

# Comité d'expertise et de dialogue sur les alternatives au stockage en couche géologique profonde

Gilles Pijaudier-Cabot  
Université de Pau et des Pays de l'Adour

**Action HAMAVL.7 de la 5<sup>e</sup> édition du PNGMDR**

*Présentation du rapport d'étape (Janvier 2025)*



# Objectifs

## *Une expertise scientifique éclairant le sujet*

- Examiner les travaux scientifiques produits ou à encourager, mener une veille scientifique sur les travaux menés à l'international.
- Questionner les domaines de validité ou d'application des pistes envisagées selon leur état d'avancement.
- Réfléchir sur les orientations de recherche à conduire pour faire émerger de nouvelles solutions.

## *Recommander et informer*

- Faire des recommandations en vue d'alimenter les travaux de la commission de gouvernance du PNGMDR.
  - Informer régulièrement sur l'état d'avancement des recherches.
- 

# Solutions alternatives / solutions complémentaires

« *une [solution] alternative au stockage profond est une installation, ou combinaison d'installations éventuellement associée(s) à des procédés de traitement et de conditionnement spécifiques, qui permet de garantir le même niveau de sûreté qu'un stockage profond pendant la même durée et sous les mêmes contraintes* ».

- Un ouvrage accueillant les déchets **qui ne serait pas construit** (et accessible) en couche géologique profonde ;
  - **le stockage d'espèces chimiques différentes et/ou transformées à partir de celles prévues d'être stockées** actuellement permettant de s'affranchir du stockage en couche géologique profonde. Cela pourrait s'appliquer à l'ensemble des déchets (*solution alternative*), ou à certains radionucléides qu'ils contiennent (*solution complémentaire*) ;
  - **le traitement des déchets en vue de les requalifier**, pour s'affranchir du stockage en couche géologique profonde (*solution alternative*) ou réduire les déchets à stocker (*solution complémentaire*).
- 

# Les solutions sont basées sur la transmutation (1/2)

- **Un consensus international motivant la R&D sur la séparation / transmutation des actinides mineurs** : collaborations/accélération des programmes de recherche, éviter les impasses possibles (SMR/AMR).
- Les radionucléides les plus impactant sur la dose à l'exutoire sont l'Iode, le Chlore, le Sélénium et le Carbone. **Pour ceux-ci, aucune piste qui permettrait de les transmuter industriellement n'existe à la connaissance du comité.** La recherche exploratoire devrait donc aussi porter sur une gestion différente des produits de fission.
- **La transmutation ne peut constituer une solution alternative au stockage en couche géologique profonde.** C'est une piste complémentaire, uniquement pour les déchets HA (emprise plus réduite du stockage, réduction de la radiotoxicité).



# Les solutions basées sur la transmutation (2/2)

- **La mise en œuvre éventuelle de la transmutation** comprend de nombreux verrous scientifiques et industriels et **requiert une vision de la stratégie nucléaire à très long terme.**
- **Des recherches « à bas TRL »** (Technology readiness level : niveau de maturité d'une technologie) **sont développées:**

Transmutation des actinides mineurs en ADS (Accelerator driven systems), réacteurs à sels fondus (RSF). **Cette technologie a pour principal avantage d'éviter les multiples manipulations de matières hautement radioactives pour fabriquer un combustible solide.**

Un préalable important : séparer les matières...



# L'entreposage de longue durée

Le comité a souhaité y consacrer une partie de sa réflexion...

- Conclusions du débat public 2005 sur la gestion des déchets HAVL.
- Evaluation socio-économique du stockage géologique CIGEO.

➤ **Aucun nouvel argument ne permet aujourd'hui de considérer l'ELD renouvelé comme une solution alternative.**

Les principaux éléments qui avaient conduit à écarter l'ELD renouvelé (en surface comme en sub-surface) comme une solution alternative restent d'actualité : la nécessité de disposer d'une solution de stockage passive, et de ne pas reporter sur les générations futures le devoir de gérer des déchets à vie longue.

➤ **Faut-il mener aujourd'hui des études et recherches spécifiques sur l'ELD ?**

Des installations d'entreposage des déchets HA ont déjà été conçues et existent déjà. Des études sont menées pour améliorer ces installations.



