



---

# Plan National

## de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs

2016 – 2018

Etude sur la faisabilité de créer des installations de  
stockage décentralisées pour certaines typologies de  
déchets TFA

Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des  
options de stockage

**Version du 30/06/21**

# Sommaire

1.	Préambule .....	3
2.	Contexte PNGMDR .....	5
3.	Présentation de l'avancement des travaux.....	7
3.1	Réflexions autour d'un concept de stockage - Introduction.....	7
3.2	Approche générique : présentation des hypothèses de travail.....	7
3.3	Un concept techniquement envisageable .....	8
3.4	Présentation du rapport méthodologique de comparaison des options de stockage.....	9
4.	Méthodologie d'analyse multicritères .....	10
4.1	Présentation – Principes généraux.....	10
4.2	Origine et justification des critères.....	11
4.3	Définition des indicateurs .....	13
4.4	Principe de pondération des critères et des indicateurs.....	29
4.5	Méthode de notation des indicateurs.....	30
4.6	Analyse de sensibilité des pondérations et notations.....	32
5.	Mise en œuvre de la méthodologie.....	33
6.	Poursuite de la démarche .....	34

# 1. PREAMBULE

---

Le centre de stockage de déchets TFA (Cires) est opérationnel depuis mi-2003 et bénéficie d'un retour d'expérience de près de 18 ans sur sa gestion. Depuis son ouverture, diverses actions d'optimisation de la conception et des modalités d'exploitation du Cires ont été menées. Dans le cadre du PNGMDR 2016-2018, diverses pistes d'optimisation ont été étudiées par l'ensemble des exploitants nucléaires CEA, EDF, Framatome, Orano et l'Andra. La mise en place de stockages décentralisés est une piste supplémentaire qui mérite d'être étudiée.

La nature des déchets TFA actuellement stockés au Cires est constituée majoritairement de métaux (44 %), et d'inertes, i.e. terres et gravats, (34%). Les autres déchets correspondent aux plastiques et matières cellulosiques, aux résines, boues de décantation, bois, etc. (22%). Une part significative des déchets stockés au Cires a une activité radiologique inférieure aux seuils de détection des appareils de mesure et ne nécessite que peu de mesures de radioprotection mais doit faire l'objet d'une gestion en filière nucléaire car ils sont issus d'une Zone à Production Possible de Déchets Nucléaires (principe du zonage déchets).

Avec une capacité de stockage de 650 000 m<sup>3</sup> de déchets, la filière TFA correspondait initialement au besoin identifié pour une trentaine d'années. Actuellement, le volume stocké tous producteurs de 2003 à fin 2020 était de l'ordre de 412 000 m<sup>3</sup> soit ~ 63 % de la capacité initiale autorisée.

Les volumes de déchets TFA qui seront produits à l'avenir en quantité importante, notamment lors du démantèlement des installations à l'arrêt ou actuellement en fonctionnement, nécessitent de compléter les solutions de gestion existantes. Les orientations proposées dans le cadre du prochain PNGMDR<sup>1</sup>, relatives à la gestion de ces déchets prévoient notamment de :

- Poursuivre le travail d'inventaire des déchets TFA et la définition des incertitudes associées à la production des déchets, en particulier concernant les scénarios d'assainissement des structures et sols contaminés ;
- Confirmer la demande d'extension de la capacité du Cires (projet ACACI) qui doit être déposée en 2022 par l'Andra, en vue d'étendre sa capacité volumique de 650 000 m<sup>3</sup> à 900 000 m<sup>3</sup>. La saturation prévisionnelle serait alors repoussée de 10 à 15 ans, voire bien au-delà en prenant en compte une valorisation des métaux ;
- Lancer une démarche de recherche de site en vue de développer une deuxième installation centralisée de stockage des déchets TFA qui prendra la suite du CIREs lorsque celui-ci sera saturé
- Poursuivre le projet de valorisation des matériaux métalliques TFA ;
- Poursuivre les études de valorisation des déchets TFA autres que métalliques ; Mettre à jour l'étude sur une installation de concassage des gravats TFA pour combler les vides dans les alvéoles de stockage de déchets TFA ;
- Analyser la possibilité de stocker des déchets TFA dans des installations de déchets dangereux conventionnels.
- Poursuivre les études de faisabilité de solutions de stockages décentralisés ;

---

<sup>1</sup> Note de la DGEC d'orientations relative à la 5<sup>ème</sup> édition du plan national de gestion des matières et déchets radioactifs : gestion des déchets TFA

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 3/34
--	--------	-----------	-------------

Sur ce dernier point, la note d'orientation de la DGEC relative à la gestion des déchets TFA indique : « *Le stockage de certains déchets radioactifs sur site ou à proximité des sites, notamment ceux en démantèlement qui produisent des quantités importantes de déchets TFA, pourrait être envisagé afin notamment de limiter les transports de déchets radioactifs en distance et en volume.* ».

Afin de juger de la faisabilité de solutions de stockages décentralisés, nous avons retenu d'avancer en parallèle sur deux champs.

Un premier axe de travail consiste à identifier certains gisements pouvant présenter un intérêt, *a priori*, à être pris en charge dans un stockage décentralisé et à instruire les conditions ou questions associées à la faisabilité de leur stockage décentralisé. Cet axe de travail est engagé par les exploitants sur la base de gisements spécifiques identifiés ou à identifier.

Un deuxième axe de travail consiste à proposer un outil méthodologique de comparaison de différentes options de stockages pour certaines typologies de déchets TFA. Le présent rapport d'étape fait état de l'avancement de cet outil méthodologique.

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 4/34
--	--------	-----------	-------------

## 2. CONTEXTE PNGMDR

---

L'arrêté du 23 février 2017, pris pour application du décret n° 2017-231 du 23 février 2017 établissant les prescriptions du 4ème Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs (PNGMDR), dispose dans son article 26 :

*«Areva, le CEA et EDF, en lien avec l'ANDRA, remettent avant le 30 juin 2020 au ministre chargé de l'énergie une étude sur la faisabilité de créer, sur ou à proximité de leurs sites respectifs, des installations de stockage adaptées à certaines typologies de déchets TFA dont les caractéristiques permettraient d'envisager, dans le respect de la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement, un stockage dans des installations dédiées autres que le CIREs, dans des conditions technico-économiques acceptables.*

*L'impact sur l'environnement de ces modalités de gestion fait l'objet d'une analyse comparée par rapport à un scénario d'un envoi au CIREs. La réalisation de cette étude s'appuiera sur une démarche itérative comprenant, d'une part, l'identification prospective, par les exploitants nucléaires, des volumes, de l'activité massique et des propriétés physico-chimiques des typologies de déchets TFA concernés et, d'autre part, la définition, par l'ANDRA, des caractéristiques des concepts de stockage adaptés à celles-ci.*

*L'ASN et l'ASND sont saisies pour avis sur cette étude. »*

Par courrier référencé DSSN DIR 2020-230, le CEA, au nom de l'Andra, d'EDF, de Framatome, d'Orano et du CEA, a sollicité le report de l'envoi de l'étude précitée à fin juin 2021 en raison notamment d'études nécessaires à la réalisation de ce livrable n'ayant pu démarrer avant le 2ème trimestre 2020.

Dans le cadre de la définition des orientations stratégiques du 5ème PNGMDR, la DGEC, maître d'ouvrage, dans sa note d'orientations relative à la gestion des déchets TFA, s'est prononcée sur la poursuite des études de faisabilité de solutions de stockage décentralisées :

*« Le stockage de certains déchets radioactifs sur site ou à proximité des sites, notamment ceux en démantèlement qui produisent des quantités importantes de déchets TFA, pourrait être envisagé afin notamment de limiter les transports de déchets radioactifs en distance et en volume.*

*En application de l'article 26 de l'arrêté du 23 février 2017, le CEA, EDF et Orano en lien avec l'Andra transmettront d'ici mi-2021 une étude sur la faisabilité de créer de telles installations « décentralisées », intégrant une analyse comparée de l'impact sur l'environnement de cette modalité de gestion par rapport à un scénario d'envoi au Cires.*

*Cette étude sera complétée par l'analyse de la possibilité de stocker des déchets TFA dans des installations de déchets dangereux conventionnels. Pour cette étude, les acteurs de la gestion des déchets dangereux conventionnels seront approchés par l'Andra afin de définir les conditions techniques, économiques et sociétales d'acceptation de ces déchets dans de tels centres.*

*Cette étude sera transmise mi-2022 au ministère chargé de l'énergie.*

*Ces réflexions seront à mener en lien avec les exigences fixées par le code de l'environnement s'agissant des acteurs responsables de la gestion des stockages de déchets radioactifs. »*

La commission d'orientations, dans son avis sur la note d'orientations du maître d'ouvrage relative à la gestion des déchets TFA, n'a pas remis en cause cette étude mais elle a émis les remarques suivantes :

