

Etude sur la faisabilité de solutions de stockage décentralisées de déchets TFA

Action TFA.3 - Article 16 de l'arrêté « PNGMDR »

GT PNGMDR

20 décembre 2023



framatome



PLAN DE LA PRESENTATION

1. Contexte de la demande
2. Cadre réglementaire de référence
3. Les études de faisabilité du CEA, d'EDF et d'Orano
4. L'analyse préliminaire d'un stockage de déchets TFA en installation de stockage de déchets dangereux
5. Conclusion et perspectives



framatome



1. *Contexte de la demande*

2. Cadre réglementaire de référence
3. Les études de faisabilité du CEA, d'EDF et d'Orano
4. L'analyse préliminaire d'un stockage de déchets TFA en installation de stockage de déchets dangereux
5. Conclusion et perspectives



framatome



HISTORIQUE DE LA DEMANDE

- Premier rapport d'étape transmis en 2021 par le CEA, EDF, Framatome, Orano et l'Andra en réponse à l'article 26 de l'arrêté du 23 février 2017 du PNGMDR 2016 – 2018 portant sur :
 - une première approche générique sur les principes de conception d'un stockage décentralisé, permettant de se rapprocher de concepts reconnus et éprouvés dans le domaine de la gestion des déchets conventionnels, menée par l'Andra ⇒ **nécessité de décliner, dans une seconde phase, cette approche sur des cas concrets identifiés par les producteurs,**
 - 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,
 - une ouverture sur la possibilité de stocker des déchets TFA dans des installations de déchets dangereux conventionnels.



framatome



- Rappel du contexte d'élaboration d'une stratégie industrielle globale des déchets TFA demandée à l'article D.542-86 du décret n°2022-1547 du 9 décembre 2022 :

« La gestion des déchets radioactifs de très faible activité fait l'objet d'une stratégie industrielle globale mise à jour régulièrement par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, en lien avec les producteurs de déchets, dans les conditions fixées par le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs et par l'arrêté mentionné à l'article D. 542-74. Cette stratégie intègre une analyse des avantages et inconvénients des options possibles de gestion telle que prévue par l'article D. 542-76 et précise les coûts associés à chaque option envisagée. Elle tient compte du calendrier prévisionnel de déploiement des différentes options envisageables et préserve les capacités de stockage en prenant en considération les possibilités de densification des déchets stockés et de valorisation de certains types de déchets radioactifs de très faible activité.

Cette stratégie intègre, le cas échéant :

- *l'extension des capacités de stockage existantes ;*
- *la création d'installations de stockage centralisées ;*
- *le développement d'installations de stockage décentralisées ; [...] »*



framatome



LA DEMANDE DU PNGMDR

➤ Article 16 de l'arrêté PNGMDR 2022-2026 du 9 décembre 2022 :

« Pour l'application de l'article D. 542-86 du code de l'environnement et de l'action nommée TFA.3 du PNGMDR, le CEA, EDF SA, Framatome et Orano, en lien avec l'Andra, transmettent d'ici le 30 juin 2023 une **étude sur la faisabilité de créer des installations de stockage 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, ainsi qu'une analyse relative à la possibilité de stocker des déchets de très faible activité dans des installations de stockage de déchets dangereux.** »

➤ La réponse à cet article s'articule autour des éléments suivants :

- Le cadre réglementaire associé,
- les états d'avancement des démarches menées par les différents producteurs : Orano (démarche globale de recherche de sites appropriés puis de gisements permettant d'envisager un stockage décentralisé), EDF (étude d'un cas concret à partir d'un gisement existant) et le CEA (analyse préliminaire),
- l'état d'avancement de l'analyse quant à la possibilité de stocker des déchets TFA dans des installations de déchets dangereux conventionnels,
- la mise en perspective des prochaines étapes pour la poursuite de la démarche.



