temps doit lui être consacré, notamment pour s'assurer d'une compréhension partagée par tous les acteurs. La liste des critères définie par le GT permet d'aborder l'analyse en évitant d'omettre des points cruciaux ;

- la vérification de certaines caractéristiques des critères doit être faite, conformément aux recommandations en la matière (non redondance, indépendance...) ; cet exercice n'a été que partiellement réalisé dans le cadre du GT.

2. Pondération :

- cette étape est essentielle car c'est elle qui permet de recueillir et expliciter les choix, motivations et arguments des acteurs dans l'objectif de comparer de façon structurée et homogène les scénarios de gestion envisageables ;
- les différentes méthodes de pondération doivent être clairement expliquées aux participants, au regard des caractéristiques du cas d'application ; les avantages, inconvénients et biais de chaque méthode doivent être explicités ;
- les liens entre la méthode de pondération et la méthode d'agrégation doivent également être explicités, et il convient de s'assurer de la compatibilité entre les deux méthodes retenues ;
- la pondération peut être soit spécifique à chaque cas d'application de l'AMAMC soit identique et commune à tous les cas d'application ;
- certaines méthodes de pondération étant complexes, leurs modalités de mise en œuvre doivent si possible être illustrées au travers d'un exemple.

3. Méthodes d'agrégation :

- il est fondamental de partager, dès le début de la constitution du GT, les modalités d'applications de la méthode d'agrégation, si possible au travers d'un exemple (afin d'éviter l'effet « boîte noire ») ;
- de façon générale, l'emploi d'une méthode « complexe » (comme ELECTRE III) nécessite l'appui d'une entité externe maîtrisant les outils permettant de la mettre en œuvre et capable de faciliter cette mise en œuvre de façon pédagogique et d'accompagner les acteurs ;
- le choix de la méthode d'agrégation doit être fait au regard du nombre plausible de scénarios ;
- les résultats peuvent conduire à réinterroger le choix des critères, de la pondération ou de la notation (démarche itérative) ;
- les participants doivent être conscients que le résultat de l'agrégation ne donne pas une solution unique et indiscutable. L'objectif reste de classer les scénarios et de favoriser les échanges au sein du groupe de travail afin de constituer une aide à la décision ;
- une bonne pratique peut consister en la mise à disposition d'une feuille de calcul pour les participants qui le souhaitent, permettant d'appliquer la méthode d'agrégation en autonomie, afin de mieux s'approprier la méthode et d'apprécier l'impact de la modification de certains paramètres.

La mise en œuvre de méthodes d'AMAMC sur le cas des stockages historiques de déchets radioactifs a permis de constater que ces méthodes favorisent les échanges et les débats entre les différents acteurs. Ces rencontres multi-acteurs sont essentielles pour les problématiques de gestion des déchets radioactifs car elles conduisent à la prise en compte des points de vue des différents acteurs.

Il faut toutefois noter que de telles méthodes ne peuvent être mises en œuvre dans l'objectif unique d'aboutir à l'identification consensuelle du meilleur scénario de gestion, les méthodes d'AMAMC ne constituant que des outils d'aide à la décision.

Le GT souligne enfin le caractère itératif des méthodes d'AMAMC, dont seule une première étape a été illustrée par les travaux du GT. Cette étape a permis de définir des critères partagés par tous et dans une moindre mesure leurs pondérations relatives, sur lesquels les exploitants pourront s'appuyer pour élaborer les plans de gestion sur le long terme de leurs stockages historiques demandés par le PNGMDR 2022-2026. Elle a aussi permis de montrer l'intérêt d'une méthode d'analyse multicritère simple pour le cas particulier des stockages historiques.

Pour répondre à l'article 40 de l'arrêté PNGMDR, s'appuyant sur l'action DECPAR.3, les exploitants responsables de stockages historiques situés au sein ou à proximité d'installations nucléaires de base recensés dans l'Inventaire National des matières et déchets radioactifs, transmettront en 2025 des plans de gestion prenant en compte les éléments méthodologiques présentés dans le présent rapport.

VII. Annexes

Annexe 1 : Synthèse des informations relatives des stockages historiques du CEA

Annexe 2 : Synthèse des informations relatives des stockages historiques d'ORANO

Annexe 3 : Synthèse des informations relatives du stockage historique d'EDF

Annexe 4 : Renseignements relatifs à chacun des critères permettant d'établir une notation dans le cadre du cas pratique sélectionné (bâtiment 133)

Annexe 5 : Matrice de performances pour le stockage historique « bâtiment 133 »

Annexe 6 : Synthèse de la pondération des critères pour le stockage historique « bâtiment 133 »

Annexe 7 : Application de la méthode ELECTRE III au stockage historique « bâtiment 133 »

Annexe 1 : Synthèse des informations relatives aux stockages historiques du CEA

Stockage historique de Saclay : Les informations relatives à ce stockage sont fournies au paragraphe « Application au cas pratique ».

Stockage historique du Centre CEA de Cadarache

Dénomination : Zone d'entreposage de déchets inertes (ZEDI)

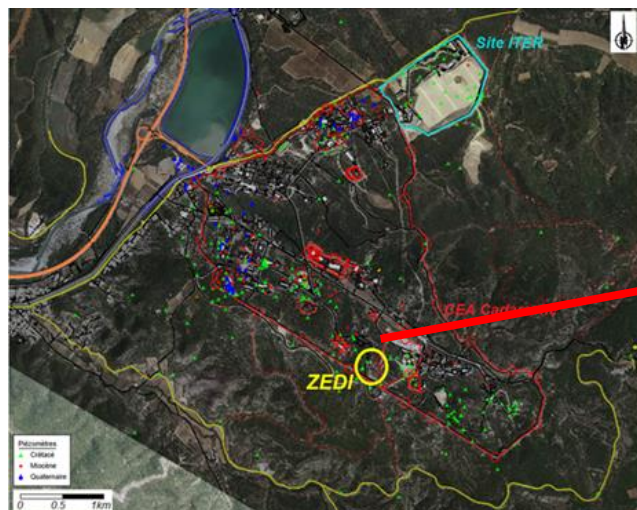
Caractéristiques du stockage historique :

- Stockage de déchets industriels banals et de déchets inertes entre 1961 et 2007 (Déblais, matériaux de construction, cendres et mâchefers de l'incinérateur, déchets de voiries) ; Volumes de déchets : 192 000 m³
- Présence de déchets TFA enfouis entre 1975 et 1991 (ferrailles, gravats, sables, filtres) :
 - Volumes estimés : 1 650 m³ (< 1% du volume global)
 - Activité radiologique majorée estimée : 4 600 MBq (RN : Am²⁴¹, Cs¹³⁷, Co⁶⁰ Unat, Ba¹³³)

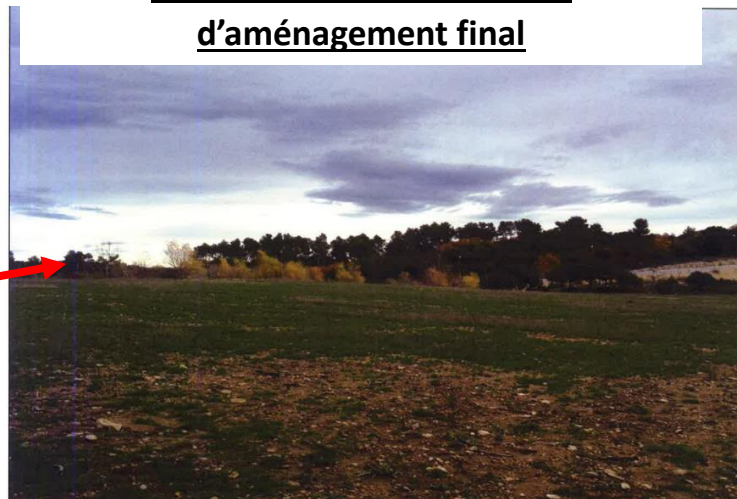
Contexte du stockage historique :

Le site de Cadarache comprend une dépositaire interne permettant d'accueillir les déchets non dangereux du centre. Elle comprend la zone d'entreposage des déchets inertes (ZEDI) qui est une zone d'enfouissement créée à l'ouverture du centre en 1961 avant les travaux de construction sur le centre. Jusqu'en 1991, la ZEDI pouvait accueillir, sous réserve de l'accord du SCPRI¹, des déchets très faiblement contaminés. La ZEDI a été exploitée jusqu'en 2007 sous le régime d'installation classée pour la protection de l'environnement au titre des rubriques 1715 et 167 B. Un mémoire de cessation d'activité a été instruit par le service des installations classées et le déclasserement de l'installation a été acté suite à la réalisation de travaux de gestion à long terme et s'est accompagné d'un arrêté prescrivant des mesures de surveillance environnementales.