*« La Commission constate que le stockage de certains déchets TFA sur site ou à proximité des sites présente des avantages en termes de réduction des transports, mais qu'elle nécessite un examen particulier propre à chaque site en fonction notamment des risques naturels quels qu'ils soient, et impose le respect de normes réglementaires de même niveau que celles d'un stockage centralisé, qui peut présenter des avantages en termes de surveillance ou d'optimisation de l'emplacement : la comparaison doit être analysée au cas par cas .*

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 5/34
--	--------	-----------	-------------

*La Commission estime que le délai de mi-2021 fixé pour la remise de l'étude de faisabilité, intégrant la comparaison des impacts d'un stockage de certains déchets TFA sur leurs sites de production à ceux des impacts d'un stockage centralisé au Cires, apparaît difficile à tenir. Elle propose que soit prescrite pour la mi-2021 la remise d'un rapport d'étape présentant la méthodologie de comparaison des différentes options de stockage, et qu'une échéance plus réaliste soit fixée pour finaliser l'étude de faisabilité. »*

Le présent document constitue une première étape de l'étude de faisabilité, à savoir la proposition d'une méthodologie de comparaison des différentes options de stockage de déchets TFA et les premières hypothèses associées à un concept de stockage décentralisé.

Cette première étape est appelée à être complétée par l'instruction par les exploitants des questions posées par la faisabilité concrète d'un stockage décentralisé. Les options identifiées pour répondre à ces questions feront l'objet d'une mise en commun entre exploitants et permettront de compléter ce premier document.

Concernant la poursuite de l'étude de faisabilité du stockage décentralisé, la note d'orientation de la DGEC sur la gestion des déchets TFA envisage, outre la finalisation de l'étude par les producteurs, une intégration de cette analyse dans la réflexion globale de filière de gestion des déchets TFA.

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 6/34
--	--------	-----------	-------------

### 3. PRESENTATION DE L'AVANCEMENT DES TRAVAUX

---

#### 3.1 Réflexions autour d'un concept de stockage - Introduction

L'enjeu de la réflexion menée est de vérifier la faisabilité d'appliquer des concepts de stockage simples, robustes, économiques à certains déchets TFA. Ce concept doit également présenter les mêmes garanties de protection de l'homme et de l'environnement que tout autre centre.

Un des intérêts premiers du développement d'une solution de stockage décentralisée pour certaines typologies de déchets TFA consiste à préserver la ressource que constitue le Cires, notamment du fait de son contexte d'implantation et sa géologie qui, sans être unique en France, reste rare. D'autres avantages attendus pour le développement d'une installation de stockage décentralisée sont liés à des critères de territorialité, de coûts et d'impact environnemental notamment l'impact transport des déchets.

Une première approche générique, permettant de se rapprocher de concepts reconnus et éprouvés dans le domaine de la gestion des déchets conventionnels, a été menée par l'Andra. Ce travail a permis de tester la méthode en prenant des hypothèses sur les typologies des déchets ou sur les caractéristiques du site d'implantation. La seconde étape consistera à décliner cette approche sur des cas concrets identifiés par les producteurs (identification d'un gisement de déchets et d'un ou plusieurs site(s) d'implantation potentiel(s)). Les hypothèses de travail seront amenées à évoluer en fonction des cas considérés.

L'objet du paragraphe suivant est de présenter les axes de réflexion et l'avancement de cette première approche générique.

#### 3.2 Approche générique : présentation des hypothèses de travail

Au stade initial des réflexions, un centre de stockage décentralisé de déchets TFA est défini comme étant une installation :

- Dont la conception et les conditions d'exploitation sont proportionnées à la nature des déchets et aux enjeux environnementaux avec des contraintes technico-économiques raisonnables
- Implantée à proximité de leur lieu de production.

Ce premier travail porte sur les typologies de déchets, les éléments de conception techniques et financiers, les critères d'implantation et les processus réglementaires associés, tout en s'assurant à chaque étape que l'objet défini réponde bien aux objectifs de minimisation des impacts et qu'il intègre les interrogations liées à son intégration dans le territoire concerné.

Les déchets envisagés dans cette première approche sont des déchets « inertes » au sens des déchets conventionnels tels que le béton, les gravats, la tuile, le verre ou la brique. En premier lieu sont visés les gravats issus de l'assainissement de structures de génie civil d'installations nucléaires. La présence potentielle de déchets « non dangereux », essentiellement métalliques ferreux et non ferreux, associée à ces déchets inertes est prise en compte.

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 7/34
--	--------	-----------	-------------

En termes de caractéristiques radiologiques, les déchets considérés dans cette étude préliminaire présenteraient une activité radiologique nettement moindre que l'activité acceptée au Cires<sup>2</sup>.

L'**implantation** privilégiée d'une telle installation est située sur ou à proximité géographique de sites de l'industrie électronucléaire, ce critère découlant à la fois d'une cohérence territoriale (limitation des transports) et d'une optimisation technico-économique (mutualisation d'opérations, gestion des flux). Au regard de l'intégration dans le territoire, l'implantation dans une zone géographique intégrant déjà une activité nucléaire paraît également pertinente. L'usage futur du site réaménagé, qui doit être compatible avec une reconversion ultérieure par exemple, doit également guider les réflexions autour du lieu d'implantation.

En lien avec ces différents critères d'implantation possible, l'objectif a donc été de développer un concept répondant – à ce stade générique - à une diversité de **situations géographiques et géologiques** (site non spécifique). Le concept est établi en référence à la réglementation sur la conception des stockages de déchets inertes ou non dangereux conventionnels, et dimensionné en tenant compte de la radioactivité des déchets. Au cas où le milieu géologique naturel ne présenterait pas les performances requises pour la barrière passive, celle-ci pourrait être complétée par des matériaux d'apport respectant des règles d'équivalences de performances. Enfin une barrière active (barrière ouvragée, de type géomembrane), pourrait venir s'ajouter à la barrière passive pour une amélioration de la performance globale de confinement du stockage.

Les **conditions d'exploitation** du stockage, en particulier les modes de manutention et les dispositions minimales de radioprotection ou encore les conditions de caractérisation puis d'acceptation des déchets, contribuent également aux paramètres de dimensionnement.

L'**approche de quantification des impacts** retenue au regard des transferts par l'air est globalement équivalente à celle retenue dans le secteur conventionnel, sous réserve de limitation des poussières. Cependant, des analyses de transferts par l'eau complémentaires sont retenues lors de l'élaboration du concept de stockage décentralisé.

### 3.3 Un concept techniquement envisageable

Les évaluations préliminaires ont permis de tester la méthodologie pour certaines catégories de déchets inertes de type béton. Il apparaît en outre nécessaire d'affiner les hypothèses de travail et de tester la sensibilité des caractéristiques techniques du concept de stockage à des typologies précises de déchets lors de l'étude de cas concrets.

La transposition de cette évaluation préliminaire à des cas concrets est engagée par les producteurs de déchets. Les réflexions en cours permettront d'analyser la faisabilité de ce type de concepts de stockage sur les sites envisagés, en précisant les paramètres et conditions qui doivent être respectés dans un environnement défini, en réponse à un besoin spécifique. Ainsi, les dispositions techniques, le cadre réglementaire et les principes de sûreté à spécifier, donneront lieu à différents échanges et un partage au sein du groupe de travail afin d'acquiescer les premiers éléments sur la faisabilité de tels concepts de stockage.

---

<sup>2</sup> L'IRAS, Indice Radiologique d'Acceptation en Stockage (IRAS) est le critère radiologique d'acceptation des déchets au Cires ; cet indice intègre la liste des radionucléides et leur proportion relative ainsi que leur activité massique spécifique.

### 3.4 Présentation du rapport méthodologique de comparaison des options de stockage

En parallèle du travail, présenté précédemment, initié par l'Andra sur la définition des caractéristiques génériques à retenir pour un concept de stockage décentralisé, le groupe de travail s'est attaché à proposer une méthodologie de comparaison pour différents concepts de stockage de ces déchets. L'objectif est de pouvoir comparer la mise en œuvre de solutions alternatives au mode de stockage actuellement de référence pour les déchets TFA, à savoir le stockage centralisé du Cires ou toute future nouvelle capacité de stockage centralisée équivalente. Ces solutions peuvent être, pour certaines catégories de déchets TFA :

- un stockage sur un site ou à proximité d'un site destiné à accueillir des déchets issus uniquement des installations nucléaires de ce site ;
- un stockage sur un site ou à proximité d'un site destiné à accueillir des déchets issus des installations nucléaires de ce site et également d'autres sites nucléaires situés dans une même zone géographique.

