

# Réunion publique

## « La gestion des déchets à haute activité et moyenne activité à vie longue (HA/MA-VL) »

Concertation post-débat public sur le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR)

2 mars 2021

### Sommaire

---

I)	Présentation de la concertation post-débat public PNGMDR	2
II) profond	Soutien public à la recherche sur les alternatives au stockage géologique	4
III)	Gouvernance de la gestion des déchets HA/MA-VL	11

# Introduction

---

## **Maxime DUVAL**

Bonjour. Je suis l'animateur de cette réunion publique, qui est organisée dans le cadre de la concertation sur le plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR).

Cette réunion a pour thématique la gestion des déchets à haute activité et moyenne activité à vie longue (HA/MA-VL).

En introduction, la DGEC vous exposera le contexte d'organisation de cette réunion.

Je donnerai ensuite la parole aux garants de la concertation.

Nous poursuivrons par un temps d'échanges d'une dizaine de minutes.

Nous traiterons ensuite la première grande séquence de la réunion : les alternatives au stockage géologique profond.

Une première présentation sur la transmutation des déchets radioactifs sera réalisée par Sylvain DAVID, chercheur au CNRS.

Une deuxième présentation effectuée par la DGEC portera sur les propositions liées au prochain plan concernant les alternatives au stockage géologique profond.

La dernière grande séquence portera sur la gouvernance de la gestion des déchets HA/MA-VL.

Enfin, une présentation du travail de la Commission orientation sera effectuée par son président, Michel BADRE.

Je cède la parole à Aurélien LOUIS et à Suzelle LALAUT, de la DGEC, afin qu'ils présentent le contexte de cette réunion.

## **I) Présentation de la concertation post-débat public PNGMDR**

### **Aurélien LOUIS**

La présente réunion traite de la préparation de la cinquième édition du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR).

Nous sommes engagés dans ce processus depuis 2018, date à laquelle nous avons saisi la CNDP en vue de déterminer les modalités de concertation sur la préparation de cette cinquième édition.

La CNDP a décidé la tenue d'un débat public, que nous avons mené en 2019. Nous avons tiré les enseignements de ce débat en début d'année 2020, ce qui nous amène aujourd'hui à la phase de concertation post-débat public.

Au cours de cette phase, nous rédigeons le PNGMDR, en lien avec la Commission orientation et avec le public. Nous présentons nos propositions selon différents biais : le site internet de la concertation et les réunions publiques.

A l'issue de cette phase de concertation, nous finaliserons la rédaction du PNGMDR et nous entrerons dans la phase de consultation, qui nous amènera, je l'espère, à adopter cette cinquième édition d'ici à la fin de l'année 2021.

La réunion de ce soir porte sur la gestion des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue (HA/MA-VL).

Différents sujets vous seront exposés : les alternatives à Cigeo, la gouvernance, etc.

Le projet Cigeo se trouve en phase de conception. Il a donné lieu au dépôt d'une demande de déclaration d'utilité publique en août 2020, qui est actuellement instruite par les services de l'État. En parallèle, l'Andra mène des concertations sur des sujets en lien avec le projet (le cadre de vie, la gouvernance de Cigeo, la phase industrielle, etc.).

### **Suzelle LALAUT**

Je vais vous présenter les enjeux que nous avons identifiés au regard des travaux qui ont été menés jusqu'à présent.

La décision du 21 février 2020 rappelle les grandes orientations stratégiques issues du débat public.

Elle précise les conditions de mise en œuvre de la réversibilité du stockage géologique profond, les jalons décisionnels du projet Cigeo et la gouvernance à mettre en œuvre afin de pouvoir réinterroger les choix effectués.

Nous nous concentrerons ce soir sur les jalons décisionnels et sur la gouvernance.

Un deuxième champ d'objectifs a trait aux critères de réussite, à la phase industrielle pilote et aux modalités d'information et d'association du public aux étapes structurantes du développement du projet Cigeo.

Un troisième champ concerne les alternatives : l'organisation du soutien public à la recherche sur les voies de traitement alternatives du traitement de ces déchets.

Enfin, une disposition est relative à l'évaluation des coûts du projet Cigeo.

Depuis le 21 février 2020, nous avons décliné ces orientations.

Les enjeux suivants guideront le contenu du prochain plan :

- poursuivre la mise en œuvre du stockage géologique profond, qui constitue la solution la plus mature à ce jour. Cette mise en œuvre s'effectue via le déploiement du projet Cigeo ;
- ne pas préempter les choix de gestion futurs, en garantissant la réversibilité du stockage ;
- réinterroger les choix effectués tout au long du déploiement du projet Cigeo ;
- relancer une dynamique de recherche autour des options de gestion alternatives au stockage géologique profond.

Ces grands enjeux ont guidé la définition des actions que nous proposons d'inscrire ans le prochain PNGMDR.

Ces actions se déclinent de la manière suivante :

- mettre en exergue les jalons clé de la gestion des déchets HA/MA-VL ;
- clarifier les modalités d'information et d'association du public en lien avec ces décisions ;
- poursuivre les recherches liées aux options de gestion alternative des déchets HA/MA-VL ;
- préciser les conditions de mise en œuvre du projet Cigeo ;
- communiquer sur le coût du projet Cigeo ;
- poursuivre les travaux liés aux déchets HA/MA-VL.

### **Maxime DUVAL**

Je vais à présent céder la parole à Marie-Line MEAUX, qui est l'une des garantes de la concertation liée à ce projet.

