



# NOTE TECHNIQUE

DT\_TEGG

## PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY

Nb de pages : 39

Applicabilité : BUG

...

Affaire

Projet(s) :

...

Rédaction	Contrôle	Approbation	Visa final (*)
GIRAL Delphine 15/12/2025	FAURE Roland-1 16/12/2025 LEPROND Hubert 15/12/2025	PENOT Isabelle 16/12/2025	

(\*) La présence de cette icône atteste que le document a été approuvé par un circuit de signature électronique

**DIRECTION TECHNIQUE DE LA DISC**


180 RUE DU LIEUTENANT  
PARAYRE 13290 AIX-EN-  
PROVENCE

Téléphone : 04 42 95 95 95  
Télécopie : -

**www.edf.com**


EDF - SA au capital de 1 943 859 210  
euros - 552 081 317 R.C.S. Paris  
Siège social : 22-30 avenue de Wagram  
75382 Paris Cedex 08 - France



	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A


<b>DIFFUSION INTERNE DIRECTION INGENIERIE ET SUPPLY CHAIN</b>	
Destinataire interne DT	Destinataire externe DT
Rédacteur : GIRAL Delphine Groupe HPSN LEPROND Hubert	
<b>DIFFUSION EXTERNE</b>	
Destinataire externe à la DIRECTION INGENIERIE ET SUPPLY CHAIN	Destinataire externe à EDF
LAUGIER Cécile GIRAUD Olivier DUTHEILLET LAMONTHEZIE Yves CAQUELARD Estelle LE DRUILLENNEC Thomas MOY Virginie HEMIDY Pierre Yves	

CONTIENT DU SAVOIR-FAIRE EDF

	NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

## SOMMAIRE

1.	Évolution du document .....	11
2.	Objet du document et contexte .....	11
3.	Références règlementaires normatives et méthodologiques .....	12
4.	Présentation de la butte de Bugey .....	12
4.1	Localisation de la butte de Bugey .....	12
4.2	Historique et données documentaires .....	13
4.2.1	Nature supposée des déchets présents dans la butte .....	14
4.2.2	Terme source présent dans la butte .....	14
4.3	Diagnostics réalisés .....	15
4.3.1	Reconnaitances de sols réalisées sur la zone d'étude .....	15
4.3.2	Reconnaitances des eaux souterraines réalisées au droit de la zone d'étude .....	16
4.3.3	Schéma conceptuel .....	16
5.	Méthodologie définie dans le cadre du GT Stockages Historiques .....	17
5.1	Scénarios génériques retenus .....	17
5.2	Critères à évaluer .....	18
5.3	Principe de la notation et de la pondération .....	18
6.	Plan de gestion de la butte de Bugey .....	19
6.1	Scénarios génériques déclinés au contexte de la butte de Bugey .....	19
6.1.1	Scénario 1 .....	19
6.1.2	Scénario 2 .....	20
6.1.3	Scénario 3 .....	20
6.1.4	Scénario 4 .....	20
6.1.5	Scénario 5 .....	20
6.2	Principe de notation des scénarios .....	20
6.3	Notation des scénarios .....	20
6.4	Résultats de la notation des scénarios .....	26
6.5	Résultats – scénario retenu .....	26
6.6	Surveillance des eaux souterraines et mécanismes de conservation de la mémoire .....	28
7.	Conclusion .....	29
	ANNEXE 1 : Echelle de notation des critères et justifications .....	31
	ANNEXE 2 : Echelle de pondération des critères et justifications .....	34
	ANNEXE 3 – Notation des scénarios – description détaillée .....	37

	NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

## RESUME PEDAGOGIQUE

Ce document présente le plan de gestion de la butte de Bugey qui a été réalisé afin de répondre à une prescription réglementaire définie dans le code de l'environnement et qui établit les prescriptions du Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs (PNGMDR). Ce plan de gestion est l'application de la méthodologie développée dans le cadre d'un groupe de travail pluraliste (nommé « GT Stockages historiques ») qui s'est réuni à 9 reprises entre juin 2023 et novembre 2024.

La « butte » de Bugey est implantée dans le périmètre du Centre Nucléaire de Production d'Electricité du Bugey, en partie sud du site. Il s'agit d'une butte artificielle de plusieurs centaines de milliers de mètres cubes, constituée de déblais naturels divers, de déchets non radioactifs issus de la construction des unités de production et dans laquelle une quantité d'environ cent-trente mètres cubes de résines échangeuses d'ions considérées comme non radioactives selon les critères réglementaires de l'époque a été déposée il y a plus de quarante ans.

L'analyse documentaire associée aux témoignages d'anciens agents EDF ainsi que l'étude des photographies aériennes historiques ont mis en évidence qu'une partie de la butte ne pouvait pas contenir de résines échangeuses d'ions puisque cette partie de la butte n'était plus exploitée au moment de la mise en service des réacteurs à eau pressurisée du Centre Nucléaire de Production d'Electricité du Bugey en 1979.

Plusieurs campagnes de reconnaissances des sols ont été réalisées au droit de la butte au milieu des années 2000. Ces dernières ont permis de mettre en évidence : une absence d'objets enterrés, des mesures en spectrométrie gamma inférieures à la limite de détection sur 34 forages prospectifs et ponctuellement quelques traces d'activités surfaciques en <sup>137</sup>Cs détectées en limite de butte. Au niveau des eaux souterraines, les analyses radiologiques (activités bêta globale et tritium, teneur en potassium sur eaux filtrées et mesure de l'activité bêta globale sur les matières en suspension) réalisées périodiquement durant les vingt dernières années dans les piézomètres situés en périphérie de la butte ont montré l'absence de marquage radiologique.


Le plan de gestion détaillé dans le présent document a consisté à étudier les 5 scénarios génériques de la méthodologie définie par le groupe de travail pluraliste, à savoir :

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


Ces scénarios ont ensuite été déclinés au contexte de la butte de Bugey.

L'ensemble de ces scénarios ont fait l'objet d'une notation selon les critères qualitatifs et quantitatifs décrits dans la méthodologie, classés en quatre catégories (technique, santé-environnement, réglementaire et sociétal- économique). L'évaluation de chaque scénario est réalisée à partir d'une échelle de notation et de pondération appliquée à chaque critère, ainsi que d'une grille de notation et de pondération permettant de justifier les notes attribuées. L'ensemble des éléments d'application de la méthodologie est présenté dans le rapport (notes attribuées et pondérations appliquées).

Les résultats de cette notation conduisent à retenir le scénario 5 « Maintien en place sans aménagement de la structure du stockage » comme étant la solution de gestion présentant le meilleur bilan coûts-avantages à la suite de l'analyse multi-critères.

	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A	Page 6/39

Dans le cadre de la mise en œuvre de ce scénario de gestion, et même si les études ont permis de conclure à l'absence de risques sanitaires et environnementaux, EDF propose de poursuivre la surveillance des eaux souterraines au droit de la zone à une fréquence mensuelle et de mettre en œuvre les dispositifs nécessaires pour assurer la conservation de la mémoire de la zone et des investigations réalisées. Un bilan des résultats de la surveillance des eaux souterraines sera réalisé tous les 4 ans et le programme de surveillance pourra être adapté en fonction de l'évolution de la qualité des eaux souterraines observée.

	NOTE TECHNIQUE <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

## SYNTHESE TECHNIQUE

Le plan de gestion de la butte de Bugey s’inscrit dans le cadre du PNGMDR 2022 – 2026 et plus spécifiquement dans le cadre de l’action DECPAR.3 qui consiste à « définir une stratégie de long terme pour la gestion des stockages historiques ».

L’arrêté du 9 décembre 2022 pris en application du décret n°2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l’article L. 542-1-2 du code de l’environnement établit les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. L’article 40 de l’arrêté du 9 décembre 2022 stipule que : « Pour l’application de l’article D. 542-84 du code de l’environnement, les exploitants mènent, avant le 31 décembre 2023, pour les stockages historiques dont ils sont responsables, une analyse en cycle de vie de chacun des scénarios identifiés par le groupe de travail défini dans l’action DECPAR.3, en s’appuyant sur la méthode d’évaluation environnementale développée par l’ANDRA, décrite à l’article 50. Par ailleurs, une analyse multicritère de l’ensemble des scénarios envisagés, telle que prévue à l’action CHAP.1, est mise en œuvre. Les résultats de cette analyse sont attendus avant le 30 septembre 2024. Les exploitants remettent au ministre chargé de l’énergie un plan de gestion sur le long terme, prenant en compte le meilleur scénario déterminé en application de cette analyse, avant le 31 décembre 2024. Les exploitants précisent les modalités envisagées pour la gestion de la mémoire des stockages dont ils sont responsables ».


Pour répondre à l’action DECPAR.3, un groupe de travail pluraliste (ANDRA, ASNR, ASND, DGPR, exploitants, parties prenantes) s’est réuni à 9 reprises entre juin 2023 et novembre 2024. Les résultats des travaux menés par ce groupe de travail nommé « GT Stockages historiques » ont fait l’objet d’un livrable qui décrit notamment la méthodologie à retenir pour la réalisation du plan de gestion.

Le présent plan de gestion de la butte de Bugey a donc été réalisé sur la base de la méthodologie définie dans le cadre du Groupe de Travail pluraliste relatif aux Stockages historiques, en prenant également en compte la méthodologie nationale Sites et Sols Pollués de 2017 et le Guide n°24 de l’ASNR.

La « butte » de Bugey est implantée dans le périmètre de l’Installation Nucléaire de Base n°173 du Centre Nucléaire de Production d’Electricité du Bugey, en partie sud du site. Il s’agit d’une butte artificielle de plusieurs centaines de milliers de mètres cubes, constituée de déblais naturels divers, de déchets non radioactifs issus de la construction des différentes unités de production et dans laquelle une quantité d’environ 130 m<sup>3</sup> de résines échangeuses d’ions, considérées comme non radioactives selon les critères réglementaires de l’époque, a été déposée entre 1979 et 1984.

L’analyse documentaire associée aux témoignages d’anciens agents EDF ainsi que l’étude des photographies aériennes historiques ont mis en évidence deux zones distinctes au sein de cette butte, à savoir la zone 1 d’une superficie d’environ 32 700 m<sup>2</sup> et la zone 2 d’une superficie d’environ 28 600 m<sup>2</sup> qui n’était plus utilisée après 1979 et qui donc ne contient pas de résines échangeuses d’ions. Plusieurs campagnes de reconnaissances des sols ont été réalisées au droit de la butte en 2005 et 2006. Les investigations ont confirmé l’absence d’objets enterrés. Les 955 mesures in situ, réalisées à l’intérieur de 34 forages d’une profondeur comprise entre 4 m et 8 m, ont montré des activités en Cs137 inférieures au seuil de détection des appareils de mesures (0,3 Bq/g en Cs137). Les contrôles surfaciques ont révélé uniquement des traces détectées en limite de butte, avec des valeurs toutes inférieures à 0,05 Bq/g en Cs137. Concernant les eaux souterraines, les analyses radiologiques (activités bêta globale et tritium, teneur en potassium sur eaux filtrées et mesure de l’activité bêta globale sur les matières en suspension) effectuées entre 2006 et 2025 dans les piézomètres situés en périphérie de la butte n’ont mis en évidence aucun marquage radiologique.

Les cinq scénarios génériques définis dans le cadre de ce GT ont été appliqués à la butte de Bugey.

	NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

- Le scénario 1 (« scénario de référence ») consiste en un assainissement complet de la butte de Bugey. L'ensemble des matériaux constituant la butte (déchets, terres en contact avec les déchets, résines échangeuses d'ions très faiblement radioactives) sont excavés et envoyés vers les filières de déchets adaptées. Cela représente un volume total à excaver d'environ 466 000 m<sup>3</sup> dont les 130 m<sup>3</sup> de résines échangeuses d'ions très faiblement radioactives ;
- Le scénario 2 consiste à retirer environ 130 m<sup>3</sup> de résines échangeuses d'ions très faiblement radioactives (plus l'ensemble des matériaux associés) et à créer un nouvel aménagement de type recouvrement sur le reste de la butte de Bugey (zone 2). Du fait de l'incapacité technique à détecter les 130 m<sup>3</sup> de résines échangeuses d'ions, l'ensemble des matériaux (déchets, terres en contact avec les déchets, résines échangeuses d'ions) de la zone 1 sont excavés et envoyés vers les filières de déchets adaptées. Cela représente donc un volume total à excaver d'environ 273 000 m<sup>3</sup> dont les 130 m<sup>3</sup> de résines échangeuses d'ions très faiblement radioactives ;
- Le scénario 3 consiste à retirer environ 130 m<sup>3</sup> de résines échangeuses d'ions très faiblement radioactives (plus l'ensemble des matériaux associés). Du fait de l'incapacité technique à détecter les 130 m<sup>3</sup> de résines échangeuses d'ions, l'ensemble des matériaux (déchets, terres en contact avec les déchets, résines échangeuses d'ions) de la zone 1 sont excavés et envoyés vers les filières de déchets adaptées. Cela représente donc un volume total à excaver d'environ 273 000 m<sup>3</sup> dont les 130 m<sup>3</sup> de résines échangeuses d'ions très faiblement radioactives ;
- Le scénario 4 consiste à maintenir en place l'ensemble des matériaux présents au droit de la butte (déchets, terres en contact avec les déchets, résines échangeuses d'ions) avec la création d'un nouvel aménagement de type recouvrement de l'ensemble de la butte (zone 1 et zone 2).
- Le scénario 5 consiste à maintenir en place l'ensemble des matériaux présents au droit de la butte (déchets, terres en contact avec les déchets, résines échangeuses d'ions).

L'évaluation des différents scénarios a été effectuée à partir d'une échelle de notation et de pondération des critères définie dans le cadre des travaux du GT.

L'échelle de notation utilisée consiste à attribuer une note de 1 (très défavorable) à 5 (très favorable) à chacun des critères.


Pour objectiver la notation, chaque critère fait l'objet d'une grille de notation détaillée. Cette grille est basée sur le retour d'expériences de chantiers similaires (excavations, tri granulométrique de fractions de sol, tri de déchets, ...).

Conformément à la méthodologie retenue dans le cadre du GT, une pondération a été appliquée à chacun des critères en répartissant 100 points pour les 14 critères retenus selon une échelle de pondération (3, 5, 7, 9, 11) proposée par les exploitants. La pondération retenue est spécifique à la butte de Bugey. Chaque critère est donc évalué à partir d'une note pondérée. La note maximale pour chacun des critères est donc de 55.

Pour objectiver la notation de la pondération, une grille de pondération a été établie pour la butte de Bugey.