Localisation de la zone sur le site :



Vue générale après travaux d'aménagement final



Stockages historiques du Centre CEA de Marcoule

1^{er} stockage

Dénomination : Déposante interne du site

Caractéristique du stockage historique :

- Stockage d'un amas de terre et gravats déposé au fur et à mesure des excavations réalisées pour différents projets (exemple : réalisation de l'installation AVM5 en extension du stockage des futs vitrifiés).
- ➔ Volume de déchets estimé : 126 000 m³
- Ces déchets d'origine interne au site proviennent de zones de déchets conventionnels. Des investigations ont confirmé le caractère conventionnel de ces déchets.

Contexte du stockage historique :

- La déposante interne du site de Marcoule est le lieu d'entreposage des terres et gravats issus des divers chantiers de terrassement ou de démolition réalisés sur le site. Ces déchets sont déposés depuis les années 80 (voire avant) et le SPR dispose d'une traçabilité des terres et gravats déposés depuis 1997.

Localisation :

Localisation :



*2^{ème} stockage***Dénomination :** Installation Pilote « dégainage mécanique » à la STEL**Caractéristique du stockage historique :**

- Quantités estimées : le bloc de déchets est constitué de :
 - 2500 tonnes de béton, dont 1800 tonnes de béton de remplissage,
 - Quelques tonnes de déchets divers (machines de dégainage + supports, perches, vinyles).
- Qualité : les déchets métalliques immobilisés dans ce bloc de béton sont pour la plupart en acier inox, avec la possibilité de présence d'Aluminium. On ne peut exclure la possibilité de présence de vinyles (tuyaux flexibles, ...).
- Connaissances radiologiques des déchets stockés : les déchets divers immobilisés dans le béton, proviennent de l'activité de dégainage des combustibles G1, G2 et G3. Le spectre des éléments susceptibles d'être présents dans la contamination de ces matériels à la date de leur production en 1959, est donc directement lié au spectre radiologique des combustibles G1, G2 et G3.

Localisation :

Vue de la STEL de Marcoule



Bassin « pilote dégainage mécanique »

3^{ème} stockage**Dénomination : Tranché Zone Nord de l'installation CDS****Caractéristique du stockage historique :**

- Stockage de terres et de gravats dans 4 tranchées exploitées entre 1963 à 1993.
- Volume de déchets estimés : 50 000 m³
- Les déchets sont constitués de 34 900 m³ de déchets TFA et 480 m³ de déchets FA, le reste étant constitué de matériaux ou déchets conventionnels.

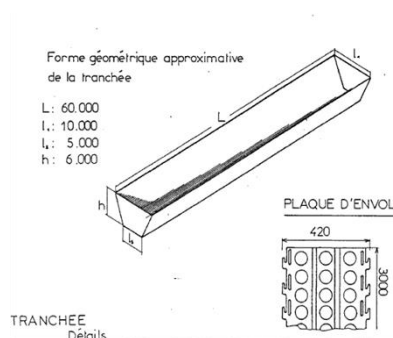
Contexte du stockage historique :

De 1963 à 1993, quatre tranchées ont été successivement exploitées dans la zone Nord de CDS Marcoule pour recevoir des déchets nucléaires de très faible activité et faible activité. Ces déchets sont principalement constitués de gravats et de terres dont le conditionnement en fût n'était pas, justifié à l'époque, et dont l'évacuation en décharge n'était pas acceptable.

A la fin de l'exploitation de chacune des tranchées, des remblais propres ont été mis en place sur 1m - 1,5m au-dessus des déchets.

Les tranchées de CDS sont situées au Sud de CDS délimité par les fosses STEL au Nord, le bâtiment 48 à l'Est, le chemin de ronde à l'Ouest et le bâtiment 84 au Sud.

Elles sont délimitées en une zone clôturée et fermée par 2 portails cadénassés.



Vue schématique
d'une tranchée



Vue après
comblement

Stockage historique du centre de Valduc**Caractéristiques des stockages historiques :**

Le centre de Valduc recense 7 stockages historiques : 6 stockages identifiés correspondent à des stockages de déchets conventionnels et un stockage de déchets radioactifs.

- Stockage n°1 : situé en zone basse au Nord Est du centre, il a été fermé en 2000. Ce stockage n'a ensuite accepté que des gravats jusqu'en 2009. Il a été recouvert par les déblais des fouilles réalisées pour l'extension du bâtiment entreposage des matières.
- Stockage n°2 : situé en zone basse au Nord du centre, il a reçu des gravats jusqu'en 1992, puis uniquement des déchets plastiques jusqu'en 1996. Il a été recouvert de gravats et fermé. Il est actuellement entièrement recouvert par la végétation naturelle.
- Stockage n°3 : situé en zone haute à l'Est du centre, il a été utilisé pendant la construction des bâtiments de la zone à protection renforcée, et contient des déchets inertes de construction et des hydrocarbures usagés provenant de la centrale énergie (bât 149). Des déchets combustibles tels que bois, carton, emballage, ont aussi été brûlés dans cette zone.
- Stockage n°4 : situé en zone haute au Sud du centre, il a reçu, outre des gravats, des déchets ménagers dès que les restaurants d'entreprise 103 et 128 ont été mis en service. En 1994 ou 1995, la partie se trouvant sous la route a été creusée à la suite d'un léger effondrement de celle-ci. Des fûts vides de couleur noire (déchets conventionnels) ont été déterrés à cette occasion. Ces fûts non contaminés ont été évacués.
- Stockage n°5 : situé en zone haute au sud du centre, il a été utilisé pendant la construction de la zone haute du Centre pour les déchets de la cantine des entreprises extérieures.
- Stockage n°6 : situé en zone haute au sud du centre, il a été utilisé par les entreprises extérieures et a reçu des déchets jusqu'en 1980. En 1998, à la suite de découverte de fûts jaunes sur le front de décharge, qui contenaient des traces de tritium et de plutonium, il a fait l'objet d'un examen radiologique et d'un nettoyage.
- L'aire 045 : Cette aire est située en zone basse au Nord du site. Elle a principalement accueilli les 7800 m³ de terres contaminées issues de l'opération de remédiation de la combe « au tilleul » réalisée en 1995. Cette aire est constituée d'un silo, dont le fond et les parois sont tapissés d'une membrane constituée par du PEHD soudé, en sandwich entre deux couches de tissu géotextile, le tout recouvert de sable.