### **Marie-Line MEAUX**

Nous sommes quatre garants à avoir été désignés par la Commission nationale du débat public pour se répartir le suivi de la concertation post-débat public.

Les garants ont pour rôle de veiller au respect des principes de la charte de la participation du public, que ce soit sur le plan de la qualité et de la sincérité de l'information ou des conditions dans lesquelles vous pouvez exprimer vos avis.

Nous faisons également en sorte que le Ministère justifie ses actions suite à vos avis sur le Plan national de gestion.

Toutes vos questions trouveront une réponse sur les sites dédiés du Ministère ou de l'Andra, selon leur nature.

Nous vous rappelons aussi que vous pouvez échanger directement avec nous, en nous transmettant des contributions que nous relaierons à la DGEC.

### **Maxime DUVAL**

Nous allons lancer un petit questionnaire introductif. Ce questionnaire vous interroge sur votre niveau de connaissances sur le sujet (spécialiste, informé, néophyte). Vos réponses nous permettront d'adapter le niveau de langage et de pédagogie employés.

*Les participants répondent au questionnaire.*

### **Maxime DUVAL**

Les participants se disent majoritairement informés sur le projet. Une trentaine de pourcents se déclarent spécialistes et un peu moins de 10 % sont néophytes sur le sujet.

Les intervenants veilleront à bien expliciter l'ensemble des termes qu'ils emploient.

Certains d'entre vous souhaitent-ils prendre la parole ?

*Aucune prise de parole n'est demandée.*

En l'absence de questions, nous allons passer à la séquence suivante.

## **II) Soutien public à la recherche sur les alternatives au stockage géologique profond**

### **Maxime DUVAL**

En ouverture, nous vous proposons une présentation de la transmutation des déchets nucléaires (principes de base, avantages et limites) par Sylvain DAVID, directeur de recherche au CNRS.

### **Suzelle LALAUT**

Avant que M. DAVID n'intervienne, les garants ont demandé que nous introduisions le sujet des alternatives.

Je vais citer le panorama international des recherches élaboré par l'IRSN lors du débat public de 2019, à la demande de la Commission nationale du débat public.

Le panorama a mis en évidence le fait qu'une alternative fait référence à une diversité de solutions :

- l'entreposage, qui consiste à placer les déchets dans un entrepôt, avec l'idée de les reprendre par la suite. Ce n'est pas une solution de gestion pérenne du point de vue de l'ASN et du Ministère ;
- la séparation de transmutation, qui est une voie de traitement ;
- le stockage en forage ;
- le stockage dans des fonds marins ;
- l'envoi dans l'espace ;
- l'immobilisation dans les glaces polaires.

Ces trois dernières pistes ont été écartées.

### **Maxime DUVAL**

Merci pour cette introduction. Je donne la parole à M. DAVID pour sa présentation.

## Sylvain DAVID

Pour évoquer la problématique de transmutation des déchets, j'ai prévu quatre points :

- un rappel sur le cycle du combustible actuel ;
- une présentation des principes de base de la transmutation ;
- quelques idées de stratégies de transmutation ;
- une analyse des avantages et des inconvénients de cette stratégie.

Dans le cycle actuel, on utilise un uranium 235 enrichi à 4 %, qui reste trois ans en réacteur. A la fin, le combustible usé contient encore de l'uranium 235 (1 %), du plutonium (1 %), des actinides mineurs (américium, curium et neptunium) et des produits de fission.

La transmutation concerne essentiellement les déchets, c'est-à-dire l'américium, le curium et le neptunium, et les produits de fission.

Dans le monde, il existe deux stratégies principales de gestion. La stratégie américaine consiste à considérer l'ensemble du combustible usé, dont le plutonium, comme un déchet. En revanche, en France, le plutonium est valorisé au moins une fois en réacteur.

La transmutation correspond à des réactions nucléaires classiques. Il s'agit essentiellement de capture de neutrons ou de fission. Le terme « *transmutation* » fait référence au fait que le processus s'applique à des matières qui ne font pas l'objet de revalorisation énergétique à court terme.

Les candidats à la transmutation sont les déchets qui ne font pas l'objet d'une valorisation énergétique évidente, notamment les produits de fission radioactive à vie longue et les actinides mineurs.

La transmutation des produits de fission n'est quasiment plus envisagée, en raison des difficultés qui y sont associées (captures parasites, nécessité de matériaux qui confinent de façon sûre, etc.).

Aujourd'hui, on s'intéresse plutôt à la transmutation des actinides mineurs, en particulier celle de l'américium, dont la période s'élève à 432 ans.

S'agissant des noyaux lourds, la transmutation implique une réaction de fission, directe ou indirecte.

Le principe de base physique de la transmutation est le suivant : lorsqu'on place un stock de noyaux dans un flux de neutrons, la masse de matière fissionnée est proportionnelle à la masse introduite dans le réacteur.

Une transmutation implique qu'un parc de réacteurs nucléaires produit des déchets continuellement.

Quant à la stratégie sans transmutation, elle consiste à accumuler une certaine masse d'actinides mineurs tous les cinq ans.

Par exemple, dans la stratégie sans transmutation, on peut accumuler 5 000 kilos d'actinides mineurs par an. La courbe correspondante présente une accumulation de façon linéaire.

Avec une transmutation de 4 % par an, au bout de cinq ans, il reste un stock diminué de la part de fission, auquel vient s'ajouter de nouveau 5 tonnes de matière issues des réacteurs qui continuent à produire des déchets.