# Conclusions (provisoires)

1. Il n'y a pas actuellement de piste pour une *solution alternative* au stockage en couche géologique profonde.
2. Il y a des travaux de recherche qui, à terme, pourraient ouvrir la voie à des *modes de gestion complémentaires* (séparation, transmutation, recyclage, ... mais pas de nouveaux procédés de confinement)
3. Il importe de communiquer sur les perspectives liées aux efforts de R&D actuels et à entreprendre (temporalité réaliste, anticipation des engagements qu'ils impliqueraient).

*Le comité considère enfin qu'il ne faut pas sursoir au déploiement prudent d'un stockage en couche géologique profonde. La perspective d'une solution alternative ou complémentaire est trop éloignée.*



Merci pour votre attention

Contact : [Gilles.Pijaudier-Cabot@univ-pau.fr](mailto:Gilles.Pijaudier-Cabot@univ-pau.fr)



# Les membres du comité d'expertise et de dialogue sur les alternatives au stockage en couche géologique profonde - 1/2

Pilotage du comité		
<i>Fonction &amp; Entité</i>	<i>Nom</i>	<i>Métier</i>
Pilote du comité	<b>Gilles PIJAUDIER-CABOT</b>	Professeur des Universités / Vice-Président E2S - Grands Projets, UPPA
Secrétariat technique Andra	<b>Virginie WASSELIN</b>	Chef du service Stratégie Filière FAVL (SFF)
Secrétariat technique Andra	<b>Mathilde RALLIER DU BATY</b>	Ingénieur Stratégie Filière
Membres Experts techniques		
<i>Fonction &amp; Entité</i>	<i>Nom</i>	<i>Métier</i>
CEA	<b>François SUDREAU</b>	Chef du programme Cycle Nucléaire
CEA	<b>Christophe GIROLD</b>	Responsable du Domaine « Gestion des déchets » du programme Cycle Nucléaire
CEA	<b>Magali SALUDEN</b>	Chef du programme R&D pour l'A&D
EDF	<b>Henri LE MONIES DE SAGAZAN</b>	Chef de Projet - EDF/DP2D
IRSN	<b>Igor LE BARS</b>	Directeur de l'Expertise de sûreté
IRSN	<b>Audrey LEBEAU-LIVE</b>	Chef du Service des politiques d'ouverture à la société (SPOS)
IRSN	<b>Delphine PELLEGRINI</b>	Adjointe au Directeur de l'environnement - IRSN/PSE-ENV
Andra	<b>Virginie WASSELIN</b>	Chef du service Stratégie Filière FAVL (SFF)
Andra	<b>Corinne BAUER</b>	Adjoint au directeur de la Direction du programme Cigéo (DIRProg)
CNE2	<b>Jean-Paul GLATZ</b>	<i>domaine = chimie séparative</i>
CNE2	<b>Jean-Paul MINON</b>	<i>domaine = entreposage/stockage/radioprotection</i>
<i>Sur proposition de la CNE2</i>	<b>Bernard BOULLIS</b>	<i>domaine = transmutation</i>
<i>CNRS IPN, Orsay Recommandé par la CNE2</i>	<b>Sylvain DAVID</b>	Physicien nucléaire, spécialiste des réacteurs

# Les membres du comité d'expertise et de dialogue sur les alternatives au stockage en couche géologique profonde - 2/2

<b>Membres Commission de gouvernance</b>		
<b>Fonction &amp; Entité</b>	<b>Nom</b>	<b>Métier</b>
Les Voix du Nucléaire	<b>Claude JAOUEN</b>	Vice-président des Voix du Nucléaire
Assemblée nationale	<b>Vincent THIEBAULT</b>	Député de la 9ème circonscription du Bas-Rhin
Global Chance	<b>Bernard LAPONCHE</b>	Président de l'association Global Chance
PNC-France	<b>Dominique GRENECHE</b>	Expert auprès de PNC-France
Sauvons Le Climat	<b>Bruno FREDET</b>	
Conseil départemental de la Meuse	<b>Mélanie VARNUSSON</b>	Directrice, GIP Objectif Meuse
Conseil départemental de la Meuse	<b>Estelle YUNG</b>	Directrice Générale Adjointe, Conseil départemental de la Meuse
ASN	<b>Adrien WATT</b>	Chargé d'affaire Cigéo
ASN	<b>Viviane NGUYEN</b>	Cheffe de projet Cigéo
ASN	<b>Olivier LAREYNIE</b>	Chef du bureau de la gestion des déchets radioactifs
Orano	<b>Pierre FORBES</b>	