Dénomination	Type de déchets Déchets identifiés	Exploitation		Etat	Observations	Localisation	Volume estimatif
		Début	Fin				
Stockage n°1	Gravats	1982	2009	fermé	Gravats, boues de la station d'épuration « Krüger »	Tête combe de Noirvau clôturée en 2000	Zone inaccessible
Stockage n°2	Gravats	1980	1992	fermé	Décharges plastiques jusqu'en 1996	Tête combe de Noirvau (face 045)	~ 5000 m ³
Stockage n°3	Gravats, déchets construction	1960	1970	fermé	Possibilité de fuel lourd figé ; brûlage des déchets combustibles	Tête combe de Chenevière (côté Est 120-130)	~ 18 000 m ³
Stockage n°4	Gravats + quelques déchets ménagers	1965	1984	fermé	Possibilité de verres alimentaires	Tête combe au Tilleul	~ 90 000 m ³
Stockage n°5	Déchets ménagers et cantines	1960	1966	fermé		<u>Hors INBS</u> , sur propriété CEA, couvert par complexe sportif	Zone inaccessible
Stockage n°6	Gravats	1960	1980	fermé	Gravats mais aussi quelques DIB (ferrailles, plastiques, etc.)	<u>Hors INBS</u> , face CSMV (bord de route) sur propriété CEA	~ 7000 m ³
Stockage n°7 (Aire 045)	Terres contaminées	1996		fermé	Terres de la combe au Tilleul	Aire 045 Tête combe de Noirvau	8 990 m ³

Stockage historique du PEM

Caractéristiques des stockages historiques :

- Stockage de résidus d'expérimentation dans une centaine de puits comblés et obturés

Contexte :

- Dans le cadre du recensement des sites et sols pollués, le CEA a déclaré le site du PEM dans la base de données Basol en mai 1997. L'ensemble du site, y compris la centaine de puits, fait l'objet d'une surveillance environnementale renforcée dont les résultats sont régulièrement transmis par le Délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND) au préfet. Enfin, la cartographie radiométrique du site réalisé par hélicoptère a permis de confirmer la maîtrise du référentiel radiologique de ce site.

Annexe 2 : Synthèse des informations relatives au stockage historique d'ORANO

La butte au Nord-Est du site Orano Tricastin est implantée dans le périmètre de l'Installation Nucléaire de Base Secrète (INBS) de Pierrelatte.

En 2006 AREVA est devenu propriétaire des terrains correspondants et a repris la gestion des déchets historiques présents en lien avec des activités relevant de la Défense. Orano en assure depuis la responsabilité sous le contrôle de l'Autorité de Sûreté Nucléaire de Défense (ASND), et communique régulièrement sur la situation de la butte et sur son suivi environnemental, notamment à la Commission d'Information (CI) de l'INBS de Pierrelatte.



Implantation de la butte sur le site du Tricastin

La butte occupe une superficie d'environ 39 000 m², pour une hauteur de 6 à 7 mètres, répartie en une zone Nord de 19 000 m² et une zone Sud de 20 000 m². Ont été entreposés en tranchées, dans la zone Nord des fluorines (< 9 000 m³) et, dans la zone Sud, des fluorines (< 6 000 m³), des fragments de barrières de diffusion gazeuse (6 400 m³) et d'autres déchets (quelques dizaines de m³).

Les barrières de diffusion proviennent principalement de l'Usine Basse (UB) et de l'Usine Moyenne (UM) de diffusion gazeuse entre 1967 et 1968 (68 GBq).

Les fluorines proviennent de la Société des Usines Chimiques de Pierrelatte (SUCP) devenue COMURHEX, et aujourd'hui Orano Chimie Enrichissement, entre 1964 à 1977 (0,9 TBq).

Les autres déchets sont constitués de boues chromatées déposées en 1964 et 1965 (55 m³), et de filtres de conditionnement et fûts broyés (46 m³, 1 GBq) dont la présence n'a pas été confirmée par les investigations menées en 2010.

Aucun autre dépôt n'a eu lieu depuis 1977, et tous ces déchets contiennent de l'uranium naturel provenant des installations de production d'uranium enrichi à usage militaire et des installations annexes.

L'existence de la butte a fait très tôt l'objet de communications, notamment dès 1990 à l'occasion d'une présentation publique à la CLI. La butte est inscrite à l'Inventaire National des matières et déchets radioactifs depuis la première édition (1993) de cet inventaire. Elle fait l'objet d'une fiche dédiée (fiche « Pierrelatte-Butte », anciennement RHO 43) mise à jour régulièrement.

Les déchets sont qualifiés de DSH (déchets en stockage historique) ou TFA (déchets de très faible activité). La qualification de stockage historique, au sens de l'Inventaire National, est basée sur le rapport de l'ASN au HCTISN, de septembre 2008.

Travaux de reconnaissance et d'aménagement réalisés

Dans le cadre de son exploitation et de sa surveillance, des travaux d'aménagement et de reconnaissance sont mis en œuvre régulièrement sur la butte. Depuis sa création, on peut noter :

1964 : définition d'une surveillance spécifique des plantes et insectes sur les zones d'enfouissement de la butte,

1966 : réalisation d'essais de cultures expérimentales sur les tranchées,

1977 et 1978 : réalisation d'investigations détaillées, comprenant un essai de traçage et des analyses du fluor et de l'uranium en divers points d'observation,

1980 : mise en place d'un pompage en aval hydraulique immédiat de la butte pour assurer le drainage des eaux de nappe,

1997-98 : réalisation d'une étude de caractérisation de la butte afin d'évaluer son impact réel sur l'environnement, et mise en place d'un plan de surveillance spécifique de la nappe en aval hydraulique,

1998 : arrêt du pompage en aval hydraulique à la suite des conclusions de l'étude de caractérisation,

2008 : réalisation d'un remodelage de la butte par apport de terres,

2009-2010 : réalisation de 550 forages de reconnaissance et de caractérisation,

2013 : décapage, modelage, séparation de la butte en deux parties et couverture en géotextile étanche de la partie Nord de la butte, avec un plan de surveillance de l'installation classée

2013 : création d'un bassin de récupération et d'infiltration des eaux de pluie, sous statut d'installation classée,

2019 : décapage, modelage et couverture en géotextile étanche de la partie Sud de la butte,

2021 : Renforcement de la surveillance des eaux souterraines dans le périmètre de la butte.

En avril 2012 la partie nord de la butte a fait l'objet d'une autorisation de poursuite d'exploitation sous le statut d'Installation à Caractère Technique d'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICT/ICPE) de l'INBS de Pierrelatte sous la rubrique 17.15, intégrant les éléments déclaratifs pour la création d'un bassin de récupération et d'infiltration des eaux de pluie sous la rubrique ICPE 2.1.5.0. Ce statut a été accordé par le DSND après démonstration que les dispositifs (couverture, bassin de rétention, surveillance, ...) présentaient une robustesse suffisante pour garantir l'absence d'impact des déchets contenus dans cette partie nord de cette butte.

Au titre du droit d'antériorité, après la suppression de la rubrique ICPE 1715 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement par le décret n°2014-996 du 2 septembre 2014, l'ICT/ICPE d'entreposage de déchets historiques du site de Pierrelatte a été classée sous la rubrique 2797.

En 2016, une demande a été adressée au DSND pour étendre le périmètre de l'ICT/ICPE à la partie Sud de la butte et la doter des mêmes dispositifs et modalités de gestion pour garantir l'absence d'impact des déchets contenus dans cette partie de la butte.

Les travaux associés à la demande d'extension du statut d'ICT/ICPE (rubrique 2797) à la partie sud de cette butte ont été autorisés par le DSND en 2017, et réalisés en 2019.

L'ensemble de cette butte constitue donc aujourd'hui le stockage in situ de déchets historiques dans l'ICT/ICPE d'entreposage de déchets issus d'activités intéressant la défense, de l'INBS de Pierrelatte, ce qui permet d'assurer une gestion cohérente de la totalité de la butte

Moyens et dispositifs de surveillance

La présence de la butte a initialement conduit à un marquage local de la nappe phréatique (rapport dit Guillaumont, du Haut-Commissariat à l'énergie atomique de 1998). Cet impact a été corrigé par un pompage maintenu de 1980 à 1998 jusqu'à ce que l'absence de risque sanitaire résiduel soit démontrée.

Un plan de surveillance spécifique de la nappe en aval de la butte est en place depuis 1998, et s'inscrit dans la surveillance plus large, de l'ensemble de la nappe, réalisée dans le cadre du suivi réglementaire de l'environnement autour du site (plusieurs centaines de piézomètres présents dans et autour de ce site).