Lorsque 5 nouvelles tonnes sont introduites, elles sont consommées cinq ans plus tard. La totalité des déchets est donc transmutée.

Néanmoins, il subsiste dans le parc français un inventaire « à l'équilibre » : celui-ci correspond à l'inventaire nécessaire pour atteindre le point d'équilibre selon lequel tous les noyaux qui arrivent chaque année sont transmutés.

Les temps caractéristiques de ces évolutions sont compris entre 20 et 50 ans selon les noyaux. Pour que la transmutation soit efficace en termes de masse détruite, il faut qu'elle dure plusieurs dizaines d'années (un siècle environ).

Il existe plusieurs stratégies. Sans stratégie de transmutation, tous les actinides mineurs deviennent des déchets.

La transmutation homogène consiste à replacer les actinides mineurs dans les mêmes réacteurs que ceux qui produisent de l'électricité ; cette stratégie est relativement efficace pour les réacteurs rapides.

La dernière stratégie consiste à séparer les actinides mineurs et à les transmuter dans des réacteurs entièrement dédiés à leur transmutation.

Si les stratégies sont relativement similaires en termes d'efficacité, elles diffèrent grandement en matière de stratégie industrielle. Dans un cas, un producteur d'électricité doit gérer lui-même ses déchets dans ses propres combustibles. Dans l'autre cas, la séparation du producteur d'électricité et d'une agence d'incinération des déchets (dans des réacteurs différents) est tout à fait possible.

Le premier type de réacteur dédié à la transmutation, qui contiendrait un combustible très chargé en actinides mineurs, est le réacteur sous-critique, piloté par accélérateur. Dans ce type de réacteur, la réaction en chaîne neutronique n'est pas auto-entretenu. Il doit donc être alimenté en permanence par une source de neutrons externe, apportée par un accélérateur de protons. Ce type de réacteur est utilisé dans le cadre du projet Myrrha, qui est mené actuellement en Belgique.

Une autre possibilité est à l'étude : l'utilisation de réacteurs innovants à combustible liquide, qui pourraient accueillir des combustibles très exotiques et chargés en actinides mineurs.

Après 30 ans d'études sur le sujet, la transmutation ne s'est pas imposée, car l'analyse avantages-inconvénients de cette stratégie n'est pas toujours favorable.

Le fait d'ôter l'américium des déchets donne lieu à un gain de chaleur résiduelle. Il serait stocké en couches géologiques profondes des déchets très allégés en noyaux radioactifs à vie longue.

De plus, étant donné que la charge thermique est réduite, la température des déchets augmente moins dans un site de stockage. Ceux-ci peuvent donc être davantage concentrés. Par conséquent, la taille du stockage des déchets de haute activité pourrait être réduite de l'ordre d'un facteur 10.

Actuellement, les déchets sont vitrifiés. Cette vitrification est considérée comme irréversible. Or, pour que la transmutation soit efficace, elle doit durer longtemps et être décidée rapidement. Plus on attend, plus on vitrifie de manière irréversible des déchets, et plus il s'accumule un stock de déchets qui ne pourront pas être transmutés.

Le début de la transmutation s'avère donc primordial pour mesurer l'efficacité de la destruction.

L'analyse coûts-avantages de la transmutation se mesure également par le fait qu'elle implique de placer des déchets, et donc des matières dangereuses, dans un site de stockage, et qu'il n'est plus possible de les manipuler ultérieurement.

Pour les transmuter, on doit les replacer en réacteur, c'est-à-dire gérer des combustibles chargés en actinides mineurs, procéder à de la séparation, transporter des combustibles usés vers des usines de fabrication, etc. Le cycle du combustible serait donc plus compliqué à mettre en œuvre au niveau national.

En conclusion, le sujet de la transmutation fait l'objet d'une recherche active depuis la loi de 1991. L'idée de détruire l'ensemble des déchets semble quelque peu optimiste.

Selon moi, la stratégie de transmutation ne constitue pas une réelle alternative au stockage. En revanche, elle peut accompagner ou optimiser un stockage, en réduisant sa taille ou en limitant les matières à y stocker.

Pour terminer, l'arbitrage coûts-bénéfices n'est pas clairement identifié. Dans la communauté de la filière nucléaire, l'analyse effectuée est plutôt défavorable à la transmutation.

### **Suzelle LALAUT**

Les enseignements du débat public montrent que nous devons tirer parti du temps long de mise en œuvre de Cigeo pour relancer une dynamique liée aux options de gestion alternative.

Le projet Cigeo représente 120 ans d'exploitation environ. La loi fixe une durée de réversibilité de ce stockage pendant au moins 100 ans.

Pendant cette période, le projet Cigeo offre des fonctions analogues à celles d'une installation d'entreposage. Les déchets peuvent toujours être récupérés et réexpédiés vers d'autres installations.

A ce jour, il n'existe pas d'alternative crédible, hormis les technologies nucléaires de transmutation, pour gérer ces déchets de haute radioactivité.

Parmi les orientations stratégiques, il a été acté de relancer une dynamique autour des recherches sur les options de gestion alternative. Hormis la transmutation, nous ne disposons pas de pistes crédibles à explorer.

Nous avons décidé de relancer cette dynamique selon deux axes :

- un axe qui s'inscrit dans le cadre du Plan France relance, qui a été lancé suite à la crise sanitaire. Celui-ci prévoit le lancement d'un appel à projets dédié aux déchets radioactifs. Un volet spécifique de cet appel sera consacré aux alternatives au stockage géologique profond ;
- la mise en place d'un comité d'expertise et de dialogue autour des alternatives au stockage géologique profond. Il serait piloté par une personnalité qualifiée indépendante et associerait les scientifiques et les parties prenantes.