PLAN DE LA PRESENTATION

1. Contexte de la demande

2. Cadre réglementaire de référence

3. Les études de faisabilité du CEA, d'EDF et d'Orano

4. L'analyse préliminaire d'un stockage de déchets TFA en installation de stockage de déchets dangereux

5. Conclusion et perspectives



framatome



CADRE REGLEMENTAIRE DE REFERENCE

➤ Exigences relatives au stockage de déchets radioactifs TFA :

- La seule installation de stockage actuellement en service destinée à recevoir des déchets de très faible activité (TFA) est le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires).
- Le Cires répond à la réglementation des ICPE et relève de la rubrique 2797.
- Le Cires est actuellement autorisé à exploiter ses installations au titre de l'arrêté préfectoral n°2016-020-0003 du 20 janvier 2016 qui définit les principales exigences de conception, à savoir notamment la présence d'une barrière de sécurité passive, la présence d'une barrière de sécurité active, la protection des alvéoles contre les intempéries pour leur creusement, exploitation et jusqu'à la mise en place d'une couverture, la mise en place d'une structure de couverture finale après fin d'exploitation d'un groupe d'alvéoles et la mise en place d'une surveillance environnementale post-exploitation d'au moins 30 ans après le dernier apport de colis de déchets.



framatome



CADRE REGLEMENTAIRE DE REFERENCE

- **Exigences relatives au stockage de déchets conventionnels :**
 - Les déchets conventionnels sont des déchets qui peuvent appartenir à différentes catégories : déchets dangereux, déchets non dangereux dont les déchets inertes.
 - Les principes de conception et les exigences réglementaires associées varient en fonction de la catégorie de déchets, dans l'objectif de mettre en place des dispositions techniques et organisationnelles proportionnées aux risques et inconvénients induits par la nature du déchet.
 - Les installations de stockage de ce type de déchets sont visées par les rubriques 2760 ou 3560 de la nomenclature des installations classées au sens du code de l'environnement.
 - Les déchets radioactifs ne sont aujourd'hui pas acceptés dans ce type d'installation, exceptés ceux constitués par des matériaux à radioactivité naturelle renforcée et respectant des critères d'acceptabilité.



framatome



PLAN DE LA PRESENTATION

1. Contexte de la demande
2. Cadre réglementaire de référence
- 3. Les études de faisabilité du CEA, d'EDF et d'Orano**
4. L'analyse préliminaire d'un stockage de déchets TFA en installation de stockage de déchets dangereux
5. Conclusion et perspectives



framatome



ANALYSE DE FAISAIBILITE - CEA

Analyse des possibilités d'implantation du stockage

Seul le site de Cadarache comporte une surface d'emprise compatible avec le besoin, tout en restant proche de gisements importants.

Mais :

- la perméabilité du sol n'est pas favorable (entre 10^{-7} et 10^{-5} m/s).
- La nappe phréatique est située à une profondeur de 5 à 15 m du sol
- Existences de zones protégées (faune, flore) qu'il serait nécessaire de compenser en cas de destruction
- Excavation de terres de l'ordre de 75 000 m³ permettant l'aménagement de la zone
- Apport une couche d'argile d'une épaisseur minimum de 3 m pour imperméabiliser la zone
- La sismicité du site avec un niveau d'aléa moyen

Analyse des gisements disponibles

Gisements* éligibles de gravats de béton issus des différents sites dans le cadre des opérations d'assainissement et de démantèlement (période 2021 – 2097) :

- 3000 m³ sur le site de Saclay et de Fontenay-aux-Roses
- 23 500 m³ sur le site de Marcoule
- 5 500 m³ sur le site de Cadarache

** Estimation prévisionnel des déchets à fin 2021*

↓

→ Compte-tenu des conditions géologiques hydrogéologiques et le flux annuel de production peu élevé, le CEA n'a pas souhaité instruire de manière plus approfondie un projet concret d'implantation.



framatome



ETUDES DE CAS CONCRETS - EDF

Choix du gisement : blocs sodés de Creys-Malville

Le réacteur de Superphénix, de type RNR, fonctionnait avec du sodium comme fluide caloporteur. Pour extraire le sodium des circuits primaires et secondaires, le process TNA a permis la transformation du sodium en soude aqueuse. La soude produite a été incorporée dans une matrice cimentaire pour créer un bloc solide :

5 500 tonnes
de sodium traitées



24 000 m³
de soude



38 000 blocs
Sodés d'1m³
(~65 000 t)