Depuis 2013, conformément aux prescriptions techniques applicables à l'ICT/ICPE Butte, la surveillance inclut des prélèvements mensuels des eaux souterraines en amont et aval, un contrôle annuel des résidus en fond de bassin et la surveillance de l'état physique de la butte. Un bilan annuel de la situation de la butte est réalisé et transmis au DSND.

Les paramètres surveillés sont dictés par l'inventaire et les dispositions réglementaires. Il s'agit de suivre les hauteurs des eaux de nappe (semestriel) et les teneurs en Uranium total (U) et Fluor (F) dans les eaux souterraines (mensuel) en amont et aval hydraulique de la butte et dans les prélèvements des résidus en fond de bassin (annuel).

La surveillance de l'état physique de la butte (intégrité des forages, végétation, ...) est par ailleurs également prescrite et réalisée.

Des essais de lixiviation déjà anciens ont montré que l'uranium et le fluor sont désormais très peu mobiles (moins de 1% mobilisés). Il ne reste plus aujourd'hui de fractions mobiles au sein de la butte. Tous les résultats des analyses sur lixiviats réalisées en 1998 et en 2009-2010 confirmaient le respect des seuils fixés par la réglementation relative au stockage des déchets dangereux (Arrêté Ministériel du 30 décembre 2002).

Les teneurs en uranium et fluor relevées mensuellement dans les eaux souterraines en aval hydraulique sont de l'ordre de 10 µg d'uranium par litre (voire moins depuis 2008) et de 280 µg de fluorures par litre.

Les valeurs « guide » de l'OMS pour les eaux de boisson étant respectivement de 30 µg par litre pour l'uranium (15 µg en 2006 revu à la hausse par l'OMS depuis 2011) et 1 500 µg par litre pour les fluorures.

Les teneurs sur résidus secs prélevés en fond de bassin sont respectivement de l'ordre de 1 mg/kg sec en uranium total et de 100 mg/kg sec en fluor total – c'est à dire proche de la limite de détection en uranium et de l'ordre de grandeur du bruit de fond en fluor.

La stabilité et l'intégrité de l'ouvrage de couverture sont conformes. Les rondes de surveillance permettent un entretien régulier du site (débroussaillage, ...).

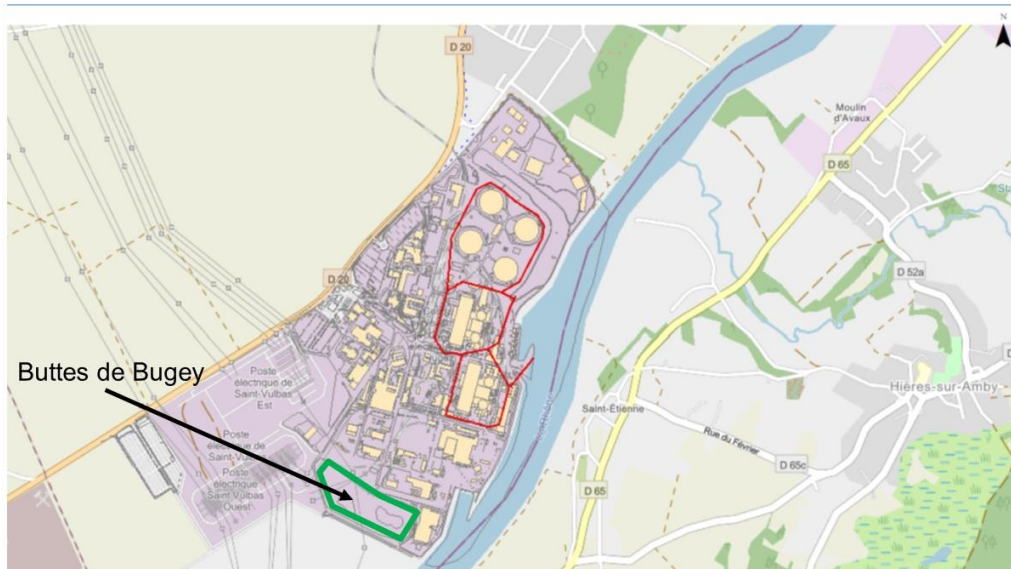
Orano met ainsi en œuvre une stratégie de surveillance de ce stockage in situ de déchets historiques conformément aux prescriptions réglementaires.

Le statut d'Installation à Caractère Technique d'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICT/ICPE) d'entreposage de déchets issus d'activités intéressant la défense, dans l'INBS de Pierrelatte permet d'assurer une gestion cohérente de l'ensemble de la butte et conduit à la communication réglementaire associée des résultats.

Au regard de cette surveillance, la butte de Pierrelatte ne constitue pas un risque pour l'homme ou l'environnement.

Les activités et les contenus radiologiques sont faibles à très faibles. La butte est déjà remodelée avec une couverture imperméable pérenne.

Annexe 3 : Synthèse des informations relatives au stockage historique d'EDF



Localisation de la butte sur le site du Bugey



Vue de la butte du site de Bugey - Partie Ouest

Investigations réalisées

Dans le cadre de l'audit environnemental du site de Bugey, une enquête historique concernant la butte de Bugey a été réalisée en 2002. Cette enquête a consisté à effectuer des recherches approfondies des plans et des photos aériennes historiques afin de connaître la chronologie de constitution de la butte et à effectuer des recherches documentaires. En 2006, une enquête interne approfondie auprès d'anciens agents du site a été réalisée pour inventorier la typologie des déchets entreposés dans la butte, leur quantité et dans la mesure du possible tenter de localiser les dépôts au sein de la butte.

Les résultats de cette enquête historique ont permis de récupérer les informations suivantes sur la nature des déchets présents dans la butte :

- Déblais provenant d'une part de la construction des 5 tranches du site (molasse, argile, graviers, ...) et d'autre part de chantiers postérieurs à la construction des 5 tranches ;
- Déchets de chantier de construction : fonds de toupie béton, ferrailles, bastaings, plastiques, chiffons, pots de peintures, bidons d'huiles, ... ;
- Produits de démolitions divers : blocs béton, plâtre, ...
- Résines échangeuses d'ions (résines APG considérées comme déchets conventionnels selon les critères radiologiques en vigueur à l'époque de placement dans la butte).

En complément de ces recherches historiques, 3 campagnes de caractérisation de l'ensemble de la butte ont été réalisées :

En juillet 2005 : réalisation d'une campagne de mesures géophysiques afin d'étudier la structure de la butte et d'identifier la présence d'objets enterrés. Cette campagne a permis tout d'abord d'identifier une zone de la butte plutôt homogène, correspondant probablement à une zone remblayée avec des terrains naturels, et ensuite d'identifier une zone de la butte très hétérogène, correspondant à une zone fortement remaniée.

En mai 2006 : réalisation d'une campagne de mesures spectrométriques in-situ en forages. Cette campagne a consisté à réaliser 34 forages entre 4 et 8 m de profondeur et à réaliser plus de 900 spectrométries gamma. Tous les résultats d'analyses étaient inférieurs à la limite de détection de l'appareil de mesure ($LD = 0,3 \text{ Bq/g}$ en ^{137}Cs).

En septembre 2006 : réalisation d'une campagne de mesure de l'activité surfacique. Cette campagne a consisté à la réalisation de 220 points de mesures permettant de couvrir une superficie d'environ $40\,000 \text{ m}^2$. Les résultats de cette campagne indiquent des activités surfaciques mesurées toutes inférieures à $0,02 \text{ Bq/g}$, à l'exception d'une zone d'environ 350 m^2 où des activités surfaciques entre $0,02 \text{ Bq/g}$ et $0,038 \text{ Bq/g}$ ont été observées.

Moyens et dispositifs de surveillance

Les dispositifs de surveillance de la butte s'appuient sur un réseau de piézomètres dont l'implantation et les caractéristiques sont adaptées au contexte géologique et hydrogéologique de la zone. Ils permettent de contrôler la qualité des eaux souterraines en amont et en aval hydrogéologique de la butte.