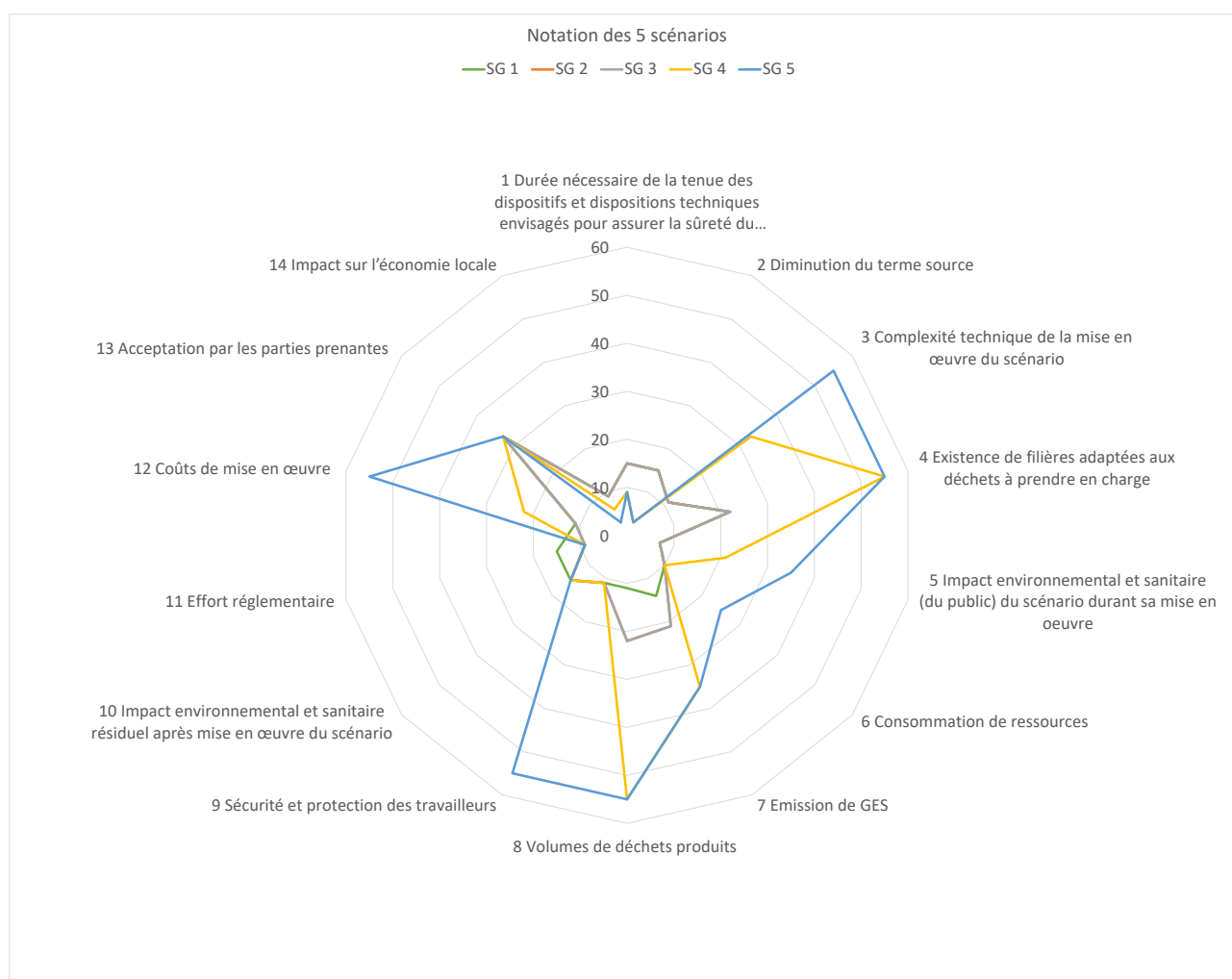
Les résultats de la notation de chaque scénario ont conduit aux notes ci-après :

- 199/500 pour le scénario 1 « Reprise et évacuation de l'ensemble des déchets du stockage » ;

	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A


- 211/500 pour le scénario 2 « Retrait partiel des déchets avec aménagement de la structure du stockage » ;
- 211/500 pour les scénarios 3 « Retrait partiel des déchets sans aménagement de la structure du stockage » ;
- 317/500 pour le scénario 4 « Maintien en place avec aménagement de la structure du stockage » ;
- 442/500 pour le scénario 5 « Maintien en place sans nouvel aménagement de la structure du stockage ».

Les notes de chaque critère pour les différents scénarios sont illustrées sur le radargramme ci-après.



Les résultats de l'analyse multi-critères mettent en évidence que le scénario 5 « *Maintien en place du stockage sans nouvel aménagement* » présente le meilleur bilan coûts-avantages. Les principaux critères favorables à ce scénario sont :


- les critères techniques : La complexité de la mise en œuvre du scénario (critère 3) est faible du fait de l'absence d'excavation de matériaux dans le cadre du scénario 5, alors que pour

	NOTE TECHNIQUE <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

les scénarios 1, 2 et 3, les volumes de matériaux à excaver sont très conséquents, de l'ordre de 200 000 m<sup>3</sup> à 470 000 m<sup>3</sup> et complexifient leur mise en œuvre. Dans le cadre du scénario 5, il n'est pas nécessaire d'envoyer des déchets dans des filières adaptées (critère 4), contrairement aux scénarios 1, 2 et 3 qui conduisent à une saturation de la filière de déchets du CIRES d'environ 54% ;

- les critères santé-environnement : Il n'y a pas d'émission de GES (critère 7) dans le cadre du scénario 5 du fait de l'absence d'excavation et donc de rotation de camion, contrairement aux scénarios 1, 2 et 3 qui génèrent entre 21 000 Teq C02 à 38 000 Teq C02 selon les scénarios, soit 8000 à 20 000 rotations de camions. De manière similaire, il n'y a pas de déchets produits dans le cadre du scénario 5 alors que le volume de déchets produits (critère 8) est de 250 000 m<sup>3</sup> à 470 000 m<sup>3</sup> pour les scénarios 1, 2 et 3 ;
- le critère sociétal-économique (critère 12 : coûts de mise en œuvre) : Les coûts de mise en œuvre dans le cadre du scénario 5 sont relativement limités (200 k€ à 500 k€) par rapport aux coûts engendrés par les autres scénarios dont les coûts d'élimination des déchets sont de l'ordre de 300 millions d'euros.

EDF retient donc ce scénario de maintien en place sans nouvel aménagement comme solution de gestion. Dans le cadre de la mise en œuvre de ce scénario de gestion, et même si les études ont permis de conclure à l'absence de risques sanitaires et environnementaux, EDF propose de poursuivre la surveillance radiologique (activités bêta globale et tritium, teneur en potassium sur eaux filtrées et mesure de l'activité bêta globale sur les matières en suspension) des eaux souterraines au droit de la zone à une fréquence mensuelle et de mettre en œuvre les dispositifs nécessaires pour assurer la conservation de la mémoire de la zone et des investigations réalisées. Un bilan des résultats de la surveillance des eaux souterraines sera réalisé tous les 4 ans et le programme de surveillance pourra être adapté en fonction de l'évolution de la qualité des eaux souterraines observée.

	NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

## 1. ÉVOLUTION DU DOCUMENT

Indice	Modifications
A	Création du document

## 2. OBJET DU DOCUMENT ET CONTEXTE

Ce document présente le plan de gestion de la butte de Bugey.


La « butte » de Bugey est implantée dans le périmètre de l'Installation Nucléaire de Base n°173 du Centre Nucléaire de Production d'Electricité du Bugey, en partie sud du site. Il s'agit d'une butte artificielle de plusieurs centaines de milliers de mètres cubes constituée de déblais naturels divers, de déchets non radioactifs issus de la construction des différentes unités de production et dans laquelle une quantité d'environ 130 m<sup>3</sup> de résines échangeuses d'ions considérées comme non radioactives selon les critères réglementaires de l'époque a été déposée entre 1979 et 1984. La butte de Bugey a été déclarée à l'Inventaire National des déchets radioactifs de l'ANDRA en 2008.

Le plan de gestion de la butte de Bugey s'inscrit dans le cadre du PNGMDR 2022 – 2026 et plus spécifiquement dans le cadre de l'action DECPAR.3 qui consiste à « définir une stratégie de long terme pour la gestion des stockages historiques ».

L'arrêté du 9 décembre 2022 pris en application du décret n°2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement établit les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. L'article 40 de l'arrêté du 9 décembre 2022 stipule que : « Pour l'application de l'article D. 542-84 du code de l'environnement, les exploitants mènent, avant le 31 décembre 2023, pour les stockages historiques dont ils sont responsables, une analyse en cycle de vie de chacun des scénarios identifiés par le groupe de travail défini dans l'action DECPAR.3, en s'appuyant sur la méthode d'évaluation environnementale développée par l'ANDRA, décrite à l'article 50. Par ailleurs, une analyse multicritère de l'ensemble des scénarios envisagés, telle que prévue à l'action CHAP.1, est mise en œuvre. Les résultats de cette analyse sont attendus avant le 30 septembre 2024. Les exploitants remettent au ministre chargé de l'énergie un plan de gestion sur le long terme, prenant en compte le meilleur scénario déterminé en application de cette analyse, avant le 31 décembre 2024. Les exploitants précisent les modalités envisagées pour la gestion de la mémoire des stockages dont ils sont responsables ».

Pour répondre à l'action DECPAR.3, un groupe de travail pluraliste (ANDRA, ASNR, ASND, DGPR, exploitants, parties prenantes) s'est réuni à 9 reprises entre juin 2023 et novembre 2024. Les résultats des travaux menés par ce groupe de travail nommé « GT Stockages historiques » ont fait l'objet d'un livrable qui décrit notamment la méthodologie à retenir pour la réalisation du plan de gestion.

EDF, en tant qu'exploitant responsable d'un stockage historique recensé dans l'inventaire national des matières et déchets radioactifs, a décliné cette méthodologie au stockage historique de la butte de Bugey, en prenant également en compte la méthodologie nationale de gestion des Sites et Sols Pollués d'avril 2017 et le Guide n°24 de l'ASN. Comme précisé à l'article 40 de l'arrêté du 9 décembre 2022, un plan de gestion doit être remis par chaque exploitant. Les échéances initiales associées au groupe de travail ont été redéfinies par la DGEC en novembre 2024 car les travaux étaient toujours en cours, avec une remise du plan de gestion attendue au 31/12/2025.

	NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

### 3. REFERENCES REGLEMENTAIRES NORMATIVES ET METHODOLOGIQUES

- Doctrine ASN sur la gestion des sites pollués (2012)
- Guide ASN n°24 sur la gestion des sols pollués par les activités d'une INB (2016)
- Méthodologie Nationale de gestion des sites et sols pollués, Avril 2017. Note DGPR du 19 avril 2017 et les 2 guides méthodologiques
- NF X31-620 du 7/12/2018 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » Parties 1 à 4
- Guide d'élaboration des bilans coûts-avantages adaptés aux contextes de gestion des SSP, mars 2017, UPDS, ADEME
- Guide BRGM-RP-58609-FR – Juin 2010 – « Quelles techniques pour quels traitements - Analyse coûts bénéfiques »

### 4. PRESENTATION DE LA BUTTE DE BUGEY

#### 4.1 LOCALISATION DE LA BUTTE DE BUGEY

La butte de Bugey se trouve sur l'emprise de l'INB n°173 localisée au sud du CNPE de Bugey et à l'ouest de l'ICEDA (cf. Figure 1).