Le comité d'expertise et de dialogue se verrait confier les missions suivantes :

- échanger et débattre sur les travaux scientifiques ;
- questionner les domaines de validité et d'application des pistes envisagées ;
- faire des propositions sur les recherches à conduire ;
- émettre des recommandations sur la valorisation de ces travaux ;
- faciliter la mise en relation entre les instituts étrangers.

### **Maxime DUVAL**

Nous allons passer au temps de questions-réponses. Vous pouvez poser vos questions à l'écrit. Je prendrai également des questions à l'oral.

### **Claude GELES**

Je suis un des promoteurs de l'ADS. Au CERN, nous avons réalisé des expériences en proposant à diverses instances de travailler avec nous, dont le CNRS.

En 1998, nous avons fait une publication sur la transmutation et l'ADS (*Accelerator driven system*).

En principe, l'ADS fonctionne avec un cyclotron, et non avec un accélérateur linéaire. Nous affichons une grande avance dans ce domaine. Étant donné que nous n'avons pas pu obtenir l'accord de la Commission européenne et du CEA, nous avons monté une *start up*.

Nous avons réalisé des levées de fonds et nous avons mis en place une collaboration avec les États-Unis, les Russes, le Canada, etc.

Nous avons également conclu un accord avec un pays européen qui dispose d'un réacteur de recherche russe. Nous avons installé auprès de ce réacteur l'accélérateur en commande ; celui-ci démontre que l'on peut transmuter des quantités remarquables d'actinides mineures.

Par ailleurs, nous travaillons sur des applications médicales via cet appareil. En 2000, un des membres de notre équipe a monté la société AAA (*Accelerated advanced application*) et l'a revendue à Novartis en 2017 à hauteur de 3,9 milliards de dollars.

### **Sylvain DAVID**

L'ADS présente l'avantage d'être adaptable à de nombreuses stratégies. Il permet d'effectuer de la transmutation quel que soit le type de réacteur électrogène. Des difficultés techniques majeures persistent toutefois.

De plus, l'ADS implique de placer du combustible dans un système très chargé en américium, en curium et en neptunium. Il manque une recherche active technologique dans le domaine des ADS pour mettre en place un combustible dédié.

### **Jean-Louis TISON**

Tout d'abord, je salue le travail réalisé par l'Andra à Bure, qui a permis d'établir la faisabilité d'un stockage géologique. Il reste à déterminer la typologie de déchets envisagée pour ce stockage, et le moment de sa mise en œuvre.

Le seul site de Bure devra accueillir l'ensemble des déchets nucléaires de la France. Il faut donc établir la capacité de stockage de ce site, afin d'optimiser son utilisation.

Nous avons vraisemblablement intérêt à entreposer plus longtemps en surface les déchets actuels, afin que la charge thermique soit réduite.

Au regard des siècles qui se trouvent devant nous, nous trouverons certainement une solution qui mêlera le stockage géologique, un entreposage plus long, voire la transmutation.

Si nous mettions en activité le site de stockage de Bure dès à présent, alors que nous lancerions les EPR dans quelques années, ce n'est pas une période de 120 ans qui serait à prendre en compte, mais de plusieurs siècles.

Or nous ne pouvons pas maintenir un site souterrain en activité sur de telles durées. Il faut conduire nos activités nucléaires, avec nos réacteurs et nos entreposages, le temps nécessaire.

C'est lorsque nous parviendrons à la fin de l'activité nucléaire classique qu'il faudra mettre en œuvre le stockage géologique.

### **Maxime DUVAL**

Le CNRS ou la DGEC ont-ils des remarques à exprimer ?

### **Suzelle LALAUT**

Les travaux sur la capacité de stockage portent sur le parc existant. Le projet Cigeo fait référence aux déchets du parc actuel.

Ceci étant, nous examinons non seulement les produits de fission et les actinides mineurs vitrifiées, mais aussi la capacité de Cigeo à accueillir des combustibles usés qui ne pourraient pas être retraités, dans une perspective préventive.

Des études d'adaptabilité du projet Cigeo sont entreprises afin de valider le fait que le projet est bien conçu pour accueillir l'ensemble des déchets du projet.

Si la décision de construire de nouveaux réacteurs était prise, il faudrait, pour répondre au Code de l'environnement, que les solutions de gestion de ces déchets soient identifiées. Le programme de travail intègre spécifiquement un volet sur les déchets.

### **Emmanuel HOROWITZ**

Mes questions s'adressent à M. DAVID et à M. GELES. Quelle est la date de service envisagée pour Myrrha ? Quel est le rôle de la France ? Qu'en est-il du réacteur dont M. GELES a parlé ? Enfin, tous les verrous technologiques sont-ils levés, notamment pour les matériaux (fenêtres des réacteurs) ?



### **Claude GELES**

Nous allons mettre en place un démonstrateur dans un pays de l'est qui devrait fonctionner d'ici à 2026. En attendant, nous allons faire valider les simulations Monte Carlo de ce même réacteur avant la fin 2021, avec une source.

En parallèle, nous allons préparer les plans d'un prototype, sur la base des résultats que nous obtiendrons via le démonstrateur. Nous avons déjà obtenu des solutions bien avancées, notamment en ce qui concerne la cible.

La fenêtre pose effectivement problème ; nous allons réaliser des essais. Il existe également une solution sans fenêtres proposée par les Chinois.