Ce présent rapport d'étape présente, dans le paragraphe 4, le principe d'une analyse multicritères retenue pour comparer différents concepts de stockage voire différents lieux d'implantation de ces concepts, sur la base de critères couvrant les aspects économiques, hygiène et sécurité, environnementaux, juridiques, réglementaires, sociaux, politiques, techniques et normatifs. Afin de faciliter l'analyse et permettre une différenciation entre les différents concepts voire lieux d'implantation à comparer, les critères sont détaillés en 43 indicateurs dont la définition précise est donnée. Un système de pondération des critères et indicateurs, et de notation des critères et indicateurs permettra l'évaluation des différents concepts voire lieux d'implantation les uns par rapport aux autres. La restitution des résultats d'une analyse fictive est présentée sous la forme d'un classement des solutions envisagées.

Les principes de mise en œuvre de cette analyse multicritères sont décrits, avec notamment la constitution d'un sous-groupe restreint mais pluraliste au sein du groupe de travail pour s'approprier la méthodologie ainsi que les différentes phases des travaux intégrant d'éventuelles analyses de sensibilité en fonction de la pondération et notation données aux critères et/ou indicateurs.

En fin de ce rapport d'étape est présentée la feuille de route relative à la suite des travaux engagés par le groupe de travail pour la poursuite des études de faisabilité de solutions de stockage décentralisées.

## 4. METHODOLOGIE D'ANALYSE MULTICRITERES

### 4.1 Présentation – Principes généraux

L'analyse multicritères est un outil d'aide à la décision dans le choix du déploiement d'une solution industrielle. Elle repose sur la comparaison de scénarios ou solutions sur la base d'un ensemble de critères.

Cet outil s'inscrit en cohérence avec les critères mentionnés à l'article 3 de l'arrêté du 2 mai 2013 relatif aux définitions, liste et critères de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution), pour la détermination des meilleures techniques disponibles visées aux articles R. 515-62 et R. 515-63 du code de l'environnement.

La réalisation d'une analyse multicritères est donc une méthode d'évaluation des options, scénarios ou solutions envisageables à partir d'un ensemble de critères qui sont jugés comme étant des paramètres clés du point de vue de la prise de décision. À ce titre, elle doit reposer sur des critères d'appréciation objectifs, mesurables le cas échéant, selon l'avancement du projet et s'appuyer sur des jugements d'acteurs (experts, personnes compétentes, parties prenantes). Afin de tenir compte de la diversité des implications d'un projet, les acteurs en charge de l'analyse sont choisis dans différentes entités et doivent représenter les différents domaines de compétences analysés.

Pour affiner l'analyse et tenir compte de la sensibilité des différentes parties prenantes au projet, celle-ci est construite en plusieurs étapes depuis la sélection et définition des critères - indicateurs de comparaison jusqu'au calcul et à l'analyse des scénarios à comparer. Une analyse de sensibilité peut être réalisée en complément pour tenir compte de la sensibilité des critères - indicateurs au jugement des acteurs qui peut être divisé.

La présente mise en œuvre de l'analyse multicritère pour comparer différents concepts de stockage de déchets permet de comparer dès à présent les solutions offertes (stockage centralisé, à proximité des sites, sur site). Elle repose essentiellement sur des arguments qualitatifs qui sont traduits en valeurs, accompagnées d'une argumentation justifiant les avantages ou inconvénients d'un scénario par rapport à un autre. Pour tenir compte des spécificités de chaque scénario et de la diversité des choix pour satisfaire de nombreux critères, ces derniers sont détaillés en indicateurs.

Dans le cadre de l'analyse des scénarios de stockage des déchets, l'analyse multicritères permettra d'alimenter la stratégie des producteurs et d'offrir une aide à l'évaluation et à la décision pour les décideurs sur la gestion de certains déchets TFA. La méthodologie appliquée consiste à évaluer et comparer la mise en œuvre de solutions complémentaires au mode de stockage actuel ou aux filières de valorisation envisageables.

L'analyse multicritères est construite suivant 5 étapes séquentielles détaillées dans les paragraphes suivants :

- Définition des critères et indicateurs de comparaison ;
- Pondération des critères et indicateurs en fonction de leur importance dans le cadre de l'analyse ;
- Notation des indicateurs ;
- Calcul et analyse des résultats ;
- Étude de sensibilité, avec variation argumentée des poids et des notes attribuées sur certains paramètres.

PNMGR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 10/34
---	--------	-----------	--------------

## 4.2 Origine et justification des critères

La sélection et définition des critères a été réalisée collégalement par les acteurs du groupe de travail, en s'inspirant des éléments apportés par les deux méthodes suivantes :

### 1. Le Bilan Coûts-Avantages (BCA)

Il s'agit de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués. Elle repose sur l'application d'un guide méthodologique de l'ADEME : Élaboration des bilans coûts-avantages adaptés aux contextes de gestion des sites et sols pollués – Mars 2017.

Cette méthode est appliquée à un stade avancé des projets et se construit sur des éléments de coût chiffrés et objectifs.

L'application de la méthodologie repose à minima sur les critères suivants :

- Techniques, normatifs, organisationnels
- Économiques
- Environnementaux et Hygiène - Sécurité
- Socio-politiques
- Juridiques et réglementaires

### 2. Le Best Practicable Environmental Option (BPEO)

Il s'agit d'un processus d'analyse décisionnelle multi-attributs visant l'adoption de la Meilleure Option Environnementale Praticable. Plusieurs rapports de l'AIEA sur la gestion des déchets radioactifs reposent sur l'application de cette méthode issue de la réglementation du Royaume-Uni.

Il s'agit d'une approche promue par la Royal Commission on Environmental Pollution dont l'utilisation pour le nucléaire fait l'objet d'un guide : Environment Agency - Guidance for the Environment Agencies' Assessment of Best Practicable Environmental Option Studies at Nuclear Sites – février 2004

Les attributs utilisés sont:

- Environmental impact – Impact environnemental
- Technical performance and practicability – Performance technique et facilité d'usage
- Health and safety – Santé et sûreté
- Social, economic and security considerations – Socio-économique et sécurité
- Cost - Coût

La sélection des critères est établie suivant les principes suivants :

- Le nombre de critères doit être limité et raisonnable afin que l'ensemble des options puisse facilement être évalué (ceci permet également de parer au risque de redondance des éléments pesant sur le résultat) ;
- Le choix des critères doit considérer l'ensemble des problématiques jugées importantes par l'ensemble des parties prenantes.

Dans le cadre de la présente analyse multicritères développée pour comparer différentes solutions de stockage, six critères couvrant les aspects fondamentaux suivants ont été retenus :

- Environnementaux ;
- Hygiène et Sécurité (santé publique, sécurité et sûreté) ;
- Juridiques et réglementaires ;
- Economiques ;
- Sociaux et politiques ;
- Techniques et normatifs.

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 11/34
--	--------	-----------	--------------

L'ordre d'apparition des critères ne préjuge en rien de l'importance qui leur sera accordée dans l'analyse. Pour faciliter l'analyse et différencier plus finement les scénarios - solutions sur la base de ces six critères, ces derniers sont détaillés en indicateurs afin d'affiner les paramètres de comparaison et tendre vers une complétude, sans redondance, d'éléments permettant une différenciation entre scénario ou solutions à comparer.

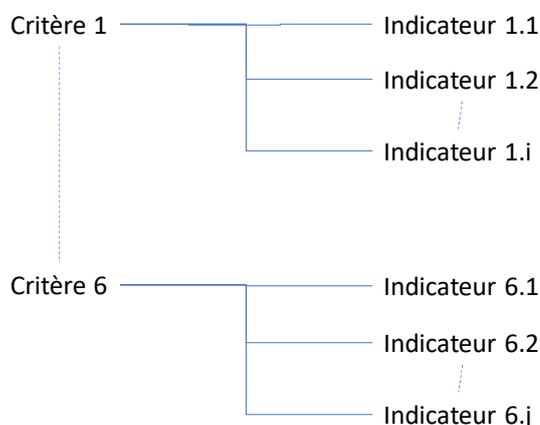


Figure 1 : Déclinaison des critères en indicateurs

A ce stade de l'analyse, 43 indicateurs répartis sur les six critères ont été retenus :

- Environnementaux : 14
- Hygiène et Sécurité (santé publique, sécurité et sûreté) : 2
- Juridiques et réglementaires : 3
- Economiques : 8
- Sociaux et politiques : 5
- Techniques et normatifs : 11

Le nombre d'indicateurs octroyé à chaque critère est sans rapport avec l'importance relative qui peut être allouée à un critère par rapport aux autres. Un nombre important d'indicateurs signifie uniquement qu'il a été nécessaire de décomposer le critère en plusieurs paramètres, de façon à ce que la différenciation puisse être faite au niveau de ces paramètres entre les scénarios – solutions.