- Entreposage actuel sur le site de Creys-Malville
- Masse totale d'un bloc : ≈ 1700 kg composé d'une matrice cimentaire dans laquelle 50% de soude a été incorporée à la fabrication
- pH mesuré : entre 12 et 13
- Déchets TFA issus d'un procédé industriel
- Activité : inférieure à 100 Bq/g (principalement liée au tritium)



framatome



ETUDES DE CAS CONCRETS - EDF

Esquisse de conception

- Le référentiel de conception se base sur la réglementation applicable pour une ISDD (en raison des caractéristiques chimiques) avec un statut ICPE – Equipement non nécessaire
- Quel que soit le référentiel pris en considération, la réglementation actuelle impose la présence d'une couche de matériel naturel d'une épaisseur de 5 mètres minimum avec une perméabilité inférieure ou égale à 1.10^{-9} m/s pour constituer la barrière passive.
 - Ø Dans le cas du site de Creys-Malville situé en bordure de fleuve, sa géologie, couche sablo-graveleuse, ne présente pas les caractéristiques de perméabilité demandées par la réglementation (argile) .

| | Cote NGFO moyenne des horizons traversés [Toit - Mur] | Perméabilité mesurée (m/s) | | Perméabilité retenue |
|----------------------------|--|----------------------------|-------------------------------|----------------------|
| | | Lefranc | Hazen (estimée (non mesurée)) | (m/s) |
| Sablo-graveleux de surface | 224 - 208 | $7,5.10^{-3}$ | $2,5.10^{-3}$ | 5.10^{-3} |
| Horizon intermédiaire | 208 - 200 | $1,2.10^{-2}$ | 4.10^{-4} | 4.10^{-4} |
| Sables jaunes | 200 - 180 | 8.10^{-5} | 6.10^{-5} | 7.10^{-5} |
| Sables gris | 180 - 170 | - | 10^{-6} | 10^{-6} |

Tableau : Caractéristiques hydrodynamiques du site de Creys-Malville



ETUDES DE CAS CONCRETS - EDF

Esquisse de conception

- Ø EDF a réalisé une étude d'esquisse sur la base des exigences associées au stockage conventionnel. Cette étude conduit aux conclusions suivantes :
- environ **75 000 m³ de matériel naturel (argile) devraient être apportés** à comparer aux **38 000 m³ de déchets à stocker**.
 - le volume des excavations de terres serait de l'ordre de 120 000 m³.