Le prototype ADS devrait fonctionner dans les années 2030.

### **Sylvain DAVID**

J'ai vu que des questions ont été posées sur le coût des ADS.

Je répète que le sujet du combustible lié aux ADS est peu abordé. Or je n'identifie pas de projet de recherche de grande ampleur sur le sujet.

Si des réacteurs électrogènes étaient capables d'accepter les déchets à transmuter, ce serait idéal du point de vue du coût. Il faut toutefois de nombreux petits réacteurs transmutateurs pour transmuter les déchets issus d'un parc.

Des coûts de 10 à 25 % supérieurs sont à prévoir du fait de la transmutation dans la stratégie double strate, alors qu'une transmutation homogène dans les réacteurs électrogènes donnerait lieu à une augmentation de coût de quelques pourcents seulement.

### **Maxime DUVAL**

Nous allons passer aux questions qui ont été posées sur le *chat*. Clément, je te laisse les partager avec nous.

### **Clément LEFEBVRE**

La première question est la suivante : « *La transmutation génère-t-elle des déchets autres que radioactifs ?* »

### **Sylvain DAVID**

Je n'ai pas de réponse claire à apporter concernant les déchets non radioactifs. La transmutation génère des déchets radioactifs de type moyenne activité de vie longue.

### **Clément LEFEBVRE**

« *Comment pouvez-vous affirmer que la solution de l'enfouissement est la solution la plus mature, alors que nous avons plus de questions que de réponses par l'Andra ? Pourquoi cette urgence à enfouir ?* »

### **Suzelle LALAUT**

Ce n'est pas uniquement le Ministère qui estime que la solution du stockage géologique profond est la plus mature : cette solution de gestion fait l'objet d'une reconnaissance internationale. L'IRSN dresse également ce constat dans son rapport.

L'Andra travaille à des réponses qui seront apportées à l'avis de l'AE. Celles-ci seront présentées avant l'enquête sur la déclaration d'utilité publique.

L'urgence à enfouir part du constat de la longueur de la durée d'exploitation. L'État considère qu'il a une responsabilité à mettre en œuvre cette solution.

**Clément LEFEBVRE**

*« Si on parvenait à mettre en œuvre la transmutation, cela permettrait de réduire l'emprise du stockage profond, mais il faudrait par ailleurs faire de nouvelles installations nucléaires. »*

**Sylvain DAVID**

Tout dépend de la stratégie. Si, dans un futur lointain, un parc de réacteurs à neutrons rapides électrogènes était mis en place, il serait possible de transmuter une partie des déchets de type américium.

Si nous souhaitions procéder à une transmutation avec les réacteurs actuels, il faudrait développer une transmutation en double strate (petits réacteurs dédiés).

**Clément LEFEBVRE**

*« Quel serait le coût estimé d'un passage à un cycle de transmutation ? »*

**Sylvain DAVID**

Il s'agirait de quelques pourcents, pour des réacteurs électrogènes qui transmutent leurs propres déchets. En stratégie double strate, le coût peut augmenter jusqu'à 25 %.

**Clément LEFEBVRE**

*« Vous parlez d'un appel à projet pour trouver des nouvelles alternatives. Est-ce crédible alors que vous mentionnez des travaux sur le sujet depuis les années 1950 ? »*

**Suzelle LALAUT**

L'État assume la responsabilité de mettre en œuvre le projet Cigeo, tout en se laissant la possibilité de trouver une autre solution. Une nouvelle dynamique de recherche est envisagée.

**Clément LEFEBVRE**

*« Y a-t-il des études comparatives entre entreposage à sec surveillé en permanence car accessible et coûts transmutation + entreposage profond ? »*

**Suzelle LALAUT**

A ma connaissance, il n'existe pas d'études comparatives liées aux coûts.

S'il s'agit de comparer des technologies, l'Autorité de sûreté et les références nationales estiment que l'on ne peut pas comparer une solution d'entreposage et une solution de stockage.

Nous pouvons éventuellement citer une évaluation socio-économique qui sera menée en lien avec la DUP déposée sur le sujet Cigeo. Celle-ci vise à mieux caractériser la comparaison du coût d'un stockage et d'autres options de gestion, sur le très long terme et selon les évolutions possibles de la société.

**Maxime DUVAL**

Vous pourrez continuer à exprimer vos avis sur le site internet concertation-PNGMDR.

**Marie-Line MEAUX**

Sur le chat, quelqu'un a émis la remarque *« Attention au terme « alternatives. » On parle d'alternatives, mais la consultation est très lointaine. En attendant, cela ne signifie-t-il pas que lorsque les alternatives seront démontrées, elles arriveront après Cigeo, et donc qu'elles ne vaudraient que pour la suite ? »*

Cette remarque correspond à de nombreuses questions posées par le public au sujet de Cigeo et des alternatives.

### III) Gouvernance de la gestion des déchets HA/MA-VL

#### **Maxime DUVAL**

Madame LALAUT, je vous cède à nouveau la parole pour cette présentation.

#### **Suzelle LALAUT**

Le projet Cigeo occupe une place importante dans la gestion des déchets HA/MA-VL. Il existe deux gouvernances distinctes :

- la gouvernance qui relève du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs, sous maîtrise d'ouvrage de l'État ;
- la gouvernance du projet Cigeo.