Le nombre total d'indicateurs témoigne de la complexité du système étudié et du contexte dans lequel il évolue : l'existence d'un centre TFA et d'un projet de futur centre, la variabilité des contextes d'implantation du stockage décentralisé, le choix des objectifs de sûreté et du périmètre des déchets à stocker, la durée de remplissage associée au programme de démantèlement des installations productrices de déchets.

Les indicateurs choisis sont précisés et décrits dans le paragraphe suivant. En accompagnement de la définition de chaque indicateur, il est précisé si celui-ci est pris en considération pour l'analyse comparative de concepts de stockage ou s'il se porte uniquement sur l'analyse comparative des lieux d'implantation de concepts de stockage.

L'ensemble des indicateurs s'appliquent à toutes les phases de vie de l'installation (conception, exploitation, surveillance).

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 12/34
--	--------	-----------	--------------

## 4.3 Définition des indicateurs

### Indicateurs du critère environnemental

#### *Limitation des déchets induits par l'installation*

Cet indicateur qualifie la production de déchets induits, conventionnels ou radioactifs, non dangereux, solides ou liquides, produits lors des différentes phases de vie de l'installation de stockage.

La production de déchets induits est généralement proportionnelle au nombre et à la complexité des process liés à l'installation de stockage comme le fonctionnement des installations industrielles nécessaires à l'activité de stockage (nettoyage des installations, utilisation de solvants...) ou aux engins utilisés (graisses et huiles par exemple) ainsi qu'à la maintenance des installations.

Cet indicateur comptabilise aussi les déchets qui seront produits par la déconstruction des bâtiments annexes nécessaires aux opérations de stockage.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Cet indicateur ne prend pas en compte les lixiviats issus des alvéoles de stockage.

#### *Émissions dans l'environnement en phase de construction (hors GES)*

Cet indicateur permet de qualifier l'empreinte environnementale liée aux moyens opérationnels déployés pour construire les installations nécessaires aux opérations de stockage (hors impact sur le climat considéré dans l'indicateur GES). Cet indicateur est directement corrélé à la taille des installations, les techniques constructives et la durée du chantier. Plus les besoins en installations industrielles sont faibles, plus les émissions liées à leur construction seront a priori limitées.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Il ne prend pas en compte les émissions en phase d'exploitation et au-delà, et notamment la production de lixiviats. L'impact du concept de stockage sur le climat est regardé dans un autre indicateur (*Émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) liées aux consommations de ressources en phase de construction et d'exploitation*).

#### *Emissions dans les eaux souterraines et impacts associés en phase d'exploitation et de surveillance – Risque de mobilisation de polluants*

Cet indicateur permet de qualifier l'impact potentiel sur les eaux souterraines en fonction des caractéristiques du concept et au regard des propriétés des déchets. Ces propriétés sont notamment corrélées à l'inventaire en substances chimiques et radiologiques présent dans le stockage. Cet indicateur permet d'apprécier la robustesse du concept vis-à-vis des phénomènes de transferts par l'eau.

Ces émissions se manifestent a priori principalement à long terme lors des phases de surveillance et post-surveillance.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Émissions dans les eaux de surface en phase d'exploitation.

PNMGDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 13/34
--	--------	-----------	--------------

### *Emissions dans les eaux de surface et impacts associés sur en phase d'exploitation et de surveillance – Risque de mobilisation de polluants*

Cet indicateur permet de qualifier l'impact sur les eaux de surface. En exploitation, les eaux de surface sont impactées par le ruissellement de polluants émis par le stockage et déposés sur les sols (aérosols) ou par les effluents issus du stockage (par pompage ou écoulement gravitaire) après contrôle et traitement éventuel. Ces propriétés sont corrélées à l'inventaire en substances chimiques et radiologiques présentes dans le stockage. Il permet d'apprécier la robustesse du concept et les choix d'exploitation du stockage.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Émissions dans les eaux souterraines à travers le stockage. Emissions dans les eaux souterraines après la phase de surveillance.

### *Emissions dans l'air en phase d'exploitation et impacts associés (substances chimiques, aérosols, COV... hors GES)*

Cet indicateur permet de tenir compte des émissions liées aux opérations de stockage par des engins et des émissions liées aux bâtiments industriels nécessaires à l'exploitation.

Si les opérations de stockage sont réalisées avec des engins thermiques, des émissions de particules fines sont à considérer.

Dans le cas d'un déchet géré en vrac et en l'absence de mesures d'abattement, des poussières (aérosols) peuvent être émises dans l'environnement.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Hors impact climatique lié aux émissions de GES.

### *Émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) liées aux consommations de ressources en phase de construction et d'exploitation*

Cet indicateur permet de tenir compte des émissions directes et indirectes liées à l'extraction et la production des matériaux nécessaires à la construction des installations industrielles de stockage, à la création des alvéoles et à son exploitation.

Cela inclut la production des bétons, les matériaux formant la barrière de sécurité active sous alvéole (massif filtrant, géotextiles, bâti-bulle...) ou les matériaux utilisés pour compléter la barrière de sécurité passive (dopage aux argiles ou constitution d'une barrière argileuse). Cela intègre aussi les matériaux utilisés en phase d'exploitation (acier employé lors du conditionnement par exemple).

Les émissions liées aux engins utilisés en construction et exploitation sont comptabilisées dans cet indicateur.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Hors impact climatique lié aux émissions de GES par le transport des déchets.

### *Émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) liées au transport (réduction des émissions liées au transport)*

Cet indicateur permet de considérer l'impact sur le climat au regard de la production de GES par mètre cube stocké au cours de la phase de transport.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi.

Exclusion éventuelle : sans objet

### *Faune et flore : Consommation d'espace et artificialisation des sols*

Cet indicateur permet de considérer la consommation d'espaces naturels en phase de construction et d'exploitation.

L'implantation d'un site de stockage se fait généralement au regard de l'intérêt géologique et hydrologique du site choisi et peut être impactant pour la faune et la flore. Selon son implantation, le stockage peut remplacer un espace agricole, forestier ou une zone industrielle préexistante.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi.

Exclusion éventuelle : sans objet

### *Nécessité de prévenir ou de réduire les émissions et les risques sur l'environnement à long terme - Impact résiduel sur la qualité des sols et des eaux souterraines et sur l'usage futur du site*

Cet indicateur permet d'apprécier les impacts sur l'environnement après la phase de surveillance du stockage. Il s'agit ici de qualifier le risque d'impact résiduel (sanitaire et radiologique) à long terme du fait de l'existence du stockage.

Il s'agit essentiellement des impacts pouvant intervenir une fois que le site évolue sans surveillance opérationnelle. Ces impacts sont le fait d'altérations des conditions de stockage et des évolutions climatiques et écologiques.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Emissions dans les eaux souterraines pendant la phase de surveillance.

### *Nuisances (bruits, odeurs...) des phases de construction*

Cet indicateur permet de qualifier le niveau de nuisances olfactives et sonores liées aux travaux de génie civil et notamment d'excavation, et doit être apprécié en fonction des nuisances apportées par rapport à celles déjà existantes dans l'environnement du stockage.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Hors émissions de polluants et nuisances en phase d'exploitation et de surveillance.

### *Nuisances (bruits, odeurs...) en phase d'exploitation et de surveillance*

Cet indicateur permet de qualifier le niveau de nuisances liées aux opérations de stockage et de surveillance. Par exemple, un stockage en vrac peut générer de la poussière. L'utilisation d'engins (plus ou moins importante) pour les opérations de stockage ainsi que l'exploitation d'éventuels bâtiments industriels nécessaires au fonctionnement du stockage peuvent également être à l'origine de nuisances.

Les nuisances en phase de surveillance seront par principe limitées et ne devraient donc pas discriminer les scénarios.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Hors émissions de polluants et nuisances en phase de construction.

### *Récupération, valorisation et recyclage. Économie en matières premières réalisée*

Cet indicateur doit être apprécié sur la consommation de matières premières utilisées pour créer et exploiter le stockage. Il s'agit de matériaux d'apport pour concevoir le stockage (matériaux argileux) et les bâtiments annexes ou de matériaux nécessaires à son exploitation (matériaux pour le remplissage de vide) ou enfin de matériaux de couverture.

Enfin, il s'agit aussi d'apprécier les opportunités qu'offre l'utilisation de certains déchets pour limiter l'apport de matériaux primaires par rapport à un autre concept ou un autre scénario de gestion des déchets.

Le second aspect de cet indicateur concerne l'évaluation du caractère « recyclable » des déchets, en considérant la possibilité de les valoriser.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : hors consommation de matières fossiles.

### *Efficacité énergétique, consommation d'énergie (hors transport) par unité de volume de déchets stockés*

Il s'agit de considérer l'utilisation d'énergie (hors transport) nécessaire à la chaîne de préparation, conditionnement et au stockage du déchet.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : hors transport des déchets.