Le programme analytique de surveillance est adapté à l'historique de la butte et à la nature des déchets présents avec une surveillance de paramètres chimiques (pH, conductivité, hydrocarbures totaux C10-C40, éléments traces métalliques) et radiologiques (indice de radioactivité bêta globale,

tritium, potassium sur eau filtrée, indice de radioactivité bêta globale sur les matières en suspension).

La surveillance de la qualité chimique et radiologique des eaux souterraines au droit de la butte est réalisée de manière mensuelle et les résultats sont communiqués régulièrement. Depuis la mise en place de cette surveillance, tous les résultats ont montré l'absence de marquage chimique ou radiologique des eaux souterraines en amont comme en aval hydrogéologique de la butte.

Annexe 4 : Renseignements relatifs à chacun des critères permettant d’établir une notation dans le cadre du cas pratique sélectionné (bâtiment 133)

Indicateur	N°	Critère	Description	Paramètres	Grandeur	SG1	SG2	SG3	SG4	SG5
Technique	1	Durée nécessaire de la tenue des dispositifs et dispositions techniques envisagées pour assurer la sûreté du stockage	Ce critère vise à évaluer la durée (en lien avec la période des radionucléides) pendant laquelle les dispositifs et dispositions techniques devront être efficaces pour garantir la protection du public et de l’environnement à long terme.	Qualitatif	/	Aucune durée nécessaire en raison du retrait total	Pérennité du Bâtiment 133 sur plusieurs décennies qui assure la protection du public et de l’environnement ou temps de décroissance jusqu’à obtenir une activité massique inférieure aux seuils d’exemption (SE) fixés par le tableau 3 de l’annexe 13-8 du CSP (60 ans pour le RN le plus pénalisant – Cs137)	Pérennité du Bâtiment 133 sur plusieurs décennies qui assure la protection du public et de l’environnement ou temps de décroissance jusqu’à obtenir une activité massique inférieure aux SE fixés par le tableau 3 de l’annexe 13-8 du CSP (60 ans pour le RN le plus pénalisant – Cs137)	Pérennité du Bâtiment 133 sur plusieurs décennies qui assure la protection du public et de l’environnement ou temps de décroissance jusqu’à obtenir une activité massique inférieure aux SE fixés par le tableau 3 de l’annexe 13-8 du CSP (60 ans pour le RN le plus pénalisant – Cs137)	Pérennité du Bâtiment 133 sur plusieurs décennies qui assure la protection du public et de l’environnement ou temps de décroissance jusqu’à obtenir une activité massique inférieure aux SE fixés par le tableau 3 de l’annexe 13-8 du CSP (60 ans pour le RN le plus pénalisant – Cs137)
	2	Diminution du terme source	Ce critère vise à évaluer le terme source présent à l’issue de la mise en œuvre du scénario étudié sur la zone concernée.	Quantitatif	Facteur de réduction du terme source en %, en activité, en volume	100 % du terme source 150 m³ en volume du terme source en comptant un coefficient de foisonnement de 2. 307 MBq	Retrait des déchets situés sur la localisation n°1 soit : 75 % du terme source retiré 140 m3 en volume du terme source en comptant un coefficient de foisonnement de 2. 238 MBq en activité	Retrait des déchets situés sur la localisation n°1 soit : 75 % du terme source retiré 140 m³ en volume du terme source en comptant un coefficient de foisonnement de 2. 238 MBq en activité	0% de la radioactivité mais une décroissance rapide pour le tritium (déjà < SE) et le Co60 (déjà < SE), une décroissance modérément rapide pour le Cs137 (60 ans pour A _m < SE) 0 m3 0 Bq retiré	0% de la radioactivité mais une décroissance rapide pour le tritium (déjà < SE) et le Co60 (déjà < SE), une décroissance modérément rapide pour le Cs137 (60 ans pour A _m < SE) 0 m3 0 Bq retiré
	3	Complexité technique de la mise en œuvre du scénario	Ce critère vise à évaluer la complexité technique dont la durée de la mise en œuvre du scénario et sa maturité, prétraitements nécessaires	Qualitatif	(Niveaux de maturité (TRL), recours à des études techniques, essais et équipements spécifiques, aménagements préalables, développement d’outils, tri des déchets et terres) Quantitatif pour la durée	<u>Le scénario de retrait total nécessite :</u> 1)Des études préalables complexes permettant de déterminer les modalités d’intervention sur des fondations d’un bâtiment qui est en exploitation et qui doit être conservé pour être utilisé. 2)Un aménagement spécifique d’ampleur importante (soutien de la structure du bâtiment, aménagement de chantier pour accès et circulation des engins	<u>Le scénario de retrait partiel nécessite :</u> 1)Des études préalables complexes permettant de déterminer les modalités d’intervention sur des fondations d’un bâtiment qui est en exploitation et qui doit être conservé pour être utilisé. 2)Un aménagement spécifique d’ampleur importante (soutien de la structure du bâtiment, aménagement de chantier pour accès et circulation des engins car les lieux sont exigus),	<u>Le scénario de retrait partiel nécessite :</u> 1)Des études préalables complexes permettant de déterminer les modalités d’intervention sur des fondations d’un bâtiment qui est en exploitation et qui doit être conservé pour être utilisé. 2)Un aménagement spécifique d’ampleur importante (soutien de la structure du bâtiment, aménagement de chantier pour accès et circulation des engins	<u>Le scénario de maintien en place avec des aménagements nécessite :</u> 1) Des études spécifiques afin de diagnostiquer les aménagements à mettre en place 2) La réalisation des aménagements qui pourraient concerner la mise en place d’un système de confinement supplémentaire et la mise en place d’une surveillance radiologique	Le scénario de maintien en place sans aménagement ne génère aucune complexité.

Indicateur	N°	Critère	Description	Paramètres	Grandeur	SG1	SG2	SG3	SG4	SG5
						car les lieux sont exigus), 3)Le déménagement des personnels dans d'autres locaux 4)Le triage des déchets en ligne qui doit être étudié et qualifié 5)Des équipements spécifiques existants à qualifier pour l'opération 6)Une durée de travaux > 5 ans (2 zones à traiter)	3)Le déménagement des personnels dans d'autres locaux 4)Le triage des déchets en ligne qui doit être étudié et qualifié 5)Des équipements spécifiques existants à qualifier pour l'opération 6)Une durée de travaux entre 3 et 5 ans 7)Des études spécifiques afin de diagnostiquer les aménagements à mettre en place 8)La réalisation des aménagements qui pourraient concerner la mise en place d'un système de confinement supplémentaire et la mise en place d'une surveillance radiologique	car les lieux sont exigus), 3)Le déménagement des personnels dans d'autres locaux 4)Le triage des déchets en ligne qui doit être étudié et qualifié 5)Des équipements spécifiques existants à qualifier pour l'opération 6)Une durée de travaux entre 3 et 5 ans		
	4	Existence de filières adaptées aux déchets à prendre en charge	Ce critère vise à identifier des filières de prise en charge	Qualitatif	Besoin de création d'une nouvelle filière	Les déchets sont compatibles avec les filières de prise en charge existantes	Les déchets sont compatibles avec les filières de prise en charge existantes	Les déchets sont compatibles avec les filières de prise en charge existantes	Pas de production de déchets	Pas de production de déchets
Santé environnement	5	Impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario durant sa mise en œuvre	Ce critère vise à évaluer l'impact environnemental et sanitaire sur les personnes extérieures au chantier de mise en œuvre du scénario au sens large (y compris marquage des sols et des sous-sols, nuisances produites sur et hors site, collecte des effluents liquides, adaptation des rejets.)	Qualitatif	/	Nuisances très fortes et d'une durée très importante résultant de la mise en œuvre des travaux de retrait (bruits, poussières, risques liés à la circulation d'engins et aux modifications d'aménagements). Nuisance modérée à l'extérieur du site par rapport aux activités industrielles du plateau de Saclay.	Nuisances fortes et d'une durée importante résultant de la mise en œuvre des travaux de retrait (bruits, poussières, risques liés à la circulation d'engins et aux modifications d'aménagements). Nuisance faible à l'extérieur du site par rapport aux activités industrielles du plateau de Saclay.	Nuisances fortes et d'une durée importante résultant de la mise en œuvre des travaux de retrait (bruits, poussières, risques liés à la circulation d'engins et aux modifications d'aménagements). Nuisance faible à l'extérieur du site par rapport aux activités industrielles du plateau de Saclay.	Nuisances modérées et d'une durée plus courte résultant de la nature des travaux d'aménagements à définir sur le site. Nuisance faible à l'extérieur du site par rapport aux activités industrielles du plateau de Saclay.	Aucune nuisance