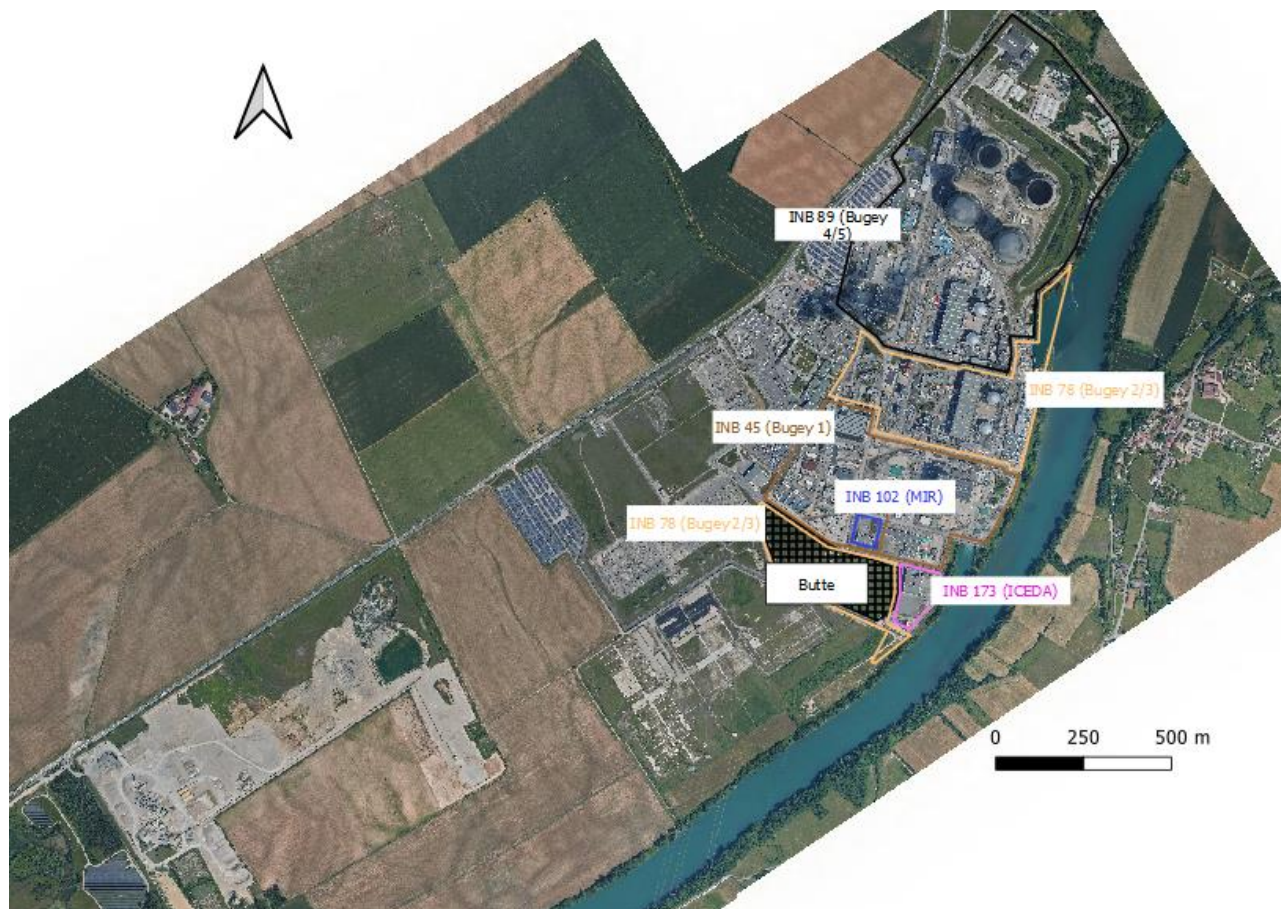



Figure 1 : Localisation de la butte de Bugey

	NOTE TECHNIQUE <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

## 4.2 HISTORIQUE ET DONNEES DOCUMENTAIRES

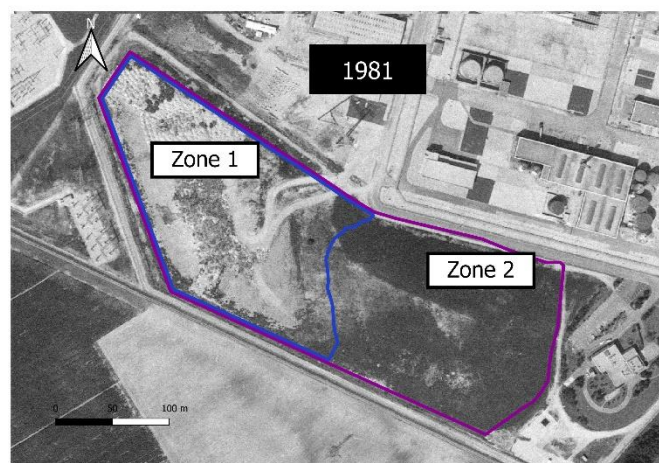
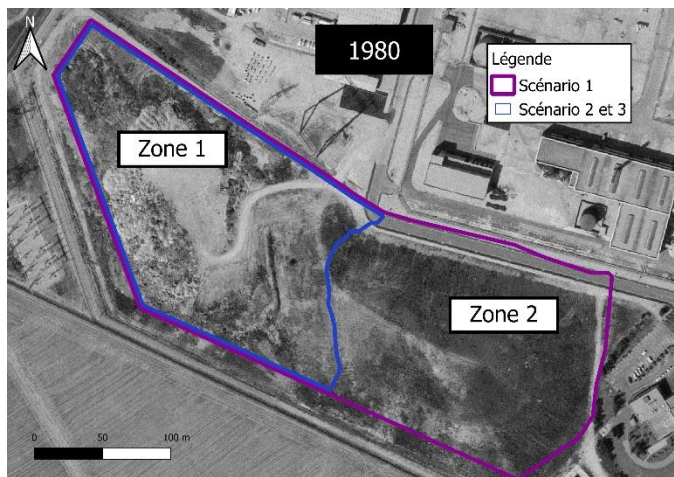
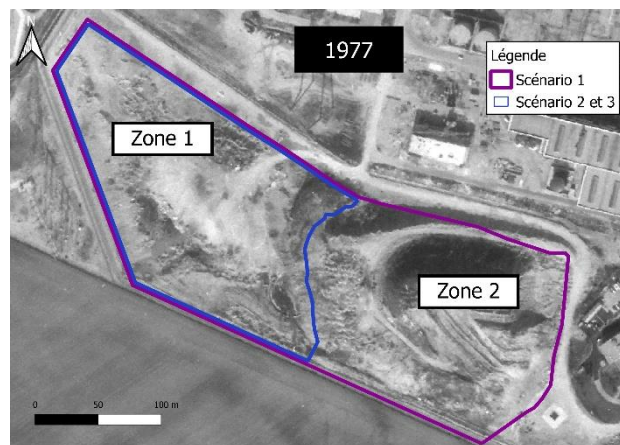
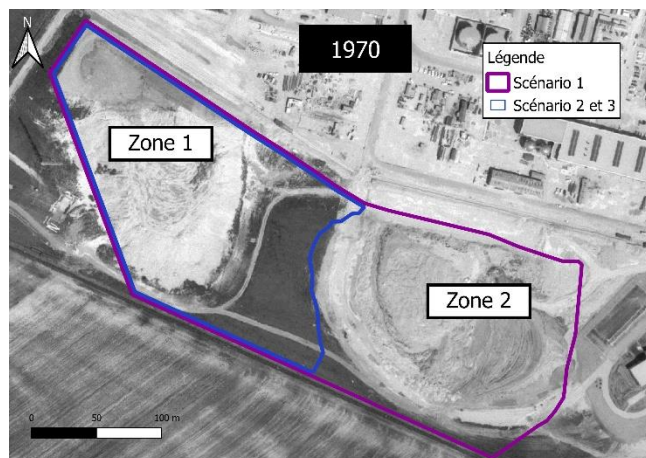
L'historique de la constitution de la « butte » est basé sur une recherche documentaire, des témoignages d'anciens agents EDF et de l'étude de photographies aériennes historiques.


La butte de Bugey comprend 2 zones constituées et remodelées au fil du temps dès le début des travaux de terrassement de Bugey 1 (1965) et jusqu'en 1990.

La zone 1, située dans la partie nord-ouest de la butte, d'une hauteur moyenne de 11 m, a une superficie d'environ 32 700 m<sup>2</sup> et représente un volume en place d'environ 194 000 m<sup>3</sup>. La zone 2, située dans la partie « côté Rhône » de la butte, d'une hauteur d'environ 22 m, a une superficie d'environ 28 600 m<sup>2</sup> et représente un volume en place d'environ 273 000 m<sup>3</sup>. La butte de Bugey représente donc une superficie totale d'environ 61 300 m<sup>2</sup> et un volume actualisé en place total approximatif de 467 000 m<sup>3</sup>.

A noter que des données topographiques récentes ont été utilisées pour l'estimation de ces volumes qui diffère de l'estimation historique présentée dans la fiche de l'inventaire de l'ANDRA (1 million de m<sup>3</sup>).

Les témoignages d'anciens agents EDF indiquent que des dépôts de REI (Résine Echangeuses d'Ions) considérés à l'époque comme des déchets conventionnels en raison de leur faible radioactivité, ont été effectués entre 1979 et 1983 au niveau de la zone 1. La zone 2 ne contient pas de REI car cette partie de la butte n'était plus exploitée au moment de la mise en service des tranches REP en 1979. Le volume des dépôts des REI a été estimé à 130 m<sup>3</sup> sur la base de documents d'exploitation (remplacements des REI).



	NOTE TECHNIQUE <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

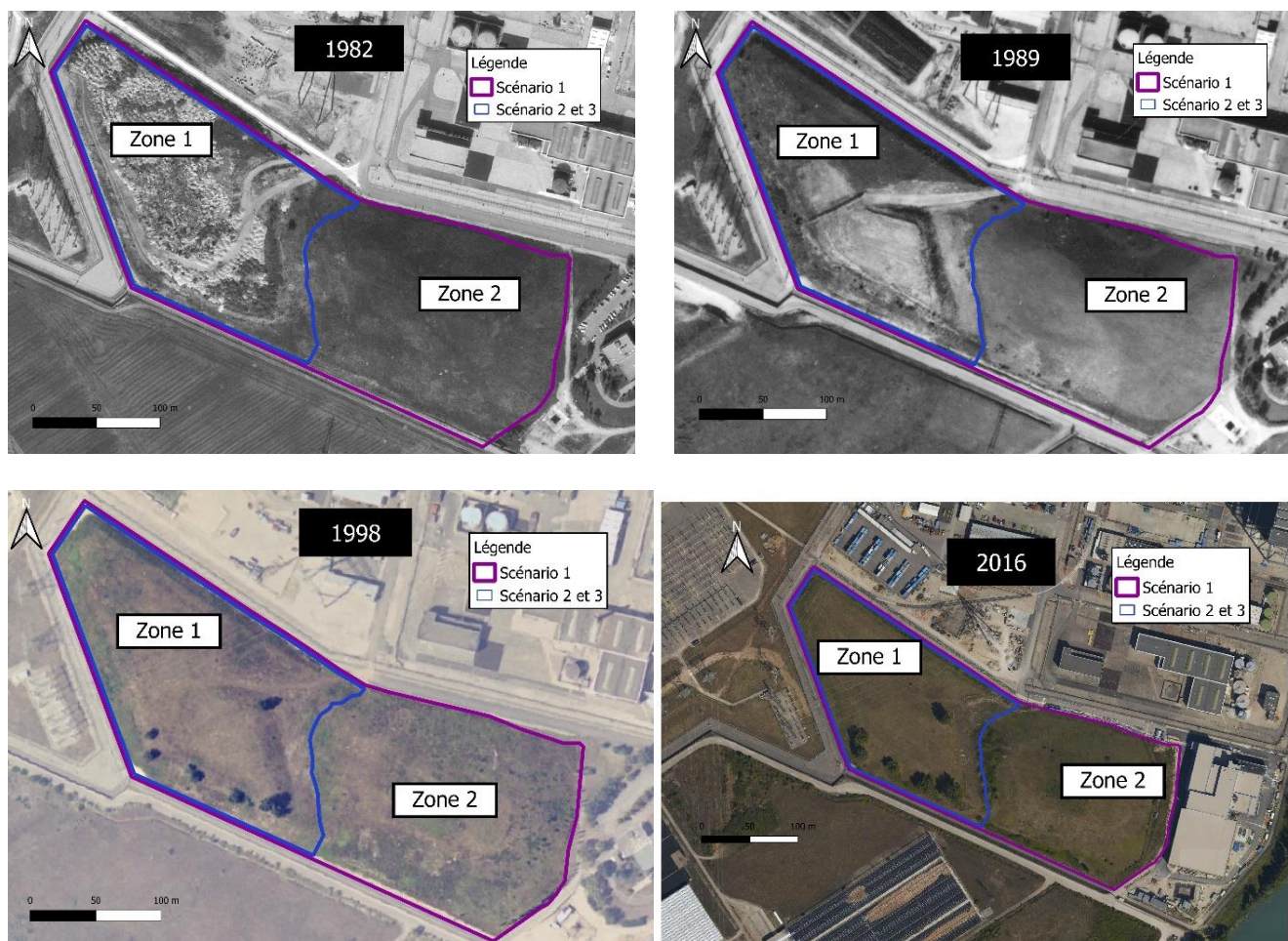



Figure 2 : Chronologie d'évolution de la butte de Bugey reconstituée à partir de photographies aériennes historiques

#### 4.2.1 Nature supposée des déchets présents dans la butte

Durant les travaux de terrassement du centre de production de Bugey 1 (1965) et jusqu'en 1990, divers déblais et déchets ont été stockés au niveau de la butte. Les déblais proviennent essentiellement de la construction des 5 tranches du site (déblais argileux). Les déchets correspondent à des déchets de chantiers de construction et démolition (fond de toupie, ferraille, plastique, pots de peinture, etc...) et des déchets d'exploitation dont les résines échangeuses d'ions (REI) considérées comme des déchets conventionnels selon les critères de l'époque.

Des dépôts de REI ont été effectués au niveau de la zone 1 entre 1979 et 1983.. La zone 2 (côté Rhône) ne contient vraisemblablement pas de REI car cette zone 2 n'était plus exploitée après la mise en service des tranches REP (Réacteur à Eau Pressurisée) en 1979.

#### 4.2.2 Terme source présent dans la butte

	NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

Le volume des dépôts de REI a été estimé à environ 130 m<sup>3</sup> sur la base de documents d'exploitation (remplacements des REI). Les activités massiques des REI pures calculées en 2006 avec prise en compte de la décroissance étaient de 0,9 Bq/g en Co60, 27 Bq/g en Ni63 et 22 Bq/g en Cs137.

Ces activités ont été actualisées en 2025 et sont présentées dans le Tableau 1. Bien qu'il n'existe pas de seuil de libération pour les déchets radioactifs en France, les valeurs utilisées au niveau international sont indiquées à titre informatif.

Radionucléides concernés	Activités mesurées (Bq/g de résine)		Seuil de libération * (Bq/g) <sup>1</sup>
	25/09/2006	01/01/2025	
Co60	0,9	0,0814	0,1
Ni63	23,0	20,3	100
Cs137	22,0	14,4	0,1

<sup>(1)</sup> Directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants

**Tableau 1** : Terme source présent dans la butte de Bugey

### 4.3 DIAGNOSTICS REALISES

#### 4.3.1 Reconnaissances de sols réalisées sur la zone d'étude

Plusieurs campagnes de reconnaissances ont été réalisées au droit de la butte de Bugey.


En juillet 2005, une campagne géophysique a été effectuée par l'entreprise SOBESOL afin de déterminer la structure de la butte et identifier la présence d'objets enterrés. Les résultats de cette campagne ont mis en évidence les points suivants :

- Zone 1 très hétérogène, probablement fortement remaniée ;
- Zone 2 homogène, probablement remblayée avec des terrains naturels ;
- Absence de détection d'objets enterrés.

En mai 2006, des mesures spectrogammamétriques en forages ont été effectuées par l'entreprise ONECTRA au droit de 34 forages d'une profondeur de 4 m à 8 m. Les 955 mesures en forages ont mis en évidence des activités en <sup>137</sup>Cs toutes inférieures à la limite de détection (0,3 Bq/g en <sup>137</sup>Cs).

En septembre 2006, des contrôles de l'activité surfacique ont été effectués par le CEA à l'aide du laboratoire mobile LAMAS. Au total, 220 points répartis sur sept parcelles ont été contrôlés sur une surface totale de 40 000 m<sup>2</sup>. Les résultats n'ont pas permis de localiser les 130 m<sup>3</sup> de REI au niveau de la butte.

Par suite des différentes reconnaissances de sols réalisées au droit de la butte, un rapport d'Evènement Significatif pour l'Environnement survenu le 23/01/2006 sur la tranche 8, référencé D5110/RE/ESE/T8/07001 - contamination radioactive d'une parcelle de terrain sur le site, a été transmis à l'ex-ASN.

	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A


#### 4.3.2 Reconnaissances des eaux souterraines réalisées au droit de la zone d'étude

Un réseau de piézomètres a été mis en place en périphérie de la butte de Bugey et de l'Installation de Conditionnement et d'Entreposage de Déchets Activés (ICEDA), afin de pouvoir mettre en œuvre une surveillance de la nappe des alluvions. Au total, 11 piézomètres ont été installés en 2006 (0 SEZ 140 PZ à 0 SEZ 150 PZ). Les analyses radiologiques réalisées lors de la campagne initiale en 2007 dans ces 11 ouvrages ont mis en évidence l'absence de marquage radiologique et chimique des eaux souterraines. Le suivi (activités bêta globale et tritium, teneur en potassium sur eaux filtrées et mesure de l'activité bêta globale sur les matières en suspension) réalisé entre 2014 et 2025 sur 7 ouvrages a également montré l'absence de marquage radiologique.