Quant à la gouvernance du plan, elle se divise en :

- une commission indépendante présidée par une personnalité indépendante du Ministère : la Commission orientation. La commission travaille actuellement aux propositions du maître d'ouvrage ;
- un groupe de suivi, le GT PNGMDR, qui existe depuis plus de 10 ans et accompagne les éditions successives du plan. Il est coprésidé par le Ministère et par l'Autorité de sûreté nucléaire.

La gouvernance du projet Cigeo concerne spécifiquement la construction du projet et son développement global. Celle-ci sera définie prochainement.

Le plan a vocation à définir les grands principes de la gouvernance de Cigeo et à encadrer les phases structurantes du projet. Ces principes pourront évoluer en fonction du retour d'expérience.

Le PNGMDR définit certains principes de la gouvernance de Cigeo. Seul l'Andra est responsable de la prise de décision liée au projet en tant que tel.

Par ailleurs, il est proposé que la prochaine édition du plan encadre les grands principes liés à la gouvernance de Cigeo.

Les propositions suivantes ont été définies, en s'appuyant sur les recommandations du HCTISN :

- la gouvernance doit être définie en cohérence avec celle des déchets HA/MA-VL ;
- elle doit comporter une dimension nationale ;
- elle doit permettre un dialogue des parties prenantes et du public ;
- elle doit laisser sa place à l'expertise d'un institutionnel et au pluralisme.

Ces principes seront déclinés dans le plan directeur d'exploitation (PDE) de Cigeo.

L'enjeu de la prochaine édition consiste notamment à réinterroger les choix effectués en matière de gestion des déchets HA/MA-VL de manière continue.

Cela nécessite d'identifier les rendez-vous importants de la vie du projet et les enjeux associés à chaque type de décision.

Nous proposons que le prochain plan définisse les jalons structurants de la gestion des déchets HA/MA-VL sur les 15 prochaines années.

Le plan prévoit également une réflexion sur l'association du public à la gouvernance des déchets HA/MA-VL.

Les décisions à prendre sont de plusieurs ordres :

- les enjeux politiques ;
- la gestion des matières et des déchets radioactifs ;
- la mise en œuvre du projet Cigeo ;

- les travaux à mener pour alimenter les réflexions liées au choix du stockage géologique profond.

Nous proposons d'établir une cartographie de ces décisions sur les 15 prochaines années.

Nous souhaitons discuter de cette cartographie avec les membres de la gouvernance du PNGMDR.

Nous prévoyons également de mener une consultation auprès du public via une mise en ligne de la cartographie sur internet.

Le plan dure cinq ans. Nous mènerons ces travaux à partir de son adoption.

Voici le processus décisionnel qui sera mis en œuvre au cours de ces années :

- la PPE (programmation pluriannuelle de l'énergie), qui vise à définir les grands enjeux de politique énergétique et la place du nucléaire dans ce cadre ;
- le PNGMDR, avec l'élaboration de la cinquième édition ;
- des rendez-vous spécifiques liés au projet Cigeo ;
- des consultations menées dans le cadre du dépôt de la DAC ;
- la concertation liée à la phase industrielle pilote.

Pour permettre une meilleure association du public, nous proposons de mener des travaux spécifiques avec les parties prenantes. A ce titre, nous émettons les propositions suivantes :

- définir des modalités d'association appropriées et réalisables ;
- améliorer la cohérence des concertations relatives à la gestion des déchets HA/MA-VL ;
- communiquer de manière satisfaisante sur les travaux menés.

### **Maxime DUVAL**

Nous allons à présent céder la parole à Michel BADRE, président de la Commission orientation.

### **Michel BADRE**

La Commission orientation est une instance de conseil à la Direction générale énergie climat pour la préparation de la prochaine édition du PNGMDR. Elle est composée des exploitants nucléaires, des organismes publics impliqués dans ces questions, de la DGEC, de l'ASN et des représentants de la société civile.

Cette commission est indépendante, dans le sens où elle ne reçoit aucune consigne de personne. Elle rend ses avis publics sur le site de la concertation.

Nous réagissons à partir de notes d'orientation de la DGEC. A ce jour, nous avons publié quatre avis sur des sujets spécifiques : les déchets TFA, l'entreposage, les FAVL et la qualification des matières déchets. Nous travaillons actuellement à la note d'orientation HA/MA-VL.

Je vais vous présenter les trois sujets sur lesquels nous avons particulièrement approfondi nos réflexions :

- l'articulation entre le PNGMDR et Cigeo ;
- la gouvernance ;
- les concepts de réversibilité et de récupérabilité.

Le projet Cigeo a pour maître d'ouvrage l'Andra. Le PNGMDR est un programme dont la DGEC est responsable. Les interconnexions entre les deux sont très nombreuses.

Nous avons tenté de clarifier les sujets qui relèvent de l'un et de l'autre. Nous avons également identifié des points techniques qui lient ces sujets, notamment les déchets bitumés et le vieillissement des entreposages.

Pour traiter du sujet de la « *gouvernance* », nous avons commencé par définir ce concept. Celui-ci intègre non seulement le pilotage des opérations techniques de définition d'un projet ou d'un programme, mais aussi l'organisation des concertations avec le public, indispensable à une bonne définition des projets.

Le HCTISN a rendu un avis détaillé sur les procédures de concertation qu'il convient de mettre en place pour Cigeo. Suite à une communication de la présidente du HCTISN au cours d'une de nos réunions, il est apparu que l'ensemble des sujets du PNGMDR étaient en grande partie transposables dans une charte de la bonne concertation : les thèmes de concertation, les forums de participation, les documents support, les choix de déchets et la redevabilité.