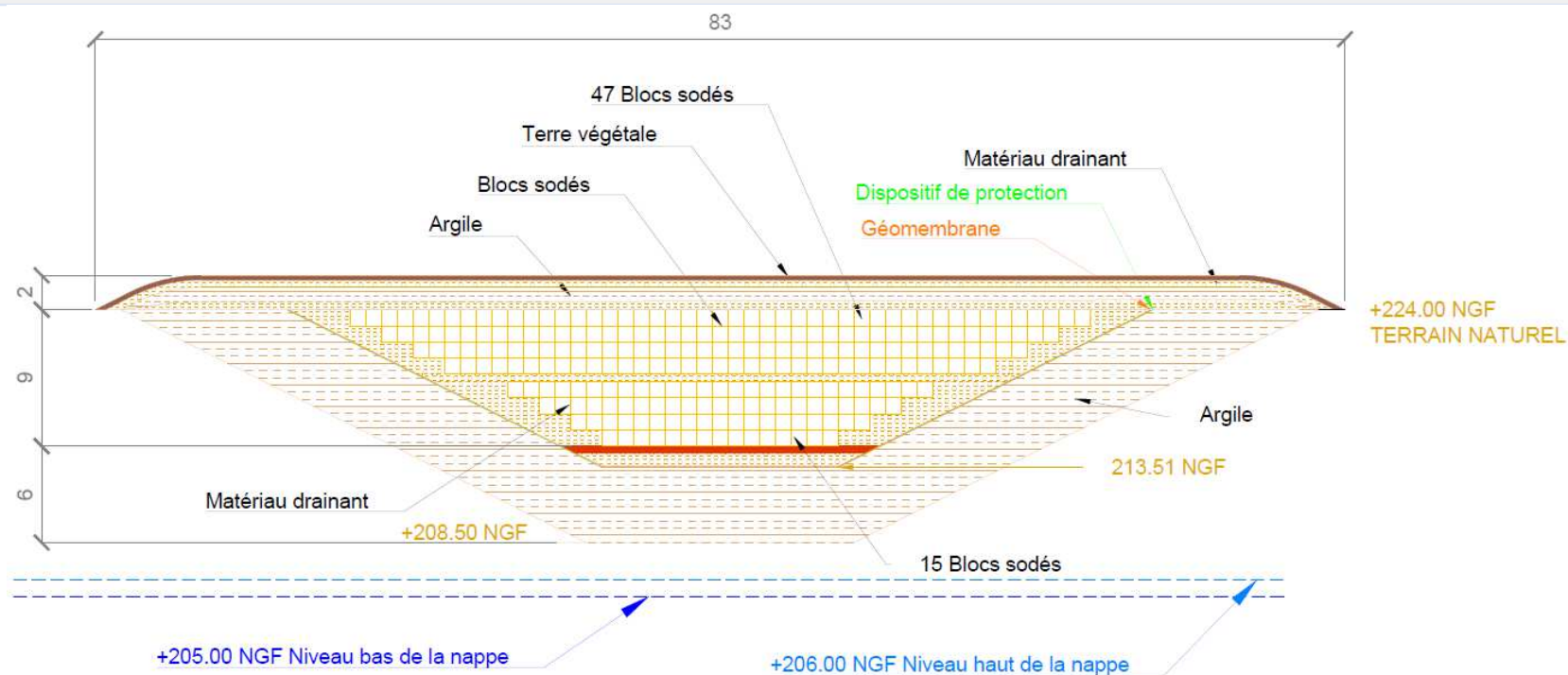


Figure : Esquisse de conception

ETUDES DE CAS CONCRETS - EDF

Tableau de synthèse de l'analyse multi critères

La prise en compte des exigences relatives au stockage des déchets conventionnels conduit à ce qu'un stockage sur le site de Creys-Malville induit plus de transports que l'envoi des déchets au Cires, ce qui génère un impact environnemental et un coût significatif. Un élément important réside dans la capacité à faire venir de l'argile de qualité requise depuis une faible distance.

| Critères proposés | Commentaires |
|--|---|
| Limitation des déchets induits par l'installation (y compris lors de la phase de construction) | Les principaux postes de production des déchets = déblais de terrassement dans le cas de la construction d'une installation de stockage décentralisée |
| Émissions dans l'environnement en phase de construction (hors GES) | Principalement liées aux engins de chantier pour les terrassements, l'apport d'argile et la construction d'un stockage ou alvéole |
| Émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) liées aux consommations de ressources en phase de construction et d'exploitation | Principalement liées aux terrassements, aux quantités des matériaux à utiliser (matériaux des barrières de sécurité) en phase de construction |
| Émissions de gaz à effet de serre (GES) liées au transport (réduction des émissions liées au transport) | Transport des colis de déchets vers leur destination de stockage / transport d'argile pour le stockage in situ → critère défavorable au stockage in situ à Creys |
| Délai d'obtention des autorisations et de mise en service des installations | Délais d'autorisation réglementaires incompressibles selon la nature du projet, le classement de l'installation de stockage et son lieu d'implantation |
| Indicateurs du critère économique – estimation des coûts | A ce stade d'étude, en raison d'un apport d'argile conséquent sur le site de Creys-Malville pour le stockage décentralisé → stockage décentralisé moins compétitif financièrement qu'un stockage au CIREs |
| Accessibilité du site et flexibilité du processus de stockage | Flux d'envoi sur 10 ans au stockage est envisagé ($V = 38\,000\text{ m}^3$). Critère favorable au stockage in situ |
| Délai de construction | De l'ordre de 12 mois (hors étude) pour un stockage décentralisé / installation est déjà existante pour le Cires |
| Contexte géologique, hydrologique et hydrogéologique creusement nécessaire, terrains excavés /homogénéité / argilosité | La géologie du Cires très favorable (perméabilité $K \sim 1,10\text{-}10\text{ m/s}$ sur plus de 5 m d'épaisseur). Le contexte géologique du site de Creys-Malville est moins performant. |