Indicateur	N°	Critère	Description	Paramètres	Grandeur	SG1	SG2	SG3	SG4	SG5
	6	Consommation de ressources	Ce critère vise à évaluer l'impact du scénario sur la consommation de ressources (eau, énergie, matières premières)	Quantitatif	Consommation d'eau (m3), D'énergie (KWh), de matière première (m3)	Eau : Très important Energie : Très important. Matières premières : important (réfection des fondations)	Eau : Important Energie : Important. Matières premières : Important (réfection des fondations et réalisation des aménagements)	Eau : modéré à important Energie : modéré à important Matières premières : modéré à important (réfection des fondations)	Eau : faible à modéré Energie : faible à modéré Matières premières : faible à modéré (en fonction du type d'aménagements réalisés)	Nulle
	7	Emission de GES	Ce critère vise à évaluer l'empreinte carbone de la mise en place du scénario (en particulier la partie transport)	Quantitatif	EqCO2 émis (Teq CO2)	Transports très nombreux et utilisation des engins sur une durée très importante Très important	Transports nombreux et utilisation des engins sur une durée importante Important	Transports relativement nombreux et utilisation des engins sur une durée importante Important	Transport faible et utilisation des engins sur une durée courte, à préciser au regard de la nature des aménagements à étudier. Très Faible à nulle	Nulle
	8	Volume de déchets produits	Ce critère vise à évaluer la volumétrie et le type de déchets générés / évacués selon le scénario	Quantitatif	Volume de déchets produits et évacués (m3) par type, % de consommation des capacités de la filière	150 m³ ; sans conséquence sur la capacité de la filière	140 m³ ; sans conséquence sur la capacité de la filière	140 m³ ; sans conséquence sur la capacité de la filière	0	0
	9	Sécurité des travailleurs	Ce critère vise à évaluer les impacts physiques (risque d'accident), radiologiques et chimiques (risques d'exposition) du scénario sur la sécurité des travailleurs	Qualitatif	/	Les travaux sont de grande ampleur et induisent des risques de sécurité des travailleurs élevés (risque d'accident de type chantier BTP). Les risques radiologiques sont faibles et les risques chimiques inexistants.	Les travaux sont de grande ampleur et induisent des risques de sécurité des travailleurs élevés, mais moins que dans le SG1 car chantier moins conséquent (risque d'accident de type chantier BTP). Les risques radiologiques sont faibles et les risques chimiques inexistants.	Les travaux sont de grande ampleur et induisent des risques de sécurité des travailleurs élevés, mais moins que dans le SG1 car chantier moins conséquent (risque d'accident de type chantier BTP). Les risques radiologiques sont faibles et les risques chimiques inexistants.	Les travaux sont d'une ampleur modérée. Le risque relatif à la sécurité des travailleurs est donc moins important que dans les SG1, SG2, SG3.	Absence de travaux. Donc, absence de risque de sécurité des travailleurs.
	10	Impact environnemental résiduel après mise en œuvre du scénario	Ce critère vise à évaluer l'impact sanitaire et environnemental au sens large (y compris marquage des sols et des sous-sols) après mise en œuvre du scénario	Qualitatif	/	Absence d'impact sanitaire et environnemental	Impact résiduel extrêmement faible, voire non détectable	Impact résiduel extrêmement faible, voire non détectable	Impact résiduel extrêmement faible, voire non détectable du fait de la présence du bâtiment, du caractère peu lixiviable de la contamination, et de la décroissance naturelle rapide, avec des concentrations toutes actuellement < seuils d'exemption à l'exception du Cs137	Impact résiduel extrêmement faible, voire non détectable du fait de la présence du bâtiment, du caractère peu lixiviable de la contamination, et de la décroissance naturelle rapide, avec des concentrations toutes actuellement < seuils d'exemption à l'exception du Cs137

Indicateur	N°	Critère	Description	Paramètres	Grandeur	SG1	SG2	SG3	SG4	SG5
									(< seuil d'exemption dans 60 ans)	(< seuil d'exemption dans 60 ans)
Réglementaire	11	Effort réglementaire	Ce critère vise à évaluer les contraintes d'autorisation administrative et réglementaire nécessaires pour la mise en œuvre du scénario	Qualitatif	Cadre réglementaire à créer Autorisation à obtenir Risque de contentieux Disposition d'accompagnement (conservation de la mémoire) Restriction d'usage	Autorisation de travaux et dossier d'acceptation à l'exutoire. Autorisation de la mise en œuvre du plan de gestion.	Autorisation de travaux et dossier d'acceptation à l'exutoire. Autorisation de la mise en œuvre du plan de gestion. Conservation de la mémoire	Autorisation de travaux et dossier d'acceptation à l'exutoire. Autorisation de la mise en œuvre du plan de gestion. Conservation de la mémoire	Autorisation de travaux. Conservation de la mémoire	Conservation de la mémoire
Sociétal et économique	12	Coûts de mise en œuvre y compris gestion des déchets	Ce critère correspond aux coûts cumulés des éventuels travaux et de la surveillance et les prestations associées aux mesures de gestion	Quantitatif	Euros	Plusieurs millions d'euros : entre 5 millions et 10 millions d'euros	Plusieurs millions d'euros : entre 3 et 5 millions €	Plusieurs millions d'euros : entre 3 et 5 millions €	A préciser selon la nature des aménagements, mais de l'ordre de quelques 100k€	Quelques milliers €
	13	Acceptation par les parties prenantes	Ce critère vise à évaluer l'acceptation du scénario par les différentes parties prenantes (CLI, voisinage...) incluant les éventuels risques et nuisances apportées par la mise en œuvre du scénario	Qualitatif	Position des CLI Historique des recours sur des projets similaires Perception des personnes impactées	A remplir par les parties prenantes. Aucune observation recensée des parties prenantes sur ce stockage. Absence de voisinage direct	A remplir par les parties prenantes. Aucune observation recensée des parties prenantes sur ce stockage Absence de voisinage direct	A remplir par les parties prenantes. Aucune observation recensée des parties prenantes sur ce stockage Absence de voisinage direct	A remplir par les parties prenantes. Aucune observation recensée des parties prenantes sur ce stockage Absence de voisinage direct	A remplir par les parties prenantes. Aucune observation recensée des parties prenantes sur ce stockage Absence de voisinage direct
	14	Impact sur l'économie locale	Selon l'aspect économique	Qualitatif	Développement économique attendu	Impact économique direct peu significatif et limité dans le temps	Impact économique direct très peu significatif et limité dans le temps ; Absence de contrainte sur le développement économique futur de la zone	Impact économique direct très peu significatif et limité dans le temps ; Absence de contrainte sur le développement économique futur de la zone	Impact économique direct marginal et limité dans le temps ; Absence de contrainte sur le développement économique futur de la zone	Impact économique direct nul ; Absence de contrainte sur le développement économique futur de la zone

Annexe 5 : Matrice de performances pour le stockage historique « bâtiment 133 »