#### 4.3.3 Schéma conceptuel

Le tableau 2 présente le schéma conceptuel de la butte de Bugey. Le schéma conceptuel identifie les cibles concernées par les éventuels marquages existants et liste les voies de transfert ainsi que les voies d'exposition associées à chaque milieu considéré, en précisant et justifiant celles qui sont ou ne sont pas retenues.

SCHEMA CONCEPTUEL		
USAGE ACTUEL		
	Projet / Aménagement	Cibles/enjeux / sensibilité
Sur site	Stockage historique de déblais et de déchets : butte végétalisée non exploitée	Adultes travailleurs : non sensibles
MARQUAGES		
Les reconnaissances de sols effectuées au droit de la butte n'ont pas mis en évidence de marquage radiologique. Aucun marquage chimique ou radiologique n'a été mis en évidence dans les eaux souterraines (piézomètres situés en périphérie de la butte).		
VOIES DE TRANSFERT		
Modes de transfert	Retenue	Justifications
Volatilisation	Non	Pas de caractérisation chimique des sols effectuée, toutefois au regard des conditions de mises en œuvre des déblais et déchets dans la butte (à l'aide d'engins mécaniques type pelle ou bulldozer), les terrains ont été remaniés largement ce qui limite la pertinence de cette voie de transfert.
Migration verticale vers les eaux souterraines	Non	Pas de marquage constaté dans les eaux souterraines
La migration hors site via les eaux souterraines	Non	Pas de marquage constaté vers les eaux souterraines
Transfert et Bioaccumulation dans les végétaux / animaux	Non	Absence de jardins potagers ou d'élevage sur le site à court / moyen ou long terme
Envol de poussières	Non	Sols végétalisés limitant significativement la voie de transfert
Perméation	Non	Pas de conduites d'eau potable métalliques ou en PEHD répertoriées sur la zone

	NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

MILIEUX et VOIES D'EXPOSITION			
Voies d'expositions		Retenue	Justification
<b>Inhalation</b>	De gaz depuis les milieux souterrains vers l'air intérieur	<i>Non</i>	Absence de bâtiment sur la zone d'étude
	De gaz depuis les milieux souterrains vers l'air extérieur	<i>Non</i>	Pas de caractérisation des gaz du sol effectuée. Pas de marquage des eaux souterraines (donc pas de dégazage à partir de la nappe)
	De poussières issues des sols de surface	<i>Non</i>	La zone est végétalisée, l'envol de poussières est très limité
	Eaux de distribution (via les vapeurs)	<i>Non</i>	Absence de bâtiment sur la zone
<b>Ingestion</b>	Sol	<i>Non</i>	Contact direct avec les sols de surface possible, mais exposition limitée du fait de l'absence de personnes sur site (hors entretien annuel (broyage de végétaux) donc présence très ponctuelle)
	De poussières issues des sols de surface	<i>Non</i>	Contact direct avec les sols de surface possible, mais exposition limitée du fait de l'absence de personnes sur site (hors entretien annuel donc présence très ponctuelle)
MILIEUX et VOIES D'EXPOSITION			
Voies d'expositions		Retenue	Justification
<b>Ingestion</b>	Eau (eau du réseau)	<i>Non</i>	<i>Cf voies de transfert : Pas de conduite d'AEP au droit de la zone de stockage historique de déchets.</i>
	Aliments d'origine végétale ou animales	<i>Non</i>	<i>Absence de jardins potagers ou d'élevage / absence de consommation des produits</i>
<b>Contact cutané</b>	Sols et/ou de poussières	<i>Non</i>	Contact direct avec les sols de surface possible, mais exposition limitée du fait de l'absence de personnes sur site (hors entretien annuel donc présence très ponctuelle)
	Eau (bain, douche, baignade)	<i>Non</i>	Absence de douche et d'usage (captage, puits) des eaux souterraines sur site et en aval.


Tableau 2 : Schéma conceptuel de la butte de Bugey

## 5. METHODOLOGIE DEFINIE DANS LE CADRE DU GT STOCKAGES HISTORIQUES

### 5.1 SCENARIOS GENERIQUES RETENUS

Dans le cadre du GT DECPAR.3 du PNGMDR 2022-2026, cinq scénarios génériques à étudier ont été retenus comme scénarios de gestion des stockages historiques de déchets :

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

	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

## 5.2 CRITERES A EVALUER

Pour étudier ces scénarios génériques, quatorze critères classés en quatre catégories ont été définis. Ces critères doivent être évalués de manière indépendante.

Catégorie « Technique » : 4 critères

- Durée nécessaire de la tenue des dispositifs et dispositions techniques envisagées 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 » : 6 critères

- 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 » : 1 critère

- Effort réglementaire pour la mise en œuvre du scénario de gestion.

Catégorie « Sociétal économique » : 3 critères

- Coûts de mise en œuvre ;
- Acceptation par les parties prenantes ;
- Impact sur l'économie locale.

## 5.3 PRINCIPE DE LA NOTATION ET DE LA PONDERATION


La notation de chaque scénario consiste à attribuer une note à chacun des quatorze critères incluant un facteur de pondération pour chaque critère.

Les 14 critères (quantitatifs & qualitatifs) définis dans le cadre du GT Stockages historiques sont évalués selon l'échelle de notation utilisée dans le cadre des travaux du GT (niveau 1 à niveau 5) présentée au Tableau 3.

D'une manière générale, des indicateurs quantitatifs sont privilégiés par rapport aux indicateurs qualitatifs lorsque le critère le permet.

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
Très défavorable - disproportionné - impossible	Défavorable - difficilement réalisable - contraignant	Neutre - non discriminant	Favorable - raisonnable - acceptable	Très favorable – avantageux

**Tableau 3** : Echelle de notation définie dans le cadre des travaux du GT

	NOTE TECHNIQUE <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

Concernant la pondération, la consigne du groupe de travail pluraliste est de répartir 100 points sur l'ensemble des critères. Les exploitants ont choisi de retenir une échelle avec 5 niveaux de pondération (3, 5, 7, 9 et 11) présentée au Tableau 4 et de définir une pondération site spécifique.

Importance du critère sur le projet
C1 : très faible= 3
C2 : faible à neutre = 5
C3 : neutre =7
C4 : neutre à significatif = 9
C5 : forte = 11

Tableau 4 : Echelle de pondération retenue par les exploitants

## 6. PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY

### 6.1 SCENARIOS GENERIQUES DECLINES AU CONTEXTE DE LA BUTTE DE BUGEY

Les 5 scénarios génériques définis dans le cadre du groupe de travail pluraliste ont été déclinés au contexte de la butte de Bugey. La Figure 3 illustre les scénarios à étudier.

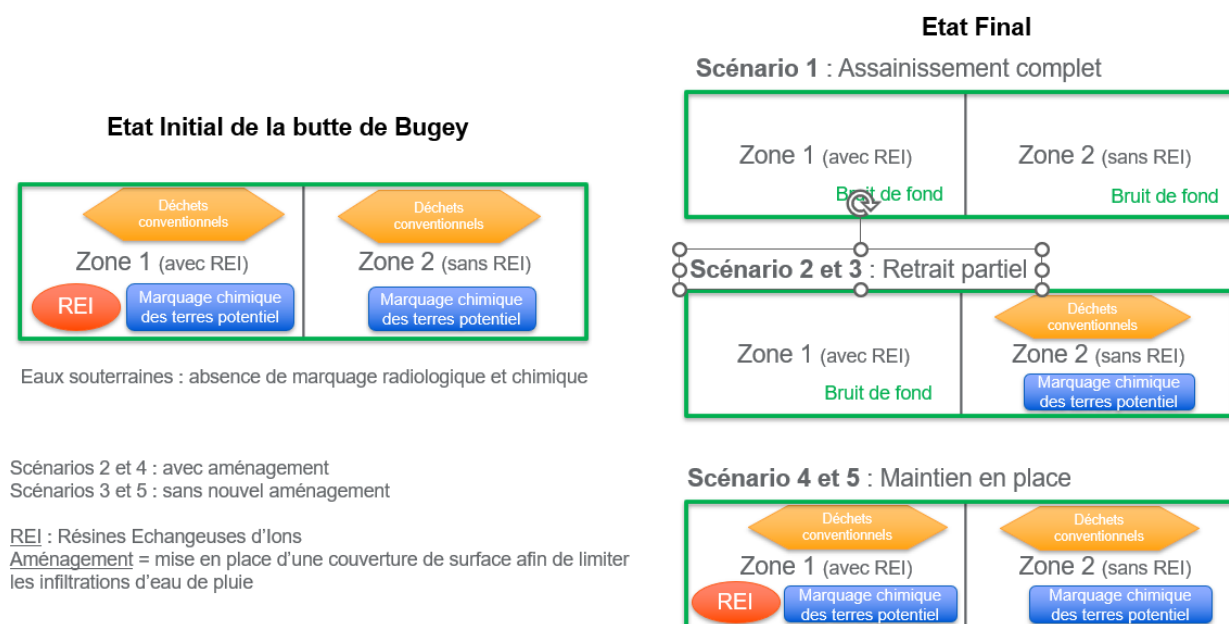



Figure 3 : Déclinaison des scénarios génériques au contexte de la butte de Bugey

#### 6.1.1 Scénario 1

Conformément au guide n°24 de l'ex-ASN, ce scénario (dit « de référence ») consiste en un assainissement complet de la butte de Bugey. L'ensemble des matériaux constituant la butte (déchets, terres en contact avec les déchets, REI) est excavé et envoyé vers des filières de déchets adaptées à la nature des déblais et déchets présents (filières conventionnelles et centre de l'ANDRA). Cela représente donc un volume total d'environ 466 000 m<sup>3</sup> dont les 130 m<sup>3</sup> de REI très faiblement radioactives.

	NOTE TECHNIQUE <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

### 6.1.2 Scénario 2

Ce scénario consiste à retirer spécifiquement environ 130 m<sup>3</sup> de REI très faiblement radioactives. L'ensemble des matériaux (déchets, terres en contact avec les déchets, REI) de la zone 1 sont excavés et envoyés vers les filières de déchets adaptées. Cela représente donc un volume total d'environ 273 000 m<sup>3</sup> dont les 130 m<sup>3</sup> de REI très faiblement radioactives.

Un nouvel aménagement de type recouvrement est également créé sur la zone 2.

### 6.1.3 Scénario 3

Ce scénario consiste à retirer spécifiquement environ 130 m<sup>3</sup> de REI très faiblement radioactives. L'ensemble des matériaux (déchets, terres en contact avec les déchets, REI) de la zone 1 sont excavés et envoyés vers les filières de déchets adaptées. Cela représente donc un volume total d'environ 273 000 m<sup>3</sup> dont les 130 m<sup>3</sup> de REI très faiblement radioactives.

### 6.1.4 Scénario 4

Ce scénario consiste à maintenir en place l'ensemble des matériaux présents au droit de la butte (déchets, terres en contact avec les déchets, REI).

Un nouvel aménagement de type recouvrement est également créé sur l'ensemble de la butte (zone 1 + zone 2).

### 6.1.5 Scénario 5

Ce scénario consiste à maintenir en place l'ensemble des matériaux présents au droit de la butte (déchets, terres en contact avec les déchets, REI).

## 6.2 PRINCIPE DE NOTATION DES SCENARIOS

La notation des scénarios a été réalisée selon la méthodologie définie dans le cadre du GT Stockages historiques (cf. § 5.1).

L'échelle de notation des critères définie dans le cadre des travaux du GT (cf. Tableau 3) a été utilisée pour le plan de gestion de la butte de Bugey.

Pour objectiver la notation, chaque critère a fait l'objet d'une grille de notation détaillée. Cette grille de notation est basée sur le retour d'expériences de chantiers similaires (tri granulométrique de fractions de sol, tri de déchets, ...) et est applicable à d'autres chantiers similaires (non spécifique à la butte de Bugey). Cette grille de notation est présentée en Annexe 1.


L'échelle de pondération retenue par les exploitants (cf. Tableau 4) a été utilisée pour le plan de gestion de la butte de Bugey.

La pondération présentée par EDF est spécifique à la butte de Bugey. Pour objectiver la notation de la pondération, une grille de pondération a été établie pour la butte de Bugey. Cette grille de pondération est présentée en Annexe 2.

La note globale de chaque scénario correspond à la somme des notes pondérées des 14 critères.

## 6.3 NOTATION DES SCENARIOS


Ce paragraphe décrit la notation des critères qui a été effectuée pour chaque scénario. La notation détaillée de chaque scénario est présentée en Annexe 3.