➤ Objectif de l'étude de faisabilité d'implantation d'un stockage sur site

- Répondre à un premier ensemble de conditions à satisfaire sur les plans Techniques, Environnementaux et Economiques, avant de poursuivre la réflexion sur les autres critères (juridique et réglementaire, acceptation sociétale et politique, santé publique - sûreté, ...)
 - ⇒ Vérifier la faisabilité technique et environnementale d'implantation sur un des sites Orano
 - ⇒ Evaluer la compétitivité économique d'un stockage sur site

➤ Réflexion menée en 4 étapes

- Choisir le site d'implantation Orano qui présente les meilleurs arguments
- Définir les caractéristiques des déchets retenus pour cette étude, puis leur gisement et leur flux
- Etablir les principaux paramètres du concept de stockage envisagé pour répondre au besoin
- Vérifier la compatibilité d'implantation sur le site, et identifier les principaux inducteurs du coût prévisionnel du concept de stockage



ETUDE DE FAISABILITE - Orano

➤ Sélection du site Orano d'accueil potentiel

- Un site industriel Orano avec des installations en fonctionnement, des propriétés géologiques et hydrogéologiques des sols favorables, et un gisement potentiel de déchets intéressant
- Site de La Hague retenu pour poursuivre la réflexion d'implantation

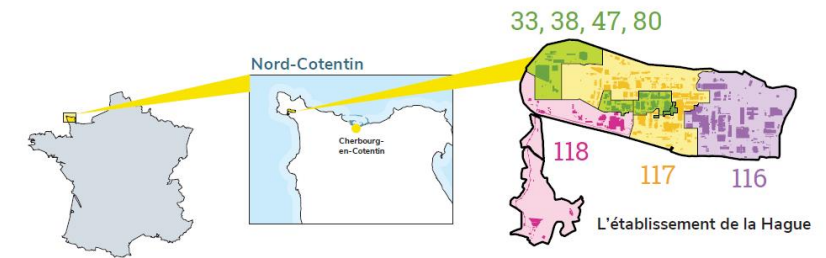


Figure 9 : Localisation du site Orano la Hague

➤ Types de déchets retenus, gisement et flux correspondants

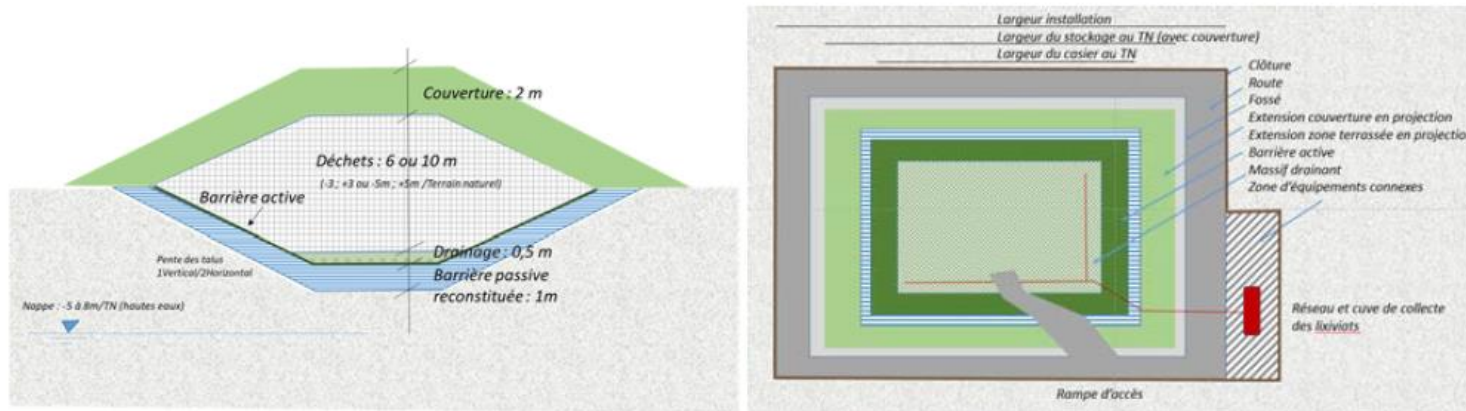
- 1^{ère} approche avec des critères très restrictifs : Non concluante
 - Déchets inertes hors terres excavées, qq déchets non dangereux accompagnants, et IRAS < 0,01
 - Gisement limité de déchets correspondants (7 000 tonnes) et produits sur une longue période [2022 – 2050]
- 2^{nde} approche avec extension à des terres excavées et IRAS $\leq 0,1$
 - Gisement de 34 000 tonnes de déchets à horizon 2030, et 40 000 tonnes à horizon 2070
 - Scénario de conception modulaire envisagé, avec une première capacité de 34 000 tonnes puis extension de 7 000 tonnes