### *Utilisation de substances dangereuses*

Cet indicateur permet de qualifier la consommation de substances dangereuses au cours de la chaîne de production du déchet jusqu'à son stockage.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

## Indicateurs du critère hygiène et sécurité

### *Santé et sécurité du groupe de référence et des groupes élargis*

Cet indicateur permet de prendre en considération la nécessité de prévenir et de réduire l'impact sur le public en phase d'exploitation, de surveillance et à long terme.

Il concerne la limitation de l'impact sur la santé et la sécurité du public, de limiter les expositions à des produits et déchets dangereux (exprimé en dose toxicologique) et de limiter les expositions aux risques radiologiques (exprimée en dose efficace individuelle).

Le dimensionnement des centres de stockage a toujours pour objectif de tendre vers le principe ALARA et de respecter les seuils réglementaires.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

### *Santé et sécurité des travailleurs*

Cet indicateur permet de prendre en considération la nécessité de prévenir et de réduire à un minimum l'impact sur les travailleurs en phase d'exploitation et de surveillance.

Il concerne la limitation de l'impact sur la santé et la sécurité des travailleurs :

- Limiter les risques d'accident physique des travailleurs (chutes, écrasements, brûlures, coupures...) exprimé en taux de fréquence et taux de gravité.
- Limiter les expositions à des produits et déchets dangereux (exprimé en fonction de la dose toxicologique et des ERS) ;
- Limiter les expositions aux risques radiologiques (exprimée en dose efficace individuelle).

Le dimensionnement des centres de stockage a toujours pour objectif de tendre vers le principe ALARA et respecter les seuils réglementaires. De fait, l'impact radiologique sera le même et très négligeable quel que soit le scénario. Par contre, l'impact toxicologique peut être variable en fonction de la typologie des déchets concernés (et non variable en fonction du concept retenu).

Cet indicateur intègre les opérations de prétraitement potentiellement accidentogènes qui seraient réalisées sur le site de stockage. Dans le cas où un déchet devrait subir un prétraitement hors site de stockage, les risques sont à prendre en compte car lié au concept de stockage.

Cet indicateur doit considérer les risques industriels du fait du site et les risques liés à la co-activité industrielle avec des installations non dédiées au stockage.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 17/34
--	--------	-----------	--------------

## Indicateurs du critère juridique et réglementaire

### *Délai d'obtention des autorisations et de mise en service des installations*

Cet indicateur permet de prendre en considération les délais d'autorisation réglementaires incompressibles selon la nature du projet, le classement de l'installation de stockage et son lieu d'implantation.

Doivent donc être considérés dans l'évaluation de cet indicateur, toutes les durées cumulées permettant de satisfaire aux obligations réglementaires, depuis les études prospectives du lieu d'implantation, l'acquisition du foncier, jusqu'à la mise en service de l'installation de stockage considérée.

Cela comprend les délais de concertation, d'évaluation des impacts, d'obtention du permis de construire, création d'une ICPE ou de modification éventuelle notable ou substantielle d'un périmètre soumis à la réglementation des INB ou ICPE, de demande d'autorisation environnementale, et d'obtention de l'autorisation d'exploiter délivrée par l'autorité compétente selon le statut et lieu d'implantation de l'installation de stockage.

Cet indicateur permet notamment d'opposer la situation dans laquelle le cadre réglementaire applicable à une installation de stockage est connu, de celle où les exigences réglementaires applicables à une installation de stockage pourraient être différentes et ne sont pas actuellement déclinées sur une installation existante.

Le cadre réglementaire encadrant l'installation de stockage de déchets TFA existante est actuellement inscrit à la rubrique des ICPE 2797. Néanmoins, il peut être envisagé que le cadre réglementaire pour une installation de stockage décentralisée de déchets TFA puisse être sensiblement différent, sur la base de la rubrique 2760 par exemple.

Ce délai est estimé à partir de la date de lancement des études une fois la zone d'implantation retenue.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Délai de construction.

### *Restriction d'usage - Usages futurs du site/Stratégie la mieux adaptée en fonction de l'usage futur du site et de son environnement*

Cet indicateur permet d'évaluer, pour le site d'implantation, les contraintes liées aux restrictions d'usage qui seront instaurées sur l'utilisation future du sol et du site. Ces restrictions, qui prendront effet à la fin d'exploitation de l'installation de stockage, s'étendront au-delà de la phase de surveillance.

Ces restrictions peuvent impacter ou compromettre la stratégie industrielle à long terme et l'usage futur assigné au site d'un point de vue organisationnel et économique, voire la cession ultérieure du site (impact sur la valeur du foncier).

Elles tiennent compte de contraintes existantes ou à venir induites par les activités industrielles présentes dans l'environnement proche de l'installation de stockage.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 18/34
--	--------	-----------	--------------

## *Transfert de responsabilité environnementale - Maintien ou transfert de la responsabilité de l'installation de stockage*

Cet indicateur prend en compte les modalités de la gouvernance des stockages sur site : conception, implantation, réalisation et gestion de stockages [installation décentralisée] relevant de la responsabilité exclusive de l'Andra au titre des missions qui lui sont confiées par l'article L. 542-12 du code de l'environnement, ou activités pouvant être placées, totalement ou partiellement, sous la responsabilité d'autres acteurs économiques.

Par cet indicateur, il s'agit de comparer deux configurations. Dans le premier cas, le producteur de déchets est l'exploitant du site de stockage dont il peut assurer la conception et la réalisation ; il maintient sa responsabilité en phase de surveillance post exploitation, voire en post surveillance. Dans le second cas, la responsabilité du site est confiée à l'Andra ou à une autre entité (publique ou privée) après la phase d'exploitation.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 19/34
--	--------	-----------	--------------

## Indicateurs du critère économique

### *Coût d'acquisition du foncier*

Cet indicateur concerne les coûts d'acquisition du foncier et/ou de forage et de location sur la durée de concession. Il intègre l'emprise du centre de stockage, ainsi que, s'il y a lieu, une éventuelle emprise de servitude, d'accès privatifs et les sites de compensation écologique.

Ce coût s'exprime en euros HT (prix courant à la date d'évaluation). Au regard de l'avancement du projet, cet indicateur pourra être évalué de façon qualitative.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi.

Exclusion éventuelle : sans objet.

### *Coût des phases d'études et des démarches nécessaires à l'obtention des autorisations administratives*

Cet indicateur regroupe les frais de personnel et études sous-traitées, à partir d'un choix de site et jusqu'à l'obtention des autorisations de création et construction.

Il intègre :

- La caractérisation géologique et environnementale du site, les études de faisabilité, les études de projet (APS et APD) et la R&D spécifique ;
- Les coûts d'autorisations administratives, de constitution des dossiers réglementaires ainsi que l'ensemble des frais d'accompagnement des dossiers pendant leur instruction (concertation, présentations administratives...).

Ce coût s'exprime en euros HT (prix courant à la date d'évaluation). Au regard de l'avancement du projet, cet indicateur pourra être évalué de façon qualitative.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Cet indicateur n'intègre pas les coûts de servitudes et de rattachement aux utilités (intégrés dans CAPEX).

### *Coût global de construction - CAPEX*

Le coût global de construction ou dépenses d'investissement (CAPEX) regroupe toutes les dépenses de personnel, matériaux et matériel effectuées pour la construction et jusqu'à la mise en service du site de stockage pour l'ensemble des alvéoles de stockage (y compris en cas de tranches multiples).

Il intègre aussi :

- les coûts de maîtrise d'œuvre de construction ;
- le coût de construction des installations annexes au stockage (bâtiments administratifs et techniques nécessaires au fonctionnement et au traitement des déchets en amont de leur stockage) ;
- Le raccordement à des installations de traitement des lixiviats ;
- Le coût de rattachement aux utilités, avec les études, la construction et les autorisations administratives pour le raccordement du site (voiries privatives et réseaux divers tels que eau potable, eaux usées, électricité, gaz, téléphonie...) ;
- les travaux de jouvence éventuels.

Ce coût s'exprime en euros HT (prix courant à la date d'évaluation). Au regard de l'avancement du projet, cet indicateur pourra être évalué de façon qualitative.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept sauf en ce qui concerne les installations annexes au stockage qui peuvent dépendre du site choisi.

Exclusion éventuelle : Coûts des phases d'études.

#### *Coût d'exploitation - OPEX*

Le coût d'exploitation concerne l'ensemble des dépenses annuelles de fonctionnement au cours de la phase d'exploitation du stockage (OPEX).

Il intègre les frais de personnel et matériel pour les postes suivants : processus d'acceptabilité des déchets, transport, traitement et mise en stockage, gestion des eaux et effluents, surveillance de l'environnement et de l'exploitation, administration du site, gardiennage.