	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

Notation du scénario SG1 :

Catégories	N°	Critère	Pondération butte Bugey	SG 1	SG 1
				Reprise et évacuation de l'ensemble des déchets du stockage	Justification notation
Technique	1	Durée nécessaire de la tenue des dispositifs et dispositions techniques envisagés pour assurer la sûreté du stockage	3	5	absence de dispositions techniques nécessaires à assurer la sûreté du stockage
	2	Diminution du terme source	3	5	100 % de retrait du terme source
	3	Complexité technique de la mise en œuvre du scénario	11	1	volume de matériaux à excaver = 467 000 m <sup>3</sup>
	4	Existence de filières adaptées aux déchets à prendre en charge	11	2	54 % de saturation du CIREs
Santé environnement	5	Impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario durant sa mise en oeuvre	7	1	nuisances très fortes résultant de la mise en œuvre des travaux de retrait (bruits, poussières, risques liés à la circulation d'engins) et à la création d'aménagements. Nuisances fortes (rotations camions) à l'extérieur du site par rapport aux activités industrielles de la plaine de l'Ain.
	6	Consommation de ressources	5	2	quantité de carburant pour les travaux de terrassement de l'ensemble de la butte = 830 m <sup>3</sup>
	7	Emission de GES	7	2	quantité d'Eq CO2 émis pour la rotation des camions pour élimination des matériaux hors site = 38 333 t, ce qui représente une rotation d'environ 20 000 camions
	8	Volumes de déchets produits	11	1	volume de déchets foisonnés = 607 300 m <sup>3</sup>
	9	Sécurité et protection des travailleurs	11	1	risques liés au bruit, risques liés aux travaux d'excavation et risque routier très importants
	10	Impact environnemental et sanitaire résiduel après mise en œuvre du scénario	3	5	aucun impact environnemental et sanitaire résiduel (radiologique et chimique)
Réglementaire	11	Effort réglementaire	3	5	aucun effort réglementaire
Sociétal économique	12	Coûts de mise en œuvre	11	1	coûts d'élimination vers la filière déchets = 302 Monds d'€
	13	Acceptation par les parties prenantes	11	3	modérée
	14	Impact sur l'économie locale	3	3	sollicitation modérée d'entreprises locales pendant la mise en œuvre du scénario
<b>Note globale du scénario AVEC pondération</b>			<b>100</b>	<b>199</b>	
<b>Note globale du scénario SANS pondération</b>				<b>35</b>	


CONTIENT DU SAVOIR-FAIRE EDF

	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

Notation du scénario SG2 :

Catégories	N°	Critère	Pondération butte Bugey	SG 2	SG 2
				Retrait partiel de déchets avec aménagement de la structure du stockage	Justification notation
Technique	1	Durée nécessaire de la tenue des dispositifs et dispositions techniques envisagés pour assurer la sûreté du stockage	3	5	absence de dispositions techniques nécessaires à assurer la sûreté du stockage
	2	Diminution du terme source	3	5	100 % de retrait du terme source
	3	Complexité technique de la mise en œuvre du scénario	11	1	volume de matériaux à excaver = 194 000 m <sup>3</sup>
	4	Existence de filières adaptées aux déchets à prendre en charge	11	2	54 % de saturation du CIREs
Santé environnement	5	Impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario durant sa mise en oeuvre	7	1	nuisances très fortes résultant de la mise en œuvre des travaux de retrait (bruits, poussières, risques liés à la circulation d'engins) et à la création d'aménagements. Nuisances fortes (rotations camions) à l'extérieur du site par rapport aux activités industrielles de la plaine de l'Ain.
	6	Consommation de ressources	5	2	quantité de carburant pour les travaux de terrassement de la zone 1 de la butte = 345 m <sup>3</sup> , quantité de matières premières modérées pour la réalisation de l'aménagement : 28 600 m <sup>2</sup> de couverture
	7	Emission de GES	7	3	quantité d'Eq CO <sub>2</sub> émis pour la rotation des camions pour élimination des matériaux hors site = 21 328t, ce qui représente une rotation d'environ 8 000 camions
	8	Volumes de déchets produits	11	2	volume de déchets foisonnés = 252 000 m <sup>3</sup>
	9	Sécurité et protection des travailleurs	11	1	risques liés au bruit, risques liés aux travaux d'excavation et risque routier très importants
	10	Impact environnemental et sanitaire résiduel après mise en œuvre du scénario	3	5	aucun impact environnemental et sanitaire résiduel (radiologique et chimique)
Réglementaire	11	Effort réglementaire	3	3	effort réglementaire modéré (conservation de la mémoire de ce qui reste en place et restrictions d'usage pour de futurs projets)
Sociétal économique	12	Coûts de mise en œuvre	11	1	coûts d'élimination vers la filière déchets = 302 M€ + coûts de mise en œuvre du nouvel aménagement = 1,4 M€
	13	Acceptation par les parties prenantes	11	3	modérée
	14	Impact sur l'économie locale	3	3	sollicitation modérée d'entreprises locales pendant la mise en œuvre du scénario
<b>Note globale du scénario AVEC pondération</b>			<b>100</b>	<b>211</b>	
<b>Note globale du scénario SANS pondération</b>				<b>39</b>	


CONTIENT DU SAVOIR-FAIRE EDF

	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

Notation du scénario SG3 :

Catégories	N°	Critère	Pondération butte Bugey	SG 3	SG 3
				Retrait partiel de déchets du stockage sans aménagement	Justification notation
Technique	1	Durée nécessaire de la tenue des dispositifs et dispositions techniques envisagés pour assurer la sûreté du stockage	3	5	absence de dispositions techniques nécessaires à assurer la sûreté du stockage
	2	Diminution du terme source	3	5	100 % de retrait du terme source
	3	Complexité technique de la mise en œuvre du scénario	11	1	volume de matériaux à excaver = 194 000 m <sup>3</sup>
	4	Existence de filières adaptées aux déchets à prendre en charge	11	2	54 % de saturation du CIRES
Santé environnement	5	Impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario durant sa mise en œuvre	7	1	nuisances très fortes résultant de la mise en œuvre des travaux de retrait (bruits, poussières, risques liés à la circulation d'engins). Nuisances fortes (rotations camions) à l'extérieur du site par rapport aux activités industrielles de la plaine de l'Ain.
	6	Consommation de ressources	5	2	quantité de carburant pour les travaux de terrassement de la zone 1 de la butte = 345 m <sup>3</sup>
	7	Emission de GES	7	3	quantité d'Eq CO2 émis pour la rotation des camions pour élimination des matériaux hors site = 21 328 t, ce qui représente une rotation d'environ 8 000 camions
	8	Volumes de déchets produits	11	2	volume de déchets foisonnés = 252 000 m <sup>3</sup>
	9	Sécurité et protection des travailleurs	11	1	risques liés au bruit, risques liés aux travaux d'excavation et risque routier très importants
	10	Impact environnemental et sanitaire résiduel après mise en œuvre du scénario	3	5	aucun impact environnemental et sanitaire résiduel (radiologique et chimique)
Réglementaire	11	Effort réglementaire	3	3	effort réglementaire modéré (conservation de la mémoire de ce qui reste en place et restrictions d'usage pour de futurs projets)
Sociétal économique	12	Coûts de mise en œuvre	11	1	coûts d'élimination vers la filière déchets = 302 M€
	13	Acceptation par les parties prenantes	11	3	modérée
	14	Impact sur l'économie locale	3	3	sollicitation modérée d'entreprises locales pendant la mise en œuvre du scénario
<b>Note globale du scénario AVEC pondération</b>			<b>100</b>	<b>211</b>	
<b>Note globale du scénario SANS pondération</b>				<b>39</b>	


CONTIENT DU SAVOIR-FAIRE EDF

	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

Notation du scénario SG4 :

Catégories	N°	Critère	Pondération butte Bugey	SG 4	
				Maintien en place avec aménagement de la structure du stockage	Justification notation
Technique	1	Durée nécessaire de la tenue des dispositifs et dispositions techniques envisagés pour assurer la sûreté du stockage	3	3	entre 30 ans et 100 ans (estimation de la durée exploitation + démantèlement)
	2	Diminution du terme source	3	1	0 % de retrait du terme source
	3	Complexité technique de la mise en œuvre du scénario	11	3	mise en oeuvre modérément complexe de la zone avec aménagement (topographie de la butte)
	4	Existence de filières adaptées aux déchets à prendre en charge	11	5	pas de déchets à prendre en charge
Santé environnement	5	Impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario durant sa mise en oeuvre	7	3	nuisances modérées résultant de la mise en œuvre des travaux de création d'aménagements. Nuisance modérée à l'extérieur du site par rapport aux activités industrielles de la plaine de l'Ain.
	6	Consommation de ressources	5	2	quantité de matières premières modérées pour la réalisation de l'aménagement : 61 300 m <sup>2</sup> de couverture
	7	Emission de GES	7	5	pas de rotation des camions pour élimination des déchets hors site
	8	Volumes de déchets produits	11	5	pas de déchet produit
	9	Sécurité et protection des travailleurs	11	1	risques liés au bruit, risques liés aux travaux d'excavation et risque routier très importants
	10	Impact environnemental et sanitaire résiduel après mise en œuvre du scénario	3	5	aucun impact environnemental et sanitaire résiduel (radiologique et chimique)
Réglementaire	11	Effort réglementaire	3	3	effort réglementaire modéré (conservation de la mémoire de ce qui reste en place et restrictions d'usage pour de futurs projets)
Sociétal économique	12	Coûts de mise en œuvre	11	2	coûts de mise en œuvre du nouvel aménagement sur l'ensemble de la butte = 2,9 Mons d'€
	13	Acceptation par les parties prenantes	11	3	modérée
	14	Impact sur l'économie locale	3	2	faible sollicitation d'entreprises locales pendant la mise en œuvre du scénario
<b>Note globale du scénario AVEC pondération</b>			<b>100</b>	<b>317</b>	
<b>Note globale du scénario SANS pondération</b>				<b>44</b>	


CONTIENT DU SAVOIR-FAIRE EDF

	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

Notation du scénario SG5 :

Catégories	N°	Critère	Pondération butte Bugey	SG 5	SG 5
				Maintien en place du stockage sans nouvel aménagement	Justification notation
Technique	1	Durée nécessaire de la tenue des dispositifs et dispositions techniques envisagés pour assurer la sûreté du stockage	3	3	entre 30 ans et 100 ans (estimation de la durée exploitation + démantèlement)
	2	Diminution du terme source	3	1	0 % de retrait du terme source
	3	Complexité technique de la mise en œuvre du scénario	11	5	pas d'aménagement à mettre en oeuvre
	4	Existence de filières adaptées aux déchets à prendre en charge	11	5	pas de déchets à prendre en charge
Santé environnement	5	Impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario durant sa mise en oeuvre	7	5	pas de nuisances
	6	Consommation de ressources	5	5	pas de consommation de ressources liée à des travaux d'excavation ou d'aménagement
	7	Emission de GES	7	5	pas de rotation des camions pour élimination des déchets hors site
	8	Volumes de déchets produits	11	5	pas de déchet produit
	9	Sécurité et protection des travailleurs	11	5	pas de risque identifié
	10	Impact environnemental et sanitaire résiduel après mise en œuvre du scénario	3	5	aucun impact environnemental et sanitaire résiduel (radiologique et chimique)
Réglementaire	11	Effort réglementaire	3	3	effort réglementaire modéré (conservation de la mémoire de ce qui reste en place et restrictions d'usage pour de futurs projets)
Sociétal économique	12	Coûts de mise en œuvre	11	5	coûts liés à la surveillance de la qualité des eaux souterraines, l'entretien annuel de la butte, les dispositifs de conservation de la mémoire compris entre 200 k€ et 500k€ modérée
	13	Acceptation par les parties prenantes	11	3	
	14	Impact sur l'économie locale	3	1	très faible sollicitation d'entreprises locales pendant la mise en œuvre du scénario, limitée à l'entretien annuel de la butte (broyage de végétaux)
<b>Note globale du scénario AVEC pondération</b>			<b>100</b>	<b>442</b>	
<b>Note globale du scénario SANS pondération</b>				<b>56</b>	

CONTIENT DU SAVOIR-FAIRE EDF

	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

## 6.4 RESULTATS DE LA NOTATION DES SCENARIOS

Les critères de chaque scénario ont fait l'objet d'une notation qui a conduit à une note globale pour chaque scénario. Les résultats de cette notation sont présentés pour chaque scénario dans le paragraphe 6.3 et synthétisés dans le Tableau 5 ci-dessous. Les notes globales sont comprises entre 199/500 et 442/500.

Le scénario qui présente la meilleure note globale est le scénario SG5 (Maintien en place sans nouvel aménagement) avec une note de 442.


**La notation a été effectuée avec et sans pondération et les résultats montrent que la pondération appliquée par EDF n'affecte pas le classement des scénarios.** Le scénario de « Maintien en place du stockage sans nouvel aménagement » ressort de manière très nette parmi les différents scénarios étudiés.

Catégories	N°	Critère	Pondération butte Bugey	SG 1	SG 2	SG 3	SG 4	SG 5
				Reprise et évacuation de l'ensemble des déchets et déblais associés du stockage	Retrait partiel de déchets avec aménagement de la structure du stockage	Retrait partiel de déchets du stockage sans aménagement	Maintien en place avec aménagement de la structure du stockage	Maintien en place du stockage sans nouvel aménagement
Technique	1	Durée nécessaire de la tenue des dispositifs et dispositions techniques envisagés pour assurer la sûreté du stockage	3	5	5	5	3	3
	2	Diminution du terme source	3	5	5	5	1	1
	3	Complexité technique de la mise en œuvre du scénario	11	1	1	1	3	5
	4	Existence de filières adaptées aux déchets à prendre en charge	11	2	2	2	5	5
Santé environnement	5	Impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario durant sa mise en œuvre	7	1	1	1	3	5
	6	Consommation de ressources	5	2	2	2	2	5
	7	Emission de GES	7	2	3	3	5	5
	8	Volumes de déchets produits	11	1	2	2	5	5
	9	Sécurité et protection des travailleurs	11	1	1	1	1	5
	10	Impact environnemental et sanitaire résiduel après mise en œuvre du scénario	3	5	5	5	5	5
Réglementaire	11	Effort réglementaire	3	5	3	3	3	3
Sociétal économique	12	Coûts de mise en œuvre	11	1	1	1	2	5
	13	Acceptation par les parties prenantes	11	3	3	3	3	3
	14	Impact sur l'économie locale	3	3	3	3	2	1
<b>Note globale du scénario AVEC pondération</b>			<b>100</b>	<b>199</b>	<b>211</b>	<b>211</b>	<b>317</b>	<b>442</b>
<b>Note globale du scénario SANS pondération</b>				<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>43</b>	<b>56</b>

Tableau 5 : Résultats de la notation de l'ensemble des scénarios

## 6.5 RESULTATS – SCENARIO RETENU

Le scénario qui présente la note globale la plus élevée est le scénario SG5 (Maintien en place sans nouvel aménagement).


	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

				SG 5
Catégories	N°	Critère	Pondération butte Bugey	Maintien en place du stockage sans nouvel aménagement
Technique	1	Durée nécessaire de la tenue des dispositifs et dispositions techniques envisagés pour assurer la sûreté du stockage	3	3
	2	Diminution du terme source	3	1
	3	<b>Complexité technique de la mise en œuvre du scénario</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
	4	<b>Existence de filières adaptées aux déchets à prendre en charge</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
Santé environnement	5	Impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario durant sa mise en œuvre	7	5
	6	Consommation de ressources	5	5
	7	<b>Emission de GES</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
	8	<b>Volumes de déchets produits</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
	9	Sécurité et protection des travailleurs	11	5
	10	Impact environnemental et sanitaire résiduel après mise en œuvre du scénario	3	5
Réglementaire	11	Effort réglementaire	3	3
Sociétal économique	12	Coûts de mise en œuvre	11	5
	13	Acceptation par les parties prenantes	11	3
	14	Impact sur l'économie locale	3	1
<b>Note globale du scénario (avec pondération)</b>			<b>100</b>	<b>442</b>
<b>Note globale du scénario (sans pondération)</b>				<b>56</b>

**Tableau 6** : Résultats de la notation du scénario retenu (SG5)

Les principaux critères favorables au scénario de maintien en place des déchets sont :

- les critères techniques : La complexité de la mise en œuvre du scénario (critère 3) est faible du fait de l'absence d'excavation de matériaux dans le cadre du scénario 5, alors que pour les scénarios 1, 2 et 3, les volumes de matériaux à excaver sont très conséquents, de l'ordre de 200 000 m<sup>3</sup> à 470 000 m<sup>3</sup> et complexifient leur mise en œuvre. Dans le cadre du scénario 5, il n'est pas nécessaire d'envoyer des déchets dans des filières adaptées (critère 4), contrairement aux scénarios 1, 2 et 3 qui conduisent à une saturation de la filière de déchets du CIREs d'environ 54% ;
- les critères santé-environnement : Il n'y a pas d'émission de GES (critère 7) dans le cadre du scénario 5 du fait de l'absence d'excavation et donc de rotation de camion, contrairement aux scénarios 1, 2 et 3 qui génèrent entre 21 000 Teq CO<sub>2</sub> à 38 000 Teq CO<sub>2</sub> selon les scénarios, soit 8000 à 20 000 rotations de camions. De manière similaire, il n'y a pas de déchets produits dans le cadre du scénario 5 alors que le volume de déchets produits (critère 8) est de 250 000 m<sup>3</sup> à 470 000 m<sup>3</sup> pour les scénarios 1, 2 et 3 ;
- le critère sociétal-économique (critère 12 : coûts de mise en œuvre) : Les coûts de mise en œuvre dans le cadre du scénario 5 sont relativement limités (200 k€ à 500 k€) par rapport aux coûts engendrés par les autres scénarios dont les coûts d'élimination des déchets sont de l'ordre de 300 millions d'euros.