© Jean-Marie Taillat / Orano

➤ Concept de stockage envisagé

- Etude menée avec l'ANDRA pour définir un concept de stockage répondant au besoin spécifié par Orano, pour estimer ses principales caractéristiques techniques, son mode fonctionnement, et la temporalité du projet



- Emprise totale au sol de 11 500 m² pour une capacité de 40 000 m³, volume de terrassement de 27 000 m³
- Mise en service estimée au plus tôt en 2030 (hors incertitude), arrêt définitif en 2070, puis 30 ans de surveillance

ETUDE DE FAISABILITE - Orano

- **Conditions d'implantation du concept de stockage**
 - Implantation privilégiée à l'intérieur du site Orano La Hague pour mutualiser les fonctions opérationnelles et de surveillance, et réduire les coûts
 - Principales conclusions des études sur les propriétés géologiques et hydrogéologiques des sols du site de La Hague
 - Apport nécessaire de matériaux argileux en fond d'alvéole (1m)
 - Forte variabilité saisonnière de hauteur de nappe pouvant remonter à -5m
 - Conditions météorologiques locales vis-à-vis du risque d'inondation
 - Présence d'espèces protégées nécessitant de prendre des mesures
- **Possibilités d'implantation sur ou à proximité du site**
 - Recherche de zones potentielles d'accueil sur site
 - ⇒ Absence de parcelles disponibles aux dimensions requises
 - Extension de la zone de recherche à proximité du site, mais difficultés d'implantation accrues du fait de zones réservées de compensation écologique, de zones marécageuses au Nord et au relief accidenté au Sud, de contraintes supplémentaires de transport, de gestion et de surveillance



- **Analyse technico-économique et compétitivité économique**
 - Objectif : évaluer les paramètres et conditions qui régissent la compétitivité-économique du concept de stockage
 - Principales conclusions
 - Charges fixes importantes limitant l'intérêt économique d'une configuration à 7 000 tonnes
 - Seuil à environ 34 000 tonnes pour envisager l'amortissement de ces charges fixes
 - Impact économique fort si interruption de la phase de fonctionnement
 - Surcoûts potentiels en cas de conception modulaire (non évalués)
 - De nombreuses conditions, qui n'ont pu être vérifiées, régissent la compétitivité économique du concept
 - Respect du critère 0,1 IRAS pour le gisement de 34 000 tonnes de déchets
 - Propriétés géologiques et hydrogéologiques des sols à vérifier localement
 - Hypothèses prises sur les conditions minimales de surveillance post-fonctionnement, et sur une durée limitée à 30 ans
 - Hypothèse d'absence de coûts de préparation de terrain et d'aménagement des zones chantier
 - Surcoûts non pris en compte en cas d'implantation hors site
 - Surcoûts non évalués pour entreposage, surveillance, puis reprise des déchets avant mise en exploitation du concept
- Configuration à 34 000 tonnes avec une période de fonctionnement continue sur 5 ans est l'optimum économique, sans qu'il soit possible de se prononcer formellement sur sa compétitivité économique

➤ Bilan de l'étude de faisabilité Orano

- Identification d'une site d'accueil potentiel ✓
- Spécification des caractéristiques physiques, chimiques et radiologiques des déchets ✓
- Définition du gisement de déchets correspondants, flux, et contraintes d'exploitation ✓
- Identification de zones d'implantation potentielles sur site : indisponibilité à court et moyen terme ✗
- Recherche de zones d'implantation potentielles à proximité du site : difficultés majeures d'implantation ✗
- Identification de la configuration optimale sur le plan économique ✓
- Compétitivité économique du concept de stockage sur site : Nombreuses conditions à satisfaire ✗