Enfin, des précisions doivent être apportées aux termes de « *réversibilité* » et de « *recupérabilité*. » De nombreuses questions sont amenées à être posées : Qu'est-ce qui est récupérable ? A partir de quand ? Pendant combien de temps ? Sous quelles conditions ?

Nous tenterons de clarifier ces points dans notre avis. Il est prévu qu'une loi prise à la fin de la phase industrielle pilote détaille plus clairement ces notions.

### **Maxime DUVAL**

Sans plus attendre, nous allons ouvrir le *chat* et prendre vos questions sur le sujet.

### **Régine MILLARAKIS**

Dans votre document, vous avez évoqué le souhait d'expertises pluralistes. Je souhaite vous rappeler que le CLIS avait demandé une expertise scientifique indépendante à un institut américain (l'IEER). Cette expertise portait sur les travaux de l'Andra.

Pouvons-nous envisager qu'une expertise indépendante sur les travaux de l'Andra soit à nouveau menée (sur les crédits publics ou la maîtrise d'ouvrage du CLIS de Bure) ?

### **Suzelle LALAUT**

Des expertises indépendantes sont effectivement réalisées, notamment sur les déchets bitumés. Nous les menons en lien avec les travaux qui sont effectués par ailleurs par nos organismes (HSN et IRSN).

### **Clément LEFEBVRE**

De nombreuses questions sont posées sur le *chat* au sujet des bitumineux :

*« Comment allez-vous neutraliser le bitume ? En revoyant la conception et les dimensions de Cigeo ? En brûlant le bitume avec des torches à plasma ? En retirant les sels radioactifs par des solvants ? Cela va prendre 20 ans. Votre solution d'augmenter l'épaisseur des colis de 15 à 20 centimètres est-elle suffisante et allez-vous quand même enfouir les enrobés bitumineux ? »*

### **Suzelle LALAUT**

La revue internationale que nous avons demandée sur les bitumes avait vocation à clarifier les enjeux de réaction des déchets bitumineux et leur stockage. Les conclusions de la revue doivent être publiées sur le site de l'ASN.

L'exercice mené conclut que la majorité du stockage de ces déchets devrait être démontrée dans le cadre de Cigeo. Il préconise également d'évaluer les avantages et les inconvénients d'une voie de neutralisation et d'une voie de traitement.

### **Clément LEFEBVRE**

Un intervenant du *chat* indique : « *La gouvernance n'a de valeur et de sens que si elle a un vrai pouvoir sur le processus de décision.* »

*« Compte tenu de l'échelle de temps de la gestion des déchets radioactifs, une gouvernance nouvelle jamais créée doit être imaginée (transgénérationnelle, nationale,*

locale, évolutive). Une gouvernance permanente, qui assure un continuum au fil des générations et des projets. »

### **Marie-Line MEAUX**

Je souhaite réagir à la question posée par Madame MILLARAKIS. Nous souhaitons cibler la prochaine réunion publique sur les modalités d'intervention de la société civile sur de sujets de cette nature : complexes, techniques, voire clivants.

La nécessité de mener des expertises ou des contre-expertises et l'éventuelle fonction de vigie sur ce type de projets pour le public se trouvent au cœur de la question de la gouvernance abordée ce soir.

### **Clément LEFEBVRE**

Je vous donne lecture d'une remarque du chat : « Une partie du public ne croit plus en cette concertation. Cigeo est imposé aux habitants et ceux qui osent s'y opposer subissent des pressions. »

### **Benoît JAQUET**

Je souhaite revenir sur la question des expertises et des contre-expertises. Au CLIS, nous les pratiquons depuis 1999. La nécessité de mener des contre-expertises paraît évidente. Il faut toutefois faire appel à des experts non institutionnels, ce qui implique une procédure compliquée : la réalisation d'appels d'offres internationaux, pour un coût et un temps très importants.

### **Michel BADRE**

Je confirme que ce sujet est complexe. De plus, les calendriers ne sont pas toujours cohérents entre eux.

### **Maxime PAQUIN**

Des données importantes manquent au public, s'agissant du projet Cigeo. L'Autorité environnementale a rendu un avis assez complet qui pointe les défaillances, le manque d'information et les études complémentaires à mettre en œuvre.

Pourquoi ne mettons-nous pas en pause Cigeo afin de réaliser ces études, et ainsi permettre une information complète du public ?

Par ailleurs, nous demandons à l'Andra la communication de ses études sur la géologie. Nous ne disposons d'aucune coupe géologique à l'échelle du sous-sol situé sous Cigeo.

Tant que nous n'obtiendrons pas ces informations, le projet manquera de crédibilité.

### **Suzelle LALAUT**

Un échange sur l'avis de l'Autorité environnementale devrait être organisé, car certains éléments ne relèvent pas d'un dossier de déclaration d'utilité publique. Je pense en particulier aux sujets liés à la sûreté du stockage, dont la géologie fait partie. Ces éléments doivent plutôt être détaillés dans la demande d'autorisation de création.

Ceci étant, une réponse sera apportée à chaque point mis en exergue par l'Autorité environnementale. S'agissant de la sûreté, des éléments de réponse sont déjà inclus dans le dossier d'option de sûreté qui avait été présenté par l'Andra. Ils ont été mis en ligne et sont donc accessibles au grand public.