	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

Cela met en évidence que la globalité du scénario est prise en compte et que la note obtenue n'est pas sensible à un critère en particulier, ce qui traduit sa robustesse.

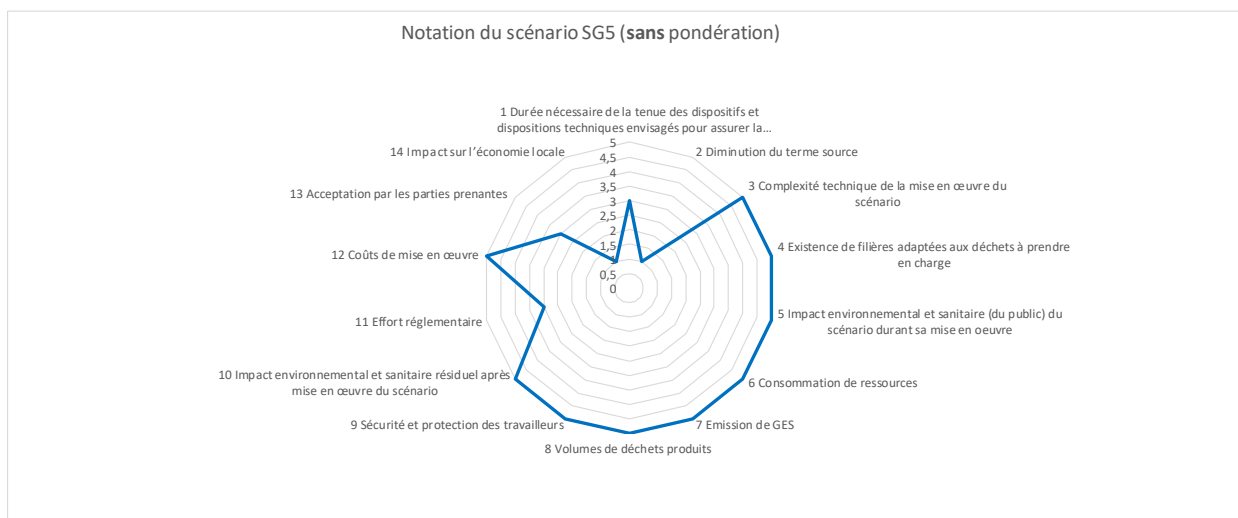
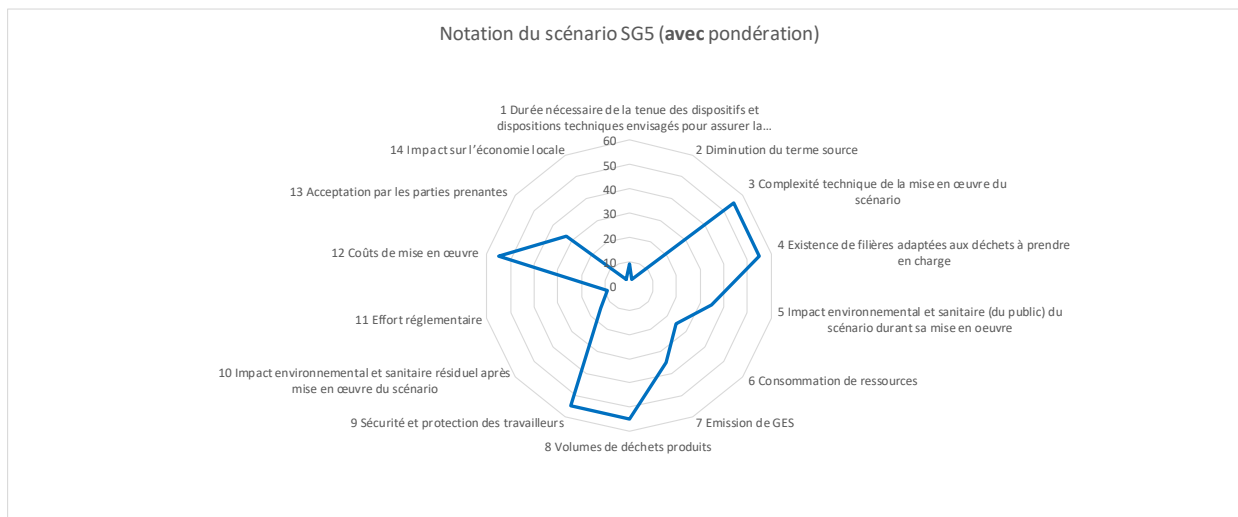



Figure 4 : Représentation par critères de la notation du scénario SG5

## 6.6 SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES ET MECANISMES DE CONSERVATION DE LA MEMOIRE

Dans le cadre de la mise en œuvre du scénario de gestion retenu (Maintien en place sans nouvel aménagement), et même si les études ont permis de conclure à l'absence de risques sanitaires et environnementaux en l'état actuel, EDF propose de poursuivre la surveillance des eaux souterraines au droit de la zone à une fréquence mensuelle et de mettre en œuvre les dispositifs nécessaires pour assurer la conservation de la mémoire de la zone et des investigations réalisées.

- Pérenniser dans le temps la surveillance des eaux souterraines :

L'arrêté du 9 décembre 2022 pris en application du décret no 2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs précise dans son article 39 :

	NOTE TECHNIQUE <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

« Art. 39. – Pour l'application de l'article D. 542-84 du code de l'environnement et de l'action nommée DECPAR.2 du PNGMDR, les exploitants présentent, avant le 31 décembre 2022, un programme de surveillance mis en place sur chaque stockage in situ de déchets historiques au ministère chargé de l'énergie en tenant compte des conditions hydrogéologiques du site, en identifiant les paramètres à surveiller et en considérant l'ensemble des déchets. Les résultats de ce programme de surveillance sont communiqués régulièrement au public au travers du site Internet dédié au PNGMDR, en tenant compte du régime applicable aux installations concernées. ».

Pour répondre à l'Article 39 de l'arrêté du 09/12/2022, EDF a défini un programme de surveillance pour la butte de Bugey. La surveillance des eaux souterraines au droit de la zone de stockage historique de déchets de la butte de Bugey s'appuie sur un réseau de trois piézomètres. L'implantation et les caractéristiques des ouvrages et le programme analytique sont adaptés au contexte géologique et hydrogéologique de la zone. Un des piézomètres est situé à l'amont hydrogéologique de la zone, au nord de la butte, et les deux autres piézomètres sont situés à l'aval hydrogéologique de la zone, au sud de la butte. Ces piézomètres interceptent la nappe des alluvions qui est vulnérable à un éventuel marquage. Par ailleurs et en complément, à l'échelle du site, d'autres piézomètres pourraient être utilisés pour renforcer le suivi en cas de détection d'un marquage au droit de la zone.

Le programme de surveillance (fréquence et paramètres analysés) est adapté à l'historique et à la nature des déchets en présence et défini dans les prescriptions [EDF-BUG-127] et [EDF-BUG-128] de la Décision n°2014-DC-0442 de l'ex-ASN.

Un bilan des résultats de la surveillance des eaux souterraines sera réalisé tous les 4 ans et le programme de surveillance pourra être adapté en fonction de l'évolution de la qualité des eaux souterraines observée.

- Dispositifs de conservation de la mémoire déployés par EDF :

Le dispositif DOCADEC (DOCuments utiles A la DEConstruction) mis en place par EDF en 2011 vise à collecter et sécuriser les informations utiles pour la déconstruction des 58 tranches françaises du parc REP. Le plan de gestion de la butte de Bugey est intégré dans le dispositif DOCADEC.

Par ailleurs, en fin de démantèlement, EDF mettra en place le dispositif de l'Etat (ex. SUP - Servitudes d'Utilité Publique et SIS - Secteurs d'Information sur les Sols) le plus adapté au contexte de la butte de Bugey.


Le plan de gestion de la butte de Bugey sera également identifié dans le prochain Rapport de Conclusions du Réexamen Périodique (RCR) du site de Bugey.

Ces dispositifs permettront d'assurer la conservation de la mémoire du site et d'intégrer les informations relatives à l'état des sols et la présence de déchets dans d'éventuelles évolutions de l'usage des terrains de la butte de Bugey y compris en termes de précautions et de sécurité pour d'éventuels opérateurs.

## 7. CONCLUSION

Le plan de gestion de la butte de Bugey a été réalisé sur la base de la méthodologie définie dans le cadre du GT Stockages historiques, en prenant également en compte les recommandations du Guide n°24 de l'ex-ASN et de la méthodologie nationale Sites et Sols Pollués de 2017.

Les cinq scénarios génériques définis dans le cadre de ce GT pluraliste ont ainsi été déclinés pour le cas spécifique de la butte de Bugey.


	NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

Les résultats de l'analyse multi-critères mettent en évidence que le scénario 5 « *Maintien en place du stockage sans nouvel aménagement* » présente le meilleur bilan coûts-avantages. Les principaux critères favorables à ce scénario sont :

- les critères techniques : La complexité de la mise en œuvre du scénario (critère 3) est faible du fait de l'absence d'excavation de matériaux dans le cadre du scénario 5, alors que pour les scénarios 1, 2 et 3, les volumes de matériaux à excaver sont très conséquents, de l'ordre de 200 000 m<sup>3</sup> à 470 000 m<sup>3</sup> et complexifient leur mise en œuvre. Dans le cadre du scénario 5, il n'est pas nécessaire d'envoyer des déchets dans des filières adaptées (critère 4), contrairement aux scénarios 1, 2 et 3 qui conduisent à une saturation de la filière de déchets du CIREs d'environ 54% ;
- les critères santé-environnement : Il n'y a pas d'émission de GES (critère 7) dans le cadre du scénario 5 du fait de l'absence d'excavation et donc de rotation de camion, contrairement aux scénarios 1, 2 et 3 qui génèrent entre 21 000 Teq CO<sub>2</sub> à 38 000 Teq CO<sub>2</sub> selon les scénarios, soit 8000 à 20 000 rotations de camions. De manière similaire, il n'y a pas de déchets produits dans le cadre du scénario 5 alors que le volume de déchets produits (critère 8) est de 250 000 m<sup>3</sup> à 470 000 m<sup>3</sup> pour les scénarios 1, 2 et 3 ;
- le critère sociétal-économique (critère 12 : coûts de mise en œuvre) : Les coûts de mise en œuvre dans le cadre du scénario 5 sont relativement limités (200 k€ à 500 k€) par rapport aux coûts engendrés par les autres scénarios dont les coûts d'élimination des déchets sont de l'ordre de 300 millions d'euros.

EDF retient donc ce scénario de maintien en place sans nouvel aménagement comme solution de gestion.


Dans le cadre de la mise en œuvre de ce scénario de gestion, et même si les études ont permis de conclure à l'absence de risques sanitaires et environnementaux, EDF propose de poursuivre la surveillance radiologique (activités bêta globale et tritium, teneur en potassium sur eaux filtrées et mesure de l'activité bêta globale sur les matières en suspension) des eaux souterraines au droit de la zone à une fréquence mensuelle et de mettre en œuvre les dispositifs nécessaires pour assurer la conservation de la mémoire de la zone et des investigations réalisées. Un bilan des résultats de la surveillance des eaux souterraines sera réalisé tous les 4 ans et le programme de surveillance pourra être adapté en fonction de l'évolution de la qualité des eaux souterraines observée.