Ces coûts comprennent aussi :

- les dépenses de maintenance et pièces de rechange ;
- les impôts, taxes, redevances.

Ces dépenses sont comptabilisées sur la durée d'exploitation prévisionnelle du site et sont fortement dépendantes des volumes et chroniques de stockage.

Ce coût s'exprime en euros HT (prix courant à la date d'évaluation). Au regard de l'avancement du projet, cet indicateur pourra être évalué de façon qualitative.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Les dépenses postérieures à la phase d'exploitation ne sont pas incluses.

Les deux indicateurs suivants pourront être exploités en fonction du périmètre de l'étude et des scénarios analysés. Ils constituent un détail de l'indicateur précédent.

#### *Sous-Coût d'exploitation - Prétraitement / caractérisation / conditionnement / Dossier d'acceptation et réception des déchets*

Il s'agit de l'ensemble des dépenses annuelles liées à la préparation du déchet en amont de son stockage.

Il intègre les coûts de caractérisation adaptés aux limites acceptables du centre de stockage.

Il intègre les frais de personnel et matériel pour les postes suivants : processus d'acceptabilité des déchets, traitement et conditionnement éventuel des colis. Dans le cas de déchets stockés en vrac, aucun traitement ou conditionnement n'est envisagé. Ces phases peuvent être réalisées sur le site de stockage ou dans les installations d'un prestataire.

Ces coûts comprennent aussi les dépenses de maintenance et pièces de rechange des installations de traitement. Ces dépenses sont comptabilisées sur la durée d'exploitation prévisionnelle du site et sont fortement dépendantes des chroniques de stockage.

Ce coût s'exprime en euros HT (prix courant à la date d'évaluation). Au regard de l'avancement du projet, cet indicateur pourra être évalué de façon qualitative.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : transport des déchets.

### *Sous-Coût d'exploitation - La logistique d'acheminement des déchets depuis leur lieu de traitement / conditionnement jusqu'au site de stockage*

Il s'agit de l'ensemble des dépenses annuelles liées au transport des déchets entre le lieu de préparation et le lieu de stockage.

Il intègre les frais de personnel et matériel pour les postes suivants : chargement, transport et déchargement des déchets.

Il intègre les dépenses liées aux postes de contrôle et de surveillance du centre de stockage

Ces dépenses sont comptabilisées sur la durée d'exploitation prévisionnelle du stockage.

Ce coût s'exprime en euros HT (prix courant à la date d'évaluation). Au regard de l'avancement du projet, cet indicateur pourra être évalué de façon qualitative.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

### *Coût de fermeture (démantèlement des utilités, réaménagements finaux, mise en surveillance)*

Le coût de fermeture du site regroupe toutes les dépenses de personnel, matériel et matériaux effectuées pour la couverture et le réaménagement du stockage (y compris lorsque cette couverture est réalisée par tranches successives pendant la phase d'exploitation), ainsi que pour la fermeture et le démantèlement éventuels du site pour son passage en surveillance.

Il comprend les investissements complémentaires éventuellement nécessaires pour la surveillance post-opérationnelle et les dépenses de maîtrise d'œuvre.

Ce coût s'exprime en euros HT (prix courant à la date d'évaluation). Au regard de l'avancement du projet, cet indicateur pourra être évalué de façon qualitative.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

### *Coût de surveillance post opérationnelle et coûts des servitudes*

Le coût de surveillance post opérationnelle comprend l'ensemble des opérations de surveillance du site et de l'environnement, et de gardiennage prescrites par l'arrêté d'exploitation sur une durée réglementaire (généralement 30 ans pour une ICPE). Il est élaboré soit par calcul, soit par évaluation forfaitaire pour l'établissement des provisions comptables.

Il intègre aussi la réalisation des dossiers administratifs et de leur instruction pour la mise en place de servitude.

Ce coût s'exprime en euros HT (prix courant à la date d'évaluation). Au regard de l'avancement du projet, cet indicateur pourra être évalué de façon qualitative.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

### *Incertitude et risques sur les coûts d'investissement estimés*

Cet indicateur permet d'évaluer l'incertitude globale sur les différentes phases d'investissement et d'exploitation du stockage : phases d'études, autorisations, CAPEX, OPEX, fermeture, surveillance.

Il s'exprime en pourcentage par rapport au coût moyen défini et se construit sur la base du retour d'expérience existant.

L'incertitude sur les coûts estimés en OPEX doit prendre en considération le risque d'interruption ou d'étalement des flux liés à une seule source d'approvisionnement (local dans un contexte de stockage sur site).

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

### *Étalement des dépenses / cash-flow et couverture des provisions de démantèlement*

Cet indicateur concerne la chronique de dépenses d'investissement et dépenses d'exploitation. Il débute à la première dépense à réaliser (au lancement des études de site) et s'étale jusqu'à la fermeture du stockage. Le financement est issu du cash-flow pour des déchets d'exploitation, et des provisions constituées pour les déchets issus des démantèlements des installations.

Cet indicateur doit être analysé du point de vue du producteur de déchet, soit en tant que maître d'ouvrage et exploitant du stockage de déchets, soit en tant qu'entité redevable d'un gestionnaire du stockage de déchets. Ces scénarios ont pour conséquence une anticipation ou non des sorties de fonds par rapport à la prise en charge réelle des déchets en unité de stockage.

Cet indicateur doit prendre en considération le risque d'interruption ou d'étalement des flux liés à une seule source d'approvisionnement (local dans un contexte de stockage sur site), ainsi que l'éventuelle conception modulaire du stockage qui permet de lisser les sorties de fonds.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 23/34
--	--------	-----------	--------------

## Indicateurs du critère social et politique

### *Intérêt des territoires pour le projet*

Cet indicateur permet d'apprécier les conditions d'intégration du projet sur un territoire et les restrictions d'usage qui seront associées, auprès des parties prenantes et du territoire.

Il doit permettre de dresser un premier état des lieux de l'opinion des parties prenantes locales à l'implantation d'un stockage sur un site défini.

Cet indicateur, basé principalement sur des données existantes, reposera sur :

- Le retour d'expérience de projets similaires ;
- L'histoire des relations entre le site et son territoire, depuis son implantation jusqu'à aujourd'hui ;
- Une cartographie de l'état actuel de l'opinion.

L'indicateur devra s'accompagner dans un second temps d'un travail de concertation pour pouvoir évaluer les attentes du territoire sur le principe d'un stockage sur site.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi.

Exclusion éventuelle : sans objet.

### *Application du "principe" de proximité*

Cet indicateur permet d'apprécier le principe de gestion des déchets au plus près de leur lieu de production. Ce principe de proximité entre le lieu de la production du déchet et celui de son traitement est inscrit à l'article L541-1 du Code de l'Environnement :

*« Le principe de proximité mentionné au 4° consiste à assurer la prévention et la gestion des déchets de manière aussi proche que possible de leur lieu de production et permet de répondre aux enjeux environnementaux tout en contribuant au développement de filières professionnelles locales et pérennes. Le respect de ce principe, et notamment l'échelle territoriale pertinente, s'apprécie en fonction de la nature des déchets considérés, de l'efficacité environnementale et technique, de la viabilité économique des modes de traitement envisagé et disponible à proximité pour ces déchets, des débouchés existants pour ces flux et des conditions techniques et économiques associées à ces débouchés, dans le respect de la hiérarchie de la gestion des déchets et des règles de concurrence et de libre circulation des marchandises. »*

Ce principe a pour vocation de prôner la solution de stockage ayant une part d'empreinte environnementale liée au transport des déchets la plus faible.

Périmètre : Cet indicateur est fortement dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

### *Nuisances au voisinage - Impact visuel*

Cet indicateur vise à quantifier le niveau de nuisance lié à l'impact visuel d'une installation de stockage en fonction de son concept (enterré, semi-enterré, tumulus), de son lieu d'implantation et de son environnement, tant naturel qu'industriel (installations avoisinantes).

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

### *Impacts socio-économiques et sur le patrimoine*

Cet indicateur permet d'évaluer l'impact régional du stockage sur l'économie locale et sur le patrimoine, proximité avec un patrimoine historique, impact sur un patrimoine particulier, foncier, créations d'emplois directs et indirects, trafic routier, création ou rénovation d'axes routiers / infrastructures pour desservir le site d'implantation, retombées fiscales locales, proximité avec des activités agricoles ...

Périmètre : Cet indicateur est fortement dépendant du site choisi.

Exclusion éventuelle : sans objet.

### *Cohérence avec les orientations stratégiques nationales*

Cet indicateur permet d'identifier et de cartographier les différentes positions à l'échelle nationale relatives aux concepts de stockage centralisés et décentralisés.