➤ Conclusion

- A ce stade, pas d'issue favorable au développement d'un concept de stockage sur site



PLAN DE LA PRESENTATION

1. Contexte de la demande
2. Cadre réglementaire de référence
3. Les études de faisabilité du CEA, d'EDF et d'Orano
- 4. *L'analyse préliminaire d'un stockage de déchets TFA en installation de stockage de déchets dangereux***
5. Conclusion et perspectives



framatome



ANALYSE D'UN STOCKAGE DE DECHETS TFA EN ISDD - Andra

Déchets actuellement concernés par le stockage en ISD (installation de stockage de déchets « conventionnels »)

| Radioactivité | Type de déchet | Type de stockage Activité massique du déchet | ISDI | ISDND | ISDD | Cires | Autre [6] | Stockage |
|------------------------|------------------------|---|----------|----------|----------|----------|-----------|---------------------|
| | | | (2760-3) | (2760-2) | (2760-1) | (2797-2) | | s miniers (1735) |
| NATURELLE | Résidus miniers | / | | | | | | [3] |
| | SRON [3] | <VE Bq/g | [1] | [1] | [1] | | | |
| | | >VE et <20 Bq/g | | [2] | [2] | | | |
| Déchet radioactif SRON | >20 Bq/g et < 100 Bq/g | | | | [4] | | | |
| | >100 Bq/g | | | | [5] | | | |
| ARTIFICIELLE | Déchet radioactif | < 100 Bq/g | | | | [5] | | |
| | | > 100 Bq/g | | | | | | |

VE : valeur d'exemption (Art. R515-111 du CE)

pour : K 40 ; U238 - Th 232 et RN fils

Option de gestion non autorisée

Option de gestion privilégiée

Déchets à radioactivité naturelle acceptés en ISD (En pratique : ISDD pour SRON <10 Bq/g)

[1] : Selon caractéristiques physico-chimiques du déchet

[2] : Selon prescriptions préfectorales et contrôle radiologique

[3] : Selon origine du déchet

[4] : Selon la nature du RN (Capacité en Thorium limitée)

[5] : Selon spécifications d'acceptation

[6] : Autre filière existante ou en projet

Principe d'interdiction de stockage des déchets radioactifs en ISD

ANALYSE D'UN STOCKAGE DE DECHETS TFA EN ISDD - Andra

Cadre de l'acceptation des déchets en ISDD

Nécessité de compatibilité au SRADDET de la région concernée (schéma régional d'aménagement et de développement durable)

Respect des principes généraux (ASN et IRSN) :

- Radioprotection des opérateurs
- Caractère limité des quantités de déchets SRON stockés dans les ISD

Etude d'acceptabilité des lots de SRON dans l'ISDD

Mention dans l'autorisation préfectorale

Nécessité d'évolutions réglementaires et programmatiques pour toute évolution par rapport à la situation actuelle :

- i. A l'échelon national (typologie de déchets : origine, activité, classification)
- ii. A l'échelle régionale : SRADDET
- iii. A l'échelle de l'installation (Arrêté préfectoral)



ANALYSE D'UN STOCKAGE DE DECHETS TFA EN ISDD - Andra

ISDD actuellement autorisées à la réception de SRON

| Nom | Dpt | Exploitant | |
|----------------------|-----|--|--|
| ISDD d'Argences | 14 | SOLICENDRE (Groupe SARPI-VEOLIA) | SRON : 8 000 t/an sur 50 000 t/an jusqu'en 2030 |
| ISDD de Bellegarde | 30 | SARPI MINERAL France (Groupe SARPI-VEOLIA) | SRON sur 183000 t/an jusqu'en 2039 |
| ISDD de Villeparisis | 77 | SUEZ RR IWS Minerals France | SRON : 9000 t/an autorisés (sur 250000 t/an) jusqu'en 2025 |

3 ISDD sur 13 en France recensées pour accueil de SRON

20 à 25000 t/an de SRON stockés en ISDD

(5% des tonnages de déchets dangereux stockés sur ces 3 sites)