	<b>NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A


**ANNEXE 1 : ECHELLE DE NOTATION DES CRITERES ET JUSTIFICATIONS**

Catégorie	n°	Critères	Description	Indicateurs	Indicateurs déclinés à la butte de Bugey	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
Technique	1	Pérennité des dispositions techniques mises en œuvre afin d'assurer la sûreté du stockage	Ce critère vise à évaluer la tenue dans le temps des dispositions techniques mises en œuvre, notamment vis-à-vis des agressions externes / internes, selon le scénario mis en œuvre et en tenant compte de l'entretien et des actions de maintenance	Qualitatif Tenue dans le temps	300 ans : durée de surveillance du CSA ; 100 ans estimation de la durée exploitation + démantèlement, 30 ans , 10 ans : fréquence VD	> 300 ans	entre 100 ans et 300 ans	entre 30 ans et 100 ans	entre 10 ans et 30 ans	Absence de dispositions techniques nécessaires à assurer la sûreté du stockage
	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	Terme source = 130 m3 de REI, 4570 Bq actualisé en 2025. L'indicateur correspond au % volumique de retrait du TS	0 à 20 % de retrait du terme source	20 à 40 % de retrait du terme source	40 à 60 % de retrait du terme source	60 à 80 % de retrait du terme source	80 à 100 % de retrait du terme source
	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 X niveaux (Recours à des études techniques, essais et équipements spécifiques, aménagements préalables, développement d'outils, tri des déchets et terres, durée)	Dispositions très importantes de confortement géotechnique à prévoir <b>Volume de matériaux à excaver &gt; 100 000 m<sup>3</sup></b> <b>Hétérogénéité des déchets</b> (ex : présence mélanges et matériaux, problématiques chimiques et radiologiques...) Nécessité de pompages importants sous eau Encombrement très important dans la zone de chantier (difficulté de disposer de la place disponible pour la mise en œuvre du scénario) Proximité immédiate d'installations sensibles ou industrielles Présence de réseaux souterrain dans zones de mise en œuvre du scénario Nécessité d'essais de faisabilité (en laboratoire et sur le terrain) Nécessité d'innovation pour développement d'outils spécifiques (ex : tri / mesure en ligne) <b>Mise en œuvre très complexe de la zone avec aménagement (topographie de la butte)</b> <b>Tri des matériaux très complexe</b>	Dispositions importantes de confortement géotechnique à prévoir <b>Volume de matériaux à excaver compris entre 10 000 m<sup>3</sup> et 100 000 m<sup>3</sup></b> <b>Hétérogénéité des déchets</b> (ex : présence mélanges et matériaux, problématiques chimiques et radiologiques...) - Nécessité de pompages importants sous eau - Encombrement important dans la zone de chantier (difficulté de disposer de la place disponible pour la mise en œuvre du scénario) - Proximité d'installations sensibles ou industrielles - Présence de réseaux souterrain dans zones de mise en œuvre du scénario - Nécessité d'essais de faisabilité (sur le terrain) - Nécessité de développement d'outils spécifiques (ex : tri / mesure en ligne) <b>Mise en œuvre complexe de la zone avec aménagement (topographie de la butte)</b> <b>Tri des matériaux complexe</b>	Dispositions modérées de confortement géotechnique à prévoir <b>Volume de matériaux à excaver compris entre 5 000 m<sup>3</sup> et 50 000 m<sup>3</sup></b> <b>Hétérogénéité des déchets</b> (ex : présence mélanges et matériaux, problématiques chimiques et radiologiques...) - Nécessité de pompages modérés sous eau - Encombrement modéré dans la zone de chantier - Présence d'un nombre limité de réseaux souterrains dans zones de mise en œuvre du scénario - <b>Mise en œuvre modérément complexe de la zone avec aménagement (topographie de la butte)</b> <b>Tri des matériaux peu complexe</b>	Encombrement limité dans la zone de chantier (difficulté de disposer de la place disponible pour la mise en œuvre du scénario) <b>Volume de matériaux à excaver compris entre 0 m<sup>3</sup> et 5 000 m<sup>3</sup></b> <b>Mise en œuvre très peu complexe de la zone avec aménagement (topographie de la butte)</b> <b>Pas de tri de matériaux</b>	Encombrement limité dans la zone de chantier (difficulté de disposer de la place disponible pour la mise en œuvre du scénario) <b>Pas de tri</b> <b>Pas d'aménagement à mettre en œuvre</b>	
	4	Filières existantes pour la prise en charge des déchets	Ce critère vise à identifier des filières de prise en charge	Qualitatif Besoin de création d'une nouvelle filière (oui/non)	Absence de filières déchets ou saturation filières déchets > 75 %	Saturation filières déchets comprise entre 50 % et 75 %	Saturation filières déchets comprise entre 20 % et 50 %	Saturation filières déchets comprise entre 0 % et 20 %	Saturation filières déchets comprise entre 0 % et 20 %	Pas de production de déchets


CONTIENT DU SAVOIR-FAIRE EDF

	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Page 32/39

Catégorie	n°	Critères	Description	Indicateurs	Indicateurs déclinés à la butte de Bugey	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
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	Gradation de l'importance des nuisances (bruits, poussières, risques liés à la circulation d'engins)	Nuisances très fortes résultant de la mise en œuvre des travaux de retrait (bruits, poussières, risques liés à la circulation d'engins) et à la création d'aménagements. Nuisance modérée à l'extérieur du site par rapport aux activités industrielles de la plaine de l'Ain	Nuisances fortes résultant de la mise en œuvre des travaux de retrait (bruits, poussières, risques liés à la circulation d'engins) et à la création d'aménagements. Nuisance modérée à l'extérieur du site par rapport aux activités industrielles de la plaine de l'Ain	Nuisances modérées résultant de la mise en œuvre des travaux de retrait (bruits, poussières, risques liés à la circulation d'engins) et à la création d'aménagements. Nuisance faible à l'extérieur du site par rapport aux activités industrielles de la plaine de l'Ain.	Nuisances faibles résultant de la mise en œuvre des travaux de retrait (bruits, poussières, risques liés à la circulation d'engins) et à la création d'aménagements. Nuisance faible à l'extérieur du site par rapport aux activités industrielles de la plaine de l'Ain.	Aucune nuisance
	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)	Consommation d'énergie (m <sup>3</sup> de carburant) et consommation de matières premières (m <sup>2</sup> de couverture pour l'aménagement)	Consommation d'énergie très importante (engins de chantier pour excavation et tri) >1000 m3 de carburant Quantité de matières premières très importantes pour la réalisation de l'aménagement > 100 000 m <sup>2</sup> de couverture	Consommation d'énergie importante (engins de chantier pour excavation et tri) entre 100 m3 et 1000 m3 de carburant Quantité de matières premières importantes pour la réalisation de l'aménagement comprise entre 50 000 et 100 000 m <sup>2</sup> de couverture	Consommation d'énergie modérée (engins de chantier pour excavation et tri) entre 10 m3 et 100 m3 de carburant Quantité de matières premières modérées pour la réalisation de l'aménagement comprise entre 10 000 et 50 000 m <sup>2</sup> de couverture	Consommation d'énergie faible (engins de chantier pour excavation et tri) entre 1 m3 et 10 m3 de carburant Quantité de matières premières faibles pour la réalisation de l'aménagement comprise entre 1000 m <sup>2</sup> et 10 000 m <sup>2</sup> de couverture	Consommation d'énergie très faible (engins de chantier pour excavation et tri) <1 m3 de carburant Quantité de matières premières très faibles pour la réalisation de l'aménagement < 1000 m <sup>2</sup> de couverture
	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)	Quantitatif EqCO2 émis (Teq CO2) pour le transport des matériaux excavés hors site	Quantité d'Eq CO2 émis très importante (rotation des camions pour élimination des déchets hors site) > 50 000 t de CO2	Quantité d'Eq CO2 émis importante (rotation des camions pour élimination des déchets hors site) entre 25 000 t à 50 000 t de CO2	Quantité d'Eq CO2 émis modérée (rotation des camions pour élimination des déchets hors site) entre 5 000 t et 25 000 t de CO2	Quantité d'Eq CO2 émis modérée (rotation des camions pour élimination des déchets hors site) entre 1 000 t et 5 000 t de CO2	Quantité d'Eq CO2 émis faible (rotation des camions pour élimination des déchets hors site) < 500 t de CO2
	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	Volume de déchets (déchets radiologiques et conventionnels et terres marquées à évacuer (incluant un coefficient de foisonnement de 1,3)	Volume de déchets à éliminer vers le CIREs > 500 000 m3	Volume de déchets à éliminer vers le CIREs compris entre 50 000 m3 et 500 000 m3	Volume de déchets à éliminer vers le CIREs compris entre 5 000 m3 et 50 000 m3 Volume de déchets à éliminer en filière conventionnelle comprise entre 5 000 m3 et 50 000 m3	Volume de déchets à éliminer vers le CIREs < 5 000 m3 Volume de déchets à éliminer en filière conventionnelle < 5 000 m3	Pas de déchets produits
	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 Echelle X niveaux	Risques liés au scénario sur la sécurité des travailleurs	Risque électrique et/ou lié aux réseaux enterrés très important Risque de chute très important Risque lié au bruit très important Risque lié aux opérations de tri très important Risque d'exposition (radiologique et/ou chimique et/ou poussières) très important Risque routier très important Dispositions de prévention / protections très contraignantes (ARI, durée de travail réduite, UMD,...).	Risque électrique et/ou lié aux réseaux enterrés important Risque de chute important Risque lié au bruit important Risque lié aux opérations de tri important Risque d'exposition (radiologique et/ou chimique et/ou poussières) important Risque routier important Dispositions de prévention / protections contraignantes (ARI, durée de travail réduite, UMD,...).	Risque électrique et/ou lié aux réseaux enterrés modéré Risque de chute modéré Risque lié au bruit modéré Risque lié aux opérations de tri modéré Risque d'exposition (radiologique et/ou chimique et/ou poussières) modéré Risque routier modéré Dispositions de prévention / protections contraignantes (ARI, durée de travail réduite, UMD,...).	Risque électrique et/ou lié aux réseaux enterrés faible Risque de chute faible Risque lié au bruit faible Risque lié aux opérations de tri faible Risque d'exposition (radiologique et/ou chimique et/ou poussières) faible Risque routier faible Dispositions de prévention / protections peu contraignantes (ARI, durée de travail réduite, UMD,...).	Pas de risque identifié
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 Echelle X niveaux	Gradation de l'importance de l'impact environnemental et sanitaire résiduel (radiologique et chimique)	Impact environnemental et sanitaire résiduel (radiologique et chimique) très important	Impact environnemental et sanitaire résiduel (radiologique et chimique) important	Impact environnemental et sanitaire résiduel (radiologique et chimique) modéré	Impact environnemental et sanitaire résiduel (radiologique et chimique) faible	Impact environnemental et sanitaire résiduel (radiologique et chimique) nul	

	<b>NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A	Page 33/39


Catégorie	n°	Critères	Description	Indicateurs	Indicateurs déclinés à la butte de Bugey	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
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 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadre réglementaire à créer</li> <li>• Autorisation à obtenir</li> <li>• Dispositifs d'accompagnements (Conservation de la mémoire</li> <li>• Restriction d'usage, etc...)</li> <li>• Risque de contentieux</li> </ul>	Contraintes réglementaires associées au scénario	Très important (cadre réglementaire à créer)	Important (autorisation à obtenir, pour prélèvement d'eau par exemple)	Modéré (conservation de la mémoire de ce qui reste en place et restrictions d'usage pour de futurs projets)	Faible (conservation de la mémoire de ce qui reste en place)	Aucun
Sociétal Economique	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 (€)	Coûts d'excavation et de mise en place de l'aménagement	> 10 M <sup>ons</sup> d'€	compris entre 1 et 10 M <sup>ons</sup> d'€	compris entre 1 M <sup>on</sup> d'€ et 5 Mon d'€	compris entre 500 k€ et 1 Mon d'€	< 500 k€
	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 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Position parties prenantes</li> <li>• Historique des recours sur des projets similaires</li> </ul>		Très forte	Forte	Modérée	Faible	Très faible
	14	Impact sur l'économie locale	Selon l'aspect économique	Qualitatif Développement économique attendu		Très faible (pas ou très peu de sollicitations d'entreprises locales pendant la mise en œuvre du scénario)	Faible (faible sollicitation d'entreprises locales pendant la mise en œuvre du scénario)	Modéré (sollicitation modérée d'entreprises locales pendant la mise en œuvre du scénario)	Fort (sollicitation importante d'entreprises locales pendant la mise en œuvre du scénario)	Très fort (sollicitation très importante d'entreprises locales pendant la mise en œuvre du scénario, projet local sur la zone du PdG après la mise en œuvre du scénario)

	NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

## ANNEXE 2 : ECHELLE DE PONDERATION DES CRITERES ET JUSTIFICATIONS


### Catégorie Technique

Catégories	Technique			
N°	1	2	3	4
<b>Critère</b>	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
<b>Description</b>	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.	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	Ce critère vise à évaluer la complexité technique dont la durée de la mise en œuvre du scénario et sa maturité, prétraitements nécessaires...	Ce critère vise à identifier des filières de prise en charge
<b>Indicateurs</b>	Qualitatif Tenue dans le temps	Quantitatif Facteur de réduction du terme source en % en activité en volume	Quantitatif Echelle X niveaux (recours à des études techniques, essais et équipements spécifiques, aménagements préalables, développement d'outils, tri des déchets et terres, durée)	Qualitatif Besoin de création d'une nouvelle filière (oui/non)
<b>Pondération butte Bugey</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>Justification de la pondération retenue</b>	Très très faible activité des résines et absence d'impact sanitaire et environnemental du stockage actuel, donc pondération faible.	Très très faible activité des résines. Le terme source correspond au terme source actualisé en 2025 (activité global des 126 m3 de REI = 0,08 Bq/g), à comparer à 0,1 Bq/g qui correspond au seuil d'exemption de la Directive Euratom de 2013, donc pondération faible.	Les volumes concernés sont très significatifs (500 000 m3 environ), les matériaux très hétérogènes, ce qui conduit à des travaux complexes et donc pondération forte.	Les volumes concernés sont très significatifs, ce qui peut conduire à une saturation de la filière radiologique, mais également à une mobilisation importante de filières conventionnelles et donc pondération forte.

	NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY				
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A	Page	35 / 39


Catégorie Santé et environnement

Catégories	Santé environnement					
N°	5	6	7	8	9	10
<b>Critère</b>	Impact environnemental et sanitaire (du public) du scénario durant sa mise en oeuvre	Consommation de ressources	Emission de GES	Volumes de déchets produits	Sécurité et protection des travailleurs	Impact environnemental et sanitaire résiduel après mise en œuvre du scénario
<b>Description</b>	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.)	Ce critère vise à évaluer l'impact du scénario sur la consommation de ressources (eau, énergie, matières premières)	Ce critère vise à évaluer l'empreinte carbone de la mise en place du scénario (en particulier la partie transport)	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	Ce critère vise à évaluer les impacts physiques (risque d'accident), radiologiques et chimiques (risques d'exposition) du scénario sur la sécurité des travailleurs	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)
<b>Indicateurs</b>	Quantitatif	Quantitatif Indicateurs ACV Consommation : - d'eau (M3) - d'énergie (kWh) - de matières premières (m3)	Quantitatif EqCO2 émis (Teq CO2)	Quantitatif Volume de déchets produits et évacués (M3) par type pour déterminer % de consommation des capacités de la filière	Qualitatif	Qualitatif
<b>Pondération butte Bugey</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>3</b>
<b>Justification de la pondération retenue</b>	Présence de nuisances (bruits, poussières, risques liés à la circulation d'engins) liées au trafic des camions pour évacuer les matériaux de la butte.	Consommation d'énergie (carburant pour les engins de chantier principalement), Apport de matières premières pour l'aménagement. Critère classique à tout chantier, non spécifique à la butte de Bugey.	Critère discriminant par rapport au trafic généré pour l'élimination des déchets & matériaux excavés.	Critère discriminant par rapport à la volumétrie des matériaux excavés.	Travaux qui nécessitent des mesures contraignantes pour assurer la sécurité des travailleurs vis-à-vis des risques conventionnels qui sont majoritaires (port des EPI, détecteur de substances volatiles type PID), mais également vis-à-vis des risques radiologiques (contrôles radiologiques, port dosimètre) même si ces derniers sont très limités.	Le terme source initial étant déjà très très faible, l'impact environnemental et sanitaire initial et résiduel sera similaire.

	NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

Catégories Réglementaire & Sociétal Economique

Catégories	Réglementaire	Sociétal économique		
	11	12	13	14
<b>Critère</b>	Effort réglementaire	Coûts de mise en œuvre	Acceptation par les parties prenantes	Impact sur l'économie locale
<b>Description</b>	Ce critère vise à évaluer les contraintes d'autorisation administrative et réglementaire nécessaires pour la mise en œuvre du scénario	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.	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	Selon l'aspect économique
<b>Indicateurs</b>	Qualitatif Cadre réglementaire à créer Autorisation à obtenir Risque de contentieux Dispositifs d'accompagnements (conservation de la mémoire) Restriction d'usage, etc	Quantitatif (€)	Qualitatif Position des CLI Historique des recours sur des projets similaires	Qualitatif Développement économique attendu
<b>Pondération butte Bugey</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>3</b>
<b>Justification de la pondération retenue</b>	La gestion de ce stockage doit être réalisée selon la méthodologie Sites et Sols Pollués de 2017 qui nécessite la réalisation d'un plan de gestion et la comparaison de différents scénarios de gestion.	Les volumes concernés sont très significatifs, ce qui conduit à des coûts de travaux importants (excavations, élimination des déchets), critère discriminant pour les scénarios.	L'acceptabilité ou la non acceptabilité diffère d'un scénario à l'autre, c'est une critère discriminant pour les scénarios.	Pas de projet de valorisation de la zone occupée par la butte.

	NOTE TECHNIQUE <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

### ANNEXE 3 – NOTATION DES SCENARIOS – DESCRIPTION DETAILLEE

- Critère 1 : Pérennité des dispositions techniques mises en œuvre afin d'assurer la sûreté du stockage

Ce critère vise à évaluer la tenue dans le temps des dispositions techniques mises en œuvre, notamment vis-à-vis des agressions externes / internes, selon le scénario mis en œuvre et en tenant compte de l'entretien et des actions de maintenance. Il est estimé par un indicateur quantitatif pour apprécier la tenue dans le temps des dispositions techniques mises en œuvre pour chaque scénario (300 ans : durée de surveillance du CSA ; 100 ans estimation de la durée exploitation + démantèlement, 30 ans, 10 ans : fréquence des visites décennales).

Pour les scénarios où les REI sont retirées (SG1, SG2, SG3), il n'y a pas de dispositions techniques à mettre en place pour assurer la sûreté du stockage (niveau 5). La pérennité des dispositions techniques à mettre en œuvre pour les scénarios de maintien en place (SG4 et SG5) a été évaluée entre 30 ans et 100 ans (niveau 3).

- Critère 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. Il est estimé à partir d'un indicateur quantitatif qui est le facteur de réduction du terme source en % volumique.

Le pourcentage de réduction du terme source est donc de 100 % (niveau 5) pour le scénario de retrait total SG1 et les scénarios incluant le retrait des REI à savoir SG2 et SG3, il est proche de 0 % (niveau 1) pour les scénarios de maintien en place SG4 et SG5, même si d'un point de vue radiologique l'activité globale du terme source associée aux REI va diminuer au fil du temps.

- Critère 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, sa maturité et les prétraitements nécessaires. Il est estimé à partir d'un indicateur quantitatif/qualitatif qui inclut plusieurs items dont les volumes de matériaux à excaver, l'hétérogénéité des déchets, la mise en œuvre de la zone avec aménagement et le tri des matériaux.

Le volume de matériaux en place (non foisonné) à excaver a été calculé pour chaque scénario.

Ce volume est de 467 000 m<sup>3</sup> pour le scénario SG1 (retrait total), de 194 000 m<sup>3</sup> pour les scénarios SG2 et SG3 (retrait de la zone 1) et égal à zéro pour les scénarios SG4 et SG5 (maintien en place).

Estimation du volume de matériaux en place (m<sup>3</sup>) : réalisée à partir des données topographiques :

Zone 1 : 194 000 m<sup>3</sup> ;  
Zone 1 + zone 2 : 467 000 m<sup>3</sup>.

- Critère 4 : Filières existantes pour la prise en charge des déchets

Ce critère vise à identifier des filières de prise en charge des déchets. Il est estimé à partir d'un critère qualitatif qui décrit l'absence ou le pourcentage de saturation de la filière déchets.

Ce pourcentage a été calculé à partir du volume de déchets générés par chaque scénario et de la capacité de la filière déchets.

La capacité du CIREs à fin 2024 est de 49,9 %, ce qui représente un volume de 464 550 m<sup>3</sup> (source ANDRA). Le volume généré par les scénarios SG1, SG2 et SG3 (volume foisonné) représente 252 200 m<sup>3</sup>, ce qui représente une saturation de 54% du CIREs (252 200 m<sup>3</sup> / 464 550 m<sup>3</sup>).

- Critère 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).

Il est estimé à partir d'un critère quantitatif qui permet de graduer l'importance des nuisances (bruits, poussières, risques liés à la circulation d'engins). Les scénarios de retrait complet ou partiel (SG1, SG2 et SG3) induisent des nuisances très fortes liées à l'ampleur des travaux d'excavation (niveau 1). Le scénario de maintien en place avec aménagement SG4 génère des nuisances modérées associées aux travaux d'aménagement de la butte (niveau 3). Le scénario de maintien en place sans nouvel aménagement n'entraîne pas de nuisances particulières du fait de l'absence de travaux (niveau 5).

- Critère 6 : Consommation de ressources

Ce critère vise à évaluer l'impact du scénario sur la consommation de ressources (eau, énergie, matières premières).


Il est estimé à partir d'un indicateur quantitatif lié à la consommation d'énergie (m<sup>3</sup> de carburant) et à la consommation de matières premières (m<sup>2</sup> de couverture pour l'aménagement).

La consommation d'énergie a été estimée à partir de la durée de chantier pour les excavations et de la consommation moyenne d'une pelle mécanique.

La durée du chantier d'excavation a été évaluée à partir du retour d'expériences de chantiers d'excavation similaires sur des sites EDF (270 m<sup>3</sup>/jour). La consommation moyenne d'énergie d'une pelle mécanique est d'environ 60 L/h.

La durée estimée pour le scénario SG1 est de 1730 jours, ce qui conduit à une quantité d'énergie de 830 m<sup>3</sup>. La durée estimée pour les scénarios SG2 et SG3 est de 719 jours, ce qui correspond à une quantité d'énergie de 345 m<sup>3</sup>.

La quantité de matières premières pour recouvrir la zone 2 dans le scénario SG2 est de 28 600 m<sup>2</sup> (travaux pour la réalisation du nouvel aménagement). La quantité de matières premières pour recouvrir l'ensemble de la butte (zone 1 + zone 2) dans le scénario SG4 est de 61 300 m<sup>2</sup> (travaux pour la réalisation du nouvel aménagement).

	NOTE TECHNIQUE <b>PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY</b>		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

- Critère 7 : Emission de GES

Ce critère vise à évaluer l'empreinte carbone de la mise en place du scénario (en particulier la partie transport). Il est estimé à partir d'un indicateur quantitatif lié à la quantité de Teq CO<sub>2</sub> émis pour le transport des matériaux excavés hors site.

Pour le scénario SG1, la quantité de Teq CO<sub>2</sub> a été évaluée à 38 333 Teq CO<sub>2</sub>, en prenant en compte l'émission d'un camion de 40 tonnes de 91.6 g CO<sub>2</sub> / t.km (source : [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide\\_Information\\_CO2-2](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide_Information_CO2-2)), une densité des matériaux de 1.7, le volume de matériaux en place à excaver (194 000 m<sup>3</sup> pour la zone 1 et 273 000 m<sup>3</sup> pour la zone 2) et la distance du site au CIREs pour les matériaux de la zone 1 (353 km x 2 pour tenir compte de l'aller et du retour) et une distance moyenne du site aux filières de déchets conventionnels pour les matériaux de la zone 2 (200 km x 2 pour tenir compte de l'aller et du retour).

Pour les scénarios SG2 et SG3, la quantité de Teq CO<sub>2</sub> a été évaluée à 21 328 Teq CO<sub>2</sub>.

Le nombre de rotations de camions est calculé à partir du volume déchets en place exprimé en tonnes et à la capacité d'un camion de 40 tonnes. Pour le scénario SG1 cela représente environ 20 000 camions (467 000 m<sup>3</sup> x densité de 1,7 / 40 tonnes = 19847) et environ 8000 camions pour les scénarios SG2 et SG3 (273 000 m<sup>3</sup> x densité de 1,7 / 40 tonnes = 8245).

- Critère 8 : Volumes de déchets produits

Ce critère vise à évaluer la volumétrie et le type de déchets générés selon le scénario au regard des capacités des filières de stockage. Il est estimé à partir d'un indicateur quantitatif qui correspond au volume de déchets générés (déchets radiologiques et conventionnels et terres à évacuer). Le calcul de ce volume est basé sur le volume en place affecté d'un coefficient de foisonnement de 1,3.

Pour le scénario SG1, le volume à évacuer a été évalué à 607 100 m<sup>3</sup> (467 000 m<sup>3</sup> x 1,3) et correspond au niveau 1 sur l'échelle de notation. Ce volume est de 252 200 m<sup>3</sup> (194 000 m<sup>3</sup> x 1,3) pour les scénarios SG2 et SG3 (niveau 2) et aucun déchet n'est généré pour les scénarios SG4 et SG5 (niveau 5).

- Critère 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. Il est estimé à partir d'un indicateur qualitatif qui permet de qualifier les risques selon une échelle de niveau. Les risques identifiés dans les scénarios étudiés sont le risque électrique et/ou lié aux réseaux enterrés, le risque de chute, le risque lié au bruit, le risque lié aux opérations de tri, le risque d'exposition (radiologique et/ou chimique et/ou poussières), le risque routier et les dispositions de prévention / protections très contraignantes (ARI, durée de travail réduite, UMD, ...) à mettre en œuvre.

Les types de risques sont identiques pour l'ensemble des scénarios entraînant des travaux de terrassement ou d'aménagement (SG1 à SG4) avec un niveau de risque très important (niveau 1). Aucun risque n'a été identifié (niveau 5) pour le scénario de maintien en place sans aménagement (SG5) puisqu'il correspond déjà à la situation actuelle et que seules des interventions ponctuelles d'entretien sont réalisées sur la butte de Bugey et font l'objet d'une analyse de risques spécifique aux modalités d'entretien avec les mesures de prévention /protection adéquates.

- Critère 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). Il est estimé à partir d'un indicateur qualitatif qui permet de qualifier l'importance de l'impact environnemental et sanitaire résiduel (radiologique et chimique). L'impact environnemental et sanitaire actuel de la butte étant déjà négligeable (pas de marquage radiologique ou chimique identifié dans les eaux souterraines), la mise en œuvre des scénarios étudiés n'entraînera pas d'impact environnemental et sanitaire résiduel (niveau 5 pour l'ensemble des scénarios).

- Critère 11 : Effort réglementaire

Ce critère vise à évaluer les contraintes d'autorisation administrative et réglementaire nécessaires pour la mise en œuvre du scénario considéré. Il est estimé à partir de plusieurs indicateurs qualitatifs (cadre réglementaire à créer, autorisation à obtenir, dispositifs d'accompagnements dont conservation de la mémoire et restrictions d'usage, risque de contentieux). Pour les scénarios de la butte de Bugey, l'indicateur qui discrimine les scénarios correspond aux dispositifs d'accompagnements incluant la conservation de la mémoire et les restrictions d'usage. Pour le scénario SG1, aucun dispositif n'est nécessaire puisque l'ensemble de la zone est évacué (niveau 5 sur l'échelle de notation), les dispositifs d'accompagnement (conservation de la mémoire des matériaux restants en place et restrictions d'usage pour de futurs projet) sont modérés (niveau 3 sur l'échelle de notation) pour les autres scénarios.

- Critère 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 qui correspondent aux coûts d'investissement et de surveillance. Il est estimé à partir d'indicateurs quantitatifs que sont les coûts d'excavation et de mise en place de l'aménagement et les coûts d'élimination des déchets vers les filières adaptées et les coûts des prestations associées aux mesures de gestion telles que la surveillance de la qualité des eaux souterraines autour de la butte.


Les coûts d'élimination des déchets étant très largement prépondérants par rapport aux autres coûts, les coûts estimés pour les scénarios concernés (SG1 à SG3) intègrent uniquement les coûts d'élimination des matériaux (déchets et terres) vers le CIREs. Ce coût a été estimé à 302 Millions d'€ (194 000 m<sup>3</sup> x 1,3 (coefficient de foisonnement) x 1200 €/m<sup>3</sup>).

Pour le scénario SG4, le coût du nouvel aménagement sur l'ensemble de la butte a été estimé entre 2,8 et 3 Millions d'€, à partir du retour d'expériences des travaux réalisés pour un aménagement similaire. Les coûts liés aux prestations telles que la surveillance de la qualité des eaux souterraines, l'entretien annuel de la butte, les dispositifs de conservation de la mémoire sont de l'ordre de 200 à 500 k€.

- Critère 13 : Acceptation par les parties prenantes

Ce critère vise à évaluer l'acceptation du scénario considéré par les différentes parties prenantes (voisinage, élus, Commission Locale d'Information, ...) incluant les éventuels risques et nuisances apportées par la mise en œuvre du scénario.

Il a été attribué une note identique à chaque scénario (niveau 3) pour assurer une neutralité vis-à-vis de l'acceptation de chaque scénario par les parties prenantes. En effet, la reprise et l'évacuation totale du stockage (SG1) pourrait paraître le scénario le plus acceptable, mais ce scénario engendre un trafic de camions supplémentaire généré par le transport des déblais et déchets qui pourrait affecter l'acceptabilité de ce scénario.

	NOTE TECHNIQUE PNGMDR - PLAN DE GESTION DE LA BUTTE DE BUGEY		
	DT_TEGG	Référence : D305925019955	Indice : A

- Critère 14 : Impact sur l'économie locale

Ce critère vise à évaluer l'impact de la mise en œuvre des scénarios sur l'économie locale. Il est estimé à partir d'indicateurs qualitatifs que sont la sollicitation d'entreprises locales pendant la mise en œuvre du scénario considéré et la réalisation d'un projet local sur la zone de la butte après la mise en œuvre du scénario.

Pour les scénarios impliquant des travaux d'excavation (SG1 à SG3), une sollicitation modérée des entreprises locales a été retenue (niveau 3). Pour le scénario SG4 nécessitant des travaux pour la réalisation d'un nouvel aménagement, une sollicitation faible des entreprises locales a été retenue (niveau 2). Pour le scénario SG5 ne nécessitant pas de travaux, la sollicitation d'entreprises locales est très faible et se limite à l'entretien annuel (broyage de végétaux) de la butte (niveau 1).