Le changement d'échelle permet d'apprécier l'acceptabilité du projet et son impact selon différentes perspectives. Il est complémentaire à l'indicateur d'acceptation par les parties prenantes locales. Sur ce sujet, la DGEC dans sa note d'orientations relatives aux enjeux transverses dans le cadre du PNGMDR 2021-2025 a proposé des orientations et actions visant à une meilleure prise en compte des territoires dans la politique nationale.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 25/34
--	--------	-----------	--------------

## Indicateurs du critère technique et normatif

### *Accessibilité du site et flexibilité du processus de stockage*

Cet indicateur vise à évaluer la souplesse, disponibilité et réactivité du centre de stockage pour répondre aux besoins du (des) producteur(s) de déchets, la facilité d'accès, ainsi que les formalités administratives liées au transport des déchets sur route.

Il permet d'évaluer la simplicité et l'efficacité du processus d'acceptation et de stockage (besoin en moyens et personnel), et d'appréhender la capacité du centre de stockage à s'adapter à des modalités d'exploitation évolutives telles qu'à des flux de livraison variables.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Cet indicateur doit être noté en faisant abstraction de paramètres indirects que sont les émissions de GES.

### *Délai de construction*

Cet indicateur vise à évaluer le délai technique de construction de chacun des concepts de stockage étudiés. Par exemple, un concept de type Installation de Stockage de Déchets Inertes nécessitera moins d'opérations qu'un concept de type installation de Stockage de Déchets Non Dangereux pour lequel l'apport de matériau serait requis.

Dans cet indicateur doivent également être pris en considération les délais de construction des bâtiments annexes et utilités nécessaires au stockage.

La notation de cet indicateur doit refléter une différence significative entre les durées de construction de chaque solution à comparer, qui ne peut s'entendre qu'au-delà de 6 mois d'écart.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Le délai n'intègre pas les délais réglementaires.

### *Nécessité de maintenir des unités de traitement sur place au-delà de la période de fermeture du stockage*

Cet indicateur permet de considérer la nature et le type d'unités de traitement (ex : traitement des lixiviats, surveillance piézométrique des eaux souterraines ...) à laisser en place après la fermeture du centre de stockage. La nature des unités de traitement est dépendante des caractéristiques physiques, chimiques et radiologiques des déchets stockés d'une part, et des exigences liées au concept de stockage considéré, et donc les contraintes liées à leur maintien en condition opérationnelle.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : hors considérations financières.

### *Adaptation aux contraintes spatiales - Capacité du site - Encombrement sur site (espace de stockage, gestion des matériaux excavés)*

Cet indicateur permet d'évaluer l'emprise au sol nécessaire à l'ensemble des installations et zones destinées au stockage (zone de stockage et d'exploitation, zones dédiées aux matériaux excavés) par rapport aux capacités d'accueil offertes du lieu d'implantation.

Ce critère doit refléter la capacité et les éventuelles contraintes d'un site à accepter un nouveau stockage.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : sans objet.

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 26/34
--	--------	-----------	--------------

### *Traitement et rejet des lixiviats en exploitation*

Cet indicateur permet d'évaluer les contraintes du projet en termes de traitement et de rejet des lixiviats. Ces paramètres sont liés au lieu d'implantation, au concept de stockage étudié et à la nature et aux caractéristiques chimiques et radiologiques des déchets stockés.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi et du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Sans objet.

### *Contexte géologique, hydrologique et hydrogéologique creusement nécessaire, terrains excavés / homogénéité / argilosité*

Cet indicateur permet d'évaluer l'impact des propriétés naturelles des sols du site retenu pour implanter le centre de stockage, à savoir les propriétés géologiques (présence d'argile, homogénéité du sol, sismicité, ...), hydrologiques et hydrogéologiques (niveaux de nappe). Il traduit les contraintes - difficultés ou facilités – adaptabilité d'implanter un stockage sur un site selon les caractéristiques géologiques, hydrologiques ou hydrogéologiques qu'il présente.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi.

Exclusion éventuelle : Sans objet.

### *Contexte climatique*

Cet indicateur permet d'évaluer les conditions climatiques du site étudié pour implanter le centre de stockage et en particulier les paramètres influant sur la conception et les modalités de gestion du centre de stockage (ex : climat humide, risque d'inondations, vent). Il traduit les contraintes - difficultés ou facilités – et la facilité à adapter le stockage sur un site selon son contexte climatique.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi.

Exclusion éventuelle : Sans objet.

### *Présence de structures et/ou de réseaux enterrés*

Cet indicateur permet d'évaluer, pour différents concepts de stockage selon des lieux d'implantation envisagés, les contraintes liées à la présence, dans la zone retenue pour implanter le centre de stockage, de structures et/ou de réseaux enterrés. Si la zone d'implantation retenue présente ce type d'infrastructures, deux cas de figure sont à envisager : déplacer ou retirer les équipements enterrés en fonction de leur utilité actuelle et future ou choisir une autre zone d'implantation pour le centre de stockage.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi.

Exclusion éventuelle : Sans objet.

### *Présence et accessibilité des utilités*

Cet indicateur permet d'évaluer les travaux nécessaires pour relier les infrastructures du centre de stockage aux utilités (eau, électricité, gaz, télécom...) en fonction de leur présence ou non au niveau de la zone retenue pour l'implantation.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du site choisi.

Exclusion éventuelle : Sans objet.

*Cubature/volume : Foisonnement et densification des déchets stockés*

Cet indicateur permet d'apprécier la cubature / volume utile de déchets stockés par rapport à la capacité d'accueil du stockage, en prenant en considération les éventuelles différences de foisonnement et de densification des déchets selon le mode de remplissage du stockage (stockage en vrac, stockage en colis).

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Sans objet.

*Maturité/faisabilité technologique - Mode d'exploitation comparable expérimenté avec succès à une échelle industrielle*

Cet indicateur permet d'appréhender la maturité technologique du concept étudié, et intégrer les éléments de retour d'expérience disponibles sur des projets de même technologie (concept, mode d'exploitation) développés à une échelle industrielle pour la gestion des déchets de même nature chimique et radiologique, ou apprécie le degré de maturité d'une transposition de technologies dédiées à des déchets de natures différentes. Cet indicateur prend en compte le retour d'expérience national et international.

Périmètre : Cet indicateur est dépendant du concept de stockage.

Exclusion éventuelle : Sans objet.

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 28/34
--	--------	-----------	--------------

## 4.4 Principe de pondération des critères et des indicateurs

Le principe permettant d'évaluer chaque scénario (ou solution) puis de les comparer entre eux, reprend le système de pondération - notation couramment utilisé dans les méthodes d'aide à la décision multicritères.

Ce principe est décliné de la façon suivante :

- pondération des critères : poids accordé à un critère selon son importance au regard du projet étudié ;
- pondération des indicateurs : poids accordé à un indicateur selon son importance dans le critère ;
- notation des indicateurs : valeur attribuée à l'indicateur pour un scénario ou une solution analysé.

La pondération des critères et des indicateurs se fait indépendamment des scénarios qui seront évalués entre eux, et doit être le reflet de l'importance relative de chacun des critères les uns par rapport aux autres dans le cadre du projet étudié. Cette pondération doit permettre d'affirmer le caractère discriminant de certains critères pour le projet analysé.

La pondération des critères et indicateurs s'établit selon le barème ci-dessous.

IMPORTANT DU CRITÈRE OU DE L'INDICATEUR SUR LE PROJET	PONDÉRATION
Critère non retenu	0
FAIBLE	1
SIGNIFICATIVE	2
FORTE	3

Tableau 1 : Poids des critères

L'attribution d'un poids 0 à un critère ou indicateur permet de l'écartier de l'analyse.

## 4.5 Méthode de notation des indicateurs

L'objectif de cette étape est de définir la note de chaque indicateur pour les scénarios et solutions à comparer, et d'apporter les éléments de commentaires associés.

En amont de la notation, les différents scénarios ou solutions à comparer doivent être précisés et sommairement décrits. Le nombre de scénarios à comparer est variable et doit répondre au stade de développement du projet :

- Comparaison générique de concepts ;
- Comparaison de concepts associés à des sites.

Au regard de l'état d'avancement du projet, les notes seront généralement attribuées selon des arguments qualitatifs (par définition non quantifiables) reposant sur des justifications établies par les acteurs de l'analyse.

Afin d'assurer une notation cohérente entre toutes les options, celle-ci est basée sur un système de notation simple entre 1 (solution très défavorable) à 5 (solution très favorable).