Catégories	N°	Critère	Description	SG 1		SG 2		SG 3		SG 4		SG 5	
				Reprise et évacuation de l'ensemble des déchets du stockage	Commentaires	Retrait partiel de déchets avec aménagements de la structure du stockage	Commentaires	Retrait partiel de déchets du stockage sans aménagement	Commentaires	Maintien en place avec aménagements de la structure du stockage	Commentaires	Maintien en place du stockage sans aménagement	Commentaires
Technique	1	Durée nécessaire de la tenue des dispositifs et dispositions techniques envisagés pour assurer la sûreté du stockage	Ce critère vise à évaluer la durée (en lien avec la période des radionucléides) pendant laquelle les dispositifs et dispositions techniques devront être efficaces pour garantir la protection du public et de l'environnement à long terme.	5	Aucune durée nécessaire	4	Le retrait partiel envisagé conduit à ne laisser que la partie de stockage avec des RN dont l'activité massique est < aux seuils d'exemption	4	Le retrait partiel envisagé conduit à ne laisser que la partie de stockage avec des RN dont l'activité massique est < aux seuils d'exemption	3	Le bâtiment a une pérennité suffisante et les conditions de protection sont satisfaisantes.	3	Le bâtiment a une pérennité suffisante et les conditions de protection sont satisfaisantes.
	2	Diminution du terme source	Ce critère vise à évaluer le terme source présent à l'issue de la mise en œuvre du scénario étudié sur la zone concernée. Retrait Retrait partiel Laissez en l'état	5	Retrait total du terme source	4	Retrait de 75 % du TS	4	Retrait de 75 % du TS	1	Pas de retrait du TS	1	Pas de retrait du TS
	3	Complexité technique de la mise en œuvre du scénario	Ce critère vise à évaluer la complexité technique dont la durée de la mise en œuvre du scénario et sa maturité, préalablement nécessaires.	1	Mise en œuvre très complexe et durée très longue (travaux sur les deux localisations)	2	Mise en œuvre très complexe et durée longue (travaux sur une localisation et aménagements à réaliser)	2	Mise en œuvre très complexe et durée longue (travaux sur une localisation)	4	Peu de travaux : mise en œuvre a priori peu complexe et durée courte	5	Absence de travaux
	4	Existence de filières adaptées aux déchets à prendre en charge	Ce critère vise à identifier des filières de prise en charge	4	Filière existante mais dossier de prise en charge à faire	4	Filière existante mais dossier de prise en charge à faire	4	Filière existante mais dossier de prise en charge à faire	5	Aucun dossier de prise en charge à produire	5	Aucun dossier de prise en charge à produire
Santé environnement	5	Impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario durant sa mise en œuvre	Ce critère vise à évaluer l'impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario au sens large (y compris marquage des sols et des sous-sols, nuisances produites sur et hors site, collecte des effluents liquides, adaptation des rejets.)	1	Très défavorable.	2	Défavorable : nuisances moins importante que dans le SG1. Différence avec le SG3 : nuisances résultant des aménagements supplémentaires.	3	Retrait partiel sans aménagements supplémentaires. Du point de vue du retrait, les SG 2 et 3 apportent des nuisances similaires, mais la différence réside dans la prise en compte des nuisances issues des travaux d'aménagements supplémentaires	4	Peu de travaux. Il s'agit des travaux d'aménagements supplémentaires d'une envergure modérée	5	Absence de travaux.
	6	Consommation de ressources	Ce critère vise à évaluer l'impact du scénario sur la consommation de ressources (eau, énergie, matières premières)	1	Très défavorable.	2	Défavorable : travaux moins importante que dans le SG1. Différence avec le SG3 : consommations complémentaires résultant des aménagements supplémentaires.	3	Neutre - non discriminant par à SG1 et SG2	4	Peu de travaux d'aménagement	5	Absence de travaux.
	7	Emission de GES	Ce critère vise à évaluer l'empreinte carbone de la mise en place du scénario (en particulier la partie transport)	1	Transport nombreux (déchets + apport de matériaux neufs) + durée du chantier longue	2	Transports moins nombreux que SG1 (moins de déchets et d'apport) + durée moins longue	2	Transports moins nombreux que SG1 (moins de déchets et d'apport) + durée moins longue - même note que SG2 car les travaux d'aménagement sont peu importants	5	Très peu de transport et travaux d'aménagement peu importants.	5	Absence de travaux.
	8	Volumes de déchets produits	Ce critère vise à évaluer la volumétrie et le type de déchets générés / évacués selon le scénario au regard des capacités des filières de stockage	4	Volume de déchets produits maximum mais pas d'impact sur la capacité de la filière	4	Volume de déchets produits intermédiaire pas d'impact sur la capacité de la filière	4	Volume de déchets produits intermédiaire pas d'impact sur la capacité de la filière	5	Absence de production de déchets	5	Absence de production de déchets
	9	Sécurité et protection des travailleurs	Ce critère vise à évaluer les impacts physiques (risque d'accident), radiologiques et chimiques (risques d'exposition) du scénario sur la sécurité des travailleurs	1	Durée plus longue - probabilité du risque plus importante.	2	Durée moins longue que SG1 - probabilité du risque moins importante que dans le SG1	2	Durée moins longue que SG1 - probabilité du risque moins importante que dans le SG1	3	Peu de travaux - probabilité de risque modérée à faible.	5	Absence de travaux.
Réglementaire	10	Impact environnemental et sanitaire résiduel après mise en œuvre du scénario	Ce critère vise à évaluer l'impact sanitaire et environnemental au sens large (y compris marquage des sols, et des sous-sols après la mise en œuvre du scénario)	5	Absence d'impact résiduel	4	Présence d'un TS résiduel mais RN < SE	4	Présence d'un TS résiduel mais RN < SE	3	Car TS déjà très faible	3	Car TS déjà très faible
	11	Effort réglementaire	Ce critère vise à évaluer les contraintes d'autorisation administrative et réglementaire nécessaires pour la mise en œuvre du scénario	3	Démarche réglementaire classique sans difficulté	3	Démarche réglementaire classique sans difficulté	3	Démarche réglementaire classique sans difficulté	4	Conservation de la mémoire + autorisation de travaux sur site.	4	Conservation de la mémoire.
Sociétal économique	12	Coûts de mise en œuvre	Ce critère correspond aux coûts cumulés des éventuels travaux, de la gestion des déchets, de la surveillance et les prestations associées aux mesures de gestion.	1	Cout très important - maximum	2	Cout moins important que le SG1 mais tout de même élevé	2	Cout moins important que le SG1 mais tout de même élevé - cout aménagement non discriminant entre SG2 et SG3	4	Budget accessible sans difficulté	5	Absence de cout lié aux travaux.
	13	Acceptation par les parties prenantes	Ce critère vise à évaluer l'acceptation du scénario par les différentes parties prenantes (CL, voisinage...) incluant les éventuels risques et nuisances apportées par la mise en œuvre du scénario	3	Ajustement par les parties prenantes	3	Ajustement par les parties prenantes	3	Ajustement par les parties prenantes	3	Ajustement par les parties prenantes	3	Ajustement par les parties prenantes
	14	Impact sur l'économie locale	Selon l'aspect économique	3	Notation en lien avec l'ampleur du chantier - mais à l'échelle locale, pas très singulier	3	Notation en lien avec l'ampleur du chantier - mais à l'échelle locale, pas très singulier	3	Notation en lien avec l'ampleur du chantier - mais à l'échelle locale, pas très singulier	2	Encore moins de travaux - donc encore moins discriminant	1	Sans impact sur l'économie locale
				212		259		277		370		429	

Annexe 6 : Pondération des critères pour le stockage historique « bâtiment 133 »