### **Clément LEFEBVRE**

Une question du chat porte sur la gouvernance : « La gouvernance qui sera créée demain pourra-t-elle influencer sur la décision ou ne sera-t-elle qu'un organe d'échanges et de partage d'informations ? Problème entre un avis seulement consultatif ou une consultation qui pourrait être décisionnelle. »

### **Suzelle LALAUT**

Il faut distinguer les éléments qui influencent une prise de décision et la responsabilité de cette prise de décision en tant que telle. Le processus de concertation qui va être lancé par l'Andra pour discuter de la gouvernance du projet Cigeo est relativement inédit.

La loi définit la responsabilité du maître d'ouvrage / exploitant. Il est normal que la décision finale revienne à cet exploitant. Cela ne signifie pas pour autant que la décision ne peut pas être discutée ; tel est l'objet de la gouvernance qui doit être mise en place.

### **Marie-Line MEAUX**

Je rappelle qu'à l'occasion du dernier débat public sur le Plan national de gestion, des questions ont été posées par le public de manière assez vive. La commission particulière du débat public et la commission nationale ont considéré que la décision du mois de février incluait de nombreux éléments issus de ce débat.

Sur ce projet précis, le poids historique des relations entre la sphère publique et la société civile est si important qu'il pèse sur l'appréciation que le public porte sur la crédibilité des actions de concertation.

### **Emmanuel HOROWITZ**

Ne devrions-nous pas définir certains sujets techniques, tels que les spécifications des verres et des aciers des conteneurs ? Les inquiétudes suscitées par ces questions s'en trouveraient peut-être diminuées d'autant.

### **Suzelle LALAUT**

Des réponses seront apportées à l'ensemble des questions posées. Je prends note de votre idée, qui correspond déjà à ce que fait l'Andra en mettant en ligne le dossier de DUP. La demande d'autorisation de création permettra d'entrer plus concrètement dans ces sujets.

### **Clément LEFEBVRE**

Plusieurs remarques du *chat* portent sur le niveau d'expertise requis pour pouvoir participer à la concertation et aider à la prise de décision :

*« Est-il envisagé une réflexion spécifique sur la nature de l'information qui pourra être dispensée, sur l'accompagnement de ces acteurs dans le temps, par exemple par des acteurs experts relais, sur la manière de mettre à disposition facilement et utilement la masse des données accumulées ? »*

Je souhaite mettre en regard cette remarque avec une autre intervention : *« La concertation s'inscrit à tous les niveaux du PNGMDR et de Cigeo, ce qui est une bonne chose, mais les personnes qui s'expriment sont soit des opposants purs et durs soit des experts pointus. Les populations directement concernées par le projet restent silencieuses. La concertation ne peut se résumer à une poignée de fidèles qui assistent à tous les échanges. »*

### **Michel BADRE**

Les CLIS tiennent lieu de relais entre les spécialistes du secteur du nucléaire et le grand public.

De plus, l'objectif du débat public de 2019 en matière de clarification des controverses consistait, non à mettre d'accord des partisans et des opposants de telle ou telle technique, mais à fournir la compréhension des enjeux dans un document lisible par des non professionnels du secteur du nucléaire.

### **Benoît JAQUET**

Pour les riverains d'un projet de site de stockage, il existe des commissions locales. La communication sur un tel sujet n'est pas simple.

Un site internet sera mis en place à l'intention des personnes qui s'intéressent au débat public national. Nous y incluons l'ensemble des questions liées au projet de stockage et les réponses apportées par le maître d'ouvrage et les experts.

### **Maxime DUVAL**

Nous arrivons à la fin de cette réunion. Nous allons lancer un questionnaire final afin de recueillir votre opinion sur celle-ci.

Madame MEAUX, je vous laisse le mot de la fin.

## **Conclusion générale de la séance**

---

### **Marie-Line MEAUX**

Suite à cette réunion, nous, garants, allons échanger nos points de vue. Nous remercions les intervenants pour la clarté de leurs propos.

Le fil de conversation de ce soir sera publié sur le site de la concertation. Nous vous invitons à poursuivre les échanges sur le site au sujet de la gouvernance et des modalités d'accès du public aux moments forts de concertation.

Ainsi, nous pourrions vérifier que les propositions de la cinquième édition du Plan national sont adaptées. Cela nourrirait également la préparation de la réunion de la semaine prochaine, qui porte sur les modalités de l'intervention du public et de la société civile.

Nous sommes soucieux de promouvoir des modalités pratiques permettant de faire avancer cette question. Je vous conseille de lire l'avis sur Cigeo publié par le HCTISN.

La concertation organisée par l'Andra inclut également une conférence de citoyens sur la conception de Cigeo.

### **Aurélien LOUIS**

Je remercie tous les contributeurs et participants à cette discussion. Je retiens que le sujet des alternatives est susceptible d'intéresser de nombreuses personnes.

S'agissant de la gouvernance de Cigeo, la question des challenges techniques associés au projet revient régulièrement. Madame MEAUX a rappelé que plusieurs concertations sont en cours. Le public aura encore l'occasion d'exprimer ses nombreux questionnements sur le projet.

Deux idées me semblent importantes : la nécessité de clarifier les modalités d'influence de la gouvernance dans la mise en œuvre du projet ; les sujets liés à l'expertise (les acteurs qui se trouvent en-dehors du projet doivent pouvoir comprendre les questions examinées).

### **Maxime DUVAL**

Merci à tous de votre participation. Je vous donne rendez-vous le 8 mars pour la dernière réunion de cette concertation.

*La séance est levée à 20 heures 37.*



# Index

---

Nous vous signalons qu'il ne nous a pas été possible de nous assurer de l'orthographe des termes suivants :

AE ..... 10