APPRÉCIATION DE L'INDICATEUR POUR CHAQUE SCÉNARIO OU SOLUTION	NOTATION
Très Défavorable - Disproportionné – Impossible	1
Défavorable - Difficilement réalisable – Contraignant	2
Neutre - Non Discriminant	3
Favorable – Raisonnable – Acceptable	4
Très Favorable – Avantageux	5

Tableau 2 : Notes des indicateurs

La notation d'un indicateur qualitatif résulte d'un choix de l'équipe d'analyse selon le barème établi dans le tableau précédent. Elle doit être le reflet des arguments présentés par chacun, de façon à ce que la notation représente soit un consensus soit un compromis des différents avis émis.

De ce fait, en accompagnement de la notation des indicateurs, il est important d'apporter des commentaires qui permettent d'expliquer et justifier les niveaux d'appréciation retenus, et les éventuelles incertitudes ou hétérogénéités d'appréciation de la notation par les différents acteurs lors de l'analyse.

Ces commentaires d'accompagnement sont non seulement utiles dès ce stade de l'analyse pour assoir les notations retenues mais seront également capitalisés lors de l'analyse de sensibilité.

Indicateurs	Pondérations	Notations		
		Concept 1	Concept 2	Concept 3
Indicateur X1	$P_{X1}$ (entre 0 et 3)	$N_{X1}(\text{Concept1})$ comprise entre 1 et 5	$N_{X1}(\text{Concept2})$ comprise entre 1 et 5	$N_{X1}(\text{Concept3})$ comprise entre 1 et 5
Indicateur X2	$P_{X2}$ (entre 0 et 3)	$N_{X2}(\text{Concept1})$ comprise entre 1 et 5	$N_{X2}(\text{Concept2})$ comprise entre 1 et 5	$N_{X2}(\text{Concept3})$ comprise entre 1 et 5
....				
Indicateur Xi	$P_{Xi}$ (entre 0 et 3)	$N_{Xi}(\text{Concept1})$ comprise entre 1 et 5	$N_{Xi}(\text{Concept2})$ comprise entre 1 et 5	$N_{Xi}(\text{Concept3})$ comprise entre 1 et 5

Tableau 2 : Synthèse des pondérations et notations pour un critère donné comportant i indicateurs

## 4.6 Analyse de sensibilité des pondérations et notations

Il ne peut être écarté que le résultat de cette analyse puisse sensiblement varier en fonction de la pondération ou notation attribuée sur certains critères ou indicateurs, sans que cela ne remette en cause la rigueur et l'impartialité des avis émis. L'analyse de sensibilité permet ainsi de tenir compte d'avis ou de points de vue sensiblement différents, de sorte à ce que leur impact potentiel sur le résultat de l'analyse puisse être déterminé.

L'analyse de sensibilité intervient à trois niveaux :

- Sensibilité des pondérations octroyées aux critères et/ou indicateurs ;
- Sensibilité des notations attribuées aux indicateurs ;
- Sensibilité cumulée des pondérations et des notations.

L'analyse de sensibilité des pondérations octroyées aux critères et/ou indicateurs est une étape optionnelle de l'analyse qui permet de mesurer la sensibilité des scores obtenus par les différents scénarios analysés, en fonction de la pondération donnée aux critères et/ou indicateurs, tout en conservant la notation initiale attribuée aux indicateurs.

Elle permet de savoir si le poids des critères et/ou indicateurs sur lesquels il n'y a pu avoir un consensus des acteurs est susceptible ou pas de modifier le résultat de l'analyse.

Il est recommandé d'apporter une seule modification à la fois par rapport à la pondération de référence afin de mesurer les conséquences de cette unique évolution sur le score final des scénarios. Un trop grand nombre de modifications sera difficile à analyser car les effets cumulés des différentes modifications ne permettent en général pas de tirer des conclusions claires sur l'impact relatif à chaque modification.

L'impact de la modification des pondérations sera mesuré par les évolutions de classement final des scénarios. L'analyse de sensibilité permettra aussi d'observer l'effet cumulé de ces évolutions sur le résultat final.

De façon analogue, une analyse optionnelle de sensibilité peut être conduite sur les notations. Elle permet de mesurer la sensibilité des scores obtenus par les différents scénarios analysés, en fonction de la notation donnée aux indicateurs, tout en conservant la pondération de référence des critères et des indicateurs. Elle permet aussi de savoir si la notation des indicateurs sur lesquels il n'y a pu avoir un consensus des acteurs est susceptible ou pas de modifier l'ordre de classement des scénarios.

Enfin, une analyse optionnelle de sensibilité des pondérations et notations peut être réalisée dans le même état d'esprit que les deux précédentes analyses de sensibilité, de façon à observer l'impact cumulé des changements de pondérations et de notations sur le résultat de l'analyse.

## 5. MISE EN ŒUVRE DE LA METHODOLOGIE

---

L'analyse multicritères est à réaliser au sein d'une équipe d'acteurs ou groupe de travail pluraliste constitué des différentes compétences en lien avec les concepts de stockage à comparer ou pouvant apporter une vision extérieure ou transverse au projet qui mérite d'être prise en considération.

Un pilote d'analyse doit être nommé afin de présenter l'analyse aux acteurs, diriger les débats et discussions autour des critères et indicateurs, suggérer et proposer des orientations de notation, recueillir les arguments et réflexions des acteurs, et présenter une synthèse et restitution des résultats de l'analyse.

La taille du groupe envisagée se situe entre 5 et 8 personnes en plus du pilote d'analyse, de façon à couvrir toutes les composantes du projet et des scénarios devant être analysés.

L'analyse sera réalisée de façon collégiale au cours de réunions réunissant tous les membres du groupe de travail.

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 33/34
--	--------	-----------	--------------

## 6. POURSUITE DE LA DEMARCHE

---

Comme indiqué dans l'arrêté PNGMDR du 23 février 2017 - article 26 puis dans les orientations du 5<sup>ème</sup> PNGMDR à travers la note d'orientations relative à la gestion des déchets TFA et dans l'avis de la commission sur cette dernière, une démarche itérative est à mener pour approfondir et ajuster les concepts proposés en fonction des besoins des exploitants nucléaires et des hypothèses prises en compte sur les déchets envisagés pour ce type de concepts.

L'approche générique relative aux concepts de stockages décentralisés, développée au début du présent document, montre la nécessité d'affiner les hypothèses de travail lors d'études de cas concrets qui permettront d'acquérir les premiers éléments sur la faisabilité de tels concepts de stockages.

La méthode retenue pour la suite de cette étude consistera à transposer l'étude générique afin de tester la faisabilité sur un ou quelques cas concrets déjà identifiés ou en cours d'identification par les producteurs de déchets. Il convient, en premier lieu, de déterminer un gisement de déchets éligibles, une chronique de production, un ou plusieurs lieux d'implantation potentiel(s).

A ce titre, EDF a d'ores et déjà engagé l'étude de la faisabilité d'un stockage des blocs sodés issus du traitement du sodium primaire et secondaire, actuellement entreposés dans le bâtiment HB de l'installation, sur ou à proximité de l'installation de Creys-Malville.

De façon similaire, Orano a initié l'analyse des différents paramètres qui permettra de se prononcer sur l'intérêt et la faisabilité d'implantation d'un concept de stockage de certaines catégories de déchets sur le site de La Hague.

D'autres cas concrets pourront également faire l'objet de cette étude en fonction des réflexions en cours des producteurs.

L'étude de ces exemples concrets permettra d'ajuster les caractéristiques techniques des concepts de stockages décentralisés adaptés, d'identifier les besoins concernant le cadre réglementaire associé et les principes de sûreté à spécifier.

Tel que prévu dans le futur PNGMDR, cette étude intégrera notamment l'analyse de la possibilité de stocker des déchets TFA dans des installations de déchets dangereux conventionnels. Ces travaux nécessiteront des échanges avec les acteurs de la gestion des déchets dangereux conventionnels afin de définir les conditions techniques, économiques et sociétales d'acceptation de ces déchets dans de tels centres.

Ce n'est que dans un deuxième temps qu'une analyse multicritères, telle que proposée dans le présent document, pourra être mise en œuvre afin d'explicitier, sur la base de critères couvrant les aspects économiques, hygiène et sécurité, environnementaux, juridiques, réglementaires, sociaux, politiques, techniques et normatifs, les avantages et inconvénients des différentes options de stockage envisagés

Enfin, dans le cadre d'une vision stratégique globale de la gestion des déchets TFA, il conviendra de mettre en perspective les éléments d'ordre économique, sanitaire, environnemental et technique sur l'ensemble du cycle de vie, permettant de positionner certains stockages sur site ou à proximité voire en installations de stockage de déchets dangereux existantes, vis-à-vis de la filière TFA en place et ce en lien avec les prochains travaux transverses du PNGMDR.

PNGMDR : Etude sur la faisabilité de créer des installations de stockage décentralisées pour certaines typologies de déchets TFA – Rapport d'étape : Méthodologie de comparaison des options de stockage	Réf. :	Juin 2021	Page : 34/34
--	--------	-----------	--------------