ANALYSE D'UN STOCKAGE DE DECHETS TFA EN ISDD - Andra

Synthèse de l'analyse

- ? Difficultés des exploitants d'ISDD pour l'ouverture de nouveaux centres ; pas d'ISDD ouverte depuis 20 ans ; des capacités de stockage à court / moyen terme : 10 à 15 ans
 - o Nécessité de réserver la ressource des ISDD
- ✓ Des compétences dans gestion de la faible radioactivité présentes chez les exploitants d'ISDD
- ✓ Poursuite des réflexions (Producteurs / exploitants ISDD et autorités)
 - o Typologie des déchets susceptibles d'être concernés
 - RN d'origine naturelle (K, U, Th) <20 Bq/g mais issus de l'industrie électronucléaire
 - SRON > 20 Bq/g
 - Certains déchets radioactifs avec d'autres radionucléides...
 - o Origines, flux et chroniques
 - o Principes des conditions d'acceptation, doctrine de gestion et de prise en compte des impacts
- ? Nécessité d'évolution du cortège réglementaire et programmatique



PLAN DE LA PRESENTATION

1. Contexte de la demande
2. Cadre réglementaire de référence
3. Les études de faisabilité du CEA, d'EDF et d'Orano
4. L'analyse préliminaire d'un stockage de déchets TFA en installation de stockage de déchets dangereux
- 5. *Conclusion et perspectives***



framatome



CONCLUSIONS PERSPECTIVES (1/3)

- Afin de répondre à la demande TFA.3 du PNGMDR, les exploitants ont étudié des cas concrets afin d'acquérir des éléments sur la faisabilité de stockages décentralisés :
 - Orano : identification du site Orano La Hague dont les caractéristiques hydrogéologiques sont les plus appropriées et disposant à terme d'un gisement potentiel de déchets compatibles avec un concept de stockage sur site ; mais la recherche de zones d'implantation sur le site Orano La Hague, ou à proximité immédiate de celui-ci, n'a pas permis de donner une issue favorable à ce stade.
 - EDF : 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 ; compte tenu des éléments à disposition et en prenant en considération les exigences de conception d'un stockage de déchets dangereux, la géologie du site de Creys-Malville ne présente pas les caractéristiques de perméabilité attendues pour la nature des déchets étudiés, nécessitant un apport extérieur très important d'argile (75 000 m³) générant un fort impact environnemental et financier.



CONCLUSIONS PERSPECTIVES (2/3)

- *CEA : réalisation d'une étude préliminaire prenant en compte les volumes de déchets potentiellement concernés, l'emprise foncière disponible ainsi que les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques des différents sites ; aucun site du CEA favorable, en première approche, à l'implantation d'un futur site de stockage décentralisé.*
- **Ces études ont mis en exergue les aspects les plus dimensionnants pour la conception d'un centre de stockage décentralisé de déchets TFA sur site ou à proximité des sites nucléaires :**
 - *le choix de la zone d'implantation ; en effet, les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques du site ont une forte influence sur l'impact environnemental et sur les aspects économiques ;*
 - *les caractéristiques physico-chimiques (dangereux / non dangereux / inerte) et radiologiques des déchets à stocker impactant directement la conception du stockage et le coût associé ;*
 - *un gisement de volume suffisant et dont la chronique de production n'est pas trop étalée dans le temps.*



CONCLUSIONS PERSPECTIVES (3/3)

- Enfin, une analyse relative à la possibilité de stocker des déchets de très faible activité dans des installations de stockage de déchets dangereux a débuté et doit se poursuivre dans le cadre d'échanges entre l'Andra, les producteurs de déchets radioactifs et les exploitants d'installations de stockage de déchets « conventionnels » :
- *Actuellement, déchets acceptables en ISDD = déchets à radioactivité naturelle (SRON), issus de procédés n'utilisant pas la radioactivité, et d'activité massique inférieure à 20 Bq/g.*
 - *Pour instruire la possibilité d'élargir les critères d'acceptation dans les installations de stockage de déchets dangereux, il conviendra d'étudier différents aspects dont notamment les aspects juridiques, techniques, environnementaux, organisationnels et sociétaux..*