Catégories	N°	Critère	Description	Indicateurs	Pondération producteurs	Pondération IRSN	Pondération ASN (secrétariat technique)	Pondération société civile (EDA Lille)	Pondération CLIS BURE	Pondération CLI
Technique	1	Durée nécessaire de la tenue des dispositifs et dispositions techniques envisagés pour assurer la sûreté du stockage	Ce critère vise à évaluer la durée (en lien avec la période des radionucléides) pendant laquelle les dispositifs et dispositions techniques devront être efficaces pour garantir la protection du public et de l'environnement à long terme.	Qualitatif Tenue dans le temps	7	17	13	15	11	3
	2	Diminution du terme source	Ce critère vise à évaluer le terme source présent à l'issue de la mise en œuvre du scénario étudié sur la zone concernée. Retrait Retrait partiel Laissez en l'état	Quantitatif Facteur de réduction du terme source en % en activité en volume	3	5	8	5	7	3
	3	Complexité technique de la mise en œuvre du scénario	Ce critère vise à évaluer la complexité technique dont la durée de la mise en œuvre du scénario et sa maturité, préalablement nécessaires...	Quantitatif Echelle 4 niveaux (recours à des études techniques, essais et équipements spécifiques, aménagements préalables, développement d'outils, tri des déchets et terres, durée)	11	7	8	2	5	11
	4	Existence de filières adaptées aux déchets à prendre en charge	Ce critère vise à identifier des filières de prise en charge	Qualitatif Besoin de création d'une nouvelle filière (oui/non)	3	2	8	5	5	3
Santé environnement	5	Impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario durant sa mise en œuvre	Ce critère vise à évaluer l'impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario au sens large (y compris marquage des sols et des sous-sols, nuisances produites sur et hors site, collecte des effluents liquides, adaptation des rejets.)	Quantitatif	9	5	8	15	11	11
	6	Consommation de ressources	Ce critère vise à évaluer l'impact du scénario sur la consommation de ressources (eau, énergie, matières premières)	Quantitatif Indicateurs ACV Consommation : - d'eau (M3) - d'énergie (kWh) - de matières premières (m3)	9	7	6	2	7	7
	7	Emission de GES	Ce critère vise à évaluer l'empreinte carbone de la mise en place du scénario (en particulier la partie transport)	Quantitatif EqCO2 émis (Teg CO2)	9	10	6	2	7	7
	8	Volumes de déchets produits	Ce critère vise à évaluer la volumétrie et le type de déchets générés / évacués selon le scénario au regard des capacités des filières de stockage	Quantitatif Volume de déchets produits et évacués (M3) par type pour déterminer % de consommation des capacités de la filière	3	2	7	5	6	7
Réglementaire	9	Sécurité et protection des travailleurs	Ce critère vise à évaluer les impacts physiques (risque d'accidents), radiologiques et chimiques (risques d'exposition) du scénario sur la sécurité des travailleurs	Qualitatif	11	10	10	10	11	9
	10	Impact environnemental et sanitaire résiduel après mise en œuvre du scénario	Ce critère vise à évaluer l'impact sanitaire et environnemental au sens large (y compris marquage des sols, et des sous-sols après la mise en œuvre du scénario)	Qualitatif	3	17	13	10	11	9
Sociétal économique	11	Effort réglementaire	Ce critère vise à évaluer les contraintes d'autorisation administrative et réglementaire nécessaires pour la mise en œuvre du scénario	Qualitatif Cadre réglementaire à créer Autorisation à obtenir Risque de contentieux Dispositifs d'accompagnements (conservation de la mémoire) Restriction d'usage, etc	9	1	4	2	2	5
	12	Coûts de mise en œuvre	Ce critère correspond aux coûts cumulés des éventuels travaux, de la gestion des déchets, de la surveillance et les prestations associées aux mesures de gestion.	Quantitatif (€)	11	8	3	5	5	11
	13	Acceptation par les parties prenantes	Ce critère vise à évaluer l'acceptation du scénario par les différentes parties prenantes (CLI, voisinage...) incluant les éventuels risques et nuisances apportées par la mise en œuvre du scénario	Qualitatif Position des CLI Historique des recours sur des projets similaires	9	5	3	20	7	11
	14	Impact sur l'économie locale	Selon l'aspect économique	Qualitatif Développement économique attendu	3	4	3	2	5	3

Annexe 7 : méthode ELECTRE III

La méthode ELECTRE III comporte 7 étapes :

1. Identification des Scénarios de Gestion et des Critères

- Définir les différentes options ou scénarios à comparer (SG1 à SG5).
- Critères : Sélectionner les critères sur lesquels les SG seront évalués.

2. Attribution des Poids aux Critères

Catégories	Technique				Santé environnement					Réglementaire		Sociétal économique		
Critères N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Pondération producteurs	7	3	11	3	9	9	9	3	11	3	9	11	9	3
Pondération IRSN	17	5	7	2	5	7	10	2	10	17	1	8	5	4
Pondération ASN (secrétariat technique)	13	8	8	8	8	6	6	7	10	13	4	3	3	3
Pondération société civile (EDA Lille)	15	5	2	5	15	2	2	5	10	10	2	5	20	2
Pondération CLI (Mme Faugère)	11	7	5	5	11	7	7	6	11	11	2	5	7	5
Pondération CLI (M. Holague)	3	3	11	3	11	7	7	7	9	9	5	11	11	3
Sens	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SG1	5	5	1	4	1	1	1	4	1	5	3	1	3	3
SG2	4	4	2	4	2	2	2	4	2	4	3	2	3	3
SG3	4	4	2	4	3	3	2	4	2	4	3	2	3	3
SG4	3	1	4	5	4	4	5	5	3	3	4	4	3	2
SG5	3	1	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	3	1

3. Calcul de la Matrice de Concordance Partielle

- Concordance Partielle : Pour chaque paire d'SG, déterminer pour chaque critère si une SG est au moins aussi bonne que l'autre.
- Résultat : Une matrice de concordance partielle pour chaque critère.

	Indice de concordance partielle (Critère par critère)													Indice Conc G.	Indice de crédibilité
SG1 S SG5	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0,29	0,29
SG5 S SG1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0,82	0,82
SG1 S SG2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0,52	0,52
SG2 S SG1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,74	0,74

Ici le calcul de l'indice de crédibilité montre que SG5 est préférée à SG1 et que SG2 est préférée à SG1

4. Agrégation des Concordances en une Matrice de Concordance Globale

- Concordance Globale : Utiliser les poids des critères pour agréger les matrices de concordance partielle en une matrice unique qui montre les préférences globales entre les SG.

5. Calcul des Scores de Surclassement (Outflow) et d'Être Surclassé (Inflow)

- Outflow : Pour chaque SG, calculer la somme des préférences par rapport aux autres SG (hors diagonal de la matrice de concordance).
- Inflow : Pour chaque SG, calculer la somme des préférences des autres SG par rapport à elle (hors diagonal de la matrice de concordance).

6. Calcul du Net Flow Score (NFS)

- NFS : Soustraction du score d'être surclassé (Inflow) du score de surclassement (Outflow).

- Interprétation : Un NFS positif indique que l'est globalement bonne par rapport aux autres, tandis qu'un NFS négatif indique qu'elle est globalement moins bonne.

Le NFS (Net Flow Score) dans la méthode ELECTRE III permet de classer les solutions de gestion en comparant leurs performances relatives sur plusieurs critères.

Explication du NFS :

Surclasse (Outflow) : Pour chaque SG, on calcule combien de fois et à quel degré cette SG "surclasse" les autres, c'est-à-dire est jugée meilleure selon les critères.

Est surclassé (Inflow) : Inversement, on calcule combien de fois et à quel degré cette SG est "surclassée" par les autres, c'est-à-dire est jugée moins bonne.

NFS (Net Flow Score) : Le score de flux net est obtenu en soustrayant le score d'être surclassé (Inflow) du score de surclassement (Outflow).

Si le NFS est positif, le SG est globalement bonne par rapport aux autres.

Si le NFS est négatif, le SG est globalement moins bonne par rapport aux autres.

Le NFS permet de résumer en un seul chiffre la performance relative d'une SG par rapport à toutes les autres. Cela facilite la comparaison et le classement des SG dans des situations d'analyse et de concertation multi-acteurs et multicritères.

7. Classement des SG

- Classement Final : Les SG sont classés en fonction de leurs NFS, de la meilleure à la moins bonne.